

DISPOSITIFS DE VALORISATION DES
EFFORTS D'ATTENUATION
DU DEREGLEMENT CLIMATIQUE EN
AGRICULTURE :
GÉNÈSE, ENJEUX ET PERSPECTIVES

Janvier 2022

Étude commandée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA), financée par le programme 215 du MAA. Ce document n'engage que ses auteurs et ne constitue pas nécessairement le point de vue du MAA.

L'étude a été menée entre juin et novembre 2021 par le cabinet d'études Greenflex.

Equipe GreenFlex : Elise Bourmeau, Antoine Doussau, Liane Girier-Dufournier, Loane Guérin, Max Marchand, Bruna Molinaro, Camille Poutrin, Martin Vernier

Contact :

Elise BOURMEAU
DIRECTRICE CONSEIL

06 71 68 64 22

ebourmeau@greenflex.com

Camille POUTRIN
CHEFFE DE PROJET CONSEIL

06 74 96 29 16

cpoutrin@greenflex.com

RESUME

Deuxième secteur émetteur majeur de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle mondiale, l'agriculture doit, pour contribuer à la neutralité carbone, faire évoluer ses systèmes de production et ses pratiques pour, à la fois, réduire ses émissions et stocker les GES via les puits de carbone naturels (sols agricoles, biomasse). Elle doit également s'adapter aux aléas climatiques qui l'affectent en premier lieu. Ces derniers sont de plus en plus extrêmes et fréquents (hausse des températures, gel, sécheresse, inondations, grêle, tempêtes ...). Attendue par la société civile, elle se tourne, en France, peu à peu, vers l'agroécologie (labels Agriculture Biologique, Haute Valeur Environnementale), la production locale et les circuits courts afin, notamment, de répondre à des enjeux de santé, la question du climat étant encore peu prise en compte dans ces différentes démarches.

Toutefois, malgré ce rôle majeur à jouer, le secteur agricole n'est encore que trop peu positionné sur les dispositifs d'atténuation du dérèglement climatique et peine à trouver un modèle économique viable permettant un déploiement plus massif des pratiques impactantes en termes de réduction et séquestration des émissions de GES. Localement, les paiements pour services environnementaux se sont développés, selon différents modèles économiques mais de façon trop confidentielle, ne permettant pas cette massification. En parallèle, les marchés du carbone ont été créés : le marché réglementé des quotas ciblant surtout des industries (et ainsi sans lien direct avec la chaîne de valeur agricole) et un marché volontaire à la recherche de crédits. Force est toutefois de constater que l'agriculture peine à trouver sa place, en comparaison au secteur forestier, au cœur de ces différents mécanismes, proposant une offre relativement limitée malgré l'intérêt des parties prenantes. La France fait figure de pionnière en la matière avec le développement des dispositifs comme le Label Bas-Carbone (LBC), lesquels pourraient venir modifier cet état de fait dans les années à venir si des conditions favorables permettent leur massification.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette faible implication. Tout d'abord, un manque d'informations à disposition des acteurs, en partant des modalités et conséquences pour un exploitant agricole jusqu'à l'intérêt d'investir dans l'atténuation en France pour les entreprises et les territoires. En second lieu, la réglementation française et européenne se renforce mais sans proposer de cadre global suffisamment cohérent ou d'incitations suffisantes (par exemple, la faible prise en compte des enjeux liés au climat dans la nouvelle Politique Agricole Commune (PAC)). Concernant l'offre et la demande, le manque de visibilité sur l'organisation des marchés et donc sur l'investissement et le risque pris freinent certains acteurs. Les coûts associés au développement de pratiques vertueuses ne se traduisent pas toujours par une rémunération suffisante pour les agriculteurs. S'ajoute à cela le cadre contraignant du respect des critères de cumul des financements des aides imposées par le décret encadrant le LBC. Cette offre attend également une demande qui ne se développe pas encore massivement. Les règles financières et comptables imposées par le LBC ne permettent pas aux entreprises de définir les réductions/séquestration d'émissions volontaires obtenues comme un actif cessible (règle de non-cessibilité) ou de sortir d'une démarche centrée sur la France (via la fongibilité).

Pour lever ces freins, la présente étude, conduite de juin à octobre 2021, présente une série de mesures coconstruites avec un groupe d'experts du carbone et du secteur agricole et s'appuie sur une analyse bibliographique et une série d'entretiens. La première mesure proposée, à court terme, est la mise en

place d'actions de sensibilisation et de formation pour l'ensemble des acteurs agricoles (exploitants et conseillers, étudiants) mais également pour les acheteurs à travers une offre française marketée. En second lieu, la mise en place de réglementations françaises et européennes à la fois incitatives (fiscalité avantageuse) et contraignantes (PAC, Directive sur la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises, taxonomie) a été plébiscitée. Au-delà, la transition agroécologique, poussée notamment par l'association de « crédits carbone » et d'une rémunération valorisant davantage un produit « bas carbone » serait un levier clef, s'appuyant sur un cumul des financements plus flexible. Enfin, la levée des freins identifiés autour des crédits issus du LBC (notamment cessibilité et fongibilité) est indispensable pour massifier le financement par le secteur privé et les fonds d'investissements. C'est en associant ces diverses solutions à différentes échelles (européenne, française, locale) qu'une massification des dispositifs d'atténuation du dérèglement climatique en agriculture pourra avoir lieu.

ABSTRACT

Agriculture is the third sector in greenhouse gas emissions. To achieve carbon neutrality, it must evolve its production systems and practices to both reduce its emissions and store greenhouse gases via natural carbon sinks (agricultural soils, biomass). Agriculture has every interest in doing so to adapt to increasingly extreme and frequent climatic hazards (rising temperatures, frost, drought, floods, storms, etc.). Pushed by civil society, French agriculture is gradually turning towards agroecology (organic labels, high environmental value labels), local productions and short circuits especially to respond to health issues - the climate issue still being little taken into account.

Despite this major role to play, the agricultural sector is still insufficiently positioned on mitigation mechanisms and is struggling to find a viable economic model allowing for a more massive deployment of impactful practices. Locally, payments for environmental services were developed, according to different business models but in a too confidential way, not allowing this massification. At the same time, carbon markets were created: a regulated market having little impact on the agricultural value chain and a voluntary market in search of credits. In that context, agriculture is struggling to find its place at the heart of these mechanisms, offering a relatively limited supply despite the interest of stakeholders. The development of systems such as the Label Bas-Carbone (LBC) in France could, however, modify this statement in the years to come if favorable conditions develop.

Several factors can explain the slow growth of the agricultural carbon market. First of all, a lack of information available to stakeholders, starting from the implication and consequences for a farmer and the benefits of investing in French carbon mitigation for companies and territories. Secondly, French and European regulations which are being reinforced but without proposing a coherent global framework or sufficient incentives. The lack of link between climate regulations, the French Common Agricultural Policy (PAC) and biodiversity issues at European level is a major example. Regarding supply and demand, the lack of visibility on the organization of markets and therefore on the investments and risks taken are holding back some players. Beyond that, the offer is struggling to develop due to the high costs associated with the practices and the often-complicated process needed for a sometimes limited remuneration, in a framework where the additionality of aid is not easily obtained. This supply is also waiting for a demand that does not come. The latter does not find, in the French systems (LBC) the accounting rules allowing it needs to define "carbon credit" as an investment and not as a cost (transferability) or to leave this French approach (fungibility).

To overcome these obstacles, this study, conducted from June to October 2021, presents a series of measures co-constructed with a group of experts related to agricultural carbon but also based on a literature review and a series of interviews. The first measure proposed, in the short term, is to raise awareness and train all agricultural stakeholders (farmers and their advisers) but also businesses through a marketed French offer. Secondly, the implementation of French and European regulations that are both an incentive (advantageous taxation) and a restriction (review of the PAC, obligation to report) was popular within the experts group. Beyond that, the

agroecological transition, driven in particular by the association of carbon credits with suitable low-carbon sector financing agreements, would also be a key lever, based on more flexible additional remuneration. Finally, the removal of the obstacles identified around the LBC (in particular transferability and fungibility) should lead to greater involvement of the private sector and investment funds in the process. It is by applying these different solutions at different scales (European, French, local) that a massification of climate change mitigation systems in agriculture would take place.

TABLE DES MATIERES

Résumé	3
Abstract	5
Introduction : Le dérèglement climatique, un enjeu global et urgent auquel l’agriculture doit répondre ..	9
1. L’agriculture, un secteur qui doit réduire fortement ses Émissions de GES tout en se positionnant comme un acteur cle de la séquestration par les puits de carbone naturels	12
a. L’agriculture, l’un des principaux émetteurs de GES en France, réduit trop lentement ses émissions pour permettre de répondre aux engagements français.....	12
b. Des pratiques d’atténuation pour répondre aux ambitions climat de l’Europe qui vont impacter le fonctionnement des exploitations agricoles	14
c. Un secteur menacé par les conséquences du dérèglement climatique à la recherche de solutions pour s’adapter	16
d. Un secteur en réelle évolution, amené à modifier ses pratiques pour répondre aux nouvelles attentes sociétales, mais des enjeux liés au dérèglement climatique encore trop peu pris en compte	18
e. Un secteur essentiel pour l’objectif de neutralité carbone fixé par la France pour sa capacité d’action à la fois sur la réduction et la séquestration des émissions.....	24
2. L’agriculture a un rôle à jouer dans la massification des dispositifs d’atténuation mais peine à trouver un modèle économique viable.....	31
a. Les services environnementaux, dont la rémunération de la réduction des émissions de GES et du stockage carbone, peinent à trouver des modèles économiques viables	31
b. Des freins limitant la mise en place de ces différents dispositifs.....	37
c. Afin de massifier la décarbonation de l’économie (hors agriculture), le marché du carbone obligatoire a vu le jour	40
d. Le marché volontaire, auquel le secteur agricole peut contribuer, est en pleine croissance et largement dominé par des acheteurs européens.....	42
e. Un secteur agricole encore peu présent sur les marchés du carbone volontaires attendu en termes de projets par les acheteurs	45
3. Des limites à la massification des pratiques d’atténuation du dérèglement climatique face la diversité des freins.....	48
a. Un réel besoin de sensibilisation et de formation des différentes parties prenantes associées aux dispositifs carbone	48
b. Des enjeux réglementaires de plus en plus forts, amenés à amplifier les actions mises en place par les acteurs privés	51
c. Une diversité des dispositifs compose un marché volontaire sans réelle vision à long terme....	56
d. Face aux défis d’un marché en cours de structuration, des freins ralentissent le développement de l’offre.....	58
e. Une demande qui ne se développe pas, ne trouvant pas, dans les dispositifs existants, les outils qu’elle attend pour contribuer à la neutralité carbone	62
4. Des leviers à actionner pouvant permettre une massification des mesures d’atténuation en agriculture.....	68
a. La définition de différents scénarios des futurs possibles fait ressortir de grands piliers synonymes d’un engagement plus fort de l’agriculture dans la lutte contre le dérèglement climatique	68

b.	Synthèse des partis pris et recommandations proposées par GreenFlex	75
c.	Un réel besoin de formation et d'informations de l'ensemble des acteurs : un levier majeur pour massifier les actions en place à court terme	80
d.	Le levier réglementaire comme outil pour encourager (via des politiques publiques ambitieuses et cohérentes) ou contraindre (via des obligations d'actions) les acteurs dans leurs démarches bas-carbone	86
e.	Faire des dispositifs carbone un outil pour accompagner la transition agroécologique	89
f.	Modifier certaines spécificités associées, notamment, au LBC, permettant de lever différentes contraintes et d'ainsi entraîner une massification	94
	Conclusion	98
5.	Annexes	100
a.	Méthodologie utilisée pour conduire la présente l'étude	100
b.	Outils de mesure de l'impact GES et du stockage carbone en agriculture	103
c.	Zoom sur la taxonomie européenne.....	105
d.	Analyse des prix permettant d'enclencher une transition (d'après l'INRAe)	107
e.	Liste des propositions identifiées durant l'étude pouvant conduire à une massification.....	109
6.	Glossaire	115
7.	Bibliographie	118

INTRODUCTION : LE DEREGLEMENT CLIMATIQUE, UN ENJEU GLOBAL ET URGENT AUQUEL L'AGRICULTURE DOIT REPENDRE

L'effet de serre est un phénomène naturel qui participe à l'équilibre bioclimatique de la planète, nécessaire à la survie de ses habitants. Les gaz à effet de serre (GES) absorbent et réémettent vers le sol une grande partie de la chaleur réfléchiée par la Terre.

Les activités humaines sont cependant à l'origine d'émissions importantes de ces GES, ayant pour conséquence une augmentation de la température à la surface du globe mais également l'augmentation de phénomènes critiques, comme la fonte des glaces et l'augmentation de l'occurrence de catastrophes naturelles (ouragans, épisodes de sécheresse, etc.).

Selon le sixième rapport du groupe 1 du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) paru en août 2021, les émissions anthropiques mondiales de GES ont augmenté de 80 % entre 1970 et 2010. Au rythme actuel, la température devrait augmenter de 3,7°C à 4,8°C d'ici 2100. Le GIEC estime qu'il faudra réduire de 45 % les émissions d'ici 2030 (par rapport à 2010) pour accéder à la neutralité carbone en 2050 (zéro émissions nettes). Pour atteindre un objectif, il est nécessaire de réduire drastiquement les émissions anthropiques. La France s'est engagée aux côtés d'autres pays sur cette trajectoire.

Mais ces réductions d'émissions indispensables, même drastiques, ne suffiront pas à contenir le réchauffement climatique sous les + 1,5 à 2 degrés d'ici à 2100. Les effets du dérèglement climatique se manifestent de plus en plus violemment ces dernières années, impactant entre autres les productions agricoles et les revenus des agriculteurs.

Le secteur agricole, fortement émetteur, doit réduire fortement ses émissions mais il peut aussi contribuer à absorber les GES qui s'accumulent dans l'atmosphère grâce au mécanisme de la photosynthèse qui permet de stocker du carbone. Les puits de carbone naturels (agriculture, forêt, océans) représentent dès lors un levier essentiel à activer.

Un secteur agricole subissant de plein fouet les impacts du dérèglement climatique

Les exploitations agricoles sont les premières impactées par la dégradation de l'environnement et les aléas climatiques marqués. Augmentation des sécheresses, périodes de gel tardives, remontée des ravageurs, avancée des moissons, ... mettent de plus en plus souvent les filières agricoles en difficulté.

Au-delà, les pratiques agricoles intensives, très présentes chez une proportion importante des agriculteurs, contribuent encore à l'appauvrissement des sols, l'accroissement des pollutions, limite la résilience des écosystèmes et les solutions possibles face aux aléas climatiques de plus en plus extrêmes (gel, inondation, érosion et effondrement de terrains, tempête, submersion des littoraux, ...).

Face à ce constat, les filières se mobilisent, autant pour réduire leur impact que pour proposer de nouvelles solutions répondant à la fois aux enjeux des consommateurs mais également à l'urgence planétaire et au dérèglement climatique.

Ainsi, aujourd'hui émettrice importante, l'agriculture doit s'engager sur une trajectoire efficiente de réduction des émissions tout en jouant un rôle majeur dans la maximisation des puits de carbone naturels. Cette trajectoire implique toutefois de grands changements dans les pratiques actuelles, nécessitant, parfois, le recours à des pratiques disruptives en termes de systèmes de production et de modes de vie et d'alimentation. Il est dès lors nécessaire de trouver un modèle de rémunération durable des agriculteurs compatible avec ces changements de pratiques, modèle qui doit s'inscrire dans un marché du carbone fluctuant, en forte évolution et qui doit être pilotable par les pouvoirs publics pour garantir l'atteinte des engagements français dans le cadre de l'Accord de Paris.

Ce rapport synthétise les recherches, réflexions collectives menées de cette mission confiée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) aux équipes de GreenFlex et formule *in fine* un certain nombre de recommandations. Le MAA souhaite réaliser un état des lieux des dispositifs à même d'accélérer les efforts d'atténuation du changement climatique en agriculture et dresser les perspectives de développement de ces dispositifs en prêtant attention à la possible diversification des revenus agricoles. Cette mission a également pour objectif de disposer d'un premier bilan relatif au développement du Label Bas-Carbone (LBC) un an et demi après son lancement. Les dispositifs à étudier concernent à la fois la réduction des émissions de GES du secteur agricole et le stockage du carbone vivant (biomasse et matières organiques aériennes et contenues dans les sols). En s'appuyant sur ce rapport, la mission propose des recommandations et des éléments afin d'alimenter le ministère dans l'élaboration d'une stratégie opérationnelle visant à accélérer les efforts d'atténuation du changement climatique en agriculture en France.

Elle vise également à analyser les attentes des acteurs économiques et de la société civile entre volonté de contribuer à la neutralité carbone mondiale pour les uns et maintien d'une production agricole durable de qualité, garantie de souveraineté alimentaire, recherche de revenus complémentaires et respect des écosystèmes pour d'autres. Elle ouvre la place aux débats et à la prospective sur les possibles évolutions des pratiques agricoles, des politiques publiques et des marchés liés aux puits de carbone naturels dans les années à venir et la place que l'agriculture pourra y prendre.

Cette étude s'appuie sur un groupe d'experts et de scientifiques multidisciplinaire pertinents sur ce sujet, mobilisés via quatre ateliers de travail réalisés avec eux mais également sur plus d'une trentaine d'entretiens réalisés avec des acteurs économiques de l'offre, de la demande et des intermédiaires. Elle reprend également un travail bibliographique réalisé par les équipes GreenFlex ainsi qu'un travail de comparaison réalisé sur plus de 80 labels et dispositifs d'atténuation en France et dans le monde. Le détail méthodologique est proposé en annexe.

Cette étude a été conduite dans un temps limité de juillet 2021 à novembre 2021 ; elle donne une vision globale des enjeux et formule des recommandations structurées et priorisées. Cependant étant donné la complexité du sujet et le délai imparti, un certain nombre de recommandations doivent être approfondies sous différents angles (faisabilité technique, économique, scientifique, sociétale ...).

Ce rapport s'organise autour de quatre parties : 1) partant du constat que l'agriculture n'a d'autres choix que de se saisir de la place qui lui revient dans le rôle de la France face au dérèglement climatique, 2) elle pose le constat, à l'heure actuelle, de la faible intégration de ces enjeux dans les modèles économiques, les politiques publiques et les stratégies des filières agricoles alors que les marchés du carbone volontaires sont demandeurs de projets liés à des pratiques agricoles durables. 3) L'étude analyse les freins à l'origine de cette faible implication, d'un point de vue organisationnel, technique, économique ou juridique et propose 4) des solutions pour lever ces freins en faisant évoluer les dispositifs existants (LBC) et en proposant des solutions complémentaires, plus globales aux échelles françaises ou européennes.

1. L'AGRICULTURE, UN SECTEUR QUI DOIT REDUIRE FORTEMENT SES ÉMISSIONS DE GES TOUT EN SE POSITIONNANT COMME UN ACTEUR CLE DE LA SEQUESTRATION PAR LES Puits DE CARBONE NATURELS

L'agriculture a un rôle fondamental à jouer dans la lutte face au dérèglement climatique. Emetteur majeur de GES en France, elle subit de plein fouet les conséquences de la hausse des températures. Fondée sur le vivant, l'agriculture recèle un potentiel de stockage important du carbone dans la biomasse et dans les sols. Ce potentiel pourrait encore augmenter via la généralisation des bonnes pratiques. Ces pratiques, liées à l'agroécologie, sont encouragées par une demande croissante de consommateurs plus en plus sensibles à l'enjeu climatique et représentent une opportunité de développement durable pour l'ensemble de la filière.

a. L'agriculture, l'un des principaux émetteurs de GES en France, réduit trop lentement ses émissions pour permettre de répondre aux engagements français

Selon le Haut Conseil pour le Climat (HCC), instance française d'expertise indépendante mise en place en 2018, le secteur de l'agriculture était, en 2019, la troisième source d'émission du pays avec près de 19 % des émissions totales de gaz à effet de serre (GES) (83 MtCO₂e/an [1] – une tCO₂e, « tonne d'équivalent CO₂ », représente la quantité émise de dioxyde de carbone (CO₂) qui provoquerait le même forçage radiatif qu'une quantité émise d'un seul ou de plusieurs GES). Le secteur des transports reste le premier secteur émetteur (30 %), suivi de l'industrie (84 MtCO₂e/an), de l'agriculture et des bâtiments. Ces quatre secteurs représentent 87 % des émissions nationales.

Le rapport Floréal du CITEPA [1] apporte une vision plus détaillée en distinguant les émissions liées aux cultures et celles liées à l'élevage. L'organisme estime que l'élevage est responsable de l'émission de 64 Mt de GES, les cultures de 38 Mt. Le CITEPA intègre la transformation par les industries agroalimentaires (IAA) dans ces chiffres.

- Pour les productions végétales, près de 7,5 % des émissions totales sont dues à la production / extraction d'intrants de synthèse en amont. 78,5 % proviennent des pratiques ayant directement lieu sur l'exploitation (épandage engrais minéraux/amendements avec les émissions de N₂O, certaines gestions des résidus de culture). En aval, la transformation par les IAA est responsable de 14 % des émissions.
- En ce qui concerne les productions animales, plus de la moitié des émissions est liée aux fermentations entériques (53 %, liées au CH₄) auxquelles il faut ajouter les émissions des animaux aux parcours et à la pâture (14,5 %), le stockage et l'épandage

(14,5%) et les consommations énergétiques (8%). Au total, les émissions de ce secteur proviennent en écrasante majorité des pratiques qui ont lieu sur l'exploitation (90 %).

Ainsi, à l'échelle de la France, les émissions sont très largement issues de deux sources : les fertilisants de synthèse et à l'élevage dont la fermentation entérique.

D'indispensables efforts à venir pour respecter les ambitions de la Stratégie Nationale Bas Carbone

Le rapport publié par le HCC précise que « les émissions du secteur de l'agriculture sont pratiquement stables sur la période 2015-2018 (- 0,1 % par an) » [2], et que les émissions ont diminué de 9,8 % depuis 1990 [2]. En comparaison avec les pays européens voisins, mis à part l'Espagne, la France a réduit moins vite ses émissions agricoles entre 1990 et 2010. La situation s'est toutefois inversée depuis 2010. Même si l'agriculture respecte globalement son budget carbone sectoriel assigné par la Stratégie Nationale Bas Carbone 1 (SNBC1), cette baisse reste insuffisante et la décarbonation des activités agricoles doit accélérer pour respecter les seuils proposés par la SNBC2. Cette nouvelle stratégie mise à jour en 2020 fixe une trajectoire ambitieuse pour le secteur agricole, prévoyant la réduction de 46 % des émissions de GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990. L'Union européenne (UE) propose de nouvelles ambitions, comme notamment de réduire de 55 % les émissions de GES par rapport à 1990, tous secteurs confondus, d'ici à 2030 afin d'atteindre la neutralité climatique en 2050 [3]. En sus, la Commission européenne propose que la production primaire devienne climatiquement neutre d'ici à 2035 et place l'UE sur la voie de la neutralité climatique en 2050.

Le développement d'outils de mesure permet d'affiner les diagnostics sur les exploitations mais l'analyse régulière des teneurs en matières organiques des sols agricoles reste indispensable

Depuis l'échelle de la parcelle à celle d'un atelier de production, d'une exploitation et jusqu'à l'ensemble d'un territoire, de multiples outils voient le jour pour aider à évaluer l'impact du secteur agricole sur le dérèglement climatique. En plus de mesurer les émissions de GES, ils se placent de plus en plus comme des outils d'aide à la décision. Ainsi, en élevage, on retrouve les outils « CAP2ER » - niveau 1 superficiellement mais surtout niveau 2 - [4] ou « SELFCO2 »[5] développés par l'IDELE, qui permettent aux éleveurs de s'auto-évaluer et de se sensibiliser pour mieux appréhender le lien entre leurs activités et les effets sur le climat. En grande culture, plusieurs outils permettent d'estimer également le stockage carbone à l'échelle du territoire (ALDO [6], ABC 'Terre [7]), de l'exploitation (CHN-AMG [8]). Ils se positionnent comme des outils d'aide à la décision sur le mode de gestion de la teneur en matières organiques plus ou moins stables du sol. A ceux-ci s'ajoutent des outils plus transversaux qui traitent aussi des consommations d'énergie comme SYSTERRE [9] et EGES [10].

Il est à noter que de nombreux outils se sont développés (et se développent) en lien avec le

LBC et les méthodes déposées par filière (la perspective de vente de crédits carbone volontaires incite les filières à « s'équiper » et identifier les leviers et potentiels). Par ailleurs, il existe également des dispositifs incitatifs comme la mesure « Bon diagnostic carbone » du plan France Relance, qui permet à des agriculteurs installés depuis moins de 5 ans, de faire appel à un expert pour réaliser un diagnostic de réductions GES et potentiel de stockage de carbone à l'échelle des exploitations (sur la base des méthodes LBC et outils filière existants). Ce diagnostic ne doit pas être confondu avec un Bilan Carbone selon la norme ISO14064 ou méthode BEGES. On trouve aussi « je diagnostique ma ferme », un outil d'autodiagnostic des performances énergétiques et des émissions de GES pour les agriculteurs. Il permet d'obtenir instantanément les résultats de la ferme et de les comparer à des références d'autres exploitations de productions similaires en Provence-Alpes-Côte-d'Azur. D'autres régions ont également mis en place des actions localement.

En Suisse et en Angleterre, des travaux de recherche menés récemment sur le terrain auprès d'un grand nombre d'exploitations et une importante banque de données d'analyse de sols confirment que l'analyse régulière des teneurs en matières organiques (MO) est indispensable au suivi du stockage -et du maintien quand le taux est déjà élevé- du stock de carbone dans le sol. Globalement le rapport MO/argile permet un suivi pertinent non seulement de l'état structural du sol mais aussi de l'évolution du stockage des matières organiques labiles et stables présentes dans le sol dans la durée. Cela permet de façon simple et peu coûteuse d'apprécier l'efficacité de l'évolution des pratiques agricoles stockeuses et leur maintien dans le temps (approche par les résultats plutôt que par les moyens). Ces travaux ont été présentés en ce mois d'août 2021 lors du congrès Eurosoil.

Ces outils sont détaillés en annexe 1 à l'exception des travaux les plus récents, présentés lors du congrès *Eurosoil* fin août 2021.

Le secteur agricole français a ainsi déjà entamé sa mobilisation, en mesurant ses émissions en vue d'atténuer son impact sur le dérèglement climatique. Cette transition vers une agriculture « bas carbone » nécessite toutefois un changement majeur de pratiques, voire de systèmes de production et de paradigmes impactant financièrement les exploitations, mais également l'ensemble de la chaîne de valeur.

b. Des pratiques d'atténuation pour répondre aux ambitions climat de l'Europe qui vont impacter le fonctionnement des exploitations agricoles

Le GIEC estime qu'il faudra réduire de 45 % les émissions de GES d'ici 2030 (par rapport à 2010) pour atteindre la neutralité carbone en 2050 [11] (zéro émissions nettes), et la France s'est engagée à s'aligner sur ce scénario. Les efforts de réduction doivent être faits le plus rapidement possible pour éviter les effets d'emballement du système. Le secteur agricole doit prendre sa part dans la réduction des émissions tout en continuant à produire pour fournir aliments, biomatériaux et bioénergies à 8 milliards d'êtres humains d'ici 2023. Elle doit également s'adapter aux événements climatiques extrêmes en cours et futurs [12] [13] [14].

Pour contrer le dérèglement climatique et réduire les émissions liées aux filières agricoles, quatre leviers peuvent être proposés à l'échelle de l'exploitation [15]:

- **Les intrants** : leur impact peut être diminué en réduisant et optimisant les consommations d'énergie (dimensionnement des engins, sobriété et efficacité énergétique, isolation), celle des intrants agricoles (limitation des apports d'engrais azotés de synthèse) ou des rations pour l'alimentation animale afin de réduire l'importation de protéines végétales par l'apport d'acides aminés à la juste hauteur des besoins (importation source de déforestation avec un impact climatique et en termes de biodiversité) . En jouant sur les rations, les consommations d'énergie et en diminuant les apports d'engrais de synthèse, on estime le potentiel de réduction à environ 8,08 MtCO₂/an en France en 2030 [16].
- **L'agroécologie** : en améliorant les pratiques culturales et les cycles biologiques et en limitant les pertes de carbone et d'azote dans l'eau et l'air, les agriculteurs peuvent réduire leurs émissions de GES et stocker du carbone dans les sols agricoles et la biomasse. C'est le cas notamment des légumineuses, des couverts en inter-culture, des techniques culturales sans-labour, de la fertilisation organique bien gérée (apport d'amendements organiques et d'engrais organiques), de la gestion optimisée des prairies. Ainsi, allonger la période de pâturage, accroître la durée de vie des prairies temporaires ou favoriser la culture de légumineuses aurait un potentiel d'atténuation de 2,85 de MtCO₂/an en France [16].
- **Les technologies culturales et alimentation des cheptels** : de nouvelles méthodes voient le jour pour réduire les émissions de CH₄ et de N₂O. Malgré certaines réserves au regard des coûts et des effets escomptés, substituer les glucides par des lipides insaturés ou utiliser des nitrates comme additifs permet de réduire les fermentations entériques des ruminants. La réduction des apports protéiques dans les rations permet de limiter les teneurs en azote des effluents et limiter les émissions de N₂O. Même s'il subsiste des doutes et des zones de flous quant à l'impact de ces pratiques, certaines études pointent des potentiels d'atténuation encourageants : 0,61MtCO₂/an pour inhibiteurs de la nitrification, 0,48 MtCO₂/an pour l'utilisation du nitrate comme additif et 1,89 MtCO₂/an en substituant des glucides par des lipides insaturés dans les rations[16].
- **Le développement des bioénergies et des énergies renouvelables** : la substitution d'énergies fossiles carbonées par des énergies et ressources renouvelables permet de réduire les émissions de GES et de diversifier les sources de revenus des agriculteurs. Par exemple, le développement de la méthanisation pourrait diminuer les émissions Françaises d'environ 5,78 MtCO₂/an, et la couverture des fosses à lisier et l'installation de torchères de 3,40 MtCO₂/an[16], tout en créant de la valeur pour l'exploitation. Au-delà des bioénergies, le foncier existant chez les agriculteurs permet également de développer des énergies renouvelables complémentaires (solaire, ...) en veillant à limiter l'artificialisation du sol et les impacts environnementaux.

Ces pratiques de réduction ou de stockage des émissions de GES restent encore peu répandues : l'agriculture de conservation des sols demeure peu développée (2 % des

agriculteurs) et les labels agroécologiques n'intègrent le climat que de façon très indirecte (les enjeux liés au carbone sont, par exemple, absents des labels HVE et AB). L'enjeu est aujourd'hui de trouver les marchés, les leviers et dispositifs d'accompagnement et de formation permettant de déployer plus massivement les bonnes pratiques sur les exploitations agricoles. Si les besoins en formation et la preuve par l'exemple sont souvent cités comme les leviers les plus efficaces (et les moins répandus) par les acteurs interrogés pour promouvoir ces pratiques, un consensus scientifique et politique semble également nécessaire pour accélérer plus fortement la transition du secteur. Le cadre réglementaire et administratif associé peut en effet freiner ou au contraire contribuer à massifier la mise en place de pratiques vertueuses perçues comme « gagnant- gagnant » par tous les acteurs et bénéfiques pour l'environnement.

c. Un secteur menacé par les conséquences du dérèglement climatique à la recherche de solutions pour s'adapter

Le dérèglement climatique impacte directement les pratiques agricoles et les productions en quantité et qualité : déplacement des dates de récolte et de vendange, augmentation des risques de mortalité du bétail [17] plafonnement des rendements des récoltes de céréales, pertes de récoltes à causes des sécheresses, des gels et des canicules multipliées par 3 entre 1961 et 2018 [2]. L'agriculture doit s'adapter aux nouvelles conditions climatiques. Même si certaines études (« la consommation de viande en 2019 », Agreste ou « Actualisation du scénario énergie-climat ADEME 2035-2050 ») [18] [19] ont pu constater ou anticiper quelques effets positifs du changement climatique sur la production agricole, le dérèglement climatique a davantage de conséquences négatives sur les activités agricoles qui n'ont pas d'autre choix que d'évoluer à la fois pour atténuer le dérèglement climatique et pour s'adapter à ses effets. L'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement climatique (ONERC) travaille ainsi à établir ses conséquences en France.

Le dérèglement climatique est amené à modifier les modèles agricoles pour tenir compte et s'adapter aux impacts positifs et négatifs. Les sécheresses, et donc les stress hydriques, seront accrus, pour les grandes cultures notamment avec une baisse possible des rendements en fonction des années. La suppression de zones de culture entières (progression de certaines cultures vers le nord (colza, vigne)) est plausible dans certaines régions. La nécessité d'une irrigation accrue verra le jour pour faire face à une augmentation des sécheresses ou encore une période de raccourcissement de la période de « remplissage » des grains (maïs, sorgho) ou un enjeu d'équilibre sucre / nutriments (notamment en vigne). Ces changements entraîneront une modification des rythmes pour l'ensemble des cultures, altérant possiblement la qualité des produits mais surtout impliquant la nécessité d'une forte adaptation. En élevage, c'est le bien-être animal qui sera un enjeu majeur de cette hausse des températures avec une baisse de la productivité et de la fertilité mais autorisant une mise à l'herbe plus précoce. Une forte adaptation de l'agriculture est nécessaire et doit être

anticipée autant que possible car elle représentera forcément un coût important au vu des changements systémiques qu'elle implique.

Les conséquences du dérèglement climatique varient selon les régions et les types de productions végétales et animales. Des pratiques d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques doivent être trouvées, ainsi que des mesures pour accompagner les agriculteurs dans leur mise en place. A ce sujet, des propositions sont attendues à la suite du Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique piloté par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (et en cours au moment de la rédaction de ce document).

- En grande culture, plusieurs types de solutions sont envisageables : avancer ou retarder les semis en prenant garde aux gelées tardives et précoces, allonger les cycles variétaux, diversifier les rotations, relocaliser géographiquement et édaphiquement les cultures, adapter les choix variétaux, ...
- En viticulture il est globalement difficile d'éviter les effets négatifs du dérèglement climatique sur la phénologie et les conditions de maturation. Les vendanges nocturnes, la désalcoolisation du vin, l'exposition au nord, l'abandon de l'effeuillage et les choix variétaux pourraient toutefois constituer des pistes intéressantes.
- Pour les prairies, la conduite (fertilisation, révision des calendriers de mise à l'herbe, gestion de la reproduction du troupeau) et la révision de la composition des prairies (autres herbacées, légumineuses, sorgho) permettent plus de tolérance et de résilience face aux risques[19].
- En élevage, deux types de pratiques peuvent être mises en place : des choix techniques sur l'exploitation, à court terme en développant l'ensilage, en implantant des cultures dérobées et en valorisant mieux l'herbe en fin de saison ; à moyen terme en remplaçant le maïs par du sorgho moins gourmand en eau, en adaptant et diversifiant la composition des prairies et des cultures ou ventilant les bâtiments d'élevage pour minimiser l'effet des canicules. D'autres techniques comme les sélections génétiques peuvent limiter les risques et les pertes sur les animaux. A long terme, une reconfiguration plus importante doit être réfléchi, et des réflexions doivent être initiées dès maintenant [18]. Une répartition homogène sur l'ensemble du territoire et une baisse globale des effectifs, en favorisant les exploitations tournées plus vers la polyculture-élevage au détriment d'élevages intensifs peuvent ainsi être mises en avant pour limiter les émissions indirectes liées aux transports, favoriser la résilience des exploitations et limiter les besoins en apports organiques externes (amendement des sols, fertilisants).

Les pratiques d'adaptation au dérèglement climatique tendent à être formalisées dans le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) paru en 2011, actualisé en 2018, qui ne présente cependant ni modalités pratiques, ni calendrier, ni obligation de réalisation.

En parallèle d'un cadre réglementaire, des démarches doivent être construites à différentes échelles : au niveau national par la recherche et l'expérimentation menées par les instituts de recherche (INRAE, CIRAD) et les Instituts techniques, les associations nationales et internationales engagées dans la transition agroécologique ; au niveau plus local, par des initiatives émanant des agriculteurs, des Chambres départementales ou régionales d'agriculture, de collectivités locales, ou encore de gestionnaires de ressources ou de territoires (agences de l'eau, parcs naturels nationaux ou régionaux, etc.) [15].

Pour s'adapter aux enjeux d'une transition sociale et écologique grandissante, l'agriculture évolue, modifiant ses pratiques en fonction des attentes et demandes de ses clients et des consommateurs.

d. Un secteur en réelle évolution, amené à modifier ses pratiques pour répondre aux nouvelles attentes sociétales, mais des enjeux liés au dérèglement climatique encore trop peu pris en compte

Les tendances de consommation évoluent progressivement. Le développement de l'agriculture biologique et du label HVE est notable ces dernières années, tiré par la demande de consommateurs en faveur d'une meilleure santé environnementale et d'une production plus durable, et relayé par les coopératives et la grande distribution. Cependant, certaines pratiques promues par ces labels pour leur action sur la biodiversité, par exemple, peuvent avoir des effets néfastes sur le climat. Ainsi, l'agriculture biologique a fortement développé le désherbage mécanique et a recours au labour pour enfouir les adventices, pour éviter l'utilisation de certains produits phytosanitaires interdits dans son cahier des charges. Ces passages réguliers s'accompagnent nécessairement d'une consommation de carburants plus importante et peuvent occasionner un tassement des sols néfaste à leur bon fonctionnement mais également une perte du carbone contenu dans la couche supérieure des sols.

D'autres pratiques agricoles encore peu répandues sont en cours de développement à l'initiative des agriculteurs, et tentent de répondre à des enjeux multiples (santé des consommateurs, climat, biodiversité, ...).

Un élan vers le « manger plus sain » est en cours chez une partie des consommateurs, et se traduit par une augmentation marquée de la consommation des produits issus de l'agriculture biologique.

La France est le 3^{ème} marché mondial de consommation de produits issus de l'agriculture biologique et les enquêtes consommateurs laissent présager une poursuite de l'augmentation de la consommation de ces produits en France (Baromètre consommation responsable RelevanC, Baromètre GreenFlex ADEME, Observatoire E.Leclerc des Nouvelles Consommations,...) . L'agriculture et les systèmes alimentaires se développent pour répondre à cette demande : 70 322 opérateurs sont engagés en agriculture biologique en 2019, soit une hausse de 14 % par rapport à 2018 et ce sur tous les types de culture (grandes cultures :

+17 % entre 2018 et 2019, + 27 % sur les truites bio, +18 % pour les poules pondeuses bio mais une dynamique moins marquée en élevage de bovins et d'ovins : +5 % sur les races bovines à viande, et +12 % sur les vaches laitières et les chèvres) [20].

Toutefois, l'impact sur les émissions de GES de cette mutation des comportements de consommation reste difficile à estimer. L'agriculture biologique peut être intensive et produire des aliments en mi-saison à un coût économique et environnemental important (serres chauffées avec des énergies fossiles, apports plus importants en engrais et en eau). Elle répond néanmoins à des obligations comme la culture d'engrais « verts », la non-utilisation d'engrais de synthèse et la plantation de haies qui permettent de stocker plus de CO₂ et préservent les sols et la biodiversité. L'impact reste toutefois limité et les cahiers des charges de l'agriculture biologique ne mentionnent pas explicitement d'objectifs de réductions de gaz effet de serre. A noter également qu'en 2019 33,5 % des produits labellisés AB consommés en France étaient importés, contribuant négativement à l'empreinte carbone de ces produits [21].

De façon générale, de plus en plus de consommateurs sont à la recherche de « naturalité » avec un fort développement de produits « sans » : sans OGM, sans antibiotiques, sans additifs, sans conservateurs de synthèse[22]. Les cantines et la restauration collective doivent aussi repenser leurs modèles et leurs approvisionnements pour répondre aux exigences des lois EGALIM 1&2 (50 % de produits durables ou sous signes d'origine et de qualité dans la restauration collective). Les enquêtes récentes conduites pendant la crise sanitaire de 2020-2021 mettent également en avant un retour au « cuisiné maison », à nuancer toutefois : il est encore tôt pour déterminer si les changements de pratiques observés durant les confinements s'installeront durablement.

Malgré cela, en 2020, les aliments transformés et ultra-transformés restent majoritaires, et représentent respectivement 25 % et 30 à 35 % des apports caloriques en France [23]. Les produits ultra-transformés ont généralement une empreinte carbone importante : il peut s'agir d'aliments standardisés à base de protéines animales élevés en élevage intensif, d'ingrédients issus de monoculture intensives, de suremballages, de processus du « cracking » très énergivore [24], ...

Des labels de qualité se développent mais sans réelle intégration des émissions de GES induits.

L'évolution de l'agriculture s'accompagne d'une augmentation des labels de qualité ou de pratiques sociales et environnementales. Le label Haute Valeur Environnementale (HVE) s'implante progressivement, demandé par les coopératives et la grande distribution : le nombre d'exploitations certifiées HVE a fortement progressé au premier semestre 2020, passant de 5 399 à 8 218 (au 1^{er} juillet 2020, au moins 1,35 % de la SAU française)[25]. Le Gouvernement a fixé, dans le plan Biodiversité, un objectif de 15 000 exploitations HVE en 2022 et 50 000 en 2030.

Toutefois, si une baisse de la fertilisation minérale est souhaitée via ce label, celui-ci ne cible pas directement les émissions de GES. De plus, les critères d'obtention, notamment la part d'infrastructures agroécologiques de l'exploitation n'engagent pas à des modifications de pratiques permettant de séquestrer plus de carbone selon l'Office français de la Biodiversité.

De façon générale, les GES ne sont pas intégrés aux différents labels de performance environnementale : absents des SIQO, des labels Zéro Résidus de Pesticides, de Vergers écoresponsables, de Beefriendly ou de nombreux labels distributeurs, ils sont, au mieux, sous-entendus dans certains labels AB, Demain La Terre ou Plaisir et Confiance. Demeter ou le Label Carbone Vert font figure d'exception en mettant en avant certaines pratiques bénéfiques pour le climat.

Les courants liés à une agriculture bas carbone cherchent à trouver leur place au milieu des évolutions des modes de consommation

L'agriculture dite « de conservation » se définit par une couverture permanente des sols, un semis direct (ou semi-direct) avec peu ou pas de travail du sol, la diversité des cultures avec des cultures intermédiaires (dérobées en automne notamment) et des rotations plus longues des cultures. L'agriculture de conservation est mise en œuvre par 2 % des agriculteurs français en 2017[26]. La combinaison des pratiques recommandées permet de stocker les matières organiques dans les sols, quand elles sont pratiquées avec rigueur et durablement. Il demeure toutefois nécessaire de veiller à ce que d'autres pratiques ne viennent pas amoindrir ces progrès (par exemple, l'exportation des pailles).

En 2021, 170 exploitations ont été labellisées « Au cœur des sols » par l'APAD (Association pour la promotion d'une agriculture durable) qui reconnaît et valorise l'agriculture de conservation. L'association Pour une Agriculture du Vivant (PADV) milite également pour un retour à des pratiques plus respectueuses des sols (une agriculture « riche en carbone » dans les sols). Toutefois, ce type d'agriculture reste marginale, encore peu connue du grand public et il n'existe pas de filières de valorisation structurées spécifiques. De plus, l'agriculture de conservation est souvent décriée pour son recours au glyphosate pour gérer les adventices. Toutefois, depuis quelques années, elle semble faire un retour en force via une communication accrue mais également la promotion de pratiques « bas carbone ».

Des agriculteurs pionniers en matière d'agriculture de conservation sont parvenus à se passer de fongicides et insecticides et réduisent au maximum l'usage d'herbicides tout en admettant devoir y recourir ponctuellement.

Au-delà, ce sont de plus en plus de filières bas carbone qui tentent de se développer, incitées par les agro-industries. Les blés ou colzas « bas carbone » fleurissent dans les démarches marketing de certains acteurs de l'agroalimentaire (coopératives ou industries agroalimentaires) ou des biocarburants pour proposer des produits mieux-disants par rapport au marché.

Une tendance à la baisse de la consommation de protéines animales par personne, et vers plus de diversité dans l'apport protéique

Depuis 20 ans, la quantité de viande consommée par français baisse régulièrement. Entre 2007 et 2017 elle a ainsi diminué, en moyenne, de 12 % [27] mais avec des tendances variables selon les viandes :

- - 28 % pour les viandes ovines / caprines,
- - 9 % pour le porc,
- - 11 % pour la viande bovine,
- + 15 % pour la volaille [28].

Cette réduction tendancielle des achats de viande devrait se poursuivre, notamment due aux préoccupations de santé, à l'attention portée au bien-être animal, à la prise de conscience environnementale... La baisse de la consommation de viande a des effets sur la production agricole, avec un effritement du cheptel français de truies (-210 000 truies depuis 2010 soit -18,6 %) et du cheptel bovin (-7 % par rapport à 2010, tendance qui a tendance à s'accroître). L'ADEME prévoit un prolongement de la baisse tendancielle des cheptels bovins, soit -15 % en 2035 par rapport aux niveaux de 2010 [29], tandis que les cheptels de viandes blanches (porcs et volailles) devraient se maintenir d'ici 2050. Les importations de viande porcine étaient en repli de 5,1 % en 2019 alors qu'elles augmentent légèrement (1,5 %) pour la viande bovine. Le nombre d'exploitations détenant des bovins décroît, tandis que s'accroît la taille des cheptels. Ces données sont corrélées à une baisse des émissions de CH₄ sur les exploitations de 10 % entre 1990 et 2019, liée à la diminution du cheptel, à un meilleur rendement laitier et à une meilleure gestion des déjections (responsables de 7 % des émissions totales françaises de CH₄, contre 61 % pour la fermentation entérique). Les émissions de GES de l'élevage sont passées de 45 MtCO₂ en 1990 à environ 41 MtCO₂ en 2019 [30].

Par ailleurs, les outils de transformation et les abattoirs sont relativement concentrés dans certaines régions du territoire pour diverses raisons (sécurité sanitaire, rentabilité...). Cette répartition engendre des transports par la route très importants et fortement émetteurs de GES.

Au-delà de ces données, la Stratégie nationale bas carbone 2 (SNBC 2) propose des scénarii de baisse de 25 % du cheptel bovin laitier et de 33 % du cheptel bovin autre que laitier, entraînant une modification importante à venir des pratiques et du paysage agricole français par rapport à 2015.

Cette baisse de consommation s'accompagne d'un report vers d'autres aliments d'origine animale (œufs, fromages) et une augmentation de la demande en protéines végétales. Cette tendance s'affirme : 5 % de la population française se déclare végétarienne, dont 1 % végétarien, selon une étude de l'IFOP – Lesieur, 2017 [31].

Entre 16 % et 34 % de la population française s'affirme flexitarienne [32] dont 9 % strictement flexitarien (i.e. consommation de viande et poisson moins de deux fois par mois). 10 % des

français déclarent également envisager de devenir végétariens, laissant prévoir une augmentation de la consommation de protéines végétales [33].

Par ailleurs, la France souhaite regagner en autonomie protéique pour l'alimentation des animaux d'élevage comme pour l'alimentation humaine. La Stratégie Nationale sur les Protéines Végétales vise à relocaliser l'alimentation des animaux d'élevage et à réintroduire des légumineuses dans les rotations. Le Plan Protéines Végétales, doté de 100 M€ issu du Plan de Relance, a pour objectif de doubler les surfaces dédiées à la production de protéines végétales pour atteindre 8 % de la SAU (surface agricole utile) à l'horizon 2030, avec une augmentation de 400 000 hectares en trois ans. Cela permettra de réduire la déforestation importée – comme en témoigne la proposition de la Commission européenne : « *making available on the Union market as well as export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation* » [34] - et de renforcer les nombreux services écosystémiques induits par la culture de légumineuses et de diminuer l'impact carbone de l'importation (transport ...).

Ces évolutions s'accompagneraient d'une baisse non négligeable de l'impact carbone de l'alimentation, puisque les assiettes végétariennes et végétaliennes diminuent l'impact carbone par rapport à une assiette carnée de 52 % et 64 % respectivement, selon l'étude réalisée par le WWF et ECO2 Initiative [35].

Une augmentation forte des circuits courts, du local et du vrac qui pourrait avoir un impact sur la diminution des GES liés au transport

Durant la crise sanitaire de 2020, deux tendances préexistantes se sont affirmées : une augmentation du « cuisiné maison » comme vu précédemment et le retour aux produits locaux et aux circuits courts [36].

L'évolution de ces comportements sera à suivre dans les prochaines années, toutefois, 71 % des Français déclarent préférer manger local et souhaitent soutenir l'agriculture biologique et paysanne et 83 % souhaitent acheter de produits issus de leur région [37]. Ainsi, les pratiques alternatives à la grande distribution ou aux marchés traditionnels se développent (magasins de producteurs, intermédiaires de livraison, corners de produits frais). Alors qu'en 2018, le réseau MIRAMAP comptait entre 2 010 et 2120 AMAP, Yuna Chiffolleau de l'INRAE en estime plus de 3 000 en 2019.

Cette dynamique a un impact au niveau de l'exploitation agricole, notamment sur la diversification des productions dans le cas de la vente directe pour élargir l'offre. Cependant, les circuits courts et de proximité ne sont pas nécessairement synonymes d'une moindre émission de GES, si les moyens de transports ne sont pas adaptés et si la logistique n'est pas optimisée ou lorsque les aliments sont produits localement mais hors saison et sous serre chauffée avec des énergies fossiles (ADEME) [38]. Les modes et pratiques de production sont plus déterminants que le mode de distribution mais permettent, *a minima*, en général de réduire les emballages plastiques notamment.

La réduction des emballages dans la consommation alimentaire est tirée par un marché du vrac en pleine expansion : le marché pesait 1,2 milliard d'euros en 2020 alors qu'il dépassait à peine les 100 millions en 2013, avec une hausse de 40 % entre 2018 et 2019. On s'attend à un triplement du chiffre d'affaires de la filière en 2022. En termes d'impact carbone, les emballages alimentaires (souvent fabriqués à partir de matières plastiques) représenteraient à eux seuls 8 % des émissions de CO₂ liées à un aliment [39].

De nouvelles formes d'agriculture, notamment urbaine, qui se développent mais un impact carbone encore difficile à estimer

Pour les grandes métropoles, le « consommer local » se traduit par une renaissance des ceintures vertes avec des innovations spécifiques (cultures hydroponiques, permaculture etc.). Depuis quelques années en France, de nombreuses initiatives en matière d'agriculture urbaine voient le jour, sous diverses formes : fermes et micro-fermes, serres urbaines, jardins associatifs, aquaponie, aviculture urbaine... Fin 2020, on estime à environ 400 le nombre de fermes urbaines en France.

De nombreuses collectivités s'engagent en faveur de l'agriculture urbaine. La Ville de Paris compte déjà plus de trente hectares dédiés à l'agriculture urbaine et certaines études montrent que la densité de carbone organique est plus élevée dans les sites d'agriculture urbaine que dans les sols agricoles. Combinée à des arbres ou des espaces verts, elle pourra contribuer à séquestrer du carbone [40] et atténuer les fortes températures en zone urbaine (les îlots de chaleur).

Toutefois, l'agriculture urbaine qui se développe actuellement en France s'appuie davantage sur les nouvelles technologies, les outils connectés, la production hors-sol. Ses supposés bienfaits environnementaux (comme la faible consommation d'eau, la forte productivité, la non-utilisation de pesticides, la consommation locale et donc la réduction d'émissions de GES) sont questionnables : le bilan environnemental réel n'est pas encore connu.

Une transition ralentie par un manque de formation sur les enjeux du développement durable

La charte de l'environnement de 2004 (Article 8), confère à l'Éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) une valeur constitutionnelle puisqu'elle est inscrite dans la constitution de 2005. Ainsi, l'article 42 de la loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République [41] inscrit que « l'éducation à l'environnement et au développement durable débute dès l'école primaire. Elle a pour objectif d'éveiller les enfants aux enjeux environnementaux. Elle comporte une sensibilisation à la nature et à la compréhension et à l'évaluation de l'impact des activités humaines sur les ressources naturelles. ». Au lycée les nouveaux programmes, qui entrent en vigueur à la rentrée 2019, font une place aux enjeux climatiques et environnementaux ; que ce soit dans les matières scientifiques (SVT notamment) en histoire géographie ou en sciences économiques et sociales. Cependant, si ces projets récents incluent les thématiques environnementales, des enquêtes établies auprès des agents et des écoles soulignent encore

plusieurs freins à l'intégration de ces enjeux dans les faits [42]. Que ce soit en raison du manque de temps, du manque de visibilité de l'offre de formation ou de demande des tutelles pour les écoles, l'implémentation effective semble encore plus expérimentale que généralisée. On notera un effort important de mise en valeur des lycées agricoles et de ses débouchés pour promouvoir les quelques 800 établissements scolaires et 130 centres de formation des apprentis (CFA). Cependant le bac général porté par les lycées agricoles reste peu connu malgré l'apparition récente de la spécialité Biologie et Ecologie dispensée hélas uniquement dans les lycées agricoles, lesquels sont peu nombreux en France notamment dans les grandes métropoles, en Ile de France particulièrement.

Dans son rapport sur l'EEDD [43], le CESE (Conseil économique, social et environnemental) constate que ces enjeux restent encore trop cantonnés au jeune public et propose "de passer à une phase d'appropriation de ces sujets par l'ensemble de l'Éducation nationale".

Dans le milieu professionnel, on recense quelques initiatives isolées de sensibilisation aux enjeux climatiques : des formations personnalisées en fonctions des besoins et des profils des candidats au seins des entreprises, des formations d'introduction à la finance carbone ou encore des journées de rencontre et d'échanges entre agriculteurs. Ainsi, si des initiatives en faveur de la formation au développement durable et la transition écologique voient de plus en plus le jour, trop peu de formations techniques solides permettent de comprendre les enjeux liés au changement climatique et son lien avec l'érosion de la biodiversité.

Ainsi de nouvelles agricultures se développent, en plus de l'agriculture conventionnelle qui se tourne peu à peu vers l'agroécologie. Toutefois, si ces tendances s'attaquent souvent à des problématiques de qualité et de transparence dans les pratiques de production ainsi qu'à l'atténuation de l'impact en termes de santé-environnement, la baisse des émissions de GES y est souvent davantage une externalité qu'une volonté (notamment dans le cas des productions locales ou de la baisse de la consommation de viande) voire la grande oubliée (une partie de l'agriculture biologique, l'agriculture urbaine). Les initiatives Bas Carbone restent marginales malgré les démarches engagées par plusieurs structures pour promouvoir une agriculture tournée vers la préservation des sols. Ainsi, si les effets (positifs et/ou négatif) sur le climat des différentes agricultures et pratiques associées ne sont pas bien connues, elles mériteraient d'être adressées et approfondies en termes de cycle du carbone et de l'azote notamment.

e. Un secteur essentiel pour l'objectif de neutralité carbone fixé par la France pour sa capacité d'action à la fois sur la réduction et la séquestration des émissions

Renforcer le rôle des puits de carbone naturels : une nécessité pour atteindre la neutralité carbone mondiale

Les réductions d'émissions indispensables, même drastiques, ne suffiront pas à contenir le réchauffement climatique sous les + 1,5 à 2°C d'ici à 2100. Les puits de carbone naturels

représentent dès lors un levier essentiel à activer sans attendre face à l'urgence climatique, afin d'absorber le CO₂ qui continue à s'accumuler dans l'atmosphère du fait de sa forte durée de rémanence, estimée à environ 100 ans (consensus scientifique selon le GIEC). Les puits de carbone désignent les réservoirs qui captent et stockent le carbone atmosphérique. Ils regroupent tous les processus d'extraction des GES de l'atmosphère, soit en les détruisant par des procédés chimiques, soit en les stockant sous une autre forme, permettant ainsi de réduire l'effet de serre. Parmi les puits de carbone naturels figurent, entre autres, l'hydrosphère et la biosphère (via les sols forestiers et non forestiers et la biomasse aérienne forestière et agricole). A l'échelle de la planète, on estime que la végétation et les sols séquestrent 3,2 GtC/an (1 tCO₂ correspondant à 12/44=0,27 tC) et les océans 2,5 GtC/an (à titre de comparaison les émissions fossiles et celles liées à l'artificialisation des sols sont de l'ordre de 11 GtC/an) [44].

Il est important de noter que, pour l'année 2019, en France, les puits nets de carbone observés dans le secteur UTCATF (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) sont significativement plus faibles que ceux qui avaient été retenus par le scénario de référence de la SNBC2 évoqué plus haut. L'inventaire national des émissions de GES réalisé par le CITEPA conclut que l'UTCATF permettrait de stocker 30,7 MtCO₂e/an contre 39 MtCO₂e/an selon le scénario AMS (« avec mesures supplémentaires ») de la SNBC2 [45] (scénario de référence de la stratégie française pour l'énergie et le climat). Ce constat renforce le besoin urgent de développer les puits de carbone naturels ainsi que mettre en cohérence les inventaires d'émissions et les trajectoires modélisées pour redessiner la trajectoire vers la neutralité carbone.

Un potentiel de stockage du carbone important mais très dépendant des régions, des écosystèmes et des stocks initiaux

Les stocks de carbone et les potentiels puits de carbone sont très variables en fonction des régions et des climats. Ainsi, les régions biogéographiques continentales stockent en moyenne 730 tCO₂e/ha de carbone en forêts denses feuillues alors que celles de la région biogéographique méditerranéenne, notamment constituées de taillis de chêne vert peu productifs, présentent des stocks de carbone bien plus faibles, de l'ordre de 500 tCO₂e/ha [46]. De même, les régions désertiques ne présentent pas le même potentiel de stockage que les régions tempérées ou les régions boréales. La pluviométrie ou la température impactent ainsi les potentiels de stockage dans le sol [47]. Le potentiel du puits de carbone reste aussi lié au rythme de croissance et à la production des arbres, que ce soit en biomasse aérienne ou souterraine.

Le stockage par le sol est aussi lié au sol en lui-même, les régions forestières aux sols déjà très riches en matières organiques offrent un potentiel de stockage de carbone dans le sol quasi nul en raison des taux initiaux très forts, comme en Amazonie, au nord de la Russie ou en Afrique centrale par exemple. Au contraire, les régions agricoles montrent de forts potentiels en Europe, en Inde ou en Amérique du Nord (figure 1). Au sein même de ces zones, les pratiques agricoles diffèrent et offrent des potentiels changeants : les terres arables

indiennes présentent des taux initiaux de carbone faible (autour de 26 tC/ha, tonnes de carbone par hectare), la mise en place de pratiques vertueuses y aurait d'autant plus d'impact. A l'inverse, certaines régions en Indonésie possèdent des sols agricoles aux forts taux de matière organique (400 tC/ha) et présentent ainsi de faibles taux de potentiel de stockage supplémentaire (0,2 tC/ha/an) [48]. Il reste toutefois nécessaire de s'assurer du maintien de ces taux face à la hausse des températures et d'éventuelles changement de pratiques agricoles ou forestières.

Par la suite, cette étude se concentrera plus particulièrement sur le contexte français.

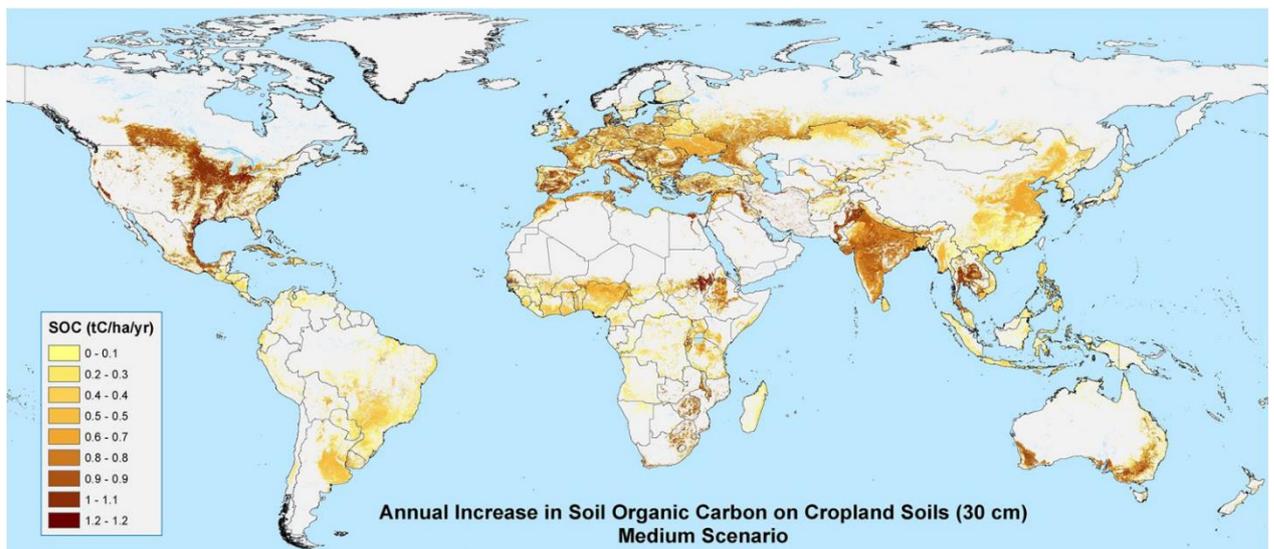


Figure 1: Augmentation annuelle du carbone organique du sol (COS) dans les 30 premiers centimètres, sur tous les sols cultivés disponibles dans le monde dans le cadre d'une augmentation du pourcentage de COS de 0,27 sur 20 ans

Une agriculture actuellement majoritairement émettrice de carbone ...

En France, comme expliqué précédemment, les pratiques agricoles actuelles majoritairement « déstockeuses » (en grande partie à cause du retournement des prairies, les pertes par érosion, lessivage, ...) prennent le pas sur les effets de stockage en cumulé (par exemple liés aux prairies qui jouent un rôle majeur dans le stockage du carbone et stockeraient jusqu'à 3 MtCO₂e/an [46]) : on estime (malgré de grandes incertitudes) que les terres cultivées représentent actuellement un source d'émissions d'environ 1 Mt de CO₂e/an [46] ou de 170kgC/ha/an [49]. Cette valeur moyenne cache une grande variété des situations en fonction des régions. Les régions où l'on mesure des stocks de carbone *in situ* élevés et où les pratiques s'orientent plus vers les grandes cultures au détriment de prairies (Bretagne) sont considérées comme des sources d'émissions de carbone [46]. A l'inverse d'autres régions de grandes cultures aux sols pauvres en matière organique, où des pratiques de conservation des sols entraîne peu de perte - voire même une augmentation significative - des teneurs en carbone organique [49].

Mais un potentiel majeur en termes de stockage du carbone impliquant des changements de pratiques importants

Malgré cette tendance « déstockeuse », la mise en place de pratiques adaptées permettrait de stocker davantage de carbone dans les sols agricoles et ainsi inverser la tendance. L'étude INRAe « Stocker du carbone dans les sols français, quels potentiels au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? » [50], estime que neuf pratiques (détaillées dans la figure 2) permettraient « un stockage additionnel annuel de +1,8 ‰ tous usages du sol confondus. L'essentiel du potentiel de stockage additionnel se situe en sols de grandes cultures, où le stockage additionnel pourrait dépasser la cible des 4 pour 1000 ». Parmi ces pratiques, on peut citer l'extension des cultures intermédiaires (36 % du potentiel total), l'agroforesterie intra-parcellaire (20 % du potentiel total), ou l'insertion et l'allongement du temps de présence de prairies temporaires (13 % du potentiel total). Ainsi :

- Selon différentes études, les cultures intermédiaires conduisent pour une grande majorité à un stockage additionnel de carbone que l'on estime à 313 ± 313 kgC/ha/an. En effet, seulement 8 % des cultures concernées déstockent et 2 % ne présentent aucun effet. Cette capacité de stockage est toutefois limitée à une cinquantaine d'années après l'introduction de cultures intermédiaires. Concernant l'apport de matière organique, elle reste très variable, de 0,2 à 14 tMS/ha/an. Aussi, le stockage additionnel dépend davantage de la quantité de biomasse produite que de sa nature. Selon l'étude, l'extension des cultures intermédiaires permettrait un stockage additionnel de + 126 kgC/ha/an, soit 2,3 ‰ par an,
- Il apparaît que l'effet de l'utilisation de nouvelles ressources organiques dépend des quantités, du type de sol, et surtout de leur nature : les composts ont les valeurs moyennes de stockage additionnel les plus élevées (+500 kgC/ha/an), suivis des fumiers (+300 kgC/ha/an) et lisiers (+100 kgC/ha/an). L'étude permet d'estimer un stockage additionnel potentiel de + 233 kgC/ha/an, soit 4,5 ‰ par an.
- Les pratiques d'allongement et d'insertion de prairies temporaires dans les séquences de cultures permettent généralement de stocker davantage de carbone. Les rotations prairie-culture implantées sur des sols à teneur initiale élevée en carbone ou après une prairie permanente peuvent se traduire par une perte de carbone ou un faible stockage additionnel de + 28 kgC/ha/an, soit 0,5 ‰ par an. Les implantations derrière des successions de cultures établies de longue date, faible en carbone organique des sols (COS), peuvent induire une amélioration du stockage. Enfin, l'étude démontre que l'insertion de 3 années de prairies temporaires (en remplacement d'une ou deux cultures) peut permettre un gain de + 466 kgC/ha/an, soit + 7,2 ‰ par an.
- Il existe très peu d'études permettant de quantifier l'évolution des stocks de carbone sur des exploitations pratiquant l'agroforesterie intra-parcellaire, ne proposant pas de réelles données à citer ici. L'étude INRAe citée précédemment soutient cependant que cette pratique permet, en système de grandes cultures, de stocker davantage de carbone dans le sol (250 kgC/ha/an environ). Cette pratique présente de nombreux co-

bénéfiques (réduction de l'érosion, amélioration de la qualité de l'eau, esthétique des paysages, etc.) mais induit une inévitable perte de production du fait de la réduction de la surface assolée. La diminution de l'apport d'intrants en découlant se traduit par une réduction des émissions de N₂O par hectare.

- L'implantation de haies permet d'atteindre un gain de +750 kgC/ha de haies/an (profondeur moyenne de 39 cm, une densité moyenne de 739 arbres/km et à un âge moyen de 27 ans). Comme pour l'agroforesterie intra-parcellaire, cette pratique présente de nombreux co-bénéfices environnementaux, notamment sur les questions de valorisation de la biomasse, d'identité paysagère, de qualité de l'eau, de biodiversité, de réduction de l'usage des insecticides.
- L'efficacité des systèmes de prairies permanentes dépend des pratiques mises en œuvre. L'étude se concentre sur l'impact de la fertilisation et de la pâture sur le stockage additionnel.
- Par rapport à une prairie non fertilisée, l'étude estime que la capacité de stockage additionnelle d'une prairie fertilisée varie entre 0 à +300 kgC/ha/an. Un certain nombre d'éléments sont à prendre en compte afin de quantifier le stockage potentiel : type de sol, mode d'exploitation de l'herbe, doses ajoutées, durée d'application et la nature minérale ou organique de l'engrais. Le gain de stockage moyen permis par cette pratique serait de + 176 ± 63 kgC/ha/an, soit 2,1 ‰ par an.
- La capacité de stockage des prairies uniquement pâturées est supérieure à celle des prairies uniquement fauchées, à niveau d'utilisation d'herbe équivalent. Cela peut s'expliquer par le fait que le pâturage exporte moins de carbone, qui est en partie restitué au sol (déjections animales). Le stockage de carbone en prairie permanente augmente avec le degré d'utilisation de l'herbe jusqu'à un seuil optimum, au-delà duquel le stockage de carbone diminue. Aussi, le gain de stockage estimé est de + 265 ± 79 kgC/ha/an, soit 3,3 ‰ par an.
- L'enherbement des vignobles est pratiqué depuis longtemps par les viticulteurs pour ses co-bénéfices (réduction de l'érosion, lutte contre les adventices, maîtrise de la vigueur de la vigne, etc.). Concernant l'enherbement permanent, le stockage additionnel est estimé à 246 kgC/ha contre 159 kgC/ha en moyenne pour l'enherbement hivernal.
- L'effet principal du semis direct sur la teneur en carbone porte sur la couche 0-15 cm du sol et reste très faible. En effet, on estime à + 60 kgC/ha/an en moyenne, soit + 1,1 ‰/an sur l'horizon 0-30 cm le stockage de carbone additionnel induit par cette pratique. Lorsque l'ensemble du profil de sol est considéré (0-150 cm), l'accroissement du stock de carbone en supprimant le labour n'est pas significatif (ce qui explique le potentiel de stockage total nul dans la figure 2).

Dans la figure 2, en plus de s'intéresser au stockage additionnel dans les sols, on considère tout le bilan GES de la pratique : les émissions induites (production des fertilisants par

exemple) mais aussi les stockages supplémentaires induits (par la biomasse aérienne pour les haies et l'agroforesterie).

Pratiques stockeuses	CO ₂ soustrait de l'atmosphère tenant compte du bilan de GES complet (kgCO ₂ e/ha/an)	CO ₂ soustrait de l'atmosphère par séquestration de carbone - France entière (MtCO ₂ e/an)
Extension des cultures intermédiaires	- 736	- 12,63
Semis direct	0	0
Nouvelles ressources organiques	- 324	- 0,53
Insertion et allongement des prairies temporaires	- 903	- 4,66
Agroforesterie intra-parcellaire	- 5 306	- 7,63
Haies	- 1 236	- 1,02
Intensification modérée des prairies permanentes	10	- 3,08
Remplacement fauche pâture en prairies permanentes	- 986	- 0,12
Enherbement des interrangs des vignobles en hiver	- 1 087	- 0,45
Enherbement des interrangs des vignobles permanent	- 1 534	- 0,45

Figure 2: Pratiques stockeuses et leur potentiels de stockage[49]

Cette étude se concentre majoritairement sur le potentiel de stockage dans les sols. L'évaluation de la biomasse aérienne ou la comptabilisation des émissions induites ou évitées par ces pratiques ne sont que peu développées. De plus, elle pointe du doigt beaucoup d'incertitudes et une forte dépendance aux études déjà existantes. Il est aussi important de noter que ces leviers sont très dépendants des terroirs et des conditions climatiques. C'est le cas, par exemple, de la pluviométrie. Arvalis, l'institut du végétal, a mis en évidence que si, en années sèches, davantage de carbone est stocké dans les sols en travail réduit, en année humide cet effet est inversé [47]. De plus, il paraît nécessaire de travailler sur la robustesse des jeux de données ainsi que sur la précision des calculs des horizons profonds. D'autres leviers pourraient entrer en ligne de compte comme les plantes à enracinement profond ou l'utilisation de biochar (amendement du sol issu de la pyrolyse de biomasse qui présente un carbone très stable reconnu pour sa forte capacité de rétention de l'eau) et restent à étudier.

Les pratiques stockeuses identifiées dans le corps de cette étude détiennent un fort potentiel en termes de co-bénéfices environnementaux, de la qualité de l'eau à la protection des sols contre l'érosion. L'INRAe estime également que ces pratiques, notamment les couverts

végétaux, peuvent être contrôlées par la mobilisation de technologies de télédétection et de modélisation combinées. Il souhaite proposer un outil très prochainement et le promouvoir à l'échelle internationale via un consortium de recherche [51].

Il existe tout de même certains risques, qui n'ont pas encore été quantifiés, liés à la généralisation des pratiques stockeuses évoquées comme un risque sur l'alimentation aquifère d'un accroissement du couvert végétal, un enjeu sur les modes de destruction des couverts végétaux, un équilibre entre l'usage de la biomasse ou un équilibre à trouver pour la qualité des sols et la santé humaine. Il est donc inconcevable de penser l'atténuation en agriculture sans prendre en compte l'ensemble des enjeux liés à l'adaptation, la protection de la biodiversité et de la sécurité alimentaire.

Il est également important de ne pas oublier les spécificités de chaque espace/terroir/région, de faire correspondre les réponses apportées avec les réalités du terrain ou pour reprendre les termes de l'INRAe « la solution la plus efficace est une combinaison de « bonnes pratiques aux bons endroits » ».

Il est essentiel de garder à l'esprit la première limite de la séquestration de carbone : seul le maintien des pratiques stockeuses assure la pérennité des efforts effectués. Aussi, les risques de réversibilité doivent toujours être pris en compte. D'autre part, il est important d'adapter les comportements aux spécificités des milieux : augmenter la compensation dans les espaces à faibles stocks (grandes cultures), tout en préservant les stocks dans les sols les plus riches en carbone (forêts, prairies permanentes, tourbières). Le stockage de carbone dans les sols agricoles ne peut, à lui seul, compenser l'ensemble des émissions de secteur agricole (40 %). Il est donc impératif, pour toute politique d'atténuation, d'identifier les pratiques permettant de réduire les émissions de N₂O (engrais) et de CH₄ (élevage).

Ainsi, le chemin reste long pour atteindre les objectifs de réduction de l'impact de l'agriculture sur le dérèglement climatique fixés par la France (SNBC) et l'Europe plus récemment (Pacte vert et Fitfor55). Si la réduction de l'impact des pratiques commence à trouver outils et consensus scientifique, les tendances de consommation actuelles ne se tournent pas suffisamment vers les enjeux climatiques et les réductions d'émissions constatées ne suivent pas la trajectoire fixée. Les changements de pratiques impliqués sont complexes et nécessitent une modification en profondeur de nos systèmes de production. De même, l'agriculture est souvent citée comme un acteur clé pour l'atteinte de la neutralité mais, en pratique, le déploiement de pratiques de séquestration y est peu répandu, associé souvent à une baisse des rendements et à un changement important des méthodes de travail pour une valeur ajoutée souvent considérées comme inexistantes. Les leviers associés aux marchés volontaires du carbone deviennent dès lors essentiel à mobiliser pour accélérer cette transition.

2. L'AGRICULTURE A UN ROLE A JOUER DANS LA MASSIFICATION DES DISPOSITIFS D'ATTENUATION MAIS PEINE A TROUVER UN MODELE ECONOMIQUE VIABLE

Malgré le constat d'un rôle majeur à jouer dans la lutte face au dérèglement climatique, le secteur agricole n'est encore que trop peu positionné sur les dispositifs d'atténuation et peine à trouver un modèle économique viable lui permettant un déploiement plus massif. Si différentes solutions de rémunération pour services environnementaux sont expérimentées dans certaines régions, à une échelle locale, leur succès reste mitigé et dépendant de projets de territoires. Parmi ces solutions certaines concernent les dispositifs volontaires de compensation carbone (communément appelé marché carbone volontaire). En parallèle, le marché carbone obligatoire s'est développé, offrant un véritable cadre à la lutte face au dérèglement climatique mais la place de l'agriculture y est, pour l'heure, nulle.

a. Les services environnementaux, dont la rémunération de la réduction des émissions de GES et du stockage carbone, peinent à trouver des modèles économiques viables

Un travail de recensement de dispositifs français, européens ou mondiaux liés à la valorisation de services écosystémiques a été réalisé lors de cette étude. Ainsi, 21 labels, 20 dispositifs de paiements pour services environnementaux, 12 dispositifs associés à la forêt, 1 marché carbone international, 12 projets portés par des entreprises, 5 par des fondations et 3 acteurs proposant leurs propres méthodologies ont été analysés. L'objectif était d'analyser les différents modèles économiques promus par ces dispositifs et d'évaluer leur répliquabilité, intégrant des dispositifs carbone mais également d'autres dispositifs inspirants de rémunération de services environnementaux. La suite de cette partie intègre donc les dispositifs carbone mais dans un cadre plus global.

De nombreux modèles économiques volontaires et privés ont été développés pour financer les actions de transition écologique et/ou maintenir différents services écosystémiques.

Peu de modèles économiques « rentables » sur la durée existent actuellement, autre que l'achat volontaire privé de « crédits » qui financent des actions liées à la transition écologique et au stockage carbone

Le véritable enjeu des services écosystémiques consiste à trouver un modèle économique viable, ne dépendant pas uniquement de soutien public ou de mécénat privé (via, par exemple, la rémunération d'une meilleure pratique).

De nombreux acteurs ont tenté, indépendamment, de proposer un modèle viable.

- Le principal modèle en place consiste à vendre des crédits carbone labellisés, générés par les réductions d'émission ou de la séquestration carbone sur les marchés volontaires ou obligatoires, ou à proposer ces crédits carbone de gré à gré). Au-delà des labels les plus répandus, d'autres, plus locaux, se développent, pour répondre à un besoin territorial.
- Certains modèles peuvent s'appuyer sur la volonté (voire la nécessité) qu'a le secteur privé, dans le cadre de ses stratégies RSE et marketing, d'investir dans des projets valorisant des services environnementaux. Certaines fondations notamment massifient les fonds disponibles pour un plus fort impact via la mise en place de pratiques conséquentes avec un budget dédié.
- Enfin certains modèles consistent à utiliser le sujet du « carbone vivant » comme un outil de transition vers des pratiques agroécologiques et à développer des filières mieux-disantes en matière d'impact climatique permettant de mieux valoriser le produit final auprès des clients et consommateurs.

Ces différents modèles sont expliqués par la suite.

Concernant les dispositifs carbone, on peut noter une tendance historique d'investissement essentiellement à l'international due aux faibles prix par rapport aux bénéfices obtenus (crédits carbone, co-bénéfices environnementaux et sociaux). Les projets locaux sont principalement liés à la participation des organismes publics locaux ou régionaux, même si peu d'initiatives ont un rapport avec des politiques publiques.

Pour être incitatifs, ces dispositifs de rémunération des pratiques environnementales doivent intégrer l'ensemble des coûts de changement (techniques, d'investissement et organisationnels) nécessaires à l'adoption de nouvelles pratiques, qu'ils soient pris en charge par l'exploitant ou en partie par un acteur responsable de l'accompagnement au changement (par exemple le machinisme nécessaire à la mise en place de la pratique doit être financé, la source de ce financement doit être définie).

Pour démontrer le bénéfice environnemental des services écosystémiques fournis, l'évaluation et le *reporting* sur les pratiques mises en œuvre s'avèrent nécessaires ainsi que l'accompagnement des acteurs. Les coûts qui y sont associés sont également à prendre en compte dans le calcul de la rémunération. Tout cela doit pouvoir se retrouver dans les méthodologies et le modèle économique proposé.

Les crédits carbone volontaires : une rémunération assurée par le souhait d'un acteur économique tiers de compenser ses propres impacts négatifs

Le crédit carbone volontairement acquis via un intermédiaire (qui peut être ou non le porteur de projets, c'est-à-dire l'acteur ayant lui-même mis en place un projet de stockage ou de réduction de ses émissions) est un modèle économique répandu au niveau des entreprises pour atteindre leurs engagements liés à la lutte contre le dérèglement climatique. Le porteur de projets fixe le prix de la tonne de carbone et définit la part allouée aux agriculteurs, aux

contrôles et audits ainsi que ses propres bénéfiques. Ces contrôles sont généralement demandés par les entreprises pour justifier de la bonne atteinte de leurs engagements. Plusieurs intermédiaires peuvent s'ajouter à cette chaîne, augmentant d'autant les coûts. Ces projets sont nombreux en France mais également et, tout particulièrement, à l'international,

Spécificités du LBC par rapport aux autres dispositifs existants

- **Périmètre des méthodologies** : le LBC propose des méthodologies spécifiques à l'agriculture. L'agriculture est à ce jour moins représentée dans les autres standards existants (notamment Verra ou Gold Standard). Par contre, l'agriculture bas-carbone est bien au cœur des démarches des entreprises privées de l'agroalimentaire comme Danone, Nataïs ... En ce sens, le LBC diffère des démarches de certification proposant des méthodologies liées à l'agriculture applicables à une large diversité d'acteurs, y compris demain pour le secteur du bâtiment (matériaux biosourcés bas carbone).
- **Importance de la localisation** : les dispositifs analysés durant cette étude n'associent que rarement la notion de localisation et celle d'atténuation. Les démarches sont soit des démarches de territoires pour une agriculture plus vertueuse (MEL, Climat Local) soit des projets pouvant être réalisés n'importe où dans le monde (Verra, Gold Standard, Pur Barth...). Le LBC combine un standard de vérification comme Gold standard et Verra, avec une plateforme classique de vente de crédits, mais avec la particularité de viser le marché local. Alors que les autres standards de vérification agissent presque exclusivement dans les pays en développement, le LBC promeut l'importance d'agir localement.
- **Lien avec les acteurs de terrain** : le LBC est plus proche du terrain que les autres dispositifs de crédits carbone volontaires. L'acheteur peut facilement avoir accès à des projets à financer sans s'adresser à plusieurs intermédiaires : de nombreux dispositifs s'appuient sur une coopération directe entre agriculteurs (ou associations d'agriculteurs) et acheteurs (qu'ils soient publics ou privés), que ce soit au niveau des paiements pour services environnementaux (PSE) (Agence de l'eau par exemple) ou des démarches filières¹ (Lu, Danone ...), les labels comme Au cœur des Sols ou les fonds d'investissement comme Ohé la Terre. Cette association directe est également possible avec le LBC, par opposition aux grands standards internationaux.
- **Crédibilité** : un point différenciant du LBC est la relation avec l'État qui confère plus de sécurité aux acheteurs et permet plus facilement de lier la contribution carbone aux politiques publiques. Ces caractéristiques contribuent à faciliter la massification des actions d'atténuation du changement climatique.
- **Vision systémique de l'agriculture** : le LBC propose des méthodologies souvent associées à différentes filières et permet donc à l'agriculteur d'adopter une approche globale de l'agriculture bas-carbone sur l'ensemble de son exploitation, contrairement à la majorité des démarches filières qui sont, par définition, centrées sur une activité spécifique de l'exploitation agricole.

¹ Certaines entreprises ou groupes d'entreprises ont mis en place des cahiers des charges imposant des pratiques qui peuvent réduire les émissions, ou favoriser le stockage du carbone. Ces « démarches filières » rémunèrent ainsi l'effort réalisé pour la production de la matière première, dans le cadre contractuel, sans pour autant intégrer l'ensemble des activités de l'exploitation. Dans la suite du document, la notion de *prie filière* ou de *charte filière* se rapporte à ces pratiques, et non à la structuration en « filière » des acteurs.

dans les pays en voie de développement. Pour l'acheteur, ce modèle à l'avantage d'être clé en main, n'ayant plus qu'à contractualiser pour des crédits « sur étagère » ou le développement de projets *ad hoc*. Ce modèle est celui repris par VCS, Gold Standard ou le LBC, par exemple.

Il repose donc sur le financement d'entreprises volontaires, à destination de projets dont la gestion est confiée à des intermédiaires. La captation de valeur par ces intermédiaires peut être importante, et il y a peu de garanties sur la part de la valeur réellement allouée aux agriculteurs. Il y a donc un enjeu majeur de la traçabilité et de la répartition de valeur sur la chaîne. De plus, on peut douter de la validité de ce modèle pour massifier la transition agroécologique française. En premier lieu, les projets ne sont pas nécessairement français. Par ailleurs, la participation des entreprises, basée sur le volontariat, ne s'établit pas nécessairement à la hauteur de leurs émissions non réductibles. Cela encourage indirectement le maintien d'activités polluantes en leur offrant la possibilité de « racheter » leur conduite environnementale sans remettre en cause leur modèle.

Il s'agit cependant d'un levier disponible pour les entreprises souhaitant s'engager dans des projets de contribution, qui peuvent y voir un moyen de valoriser leur image.

Focus sur les grands standards de référence : VCS, Gold Standard, LBC... quelles différences entre ces dispositifs ?

Il existe deux principaux organismes internationaux de vérification des projets de séquestration carbone et évitement d'émissions : Verra et Gold Standard. Verra, le plus connu, est le plus utilisé, avec 47 % du marché volontaire mondial. Ces deux organismes, créés au début des années 2000, sont très proches et certifient les crédits générés par les projets selon des méthodologies propres. Ils se concentrent dans la labellisation de projets dans le cadre d'une coopération Nord-Sud. Par conséquent, très peu de projets en pays développés peuvent obtenir ces labels. Cette avance, cette capacité à répondre à des projets globaux, partout sur la planète et cette légitimité acquise depuis leur création il y a 20 ans expliquent en grande partie leur prédominance sur les marchés.

Le LBC s'appuie sur un organisme qui vérifie et certifie des crédits carbone pour le marché volontaire, mais avec un focus sur le marché français. Alors que les deux autres standards agissent presque exclusivement dans les pays en développement tout en s'adressant à des entreprises du monde entier, le LBC promeut l'importance d'agir localement.

Il est théoriquement possible d'acheter des crédits directement sur les plateformes de Gold Standard et Verra, mais ce processus peut être assez compliqué. A l'inverse, avec le LBC, il est plus simple pour l'entreprise d'acheter des crédits « directement à la source » sans avoir besoin, nécessairement, de passer par un intermédiaire (un broker).

Une troisième différence importante entre ces dispositifs est que le LBC est soutenu par le gouvernement français alors que les autres deux standards sont portés par des organisations à but non lucratif indépendantes. Cette particularité du LBC le définit comme un dispositif local et permet plus facilement de lier la contribution carbone aux politiques publiques. Cela contribue à faciliter la massification des actions d'atténuation du changement climatique dans le territoire français.

Les chartes et primes filières : vers la recherche de produits mieux-disants permettant une meilleure rémunération

Un autre modèle est proposé par certaines entreprises de l'agroalimentaire : le financement des pratiques agricoles de leurs fournisseurs de matières premières. Les agriculteurs sont alors rémunérés pour les changements de pratique mis en place dans leurs exploitations. Dans ce cas, l'acheteur définit lui-même les prix souhaités, les modes de contrôle et de rémunération des agriculteurs. Il s'agit par exemple du modèle du projet LU Harmony, ou de la filière blé « Moelleux et Responsable » d'Harries.

Pour les entreprises, ce modèle est relativement contraignant : elles doivent s'engager sur le long terme, et mettre en place de ressources responsables de la gestion du projet, le suivi de son efficacité, etc. Ils ont cependant la possibilité de valoriser leur démarche auprès des consommateurs et de leurs parties prenantes, en mettant en avant l'achat de produits vertueux, par exemple « bas-carbone » ou « agroécologiques ».

Les agriculteurs peuvent obtenir des prix avantageux (ou des primes filières) en s'engageant sur les critères environnementaux voulus par leurs acheteurs (pouvant ou non conduire à une augmentation des dépenses liée aux changements de pratiques).

Pour le consommateur, la conséquence est souvent la hausse des coûts des produits finis (le biais pouvant être que cette hausse qui ne reflète pas exactement la hausse du coût des matières premières).

Il s'agit donc d'un modèle financé par le consommateur, à la condition que l'acheteur puisse garantir à l'agriculteur un prix qui soutienne réellement sa transition agroécologique. Dans le cas où la rémunération proposée est insuffisante, il se peut également que la transition soit financée au moins en partie par l'agriculteur. Les modèles de filière sont donc à associer à un enjeu de transparence dans la répartition de la valeur.

Ces contrats ou chartes peuvent ainsi générer un financement supplémentaire pour la transition agroécologique tout en étant dépendants des attentes des consommateurs (certaines chartes « bas-carbone » pouvant être éventuellement davantage plébiscitées que d'autres).

Il semble toutefois important de noter un point de vigilance sur les démarches bas carbone des entreprises. En effet, sur une exploitation agricole, la démarche bas-carbone se doit d'être transverse, indépendante des acheteurs puisqu'elle s'appuie sur une démarche d'amélioration globale selon les principes de l'agroécologie (rotation, complémentarité des cultures, gestion des fumures apportées par l'élevage ...). La rémunération liée aux démarches filières cible une activité et une production spécifique (colza...). Il serait donc intéressant de réfléchir plutôt à une rémunération allant dans le sens d'une transition agroécologique de l'ensemble de l'exploitation, plutôt que vers une structuration filière qui ne vise, par définition, qu'une seule culture sans jouer les synergies entre les ateliers de production. Sans écarter les démarches « filière bas-carbone », il convient de les intégrer dans cette approche globale souhaitée.

Les fonds à impacts positifs : des dispositifs de groupe

Un modèle intermédiaire est mis en place par certaines entreprises qui s'associent pour financer des projets à partir d'un fonds commun. Ce système permet le financement d'actions à plus forte envergure ou plus longues tout en réduisant les coûts des intermédiaires, ces fonds étant généralement à but non lucratif. Ohé la Terre en Vendée, ou le fonds Livelihood créé par Danone en sont des exemples.

Ce modèle peut s'approcher d'un système de mécénat sans l'avantage fiscal : les entreprises financent des actions positives sans contrepartie (pas de réduction de son bilan carbone, pas d'amélioration de rendement, pas de crédits reçus).

Ce modèle reste aujourd'hui très peu développé. Cela peut s'expliquer en partie par le fait que les entreprises n'ont pas d'avantage direct à tirer d'une telle initiative (financièrement, en termes d'image auprès du grand public ou même environnementalement) puisque les projets menés peuvent être totalement déconnectés de leur chaîne de valeur. Néanmoins, les entreprises engagées dans de telles démarches ont une meilleure maîtrise de la répartition de la valeur entre les acteurs, au prix d'un investissement initial plus important pour constituer l'association et les processus de sélection des projets financés.

La rémunération pour « coût évité » et paiements pour services environnementaux

Un PSE (Paiement pour Services Environnementaux) correspond à une transaction volontaire où une utilisation d'une terre censée produire un service environnemental est « achetée » par - au moins - un individu consommateur à - au moins - un individu fournisseur de services, si, et seulement si, le fournisseur garantit la production continue du service [52].

On peut les séparer en quatre catégories :

- PSE financés volontairement avec un accord bilatéral entre les bénéficiaires et les fournisseurs du service environnemental (ex : rémunération de pratiques sans pesticides par un opérateur de l'eau sur une zone de captage) [53] ;
- PSE financés volontairement avec un accord entre un groupe hétérogène d'opérateurs qui ne bénéficie pas nécessairement du service environnemental et les fournisseurs du service environnemental (ex : achats de crédits carbone) ;
- PSE financés par des taxes avec un accord bilatéral entre les bénéficiaires et les fournisseurs du service environnemental (peu utilisé) ;
- PSE financés par des taxes avec un accord entre un groupe hétérogène d'opérateurs qui ne bénéficie pas nécessairement du service environnemental et les fournisseurs du service environnemental (ex : MAEC pour la PAC).

Selon l'étude menée par Vertigo Lab [54] les motivations des acteurs quant à l'obtention d'un PSE sont elles aussi diverses.

- Pour un acteur public, un PSE présente un intérêt pour répondre aux enjeux environnementaux d'un territoire, réduire les dépenses en réduisant les pressions

agricoles, gérer de manière plus durable le patrimoine foncier agricole des collectivités territoriales, participer à la transition écologique ou encore participer au développement économique territorial (création d'emplois, soutien du revenu des agriculteurs, etc.).

- Quant aux acteurs privés, les PSE présentent des intérêts pour agir sur leur empreinte environnementale, anticiper les évolutions réglementaires, s'engager dans une démarche de transition agroécologique, faire évoluer leur image, assurer la qualité d'un produit ou service ou valoriser la production de services environnementaux sur leurs exploitations

Certaines structures comme les Agences de l'Eau financent diverses pratiques agroécologiques afin de réduire le risque de pollution des eaux et donc le coût de décontamination associé. Ces « subventions aux bonnes pratiques » permettent d'éviter un coût pour la structure concernée et se développent généralement localement.

Ainsi, différents modèles économiques se sont développés pour répondre aux enjeux environnementaux sans qu'aucun ne se détache particulièrement. Pour aller plus loin et permettre un recours plus important à ces modèles, certains freins doivent toutefois être levés.

b. Des freins limitant la mise en place de ces différents dispositifs

Les différents systèmes permettant de rémunérer les services environnementaux présentent une opportunité en tant qu'outils de développement local et durable. Cependant leur mise en place soulève des enjeux d'efficacité du point de vue environnemental. Il existe une multitude de dispositifs mais la plupart présentent différentes limites qui sont développées ci-après. Ces enjeux sont applicables aux dispositifs carbone dans leur ensemble.

En analysant différents dispositifs de rémunération des changements des pratiques, il est possible de dégager quelques tendances :

- Les dispositifs volontaires de compensation carbone sont récents, portés par des entreprises créées principalement après 2017. Les conventions, les règles, ne sont donc pas encore entièrement établies et peuvent continuer à évoluer de façon marquée. Ces systèmes de rémunération des externalités environnementales se structurent encore. Ainsi se retrouve un foisonnement d'initiatives peu documentées ou très localisées (Valcocar (Es), Carbonmark (It), Max.Moor (Suisse, Healthy soil (Alpes)).
- Ces projets « volontaires » reposent principalement sur le financement privé via l'achat de « crédits » qui financent des actions liées à la transition écologique et au stockage du carbone. Ce secteur privé sera essentiel pour accompagner la transition écologique du secteur agricole mais doit ainsi être convaincu de l'utilité de la démarche, au-delà de sa propre stratégie de développement durable. Une participation active du secteur privé est ainsi majeure, parfois en lien avec d'autres apports ou subventions d'acteurs publics.
- Les projets locaux voient plutôt la participation des organismes publics locaux ou régionaux, même si peu d'initiatives ont un rapport avec des politiques publiques. Les

notions de territoire et de partenariats avec les parties prenantes locales sont donc essentielles dans la transition.

- Tous les dispositifs n'ont pas le même niveau de transparence sur les projets mis en place. En général, peu d'informations sont transmises sur comment le cumul des financements (via le critère d'additionnalité – cf. glossaire) et le double comptage sont pris en compte dans les projets. Un besoin de cadre et de transparence se fait ressentir pour certains d'entre eux.
- Peu de dispositifs rémunèrent le maintien des bénéfices obtenus par le changement de pratiques ni les co-bénéfices associés. Des solutions pour assurer la pérennité des dispositifs seront un facteur clef de réussite.
- Un autre enjeu est la faible représentation de l'agriculture dans l'ensemble de ces dispositifs. Verra et Gold Standard peuvent proposer des solutions liées à l'agriculture mais, au-delà, les initiatives hors de France sont rares. Les projets identifiés sont principalement liés aux tourbières (Max.Moor, Peatland Code) ou à la forêt (Woodland Carbon Code, More Futures).

En complément de ces constats, les principales tendances et principaux freins sont détaillés ci-après.

Des démarches qui nécessitent d'être en mesure de certifier un impact, nécessitant des outils ou méthodes précises mais impliquant également des coûts supplémentaires

Les PSE peuvent impliquer des obligations tant de moyens que de résultats mais ce sont, en général, ces premiers qui sont privilégiés, la vérification des résultats étant souvent plus complexe à piloter. L'incitation a lieu sur la pratique et non sur le résultat attendu, facilitant les démarches administratives et réduisant les coûts de vérification par rapport aux audits réalisés sur les résultats. Cet enjeu se pose également dans le cadre des dispositifs carbone.

Il est également nécessairement de pouvoir définir des informations précises caractérisant l'état initial et/ou final. La production et de la diffusion d'informations environnementales pertinentes sont souvent identifiées comme un frein à la mise en place des PSE, empêchant d'établir des contrats précis ou de fixer des rémunérations justes. Il est nécessaire de produire une information détaillée sur l'état écologique des milieux, les pressions qu'ils subissent, ou encore les liens existants entre pratiques agricoles et services écosystémiques pour assurer la qualité du PSE et la recherche des meilleurs effets sur l'environnement.

Une vision à court-terme des pratiques en place dominantes et une permanence des résultats non systématiquement assurée

L'élaboration de contrats de PSE efficaces se heurte également à plusieurs difficultés juridiques. En premier lieu, les contrats ne couvrent, en général, pas une durée assez importante pour permettre une efficacité sur plusieurs générations d'agriculteurs (5 à 7 ans pour les MAE par exemple [55]). Différents statuts permettent d'inclure des obligations

environnementales directement reliées à la parcelle (servitudes conventionnelles, obligations réelles environnementales).

Il est aussi important de poser la question de la permanence des résultats (par exemple l'assurance que le carbone séquestré le sera même après la fin du contrat) dès la conception du dispositif. Selon l'étude de VertigoLab [54], le risque d'effacement des résultats à la fin du dispositif peut être limité par des évolutions réglementaires, une intégration des coûts d'opportunité dans les coûts de marché, la sensibilisation des acteurs ou encore l'utilisation de mécanismes fonciers comme cités précédemment.

Les questions de gouvernance et l'introduction d'intermédiaires

Les PSE nécessitent la mise en contact des offreurs et demandeurs de PSE, amenant parfois le positionnement d'acteurs intermédiaires. Plusieurs études de cas menées par VertigoLab montrent que ces derniers peuvent répondre en outre, à des fonctions essentielles, comme la création de connaissances, le financement des autres coûts (comme les coûts de transaction), la gestion ou le suivi des projets, l'intermédiation financière, le contrôle du respect des termes du contrat, ou encore l'animation et la communication autour du projet.

Des dispositifs à utiliser comme levier vers la transition

Les répondants de l'étude FNE et MEB (France Nature et Environnement en partenariat avec la Mission Economie de la Biodiversité de la Caisse des Dépôts [56]) estiment plus pertinent de financer une période transitoire (90 %) et/ou l'accompagnement au changement (93 %) que la contribution pour service rendu sans rentabilité économique directe. Il serait, d'après cette étude préférable de mettre en place des PSE dont l'objectif est d'impulser des changements de pratiques durables (économiquement, environnementalement et socialement), à moyen et long terme. Cette perspective peut être intégrée aux dispositifs carbone et les amener à devenir des outils vers une transition agroécologique plus large.

Une diffusion freinée par la spécificité de certains dispositifs

A noter, enfin, que ces dispositifs de rémunération de paiements pour services environnementaux s'adaptent souvent à un contexte local qui ne facilite pas la diffusion des outils ou méthodologies apportées.

Partant de ces constats, il est possible de proposer quelques pistes d'amélioration : des démarches administratives simplifiées s'appuyant sur un objectif de moyens plus que de résultats, une couverture maximale des coûts engagés, une adaptation des dispositifs aux spécificités locales, des outils de mesures et d'informations et de formations efficaces de l'ensemble des acteurs (via notamment des intermédiaires spécialisés), la complémentarité du PSE avec d'autres instruments et une sécurisation long terme des pratiques sont autant de points qui permettent d'assurer le succès d'un dispositif de rémunération de pratiques environnementales. Ces éléments pourront se retrouver dans les dispositifs carbone développés dans ce présent document. Ces rémunérations de

paiements de services environnementaux peinent toutefois aujourd'hui à trouver un modèle économique durable malgré de nombreux essais et ne permettent pas, aujourd'hui, la mise en place d'actions d'ampleurs.

c. Afin de massifier la décarbonation de l'économie (hors agriculture), le marché du carbone obligatoire a vu le jour

Plusieurs accords ont été signés par les différents pays membres de l'ONU pour réduire leurs émissions de GES et essayer de contenir le dérèglement climatique. Le Protocole de Kyoto, signé en 1997 et entré en vigueur le 16 février 2005, a transformé le cadre réglementaire relatif à la lutte contre le dérèglement climatique en complétant la Convention-cadre des Nations Unies sur le sujet. L'objectif était alors de diminuer d'au moins 5 % les émissions de six GES par rapport à leurs niveaux de 1990 (le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les hydrofluorocarbures, le perfluorocarbure et l'hexafluorure de soufre), pour les 38 Etats les plus industrialisés de la planète, durant la période 2008-2012. L'Accord de Paris, en 2015, a revu à la hausse ces objectifs et prévoit de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète à +1,5°C en 2050 par rapport aux niveaux pré-industriels. Son article 6 reconnaît le principe de démarches fondées et non fondées sur le marché, et énonce entre autres des principes de comptabilisation des réductions d'émissions.

Pour atteindre son objectif, le Protocole de Kyoto prévoit plusieurs mesures, dont la création d'un marché carbone international lancé le 1^{er} janvier 2005. Ce système constitue la base de la configuration actuelle du marché réglementé.

Le marché réglementé, dit également de conformité, englobe tous les échanges d'actifs carbone utilisés dans le cadre de réglementations publiques, qu'elles soient internationales (protocole de Kyoto), nationales (système d'échange de quotas européen) ou infra-nationales (système d'échange de quotas californien). Il existe deux types d'actifs carbone :

- Les quotas carbone, qui correspondent au droit d'émettre une tonne d'équivalent carbone ;
- Les crédits carbone (à différencier des crédits carbone volontaires), qui représentent une tonne d'équivalent CO₂ dont l'émission a été évitée grâce à un projet mis en œuvre sur un territoire via le Mécanisme de Développement Propre (MDP) ou la Mise en Œuvre Conjointe (MOC).

En Europe, l'accès au marché du carbone réglementé (*European Emissions Trading Scheme*, EU-ETS ou SEQE en français pour Système d'échange de quotas d'émission) couvre :

- Le dioxyde de carbone (CO₂) provenant de :
 - La production d'électricité et de chaleur ;
 - Les raffineries de pétrole, aciéries et production de fer, aluminium, métaux, ciment, chaux, verre, céramique, pâte à papier, carton, acides et produits chimiques organiques en vrac ;
 - L'aviation commerciale au sein de l'Espace économique européen ;

- Le Protoxyde d'azote (N₂O) issu de la production d'acides ;
- Les Perfluorocarbures (PFC) issus de la production d'aluminium.

Cela concerne plus de 15 000 installations industrielles européennes, pour un total de 1 355 Mt CO₂e émises par an (2021, Agence Européenne de l'Environnement). Environ le tiers de ces émissions (667 Mt CO₂e) a fait l'objet de quotas attribués gratuitement.

Dans le cadre du paquet « Fit for 55 » la Commission Européenne a proposé le 14 juillet 2021 la révision du cadre législatif européen en matière de climat, d'énergie et de transport pour renforcer ses efforts et atteindre 55 % de réduction des GES d'ici à 2030 et la neutralité climatique en 2050. Le SEQE serait également adapté : son périmètre serait étendu au transport maritime ; les avantages du secteur de l'aviation seraient revus à la baisse ; un mécanisme séparé pour le transport routier et le chauffage des bâtiments serait créé à partir de 2026. Le facteur de réduction des volumes de quotas disponibles serait également augmenté, passant à 4,2 %/an, principalement pour les secteurs les moins exposés au risque de délocalisation de leur activité.

Tout cela devrait fortement impacter le prix de la tonne de CO₂, qui évoluait jusqu'en décembre 2020 autour de 30 euros ; depuis cette période, le prix du carbone a fortement augmenté pour dépasser 60 euros début septembre 2021.

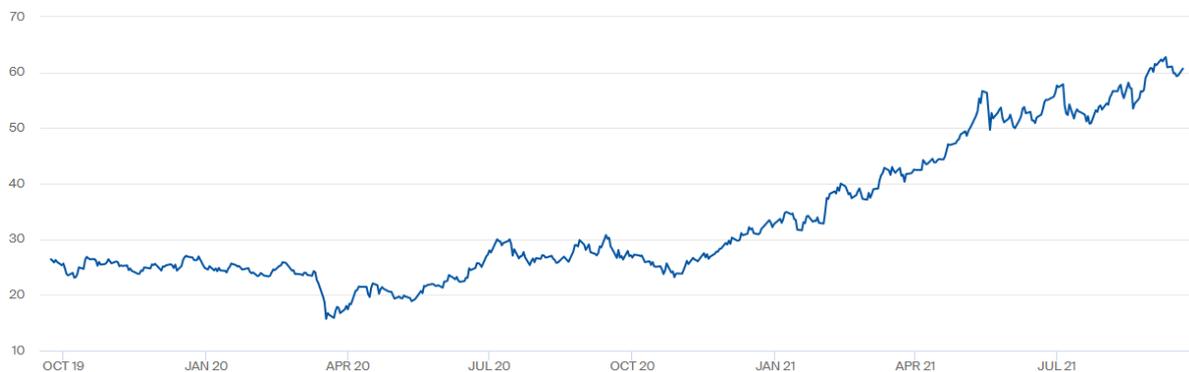


Figure 3: évolution du cours du carbone sur le SEQE [57]

Notons que le secteur de l'agriculture n'est pas soumis au marché SEQE, principalement pour des raisons techniques. Les émissions du secteur agricole sont en effet difficiles à estimer, du fait du grand nombre d'exploitations et de multiples paramètres tels que le type de sols, les conditions climatiques locales, etc. Il serait donc difficile et coûteux d'inscrire près de 400 000 exploitations françaises, individuellement peu émettrices, au système de quotas européen.

D'autre part, les coûts de transaction élevés des crédits carbone provenant de l'agriculture sont dissuasifs car devant intégrer le recueil des données agricoles, sociales et économiques et l'établissement d'un scénario de référence, les coûts de validation du projet mais également les coûts de contrôle et de gestion du projet (administratif, formation ...) et enfin les coûts d'assurance en cas d'échec du projet, accidentel ou non [58].

Si le secteur agricole n'est donc, pour l'heure, pas pris en compte dans le SEQE, des entreprises en amont et en aval du secteur agricole dans la chaîne de valeur sont soumises au système de quotas. Producteurs d'engrais en amont, et amidonneries, brasseries, distilleries en aval sont des exemples d'émetteurs disposant d'installations de combustion de plus de 20 MW, et à ce titre, soumises au SEQE.

En parallèle, un marché du carbone volontaire a été créé pour les acteurs souhaitant volontairement contribuer à la réduction ou à la séquestration du carbone.

d. Le marché volontaire, auquel le secteur agricole peut contribuer, est en pleine croissance et largement dominé par des acheteurs européens

Les marchés volontaires sont des espaces d'échanges non contraints par les mécanismes prévus par le protocole de Kyoto. Les règles, objectifs et quotas disponibles sont librement définis afin de permettre à tout type d'acteur de contribuer volontairement. Ce dispositif vise plus spécifiquement les acteurs qui ne sont pas soumis à une contrainte pesant sur leurs émissions GES (particuliers, petites entreprises, collectivités locales...). Les acteurs contraints (par exemple au système ETS européen) qui souhaiteraient aller au-delà de leurs obligations réglementaires peuvent également participer. Ces personnes, physiques ou morales, « compensent » partiellement ou totalement leurs émissions en acquérant des montants de réductions, de stockage ou d'atténuation d'émissions, aussi appelés crédits carbone volontaires.

Dans un premier temps, de nombreuses entreprises ont perçu l'achat de crédits carbone volontaires comme un moyen de « compenser » leurs émissions de GES et d'annoncer leur « neutralité carbone ». C'est par exemple le cas de Google, qui se targue d'être « neutre en carbone depuis 2007 » [59]. De telles annonces, qui visent à verdir l'image des entreprises auprès de leurs parties prenantes et des consommateurs, ne reflètent pourtant pas une réalité physique. La neutralité carbone est en effet définie à l'échelle de la planète, comme un équilibre entre les émissions de GES dans l'atmosphère et ses capacités d'absorption : elle n'a donc de sens physique qu'à l'échelle de la planète ou du moins d'un territoire. Ce sens de la neutralité carbone a été clarifié récemment par l'ADEME dans un avis rendu en mars 2021 [60]. Les organismes de référence en comptabilité carbone (UNFCCC, Science-Based Targets Initiative, Bilan Carbone, ISO 14064, GHG Protocol, ...) sont d'ailleurs très clairs à ce sujet, et interdisent à une organisation de déduire l'achat de crédits carbone de son bilan carbone.

Cette confusion autour de la notion de neutralité carbone est l'objet de discussions, de négociations et de rapports de force entre les entreprises, les gouvernements et les associations, qui ne s'accordent pas tous sur la définition à adopter au niveau international. Prévue pour 2023, la norme ISO 14068 est préparée par le comité ISO/TC 207/SC 7 dédié à la gestion des GES et activités. Cette nouvelle norme volontaire internationale a pour objectif de favoriser une compréhension commune de la neutralité carbone et des méthodes pour y contribuer, à l'échelle des organisations publiques et privées. Pour apporter la vision

française à ce travail initié par le Royaume-Uni, l'AFNOR anime un groupe d'experts « atténuation et adaptation au changement climatique » animé par l'ADEME. Tout expert de la question est appelé à rejoindre ce groupe. Plus les propositions portées par le groupe seront étayées et soutenues lors des sessions plénières, plus la vision française en termes de définition et de méthodes pour contribuer à la neutralité carbone aura des chances d'emporter l'adhésion des autres pays.

Le terme de « contribution carbone », plus juste d'un point de vue technique, est employé pour désigner la démarche par une organisation de contribuer aux projets de réduction des émissions et au stockage des GES par l'achat de crédits carbone. Dans cette démarche, la contribution volontaire est un mécanisme mis en œuvre dans le cadre d'une stratégie de décarbonation des activités d'un organismes (entreprise, collectivité ou autre). La contribution carbone est alors un moyen de soutenir des projets capables de réduire ou de stocker du carbone à hauteur des émissions non évitables de l'organisme.

Dans le cas de figure le plus commun, l'acheteur de crédits s'adresse à un opérateur spécialisé auprès duquel il acquiert un nombre de crédits carbone volontaires correspondant au volume des émissions GES qu'il souhaite « compenser ». La somme versée contribue, directement ou indirectement, au financement d'un projet de réduction des émissions ou de séquestration de carbone. Un crédit carbone correspond classiquement à 1 tonne équivalent de CO₂ évitée par le projet.

Selon McKinsey, en 2020, les acheteurs ont acquis pour 95 millions de tonnes équivalent CO₂ de crédits carbone sur le marché volontaire [61]. C'est deux fois plus qu'en 2017. L'ambition affichée des Nations Unies d'atteindre la neutralité carbone à l'échelle mondiale devrait accélérer le développement de ce marché. En fonction de l'évolution des prix, McKinsey estime que le marché pourrait atteindre 1,5 à 2,0 GtCO₂e d'ici 2030 et jusqu'à 7 voire 13 GtCO₂e d'ici 2050. Ces montants ne représentent toutefois qu'une partie des 41 GtCO₂e/an libérées par les activités humaines (dont 18 GtCO₂e/an finissent dans l'atmosphère, une fois retranchées les absorptions par les réservoirs terrestres et océaniques) en moyenne sur la période 2009-2018[62]. La demande de crédits carbone volontaires pourrait donc être multipliée par quinze d'ici 2030 et par cent d'ici 2050 [61]. Dans ce scénario, la quantité de carbone compensée sur le marché volontaire pourrait atteindre, en 2030, environ la moitié des émissions de l'Union européenne en 2018, d'après le DataLab 2021 du MTE (en 2018, 3,5 GtCO₂e de GES ont été émises sur le territoire de l'UE à 27).

Selon Ecosystem Marketplace², en 2019, 63 % des achats de crédits carbone sur le marché volontaire mondial étaient européens (une hausse de 15 points par rapport à 2017). Parmi les secteurs étudiés, la finance est le secteur le plus actif en Amérique du Nord et le deuxième en Europe avec 17 % de part de marché. L'Amérique du Nord est la seconde région la plus impliquée sur le marché avec 32,6 % des achats en 2019. L'Europe est leader en termes de

² Initiative de Forest Trends, organisation à but non lucratif basée à Washington qui se concentre sur l'augmentation de la transparence et la fourniture d'informations pour les services écosystémiques et les systèmes de paiement associés.

crédits carbone volontaires et des initiatives comme « net zero » carbone avec 23 MtCO_{2e} achetées en témoignent [63].

Les raisons poussant les acteurs sur ce marché sont nombreuses. Les opportunités d'investissement, les anticipations sur les évolutions réglementaires et la volonté d'améliorer l'image de l'entreprise sont les principales motivations à intégrer le marché. La publication du 6^{ème} rapport du groupe 1 du GIEC en juillet 2021 ne peut qu'encourager le développement de ce marché.

En particulier, l'adoption de stratégies de neutralité carbone par diverses entreprises boostent la demande sur les marchés volontaires. Malgré la crise économique liée au COVID-19, le nombre de projets de marchés de carbone a augmenté de 11 %, passant de 16 854 en 2019 à 18 664 en 2020 [64]. 46 % des projets sont en Asie (Inde, Corée du Sud et Chine) mais ne représentent que 30 % du marché en valeur (prix plus faibles) [63]. Le nombre de crédits carbone émis (une fois que le projet de réduction ou de séquestration a été mis en œuvre) a parallèlement augmenté de 10 % sur la même période. Le marché du crédit carbone est dominé par les « standards » indépendants. Les standards pour le carbone sont des labels dont l'objectif premier est de certifier les réductions d'émissions de projets afin d'assurer la rigueur et la transparence de la finance carbone. En 2020, plus de la moitié des crédits émis venaient de standards indépendants comme Verra ou Gold Standard. Ce succès s'explique notamment par l'antériorité de ces démarches et l'absence de vraie concurrence sur les offres à l'international et leur déploiement adapté à de nombreux pays et de nombreuses filières.

Les labels privés portés par l'entreprise américaine Verra, avec notamment le *Verified Carbon Standard (VCS)*, standard de compensation carbone volontaire représentent 47 % du marché volontaire. Ce label englobe un champ large et de nombreuses méthodologies pour certifier des projets VCS relatifs à l'énergie, la construction, les déchets mais aussi l'agriculture. Gold standard s'impose également comme un acteur important du marché des crédits carbone volontaires et valorise particulièrement les co-bénéfices, en fixant des exigences de retombées économiques et sociales pour les populations locales. A eux deux, ces labels représentent 75 % des certifications des émissions du marché volontaire de compensation, mais restent mal adaptés au marché français, la presque totalité des méthodologies étant proposées pour les pays en voie de développement. En effet et comme souligné précédemment, les labels Verra et Gold standard se concentrent dans la labellisation de projets dans le cadre d'une coopération Nord-Sud et il n'est possible de certifier des projets dans les pays développés que sur des conditions très spécifiques (par exemple, il est possible de certifier des projets d'installation de panneaux photovoltaïques en France uniquement s'ils sont off-grid).

Sur le continent européen, un certain nombre de labels privés ou publics (états ou régions) ont vu le jour pour inciter à la compensation carbone, qu'il s'agisse de stocker le carbone dans des forêts, des tourbières, etc. C'est le cas par exemple de *Woodland Carbon Code* au Royaume-Uni qui propose des crédits carbone autour de 10 €/t avec des projets d'afforestation et de reforestation, ou encore de *Registro de huella de carbono* en Espagne qui propose des projets de restauration de forêts après des incendies. Quelques référentiels

certifient aussi des projets agricoles : *Ökoregion Kaindorf* en Autriche, ou *Puro.earth* en Finlande, Belgique Suède, mais ils sont moins importants et ont certifié des volumes plus faibles [65]. En France, c'est le LBC qui se positionne comme le label de référence. Force est de constater que, ici encore, le secteur agricole est très peu présent et le développement d'un modèle européen standardisé (proposant un cadre commun de contribution de l'agriculture à la lutte contre le dérèglement climatique) pourrait permettre aux filières agricoles de se positionner davantage sur les enjeux liés au carbone.

A noter que ces labels certifient la provenance et la méthodologie utilisée pour générer des crédits et non un produit ou une exploitation agricole, les démarches filières étant, pour l'heure, décorrélées des stratégies bas carbone des entreprises et les réductions de stockage dans leur chaîne de valeur n'étant pas intégrées dans les bilans d'émissions de GES des entreprises.

Le marché fait face à un défi de crédibilité, notamment au regard de la société civile

Le défi de lisibilité du marché volontaire du carbone repose dans sa fragmentation et sa complexité. Certains crédits échangés sur ce marché ne sont pas vérifiés par des standards démontrant une réelle réduction d'émissions de GES.

Les réponses des organisations sondées par I4CE confirment ce besoin de crédibilité du point de vue environnemental [66]. Ces réponses sont issues d'un questionnaire en ligne adressé à des entreprises ayant produit un bilan GES entre 2010 et 2012 mais également à des collectivités et réseaux d'entreprises s'étant engagés dans des démarches environnementales. Sur 179 participants, dont 11 entreprises cotées au CAC 40, 25 ont été interrogés dans le cadre d'entretiens. Seulement 19 % des répondants au questionnaire se disent prêts à accepter des standards privés, promus par des organisations tierces alors que 83 % acceptent les standards internationaux promus par l'ONU (Mise en œuvre conjointe – MOC - et Mécanisme de développement propre - MDP, standards développés dans le cadre du Protocole de Kyoto) et 60 % acceptent les standards publics promus par les administrations publiques nationales. Les États ont besoin, quant à eux, de référentiels solides pour comptabiliser les résultats et les communiquer à la communauté internationale.

e. Un secteur agricole encore peu présent sur les marchés du carbone volontaires attendu en termes de projets par les acheteurs

D'après le même rapport publié par I4CE [66], l'offre des opérateurs de marché volontaire du carbone se concentre sur les projets liés aux énergies renouvelables, à la forêt et à l'affectation des sols ainsi qu'à l'efficacité énergétique, au changement de carburants et à l'agriculture. La catégorie « affectation des sols », selon de la définition AFOLU (Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres), prend en compte la réduction des émissions dues au déboisement et à la dégradation des forêts, la gestion durable des forêts, la restauration des

zones humides, la gestion durable des terres agricoles et des pâturages, ainsi que d'autres utilisations durables des terres.

À partir d'entretiens informels et d'une étude des enquêtes menées sur l'achat de crédits carbone, le rapport estime avoir interrogé la majorité, si ce n'est la totalité, des acheteurs français de crédit carbone en 2017. Sur les 35 organisations compensatrices, on retrouve ainsi, 31 entreprises (dont 77% de grandes entreprises), 3 établissements publics et 1 acteur référencé comme « Autre ».

Aussi, 49 % des acheteurs actuels et potentiels (soit 53 répondants) souhaiteraient contribuer à la neutralité carbone mondiale via des projets liés aux énergies renouvelables et 42 % par des projets liés à la forêt, à l'affectation des sols, à l'efficacité énergétique et au changement de carburants. Enfin, si l'agriculture n'intéresse que 22 % des acheteurs actuels, elle est cependant envisagée comme secteur potentiel d'investissement par 38 % des acheteurs actuels et potentiels.

La même étude révèle que les motifs principaux de l'intérêt porté aux projets agricoles et forestiers reposent sur l'ancrage sur les territoires (77 % des répondants), la présence de co-bénéfices environnementaux spécifiques (69 %), une image favorable des projets agricoles et forestiers (51 %) et sur le soutien aux agriculteurs et aux éleveurs. Les projets les plus demandés par les acheteurs actuels et potentiels portent sur la réduction de carburant et/ou d'électricité, l'augmentation du stockage du carbone dans les sols ainsi que la réduction d'apports en engrais azotés.

En France, le Ministère de la transition Écologique a créé le Label Bas-Carbone (LBC), par le décret n° 2018-1043 du 28 novembre 2018. Lancé officiellement en avril 2019, ce label s'inscrit dans les objectifs nationaux décrits dans la Stratégie nationale bas Carbone (SNBC). Il a vocation à répondre aux demandes conjointes des acteurs, désireux de faire reconnaître leurs efforts de réduction des émissions de GES, et des entreprises souhaitant compenser leurs émissions de GES en finançant des projets situés sur le territoire national.

Pour le secteur agricole, le label permet d'attester des émissions évitées et du carbone stocké sur les exploitations et de proposer une rémunération pour les services rendus (40 €/tCO₂e sur le premier projet agricole labellisé du dispositif élevage par exemple). Depuis le lancement du label, les projets menés dans les secteurs agricole et forestier vont permettre d'éviter et stocker potentiellement 391 663 tCO₂e (au 9 décembre 2021) (83 Mt CO₂e émis par l'agriculture française en 2019 [45]). En foresterie, on recense plus d'une centaine d'initiatives recouvrant trois méthodes (balivage, boisement et reconstitutions de forêts dégradées) représentant un stock potentiel de 252 ktCO₂e. En agriculture, divers projets sont éligibles, tels que les pratiques d'élevage, les haies, la plantation de vergers, les grandes cultures, les intrants ou encore l'alimentation des bovins. Plus de vingt autres méthodes sont en cours de traitement par le Ministère de la Transition Ecologique (viticulture, restauration de tourbières, méthanisation, etc.).

Après deux années du LBC et de premiers résultats encourageants énoncés précédemment, force est de constater que de nouvelles mesures doivent être mises en place pour accélérer la massification de la réduction des émissions et du stockage carbone en agriculture pour atteindre les objectifs de neutralité carbone de la France. Cette massification doit se faire en accompagnant la transition du secteur vers une agroécologie généralisée et en tenant en compte les enjeux sociaux associés au renouvellement des générations d'agriculteurs et à la qualité de vie sur les exploitations.

Ainsi, les dispositifs de paiements pour services environnementaux « classiques » (résolution d'une problématique environnementale locale par un accord entre deux acteurs) ne semblent pas permettre une massification des pratiques agroécologiques, répondant à différents freins liés notamment à la localité et spécificité des démarches. En parallèle, les outils des marchés du carbone sont utiles pour induire des actions plus efficaces de la part des acteurs soumis ou à ceux souhaitant investir contre le dérèglement climatique via le marché volontaire mais pourraient être amenés à évoluer pour s'adapter à de futures réglementations. L'agriculture, l'un de nos principaux leviers face au dérèglement climatique, commence à trouver une place qu'elle a longtemps laissée aux projets forestiers ou énergétiques. Il reste en tout cas certain que, pour se massifier, ces dispositifs d'atténuation du dérèglement climatique devront trouver un modèle économique viable, permettant leur pérennisation et l'adhésion de toute la chaîne de valeur agricole.

Face à l'enjeu climatique et pour accélérer les pratiques d'atténuation tout en contribuant à la transition des systèmes de production, il est nécessaire d'identifier des leviers permettant d'accroître les investissements et les projets permettant de réduire, stocker et transformer conjointement. Ces enjeux seront l'objet des prochaines parties.

3. DES LIMITES A LA MASSIFICATION DES PRATIQUES D'ATTENUATION DU DEREGLEMENT CLIMATIQUE FACE LA DIVERSITE DES FREINS

L'agriculture demeure trop peu présente dans les dispositifs climat présentés précédemment. Si elle est impliquée dans les différents systèmes de rémunération des services environnementaux, ceux-ci ne se développent que trop peu. En parallèle, sa quasi-absence des marchés du carbone est notable. Pourquoi ce constat ? Quelles en sont les causes ? De nombreux obstacles limitent la participation du secteur à ces dispositifs : un manque marqué d'informations et de formations pour l'ensemble des acteurs impliqués, des dispositifs réglementaires multiples mais peu cohérents entre eux, une diversité de dispositifs pour une absence de vision globale ou encore un marché du carbone à la direction floue limitant aussi bien l'offre que la demande. Ces enjeux sont autant de freins à lever pour permettre une massification des dispositifs.

a. Un réel besoin de sensibilisation et de formation des différentes parties prenantes associées aux dispositifs carbone

Des agriculteurs peu au fait des dispositifs, des pratiques associées et de l'intérêt de ces derniers

Plusieurs éléments endogènes et exogènes viennent freiner l'implication des agriculteurs intéressés par les dispositifs. Le premier est lié à l'absence d'informations associées aux démarches en place (notamment le LBC) et donc la méconnaissance des opportunités associées.

Au-delà, le coût de mise en œuvre et la difficulté de choisir les bons projets par rapport à leurs territoires peuvent également freiner les démarches. Retours d'expérience ou explications des dépenses, coûts et bénéfices engagés sont rares et ne permettent pas à un futur acteur agricole de se positionner sur l'intérêt des démarches à sa disposition. Le manque de recul (deux ans pour le LBC) associé à ce constat limite l'engagement des acteurs via une absence de projection sur la rentabilité ou les risques encourus.

La rémunération peut également être un frein, car elle couvre rarement l'ensemble des coûts impliqués. Un modèle de rémunération doit être trouvé (en cumulant plusieurs sources de valorisation liées à différents dispositifs par exemple, comme une rémunération pour un produit bas carbone ou agroécologique associée à une rémunération liée à un crédit carbone) pour engager massivement les démarches.

Au-delà des dispositifs pouvant permettre de financer les frais de transformation de leurs modèles de production, l'adoption de pratiques de réduction ou de stockage soulève une nouvelle fois la question de la nécessité de formation afin de s'appropriier des outils et techniques plus durables. Les changements impliqués pour le passage à une agriculture

capable de stocker du carbone tout en réduisant ses émissions peut être vécu comme un « changement de métier », l'adoption de nouvelles pratiques culturelles devant, dès lors, être soutenue par une réactualisation des savoirs.

Des entreprises qui ne perçoivent pas toujours les enjeux de la contribution volontaire et la valeur ajoutée du marché français

La compréhension partielle, par les entreprises, de la neutralité carbone et de ses aspects techniques a aussi été mise en avant dans un rapport de I4CE [66]. Sur une étude menée auprès de 204 organisations du secteur privé et public, inclus ou non dans le système européen d'échange de quotas d'émissions de GES (SEQE), dont 11 entreprises cotées au CAC40, environ 63 % considèrent avoir une excellente connaissance générale du sujet. Cependant 71 % jugent avoir un niveau de connaissances moyen ou faible des acteurs du secteur comme les opérateurs de marché et les certificateurs.

De plus, 64 % déclarent un faible niveau de connaissances sur les aspects financiers (coûts du crédit carbone, etc.) et 59 % sur les aspects techniques (additionnalité, permanence, etc.).

De façon générale, les entreprises semblent peu connaître les différents dispositifs à leur disposition et les différences existantes entre eux, conduisant parfois à une communication hasardeuse sur leurs systèmes de contribution à la neutralité carbone. Le fonctionnement des dispositifs, les organismes associés, les coûts, la chaîne de valeur ou la durée avant disponibilité des projets sont souvent mal connus et freinent l'implication de certains acteurs économiques.

Des territoires peu impliqués dans les dispositifs actuels

Une étude a été menée par I4CE en 2011 [67] portant sur l'implication des collectivités sur le marché de carbone volontaire. Les conclusions de ce rapport mettent en évidence, entre autres, la marginalité des collectivités sur le marché (3 % de l'offre total des projets existants), la recherche de co-bénéfices locaux, et la nécessité d'inscrire cette démarche dans une politique co-construite avec les parties prenantes.

I4CE a publié en 2021 un document intitulé « Comment les collectivités peuvent-elles contribuer à la mobilisation de sources de financements pour des projets carbone certifiés d'acteurs tiers de leur territoire ? » [68]. Ce document part du constat que, à l'exception de quelques initiatives ambitieuses récentes, les collectivités sont toujours en retrait concernant les actions liées à l'agriculture en faveur du climat. Si quelques projets sont aujourd'hui opérationnels, l'écrasante majorité est en cours d'élaboration. En effet, malgré l'obligation de traiter les enjeux climat via le Plan climat-air-énergie territorial (PCAET), ces dernières n'ont pour la plupart aucune compétence agricole et uniquement une compétence liée à la restauration scolaire donc à l'alimentation, à l'exception des Régions. Cela s'explique aussi par le fait que les collectivités peinent à identifier des projets liés au climat et à s'approprier les enjeux en interne par méconnaissance du sujet. Concernant la construction des projets en

eux même, elles mesurent difficilement leur rôle et degré d'implication, notamment sur l'aspect contractuel, la sélection des financeurs privés et la détermination du prix.

Toutefois, certaines collectivités pionnières comme les pôles métropolitains Le Mans-Sarthe et du Pays de Brest, le Pays d'Arles et le Pays d'Évian Vallée d'Abondance réfléchissent et se saisissent de l'enjeu avec les Contrats de Relance de la Transition Ecologique (CRTE) dans le but d'y intégrer des dispositifs locaux de fond carbone volontaire. Ces contrats restent très contextuels et adaptés à l'échelle locale (communautés de communes, parc naturel régional, région, etc.).

C'est dans ce contexte que le territoire rochelais a affiché un objectif marqué de devenir le premier territoire littoral urbain français à obtenir un bilan « zéro carbone ». Pour cela, une coopérative locale de carbone a été créée dans le but d'accompagner les porteurs de projets bas carbone. Cette entité constituée de différents acteurs du territoire (banques, entreprises, collectivités, associations, citoyens, organismes de recherche) vise également la labellisation des projets via le LBC pour apporter un cofinancement et s'assurer de l'efficacité des initiatives.

Des consommateurs peu avertis des dispositifs et enjeux, aux perceptions contradictoires

Côté consommateurs, la notion de neutralité carbone tend à se diffuser même si elle demeure relativement floue. L'étude menée par Harris Interactive pour le compte de Coca Cola en 2021 révèle que 76 % des sondés comprennent le terme « neutralité carbone » ou ont une idée de ce que cela veut dire[69].

La même étude montre que les sondés considèrent en majorité (76 %) que, lorsqu'une entreprise se déclare « neutre en carbone », il ne s'agit en réalité que de communication et de *greenwashing* pour se donner une image de responsabilité écologique. Cependant et de façon paradoxale, parmi les mêmes sondés, 66 % affirment que cette déclaration leur donne une meilleure image de l'entreprise et qu'elle inciterait 57 % d'entre eux à acheter les produits et services de cette même entreprise.

Parmi les catégories de la population qui ont davantage tendance à déclarer que la neutralité carbone a un impact positif sur leur perception de l'entreprise, selon Harris, on retrouve « les jeunes de moins de 35 ans, les salariés du secteur privé, les personnes issues des catégories populaires et les sympathisants de gauche ».

L'enjeu de la formation a dernièrement été évoqué par la Convention Citoyenne pour le Climat (CCC) dans ses propositions 2.2 sur l'enseignement et la formation. Il a ensuite été repris dans la loi Climat et Résilience en son article 5. Face au besoin d'atténuation des émissions de GES, un des premiers freins identifiés a été celui de la connaissance des enjeux, par les exploitants mais également les intermédiaires et plus généralement les pouvoirs publics. Si la formation initiale a été présentée comme un levier indispensable à la transformation, à court terme la formation continue répond d'autant plus à l'urgence de la situation.

b. Des enjeux réglementaires de plus en plus forts, amenés à amplifier les actions mises en place par les acteurs privés

Une prise en compte croissante du carbone dans les politiques publiques ne laissant d'autres choix aux acteurs économiques que de se positionner sur les enjeux climat

La dernière publication du GIEC d'août 2021 l'a confirmé de manière non-équivoque : les émissions de GES découlant des activités anthropiques sont responsables du dérèglement climatique. Plus que jamais les États, dont la France, se mobilisent sur la question du carbone. Au niveau national, on peut citer la publication de la loi Climat et Résilience, qui prévoit de nouveaux objectifs pour le LBC concernant le secteur forestier et les aires protégées. Est également introduite une future obligation de compensation pour les vols domestiques qui invitera les compagnies à recourir très certainement au LBC pour ce faire.

En Europe, la stratégie carbone se manifeste dans le Green Deal Européen avec son FITfor55 (neutralité carbone à l'horizon 2035 pour le secteur AFOLU (agriculture, foresterie et autres utilisations des terres), possible mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, révision du système d'échange de quotas d'émissions, etc.), la *Carbon Farming Initiative* ou encore les travaux effectués sur le *Sustainable Finance Package*. Ce dernier vise à orienter les capitaux vers des activités durables, comprenant notamment trois mesures [70] [71] :

- Une proposition de directive sur la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises ou *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD), qui vient amender la directive *Non Financial Reporting Disclosure* (NFRD). Cette directive aura notamment pour effet d'étendre les obligations de publications d'informations extra financières (environnement, social, respect des droits de l'homme, lutte contre la corruption, diversité au sein du conseil d'administration) à l'ensemble des entreprises cotées sur un marché réglementé.
- Six actes délégués modificatifs relatifs aux devoirs fiduciaires et au conseil en investissement et en assurance ayant pour but d'assurer la prise en compte de la durabilité dans l'activité de conseil en investissement.
- L'acte délégué relatif au volet climatique de la taxonomie de l'Union Européenne.

La taxonomie européenne des activités durables est une classification destinée dans un premier lieu aux acteurs financiers, afin d'assurer une compréhension commune de ce qui doit être considéré comme une activité « verte » ou « durable » afin de flécher les investissements vers ces activités. Concrètement, le règlement européen « Taxonomie » définit une liste d'activités économiques ainsi que des seuils de performance (« *Technical Screening Criteria* ») qui mesurent la contribution de ces activités à six objectifs environnementaux. Il a vocation à accompagner le financement de la transition, et à permettre le passage d'une « économie brune » à une « économie verte ». La taxonomie verte concerne aussi bien les entités qui publient des informations à l'égard de leurs parties prenantes que celles qui utilisent ces informations dans leurs arbitrages financiers, réglementaires, etc.

Aussi, les entreprises tenues de publier des informations sur leur niveau de conformité à la taxonomie en vertu de la directive 2014/95/EU (« *Non-Financial Reporting Directive* ») seront tout particulièrement concernées. L'UE et les États membres, devront également prendre en compte la taxonomie lors de la mise en œuvre de normes, notamment concernant les labels pour les produits financiers verts ainsi que les « Green Bonds ». Enfin, les acteurs des marchés financiers offrant des produits financiers verts au sein de l'Union européenne seront soumis à cette classification. Ces derniers seront, dès l'entrée en vigueur du règlement (2022), dans l'obligation de publier des informations concernant leurs produits d'investissement qualifiés de « durables » ou « verts ». Ils devront communiquer sur les objectifs environnementaux auxquels les investissements contribuent, la proportion des investissements sous-jacents qui sont alignés sur la taxonomie, exprimée en pourcentage de l'investissement, du fonds ou du portefeuille. Ce calcul doit être fait séparément pour chacun des objectifs environnementaux pour lesquels des critères de performance ont été définis et la répartition entre les activités dites « de transition » et « habilitantes » (« *enabling* »).

Il est important de souligner que si une activité présente un impact très positif sur l'un des 6 critères, elle ne doit pas présenter pour autant d'impacts négatifs sur les 5 autres.

L'agriculture est un des secteurs d'activité identifié par la taxonomie, qui émet et stocke du carbone. Elle joue un rôle central dans les stratégies d'atténuation du dérèglement climatique, dans la protection de biodiversité, mais aussi des enjeux de sécurité alimentaire et de développement soutenable des territoires.

Pour assurer une cohérence d'ensemble, la Commission européenne a donc fait le choix de reporter l'intégration de l'agriculture à un acte délégué complémentaire qui sera adopté prochainement. Toutefois, des secteurs en lien avec l'agriculture sont déjà inclus dans l'acte délégué comme la foresterie et les bioénergies. Sont notamment traitées les questions de boisement et reboisement, la réhabilitation et restauration des forêts, la gestion forestière et de la conservation forestière. La prise en compte du secteur agricole dans la taxonomie pourra influencer positivement les pratiques de stockage du fait de la pression qui sera exercée sur les investissements en Europe.

Enfin, l'agriculture est un secteur réglementé au niveau communautaire par la politique agricole commune (PAC). Prévue par le traité de Rome du 25 mars 1957, elle est entrée en vigueur le 30 juillet 1962 dans le but de moderniser et développer l'agriculture. Historiquement, la PAC est organisée en deux piliers dont les objectifs diffèrent. Le premier pilier qui représente 80 % des dépenses, se focalise sur le soutien aux exploitants agricoles et est entièrement financé par l'Union européenne. Le second pilier, dédié au développement rural, est entre autres financé par les États membres. La nouvelle PAC, adoptée le 23 novembre 2021 sera appliquée à partir de 2023. La grande nouveauté de cette PAC est l'obligation pour chaque État membre d'élaborer un Plan stratégique national de la politique agricole commune (PSN PAC) qui rend obligatoire l'élaboration d'une programmation sur 5 ans, feuille de route de la mise en application concrète de la PAC. La Commission européenne doit ensuite vérifier dans les six mois la conformité de ces politiques agricoles nationales avec

les objectifs du Pacte Vert européen sur la réduction des émissions de GES, l'utilisation des pesticides et l'agriculture biologique.

Cette nouvelle PAC est dotée d'un budget de 387 milliards d'euros entre 2023 et 2027 et représente près d'un tiers du budget pluriannuel de l'Union Européenne. Cette somme est répartie en plusieurs volets. Le premier d'entre eux comprend notamment 270 milliards destinés aux aides directes aux agriculteurs européens. Le second concerne le soutien au développement rural. Avec une allocation de 66,2 milliards d'euros, soit plus de 18 % des enveloppes pré-allouées, la France reste de très loin le premier bénéficiaire de la PAC, suivi par l'Espagne (12 %) et l'Allemagne (11 %).

Cette nouvelle PAC introduit également les « écorégimes », un dispositif qui vise à encourager les bonnes pratiques environnementales et qui vient remplacer les « paiements verts », introduits en 2015 qui n'avaient pas atteint les résultats attendus, induisant des changements de pratiques sur seulement 5 % des terres agricoles de l'Union européenne. Ils représentent 25 % de l'enveloppe contre 30 % pour les anciens paiements verts. Les oppositions de la société civile se sont notamment portées sur des conditions d'accès jugées trop souples et peu contraignantes.

D'autres politiques affectent déjà ou affecteront prochainement l'agriculture sur les enjeux environnementaux. Une partie des dispositifs identifiés est recensé dans la figure 4.

Négociations internationales	Congrès mondial pour la nature de l'IUCN à Marseille en septembre 2021, COP26 à Glasgow en novembre 2021, COP15 Biodiversité en février 2022, Publication du rapport du GIEC, présidence Française du Conseil de l'UE, Vice-présidence française du bureau de l'assemblée des Nations Unies pour l'environnement
Politiques publiques européennes	Plan de relance européen, nouveau Paquet Climat Energie, <i>Circular Economy Action Plan</i> , <i>European Green Deal</i> , <i>Sustainable finance package</i> , <i>Carbon Farming Initiative</i> , évolution du système des quotas ETS, <i>Fit For 55</i> , ajustement carbone aux frontières, proposition de règlement visant à enrayer la déforestation importée, Future certification européenne à venir sur la séquestration du carbone en agriculture
Politiques publiques nationales	Stratégie nationale Bas Carbone (SNBC), Stratégie nationale pour la Biodiversité (SNB), Stratégie nationale de mobilisation de la Biomasse (SNMB), volet décarbonation du Plan de relance, Varennes de l'Eau et du Climat, Plan Stratégique National de déclinaison de la PAC (PSN PAC), Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée
Réglementation	Loi EGalim, loi Climat et Résilience, loi AGECE, loi TCEV, Contribution Climat-Énergie (PLF), PPE
Dispositifs	LBC, guides PSE, aides Régions et Agences de l'eau (eau/carbone, biodiversité ...), éco-régimes
Recherches	Cluster « food, bioeconomy, natural resources, agriculture and environment », Horizon2020, Mission Caring for Soil Caring for Life, GIP sols

Figure 4 : Dispositifs affectant ou influençant l'agriculture à toutes les échelles

Une absence de cohérence entre les initiatives pouvant nuire à l'efficacité des dispositifs et réglementations en place

Les différentes normes et dispositifs européens (PAC, stratégies climat, énergie, biodiversité...) ne proposent pas de cadre ou vision globale sur les enjeux. Cette absence de cohérence et plus encore de synergies entre les textes limite l'impact des dispositifs incitatifs environnementaux.

Cette multiplication de sources, d'acteurs et de normes est à l'origine d'une confusion quant à leur articulation. Cette situation témoigne également d'un travail en silo, en termes de sujets traités (climat, biodiversité) mais aussi d'échelle (la collectivité, l'Union européenne, le monde). Ce décalage peut aboutir, au mieux, à des incompréhensions, au pire à des incohérences ainsi qu'à un certain immobilisme comme en témoigne le rapport spécial [72] rendu le 21 juin 2021 qui reproche à la PAC 2014-2020 d'avoir soutenu « les agriculteurs qui cultivent des tourbières asséchées » lesquelles « représentent environ 2 % de la surface totale des prairies et des terres cultivées dans l'Union, mais sont responsables de 20 % des émissions d'origine agricole ».

D'autres enjeux se posent en droit, limitant le déploiement de certains puits de carbone. Pour illustrer ce propos au regard du LBC, qui fait l'objet d'une attention particulière dans le cadre de cette étude, l'exemple des haies est assez révélateur. En effet, en droit de la propriété, le sol n'est défini que par son appropriation en tant que bien « immeuble » (c'est-à-dire qui ne peut être déplacé ou faisant partie intégrante d'un bien qui ne peut être déplacé, comme une clôture), et ce sans prendre en compte sa réalité écologique, notamment au regard de sa nature de puit de carbone naturel. Selon les articles 671 et 672 du code civil (hors dérogations prévues dans des documents d'urbanisme, conventions sous seing privé ou autres arrêtés municipaux), les arbres et arbustes plantés près des limites de propriété sont soumis à des distances légales de deux mètres de la limite de la propriété voisine, à partir de deux mètres de hauteur. Selon le témoignage d'acteurs accompagnant les exploitants dans le cadre de la méthode haie, cette réglementation soulève plusieurs enjeux. Tout d'abord un agriculteur souhaitant adopter cette méthode voit sa surface agricole utile réduite pour une pratique dont il est le seul à assumer la charge, mais qui profite à tous. Aussi, une haie ayant une forte valeur ajoutée en termes de biodiversité et de stockage carbone est soumise à la même réglementation qu'une haie de séparation : en cas de litige, un voisin sera en mesure de demander son altération. D'autres questions seront très certainement soulevées quant aux maintiens des haies entretenues dans le cadre du label à la suite d'une cession, le partage des financements pour les haies mitoyennes, les démarches administratives auprès des collectivités chargées de l'entretien des bords de routes, etc. L'évolution des pratiques de stockage entraîne donc de nouveaux rapports au sol qui peuvent complexifier le travail des porteurs de projet.

La fiscalité n'incite pas au changement de pratiques

La fiscalité environnementale peut inciter ou contraindre les acteurs à réduire leurs impacts.

Réfléchi dans une logique de massification, elle peut devenir un levier au service de la lutte contre le dérèglement climatique.

La fiscalité des énergies est encadrée par le droit communautaire, en particulier par les directives européennes 2003/96/CE du 27 octobre 2003 et (UE) 2020/262 du 19 décembre 2019. En France, il existe trois types d'accises relatives à l'énergie : la Taxe intérieure de consommation finale sur l'électricité (TICFE ou CSPE pour Contribution au service public de l'électricité), la Taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel (TICGN), et la Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE).

La loi Climat énergie de 2019 supprime l'avantage fiscal sur le gazole non routier (GNR) via la TICPE. Pour des questions d'ouverture sur la concurrence européenne, entre autres, certains secteurs comme l'agriculture et le transport ferroviaire ont conservé cet avantage. En effet, le secteur agricole bénéficie d'une exonération sous la forme d'un remboursement partiel à la demande, basé sur les volumes de GNR et de fioul lourd consommés. Un remboursement de la TICGN peut également être demandé, et s'étend aux gaz de pétrole liquéfié (GPL) utilisés comme combustibles. Depuis le 1^{er} juillet 2021, la TICPE est appliquée directement sur le prix de vente du carburant, au prix de 3,86 €/hL, facilitant les démarches d'exonération pour les agriculteurs et levant une contrainte sur leur trésorerie.

De fait, le secteur agricole n'est pas incité par la fiscalité à diminuer sa consommation d'hydrocarbures. Ce choix est parfois justifié par le fait que la part des émissions de CO₂ dans le bilan carbone du secteur est relativement faible par rapport au CH₄ et N₂O (élevage et engrais) : 13 % des 85 Mt CO₂e émis par le secteur en 2019, contre 42 % et 45 % respectivement pour le N₂O et le CH₄ [45]. De ce point de vue, les priorités du secteur agricole restent la gestion des intrants chimiques (engrais), la réduction du cheptel et l'évolution de l'alimentation du bétail.

En 2014, la loi de finances a adopté la contribution climat énergie (CCE) ou « composante carbone ». Considérée par certains comme une forme de taxe carbone, il s'agit en réalité d'une modalité de calcul des taxes intérieures de consommation (TIC) qui s'applique aux produits énergétiques proportionnellement à leur teneur en CO₂. Initialement, prévue à 7 €/tCO₂, le prix devait augmenter graduellement jusqu'à 22 €/tCO₂ en 2016. Il a ensuite été rehaussé à plusieurs reprises, d'abord par la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) votée en 2015 (cible de 100 €/tCO₂eq en 2030) puis par le projet de loi de finances de 2018 (44,6 €/tCO₂ en 2018 et 86,20 €/tCO₂ en 2022). Toutefois, à la suite du mouvement social de l'automne 2018, le gouvernement a décidé de geler en 2019 puis en 2020 et 2021, les taux des TIC aux niveaux de 2018.

Si la hausse du taux de la contribution climat énergie devait reprendre sa trajectoire – sans épargner le secteur agricole, comme c'est le cas actuellement du fait de son exonération – cela pourrait inciter les agriculteurs à réduire leur consommation de combustibles fossiles en diminuant le travail du sol et en accroissant leur consommation d'énergie renouvelable (élevage, serres, déshydratation de matières premières, ...). Il faudrait, dans ce cas, évaluer la nécessité d'accompagner les agriculteurs, tant en termes de formation que d'incitation ou

compensation financière. En effet, à ce jour, la valeur de la contribution climat énergie est gelée et les agriculteurs bénéficient de surcroît d'une exonération de la TICGN et de la TICPE. Actuellement, seul un prix élevé des énergies fossiles (pétrole, fioul, gaz, etc.) les incite à réduire leur consommation et donc leurs émissions de GES pour des raisons économiques et non climatiques. Or, les prix des énergies fossiles fluctuent trop pour donner un signal-prix dans la durée et parvenir à une modification durable des pratiques.

De plus, la diminution du nombre de passages d'engins sur les parcelles également d'éviter le compactage des sols et d'activer la minéralisation de la matière organique qu'ils contiennent. Il s'agit, dès lors, d'identifier les postes de consommation des énergies fossiles (tracteurs, chaudières pour les bâtiments d'élevage, les serres, etc.), pour encourager le développement de solutions alternatives ou plus efficaces contribuerait à décarboner efficacement l'agriculture.

A titre d'exemple, il peut s'agir de travailler sur l'efficacité énergétique des matériels à court terme (tracteurs, chaudières...), sur la substitution par des énergies renouvelables (biocarburants et biocombustibles : biomasse, biogaz...) mais également d'encourager les changements de pratiques (travail du sol réduit et plus superficiel).

Pour accompagner toutes ces évolutions, il sera nécessaire d'actionner différents leviers : réglementaires (par exemple pour harmoniser les exigences européennes sur le chauffage des serres), financières (subvention pour le changement d'équipement ou l'investissement dans la production d'énergies renouvelables), et formation continue, voire recherche appliquée.

Le caractère central de l'agriculture dans les stratégies d'atténuation et d'adaptation en fait un secteur ciblé par de multiples politiques publiques et négociations nationales, communautaires et internationales dans les prochaines années. L'agriculture et les filières associées doivent faire évoluer leurs pratiques au-delà des actions conduites sur le marché carbone volontaire pour se conformer aux ambitions politiques et aux réglementations qui en découleront. Toutefois, l'absence de cohérence et de synergies entre tous ces dispositifs freine très fortement l'impact des mesures déjà en place. Le Green Deal ou Pacte Vert vise à recréer du lien entre les différents cadres réglementaires européens pour accélérer la lutte contre le changement climatique. Le Fitfor55 renforce le niveau d'exigences (-55 % de réduction des émissions de GES en 2030 au lieu de 40 % précédemment, atteinte de la neutralité carbone en 2035 pour le secteur AFOLU...).

c. Une diversité des dispositifs compose un marché volontaire sans réelle vision à long terme

Un marché qui ne propose pas encore une visibilité long terme, ne permettant pas aux acteurs de se projeter

Avec les différents labels le composant, le marché du carbone volontaire demeure un outil récent, prenant chaque année de l'ampleur avec la montée des enjeux climatiques. Toutefois, ses prix demeurent peu stables et divergent en fonction du secteur. A titre d'exemple, les prix les plus élevés étaient ceux des crédits issus de l'agriculture durable et de la gestion des pâturages [64].

En octobre 2020, 1 565 entreprises à travers le monde s'étaient déjà engagées pour réduire leurs émissions nettes, dont la moitié a exprimé sa volonté de s'appuyer sur la compensation carbone pour atteindre ses objectifs. L'adoption de trajectoires climatiques plus ambitieuses par les pays conduisent également à une augmentation des prix. Le marché volontaire reste fluctuant, cette absence de trajectoire et de visibilité pouvant décourager certains acteurs économiques.

Pour assurer un niveau de qualité aux acheteurs de crédits carbone, un grand nombre de labels privés et publics européens tels que le LBC, Puro.earth, Valvocar, etc., ... ont vu le jour. Ces standards proposent des prix généralement définis et pourraient permettre de réduire la compensation à l'étranger à des prix dérisoires via une motivation locale des acteurs. Ces enjeux sont développés ci-après.

Un marché encore peu structuré pouvant conduire à l'arrivée de nouveaux acteurs

Le marché du carbone volontaire est en cours de structuration et de nouveaux acteurs arrivent fréquemment sur le marché. En France, des start-ups naissent régulièrement, se positionnant en intermédiaires sur le marché du carbone, proposant des solutions facilitatrices ou encore de nouvelles méthodes de calcul via des mesures directement réalisées sur le terrain par exemple (citons par exemple GreenBack, Gaiago, Carbon Farmer, TerraTerre).

Si ces acteurs se positionnent aujourd'hui principalement sur les labels existants, il n'est pas impossible que d'autres entreprises ou pays viennent, à terme, renverser la donne en créant de nouveaux standards ou référentiels privés. Plusieurs *scenarii* pourraient être imaginés comme l'arrivée massive de crédits venus d'autres pays européens à des prix relativement faibles, venant concurrencer le label français auprès de ses principaux clients internationaux. Il serait également possible d'imaginer l'arrivée d'une structure économique capable de proposer des solutions de contribution à la neutralité carbone en grande quantité : un acteur économique capable de proposer immédiatement des millions de tonnes de carbone (par la mise en place d'un projet de stockage innovant, par exemple, s'appuyant sur des processus technologiques de réductions forts) qui pourrait tirer à la baisse un marché encore fragile. Certains acteurs proposent déjà, également, de racheter des crédits UE-ETS, provoquant ainsi la rencontre entre marchés volontaires et réglementaires. Ces pratiques, si elles se développent, pourraient déstabiliser les « règles du jeu » communément établies.

Dans ces différents cas exposés, les crédits en cours pourraient être remis en cause ou perdre en valeur ou en crédibilité. Cette absence de visibilité demeure l'un des freins au déploiement de nouveaux projets, les acheteurs se questionnant sur la fluctuation possible des prix à l'avenir sans qu'une réponse puisse être réellement proposée.

D'autre part, les marchés des ETS et volontaire sont deux marchés structurellement très différents. Le prix de la tonne de carbone est dans le cas du marché volontaire basé sur une évaluation coût/production/manque à gagner mais également sur une logique d'un marché non régulé, volontaire et ouvert à tous. Sur le marché obligatoire, le prix répond à une logique d'offre et de demande cadré par l'Union européenne et limité à un groupe restreint de structures (celles devant réduire leurs émissions de façon obligatoire). La différence de prix du carbone et la stricte séparation entre ces deux marchés, organisés en silo (absence de passerelles entre les projets répondant à l'un ou à l'autre) peut également être un frein à la massification. Pour l'heure, ces deux marchés restent décorrélés, avec des acteurs, des projets et des objectifs différents (décarboner en réduisant drastiquement les émissions des sites industriels les plus émetteurs pour le premier et contribuer à la neutralité carbone, quel que soit l'acteur concerné sans nécessité d'une réduction d'émissions drastique, pour le second).

d. Face aux défis d'un marché en cours de structuration, des freins ralentissent le développement de l'offre

Dans ce contexte instable où l'offre et la demande peinent à se rencontrer, de nombreux acteurs agricoles français restent attentistes. Un nombre important de freins sont signalés par les agriculteurs, les porteurs de projet et même la société civile et les ONG. Ces freins ralentissent le développement de nouvelles offres qui peinent, dès lors, à rencontrer la demande.

Des prix peu compétitifs qui, liés aux coûts de suivi des projets, ne permettent pas toujours une rémunération de l'agriculteur à la hauteur des investissements nécessaires ou des pertes de rendement

Actuellement, le prix des crédits carbone volontaires agricoles français ne permettent pas de rémunérer systématiquement les agriculteurs au niveau de leurs investissements. D'autre part, une augmentation des prix rendrait prohibitif l'achat de ces crédits carbone, en particulier lorsqu'il existe des projets à l'étranger dont les crédits carbone sont bien moins chers. Comme vu précédemment, une large diversité de pratiques permet de diminuer les émissions ou de stocker du carbone. Ces pratiques ne nécessitent cependant pas toutes le même niveau d'investissement (économique et/ou humain). Des prix spécifiques de la tonne de carbone construits sur la base de la pratique proposée, des investissements nécessaires et des co-bénéfices générés pourraient être une solution face à ces écarts, assurant un juste retour au producteur, couvrant au moins le coût de mise en place de la pratique.

Cette notion rejoint un sujet souvent soulevé par les critiques du LBC : certaines pratiques sont plus faciles à financer que d'autres mesures plus coûteuses mais porteuses de davantage de co-bénéfices environnementaux et sociaux.

Le cumul des financements (parfois appelé par extension « critère d'additionnalité » - cf. encart ci-dessous) n'est pas toujours possible en fonction des projets, c'est-à-dire qu'un un

financement conjoint (public-privé, public-public ou privé-privé) ne peut pas toujours être proposé comme une solution pour rémunérer suffisamment l'agriculteur et attirer les acheteurs. En effet, la question des co-financements s'est posée à plusieurs reprises dans le cadre du LBC, notamment sur la méthode Haies³. Aussi, pour s'adapter aux nouvelles mesures et subventions, il est possible de réviser les méthodes pour s'assurer qu'il y ait un reste à charge. Pour cela, une appréciation au cas par cas est nécessaire pour que les critères de cumul des financements soient respectés. Certaines mesures ne sont cependant pas cumulables car elles excèdent le coût estimé des pratiques.

Zoom sur le cumul des financements

Selon le principe d'additionnalité, dans le cadre de la compensation carbone, le porteur de projet doit démontrer que les réductions d'émissions qu'il génère sont additionnelles, c'est-à-dire qu'elles n'auraient pas eu lieu sans le financement de ce dernier. Cette règle exclut de fait les actions relevant d'obligations légales ou encore celles pouvant être financées par d'autres moyens reconnus.

Dans le cadre du LBC, si un projet est déjà massivement déployé, qu'il ne présente pas de difficultés majeures pour sa mise en œuvre et qu'il est rentable, le projet ne pourra pas être considéré comme additionnel. Les financements ne pourront, dès lors, pas être cumulés.

À noter : un projet rentable mais qui présente d'autres freins à sa mise en œuvre peut également être considéré comme additionnel (d'après le guide LBC - avril 2020).

INRAe [49] a mesuré le prix optimal capable d'accompagner un changement majeur vers des pratiques stockeuses est détaillée en annexe. En synthèse, plus le prix du carbone serait élevé sur le marché plus les pratiques coûteuses mais au fort potentiel de stockage pourraient être mises en place (en partant du principe que les acteurs consentent à payer pour compenser leurs émissions résiduelles :

- Si la tonne de CO₂e était valorisée à 25 €, il serait possible de stocker 5,56 MtCO₂e/an supplémentaires.
- A 55 € la tonne de CO₂e, il serait possible de stocker 11,92 MtCO₂e/an supplémentaires (50 % du potentiel maximal de stockage du carbone agricole en France) pour un coût de 159M€/an.
- On estime à 47,7 MtCO₂e/an supplémentaires stockées si le CO₂ était valorisé au niveau de la valeur tutélaire du carbone telle qu'établie par la commission Quinet en 2019 (250 €/tCO₂e) [73].

³ Pour revenir à la genèse de ce projet, coconstruit par l'ADEME et la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire, le coût estimé pour l'agriculteur s'élevait initialement à 80 euros la tonne de carbone stockée. Très rapidement, l'insuffisance de ce montant face aux coûts réels s'est révélé comme étant un frein au développement de cette méthode. A cette même époque, le Plan de Relance a annoncé la création d'un volet financement pour les projets soutenus dans le cadre de la méthode Haies. La Chambre d'agriculture des Pays de la Loire a donc demandé au ministère de la Transition écologique et solidaire si une articulation avec les deux aides pouvait être envisageable. Ainsi, des calculs et scénarios ont été élaborés, lesquels ont identifié un reste à charge pour l'exploitant à la suite du cumul des deux aides, permettant ainsi un co-financement.

Par ailleurs, les coûts de réalisation et de suivi (diagnostics initiaux, contrôle des résultats, etc.) sont estimés par les organismes porteurs de projets entre 20 et 30 € alors que le crédit est vendu à 40 €/t. Ce coût de suivi est nécessaire afin de faire vérifier le stockage par un tiers indépendant. A la fin du processus, la rémunération de l'agriculteur est faible, limitant son intérêt économique à se lancer dans la démarche mais surtout ne permettant pas de rémunérer une éventuelle baisse de rendement ou de revenus liée au changement de pratique. Pour réduire les coûts de suivi du projet qui diminuent les montants effectivement payés aux agriculteurs, il serait possible de parier sur l'économie d'échelle lors de la massification du marché. Une automatisation des collectes et traitement des données et des diagnostics et suivis pourrait également permettre de baisser les coûts. Ces propositions sont détaillées en partie 4.

Des dispositifs qui ne valorisent pas les "bons élèves" et les pratiques déjà mises en place

Certains déplorent le fait que le dispositif du LBC puisse récompenser les changements de pratiques mais ne permette pas de soutenir les démarches volontaires déjà mises en place (par exemple les agriculteurs déjà engagés dans le travail superficiel du sol, l'agroécologie, etc.), ce label s'appuyant sur une comparaison entre le scénario du projet et un scénario de référence.

Ainsi, les situations de départ les plus dégradées sont les plus avantageuses pour les producteurs, permettant une régénération plus aisée de la valeur environnementale. De plus, les acteurs plus précoces dans leur transition agroécologique ont supporté un risque plus important, sans pour autant que ce risque ne soit rentabilisé ou même couvert *a posteriori*. Cette méthodologie (qui est commune à tous les labels étudiés) découragerait les pionniers.

Cependant, il paraît important de noter que le LBC n'est pas un outil de rémunération des agriculteurs en soi mais un outil de mise en œuvre de la SNBC pour initier de nouvelles pratiques de réductions de GES et de stockage carbone pour participer à l'atteinte de la neutralité carbone en 2050 et contribuer à la neutralité du secteur AFOLU en 2035

Le maintien des pratiques dans le temps est également un enjeu et la pérennisation des stocks générés doit être assurée pour que les mesures soient réellement efficaces. A ce titre, les contrats de filière rémunérant un produit « mieux disant » par rapport à une ligne établie ont un réel rôle complémentaire à jouer, permettant, comme expliqué précédemment, de rémunérer un produit bas carbone, venant en sus de « l'aide à la transition » que pourrait représenter les crédits carbone.

Un marché centré sur le carbone qui ne valorise pas les co-bénéfices

Il n'existe aujourd'hui pas de consensus sur la rémunération des co-bénéfices sociaux et environnementaux lors de l'achat de crédits carbone. Si quelques structures comme *Science-Based Targets Initiative* (SBTi) recommandent fortement aux entreprises de favoriser les interventions avec de forts co-bénéfices, d'autres comme la *Taskforce on Scaling the Voluntary Carbon Markets*, par exemple, ne considèrent pas les co-bénéfices comme

essentiels dans les crédits carbone et les voient comme des attributs optionnels sur lesquels les projets pourraient se différencier.

Des travaux sont menés dans le cadre du LBC pour améliorer la valorisation de ces bénéfices hors carbone, mais sans être parvenus à une conclusion à ce jour et doivent être poursuivis.

Dans la pratique, la cristallisation actuelle des enjeux environnementaux autour du climat écarte les externalités positives associées comme la préservation ou restauration de la biodiversité, la résilience aux événements climatiques extrêmes, la création d'emploi ou encore la protection des paysages remarquables. Un projet carbone présentant un prix élevé mais avec d'importants co-bénéfices socio-environnementaux aura de ce fait plus de difficultés à trouver un financeur, le carbone étant, seul, valorisé. Cela peut conduire, comme d'autres points cités auparavant, à une mise en œuvre de projets générant moins de co-bénéfices, mais moins coûteux.

Des difficultés à fédérer et mobiliser les agriculteurs qui freinent le développement de l'offre

La rémunération pour services environnementaux est un sujet relativement neuf. Les agriculteurs, qui ressentent une augmentation croissante des contraintes environnementales, hésitent à modifier leurs pratiques sans connaître les bénéfices concrets qu'ils pourraient en attendre. Une solution pour cela est la mise en relation entre des acteurs ayant déjà mis en œuvre des projets avec des acteurs hésitants. Ces retours d'expérience concrets sur les risques et opportunités (principalement économiques et techniques) des différents projets possibles localement sont généralement un levier de transition fort. Il est également nécessaire de montrer que les enjeux liés au carbone peuvent se joindre à d'autres enjeux environnementaux, et que les crédits carbone et les PSE sont un outil pour favoriser la transition écologique et non une contrainte supplémentaire.

Une autre critique signalée par les agriculteurs est la complexité des démarches administratives de labélisation du projet. Si d'un côté, le diagnostic initial et les suivis liés à l'avancement et aux résultats sont indispensables pour s'assurer de la réussite des projets, la partie administrative est perçue comme très lourde, complexe et chronophage par les agriculteurs : des dossiers sont cités comme longs à remplir avec une double validation amont (notification du projet, suivi du dépôt d'un descriptif du projet et audits de vérification des réductions d'émissions), venant en sus de l'audit de contrôle. Une solution peut être l'accompagnement des agriculteurs lors de la mise en place de son premier projet couplé à une automatisation de la collecte et suivi des données par la suite pour alléger la complexité et la charge en termes de ressources économiques et humaines nécessaires.

Enfin, si le LBC permet de poser un cadre, de valoriser et d'accompagner les changements de pratiques, il peut également constituer un obstacle à l'innovation en proposant un cadre de travail figé. De plus, la multiplication des labels ou systèmes de certification autour des enjeux climat ou d'agriculture durable complexifie de plus en plus le travail des exploitants ayant du mal à saisir l'articulation entre ces différents dispositifs.

e. Une demande qui ne se développe pas, ne trouvant pas, dans les dispositifs existants, les outils qu'elle attend pour contribuer à la neutralité carbone

De plus en plus d'entreprises européennes cherchent, volontairement, à contribuer à la neutralité carbone mondiale, poussées par la demande de la société civile et l'anticipation de réglementations toujours plus exigeantes. Toutefois, la demande peine à se développer, notamment sur les dispositifs français. Le prix est, certes, un facteur majeur mais c'est la nature même des solutions à disposition ou leur méconnaissance qui limite l'implication des acteurs.

La question du consentement à payer demeure clé même si d'autres facteurs semblent entrer en compte

La question du consentement à payer est un enjeu pour l'ensemble des crédits carbone volontaires en France face à la compétition internationale. En effet, le prix de la tonne de carbone en France, de 60 €/t en moyenne et pouvant atteindre les 100 €/t, est bien supérieur à ce que l'on peut trouver sur les marchés internationaux.

Toutefois, le prix, souvent cité comme point majeur à l'absence de massification, ne semble pas être systématiquement un frein. Parfois, la demande de solutions locales peut être considérée comme un critère clef (et peut, dès lors, s'accompagner d'un consentement à payer supérieur). D'après la Banque mondiale [74], les entreprises explorent de plus en plus les possibilités d'acheter des crédits carbone issus de projets proches des lieux où se trouvent leurs clients. Cela permet aux entreprises de mieux communiquer et d'établir une relation claire entre leur impact environnemental local et les projets de crédits carbone. Les entreprises se disent prêtes à payer un prix jusqu'à 3 fois supérieur à la moyenne du marché pour des crédits locaux. Cependant, si les acheteurs volontaires en Amérique du Nord achètent la plupart de leurs crédits carbone localement (65 % en 2018, 77 % en 2019 – principalement sur des projets d'élimination des déchets qui constituent une offre préexistante que les entreprises recherchent), la part des crédits carbone achetés localement par les acteurs européens est très faible : 1,9 % des projets en 2018, 0,9 % en 2019.

Un manque de disponibilité et de clarté des informations pour les acheteurs

Les acheteurs, tout comme les producteurs, manquent d'informations de qualité et d'accompagnement dans leurs démarches. Pour l'heure, les acteurs consacrant des ressources à la transition agroécologique ou la compensation de leurs émissions y sont soit contraints, soit sont volontairement impliqués stratégiquement dans une démarche bas-carbone. Dans les deux cas, des ressources spécifiques sont souvent allouées au traitement du sujet. Or, pour une massification du déploiement de dispositifs d'atténuation du dérèglement climatique, une plus grande implication des acteurs non contraints et sans ambition particulière affichée sur ce sujet est nécessaire. Pour cela, une information claire et disponible est nécessaire pour convertir les démarches spontanées en actions concrètes et durables.

Pour l'heure les informations sont certes disponibles, mais complexes. La multiplicité des labels, des offres nationales et internationales, des spécificités locales, nationales et internationales rendent l'offre difficile à lire et peuvent décourager les acheteurs potentiels. Cela est d'autant plus vrai dans un contexte de concurrence des crédits provenant de l'agriculture française avec les crédits carbone internationaux et forestiers, à des prix moindres et aux propriétés différentes (co-bénéfices, impact social et sociétal, ...).

Clarifier l'offre française est un enjeu crucial pour la massification. Une coordination au niveau national et un pilotage centralisé de la communication et de l'appui technique est indispensable pour la cohérence et l'efficacité de l'ensemble.

La complexité de l'accès aux crédits est également marquée. De fait, il n'existe pas à proprement parler d'un « marché » des crédits carbone français, tel qu'une plateforme d'échanges entre producteurs et consommateurs. Une entreprise qui souhaite s'engager dans une démarche de contribution doit investir le temps et les ressources pour conclure des contrats au cas par cas avec les porteurs de projets. Cette démarche peut prendre plusieurs mois, voire plusieurs années, ce qui décourage les structures n'ayant pas les moyens d'allouer une ressource dédiée et limite fortement l'action de celles qui s'engagent malgré tout. A noter toutefois que l'entreprise TerraTerre se structure pour faciliter ces démarches et pourrait répondre, à l'avenir, à ce besoin des entreprises. De plus, le délai d'obtention des crédits (de 3 à 5 ans suivant la méthode considérée du LBC) s'ajoute au temps de contractualisation et de mise en place des projets, ajoutant à la longueur du processus. Faciliter l'accès à l'achat de crédits carbone est clé pour la massification des achats de crédits LBC.

Enfin, la labellisation à tout prix entraîne une course au "claim RSE", à la vision durable de l'entreprise, pouvant conduire à une impression de « *greenwashing* » voire une dévalorisation des démarches engagées, liés principalement à un manque de connaissance et de compréhension des acteurs concernés.

Le manque de connaissances des bénéfices liés au LBC ne permet pas aux entreprises de comprendre la différence de prix entre les différents types de crédits carbone volontaires existants

De nombreux concurrents internationaux se développent face au LBC. Pour permettre son développement, l'offre française doit être « marketée », en mettant notamment en avant l'approche pouvant être plus systémique et applicable à toute une exploitation agricole, clarifiant ce qu'est un crédit carbone, retravailler la proposition de valeur (rentabilité pour l'agriculteur). Les acteurs sont peu au fait de la valeur du crédit, de la transparence apportée, de sa crédibilité et des externalités associées.

Un autre enjeu du LBC en France est la concurrence entre les secteurs. Aujourd'hui, le coût à investir pour générer des crédits est, en général, plus faible en forêt qu'avec des méthodologies agricoles. Au sein même de ces dernières, les coûts de mises en œuvre peuvent varier d'un facteur 3 (pour une tonne de carbone) en fonction des projets et des méthodologies, par exemple entre les crédits liés à l'élevage ou à la plantation de vergers.

Ce manque d'homogénéité reste difficile à comprendre par le client et peut entraîner le marché vers les crédits à coût le moins élevé.

La non-cessibilité et les conséquences comptables associées seraient un frein majeur à l'investissement de certaines entreprises, pourtant prêtes à soutenir des projets liés au LBC

En raison de craintes de certaines parties prenantes sur la spéculation possible exprimées en amont du lancement du LBC auxquelles s'ajoute un enjeu de contrôle et de supervision d'un éventuel marché secondaire (c'est-à-dire de revente de produits), le LBC prévoit dans son décret n° 2018-1043 du 28 novembre 2018 « *qu'une fois reconnues, les réductions d'émissions ne sont ni transférables, ni échangeables que ce soit de gré-à-gré ou sur quelque marché volontaire ou obligatoire que ce soit* ». L'incessibilité du crédit aurait été décidée initialement comme un élément nécessaire pour maintenir le partage équitable de la valeur entre les porteurs des projets et les autres parties prenantes mais également car il « *compense* » une pollution et donc peut être considéré comme une charge à payer par l'entreprise à la communauté.

Sauf qu'un pas de temps de plusieurs années sépare la décision d'investir (année N) dans la réduction et/ou la séquestration d'émissions en soutenant des projets, de l'année Z, date de l'effectivité de la réduction des émissions et/ou de leur séquestration. En outre, il subsiste un risque de ne pas constater les résultats quantitatifs projetés au démarrage.

Différentes parties prenantes consultées ont ainsi pointé cette incessibilité des contreparties des réductions/séquestrations d'émissions attachées au LBC comme un frein majeur à leur investissement dans cette solution. Nous nous sommes donc penchés, bien que non spécialistes en sciences de gestion, sur le traitement comptable des réductions d'émissions (et/ou séquestrations) car le fait que ces réductions/séquestrations d'émissions attachées au LBC ne soient ni transférables ni échangeables posent visiblement un problème en termes d'affichage dans le bilan des entreprises.

En comptabilité, il n'existe pas de norme IFRS spécifique aux réductions d'émissions. Il faut donc à la fois revenir à la définition générale d'un actif et aux normes caractérisant la nature de ces actifs (stocks, incorporels, corporels, biologiques ...). Pour mémoire, un actif est défini comme « *une ressource contrôlée par l'entreprise du fait d'événements passés et dont des avantages économiques futurs sont attendus par l'entreprise* » (selon la définition du cadre conceptuel des normes IFRS).

Le traitement comptable n'est a priori pas le même selon qu'il s'agit de réduction d'émissions de gaz à effet de serre réglementées (systèmes de quotas ETS) ou volontaires.

En matière de réduction et /ou séquestration volontaires, on peut distinguer :

- l'acquisition de crédits carbone volontaires inscrits sur un registre officiel et dont l'acheteur est propriétaire. Il peut les utiliser pour compenser ses émissions ou décider de les céder ;

- le soutien financier apporté à des réductions d'émissions (qui ne permet pas de devenir détenteur de crédits carbone inscrits sur un registre) autorise simplement le financeur du projet à revendiquer sa participation à des actions de réduction/séquestration d'émissions.

Dans ce deuxième cas, l'absence de propriété du crédit carbone empêche de le considérer comme une « ressource contrôlée » au sens de la définition d'un actif rappelée ci-dessus et l'investissement ne peut être comptabilisé à l'actif du bilan ; il doit figurer au passif dès le début de l'opération, impactant alors négativement le résultat opérationnel net. La comptabilisation à l'actif peut se faire sous réserve qu'il y ait propriété, et s'il est possible de prouver des avantages économiques à venir.

Certains acteurs interrogés attendraient donc une évolution des normes et/ou des textes encadrant le LBC qui permettrait d'inscrire à l'actif du bilan, le financement de projets de réduction/séquestrations d'émissions attachées au label LBC. La demande de levée de l'incessibilité par certains acteurs correspond à cette analyse, car rendre cessible correspondrait au fait de reconnaître une propriété.

Cette question très technique mérite selon nous d'être approfondie en croisant les compétences de spécialistes du climat, de la comptabilité et d'agronomes.

Cette non-cessibilité limite l'implication de fonds d'investissement qui pourraient porter le risque (coût du lancement de projet, coût administratif, validation du montant réel de carbone stocké...) durant les premières années des projets jusqu'à pouvoir revendre les crédits.

Toutefois, la non-cessibilité des crédits LBC permet sans doute de limiter la multiplication des intermédiaires entre producteurs et acheteurs. Aucun acteur ne peut légalement acheter et revendre des crédits carbone LBC, ce qui met un frein puissant à la spéculation autour des crédits carbone volontaires. Lever la non-cessibilité aurait pour conséquence de faire naître des « marchands » de crédits carbone LBC, intermédiaires de la chaîne de valeur se positionnant en acheteurs de crédits carbone auprès des porteurs de projets et revendeurs auprès des acheteurs et consommateurs finaux de crédits : les entreprises, collectivités, etc. Cela pourrait faciliter fortement l'accès aux crédits carbone pour les acheteurs, au prix d'une captation de la valeur par les intermédiaires, à réguler.

Parallèlement, l'absence de fongibilité des crédits, (c'est-à-dire considérer les crédits carbone comme interchangeable un à un et ainsi le fait de pouvoir les échanger avec d'autres droits d'émission entre les différents systèmes d'échanges règlementés) ne leur permet peu de se faire une place à l'échelle internationale. Ce cadre strict correspond notamment à une volonté de ne pas créer un marché secondaire qui soulèverait à son tour des enjeux de spéculation et de traçabilité. En effet, en l'état actuel du dispositif, lier des pratiques effectives et les crédits en attestant est plus simple quand il existe un financeur (ou un groupe de financeurs) identifié et un projet (pouvant rassembler plusieurs exploitants). A l'inverse, comment accompagner la transition des pratiques dans le cas où les crédits sont cédés ? Comment gérer un système où les acheteurs ont la possibilité d'acheter des fractions ou des sous-fractions de crédits ? Le système doit pouvoir continuer à assurer la non-réversibilité des

crédits générés et le maintien des bonnes pratiques dans le temps, ce qui souligne bien le lien inextricable entre contribution/compensation carbone et transformation agroécologique.

Cette non-fongibilité limite toutefois l'implication d'entreprises internationales implantées sur le territoire français (généralement celles ayant le plus de crédits carbone à acheter) puisque le marché demeure franco-français dans le cas du LBC.

La non-cessibilité et la non-fongibilité limitent donc l'implication des groupes internationaux dans les dispositifs du LBC et donc une massification plus large en France. Ces derniers se tournent donc généralement vers des crédits carbone certifiés par d'autres organismes, tels que VCS et Gold Standard, plutôt que vers le LBC. VCS et Gold Standard proposent en effet des crédits qui peuvent être achetés et revendus jusqu'à leur « activation » par une structure qui souhaite communiquer sur son action, ils sont alors consommés et disparaissent du système d'échange. Le LBC s'adresse davantage à des entreprises avec un certain ancrage territorial, demandeuses, en général, de petites quantités.

Il est peu probable, néanmoins, que le LBC, du fait de son positionnement haut-de-gamme lié aux lourds investissements qu'il exige, soit en mesure de concurrencer l'offre de crédits peu chers du marché international. Son prix impose de viser une cible implantée en France ou en Europe, qui ont des intérêts ou des impacts environnementaux sur cette région. Il s'adresse, ainsi, plus particulièrement, aux acteurs implantés en France ou en Europe dans une logique de valorisation de l'ensemble des bénéfices sociaux et environnementaux générés, d'où cette cible plus particulièrement citée précédemment

L'enjeu du cumul des financements face à des dispositifs multiples d'accompagnement à la transition

D'autre part, selon le même décret cité précédemment, le label doit « *favoriser l'émergence de projets additionnels de réduction d'émissions de gaz à effet de serre (GES) sur le territoire français, par la mise en place d'un cadre de suivi, notification et vérification des émissions de GES, permettant la valorisation de réductions d'émissions additionnelles, réalisées volontairement par des personnes physiques ou morales dans des secteurs d'activité variés.* ». Le critère de cumul des financements part d'un constat simple : un projet pouvant se financer de lui-même n'a pas vocation à générer des crédits carbone. La règle se base sur le principe suivant : pour attribuer une réduction d'émissions à un financeur qui l'utilise pour sa compensation, il faut s'assurer que le financement est à l'origine de l'action qui génère la réduction d'émissions. Ainsi l'État ne doit pas venir rémunérer des démarches obligatoires, ou qui auraient pu se réaliser sans son concours. Dès lors, tout l'enjeu est d'évaluer les articulations possibles entre ces différentes sources de financement par des subventions publiques (PSN PAC, Plan de relance) ou privées (LBC, etc.).

De fait, pour respecter les critères de cumul des financements mais aussi le principe général européen lié aux aides d'État (pour éviter que ces dernières perturbent la concurrence entre les entreprises intervenant sur un même marché), il n'est pas toujours possible de cumuler ces aides pour financer un même objet ou une même action. Selon son application plus ou moins

restrictive, les critères de cumul des financements peuvent limiter la mise en place de certains projets mais également faire l'objet d'aménagements respectant ces critères (exemple des haies dont la plantation est financée par France Relance et l'entretien par le LBC haies).

Enfin, la disponibilité du crédit au bout de cinq ans et le risque associé freinent certains acteurs. En effet, en fonction du calendrier de financement, les entreprises peuvent avoir à réaliser « une avance de trésorerie » au début ou en cours de réalisation du projet avant de pouvoir communiquer sur la disponibilité de leurs crédits, ce qui diffère des investissements financiers traditionnels. Cette temporalité permet de vérifier que la pratique a bien été mise en place avec les résultats attendus. Toutefois, pour le moment, il est difficile de connaître à l'avance le prix du crédit au bout des cinq ans. Cela est également dû au fait que le dispositif s'appuie sur des objectifs de résultats et non de moyens. A cela, s'ajoute l'existence d'un risque important pour l'investisseur qui, sur cette période, peut voir le projet s'arrêter ou échouer. En cas d'échec sur la mise en place du projet, l'exploitant agricole ou l'entreprise, en fonction du dispositif, se devra de porter le risque. Ainsi même les groupes à fort ancrage territorial limitent leurs achats de crédit carbone volontaires.

La contribution à l'échelle internationale des grands groupes est un frein à l'utilisation du LBC

La limitation géographique des projets labellisés LBC est un problème pour les grands groupes internationaux, qui traitent le sujet de leur contribution carbone à l'échelle mondiale. Pour ces acteurs, développer leur contribution sur des projets reconnus uniquement localement représente des coûts et du temps supplémentaires, justifiables uniquement pour des raisons d'image ou de co-bénéfices alignés avec leurs enjeux prioritaires ou stratégie RSE.

Sur la question de l'atténuation, il faut garder à l'esprit que dans une vision systémique de l'enjeu climatique, la contribution carbone a la même valeur en France ou à l'étranger : l'objectif est global et les émissions de GES ne connaissent pas de frontières. Aussi, il n'existe pas d'obligation pour les entreprises d'acheter des crédits carbone français ou européens, dont le prix est bien au-dessus des prix du marché mondial, sur la seule base d'une stratégie d'atténuation.

Pour répondre efficacement aux enjeux climatiques, le marché du carbone volontaire devra évoluer et trouver des solutions aux critiques qui lui sont faites. La prise de risque de la part des acteurs (offre, demande, intermédiaires) de l'atténuation se doit d'être accompagnée. De nouveaux modèles économiques viables doivent être dégagés. La question de la sanction vs l'incitation est également à prendre en compte dans la recherche de ces solutions tout comme le besoin de formation initiale et continue de l'ensemble des acteurs.

4. DES LEVIERS A ACTIONNER POUVANT PERMETTRE UNE MASSIFICATION DES MESURES D'ATTENUATION EN AGRICULTURE

Ces différents freins cités à la massification en partie 3 peuvent trouver des solutions soit en modifiant drastiquement les règles en cours (réglementation, PAC, fiscalité ...) soit en poussant les dispositifs existants (accompagnement à la mise en place du LBC, modification des règles ...). En fonction des choix réalisés, des scénarii différents peuvent naître, décrivant des futurs très différents. Toutefois, quels que soit les scénarii envisagés, certains leviers ressortent systématiquement, laissant envisager des actions prioritaires à mettre en place liées notamment à l'accompagnement des acteurs, aux leviers réglementaires, au développement de la transition agroécologique et à la modification de certaines spécificités du LBC.

a. La définition de différents scénarios des futurs possibles fait ressortir de grands piliers synonymes d'un engagement plus fort de l'agriculture dans la lutte contre le dérèglement climatique

Choix de l'État français ou de l'Union européenne sur les enjeux carbone, orientation des actions des entreprises et territoires sur le marché volontaire, implication du secteur agricole... En fonction du positionnement des différentes parties prenantes en place, les objectifs de massification peuvent conduire à adopter des mesures très différentes, voire opposées. Pour illustrer ces directions, trois scénarii ont été élaborés ci-après, dans le but d'orienter les réflexions et l'identification de solutions à différentes échelles de temps et d'espace.

Scénario 1 : la Communauté internationale signe un accord global et met en place les outils nécessaires pour assurer les résultats attendus

Le premier scénario met l'accent sur une collaboration optimale des grandes instances internationales qui, en plus de travailler de concert pour traiter les enjeux conjointement et partager les mêmes engagements, font appliquer rigoureusement les engagements pris par les états. L'alimentation, la lutte contre le dérèglement climatique, le respect des écosystèmes ou encore la lutte contre la désertification font désormais cause commune pour atteindre de façon synergique les Objectifs de développement durable (ODD).

Cela se décline à l'échelle locale par l'implication des coopératives notamment (ou autres organisations de producteurs implantées sur leur territoire) en faveur d'une diversification massive des exploitations et, plus généralement, des territoires (déspécialisation de l'agriculture). Les chaînes logistiques se sont raccourcies et ont induit une réduction de l'impact environnemental en amont et en aval de la chaîne de valeur avec le développement d'une bioéconomie circulaire. Dans les faits, cela s'est matérialisé par des distances réduites

pour l'approvisionnement des matières premières agricoles et la distribution des produits transformés. On relève également une transformation moins poussée des matières premières pour respecter les recommandations en termes de santé (fraicheur, nutriment, moins de sels, moins d'additifs et de conservateurs).

Malgré une réduction importante de ses émissions grâce à l'adoption de systèmes de production beaucoup moins émetteurs, l'agriculture reste le seul secteur émetteur de GES. Ses émissions sont donc compensées par le secteur forestier permettant d'assurer la neutralité carbone du secteur primaire. Parallèlement, le secteur industriel s'approprie progressivement la neutralité carbone et les industries agro-alimentaires et le secteur de l'agrofourriture prennent leur part en travaillant de façon synergique avec le secteur agricole pour décarboner toute la chaîne, de la « fourche à la fourchette ».

Changements sous-jacents liés au carbone

- **Action (s) phare(s)** : La communauté internationale signe un accord global et statue sur une feuille de route. La formation (initiale et continue) et la recherche se tournent plus que jamais vers les problématiques environnementales.
- **Acteur(s) clé (s)** : Les grandes instances onusiennes fusionnent pour amplifier leurs actions et mutualiser les efforts. Les coopératives sont un des moteurs importants du changement de l'agriculture et de son ancrage territorial. Elles forment aux changements des systèmes de production et pratiques agricoles.
- **Levier règlementaire** : La taxonomie européenne devient une taxonomie mondiale.
- **Type de dispositif carbone** : Les dispositifs carbone valorisent les cobénéfices de labels agroenvironnementaux complets et exigeants. Le prix des crédits carbone générés baisse car les labels agroenvironnementaux financent une bonne partie de la mise en place des pratiques stockeuses.
- **Agriculture** : Sous l'impulsion des coopératives, l'agroécologie se développe sur des fermes diversifiées, le carbone devenant un enjeu sous-jacent à cette transition agroécologique.
- **Autres secteurs** : L'industrie est neutre en carbone, l'agriculture reste la seule émettrice de GES

Scénario 2 : « Business first » l'État laisse les entreprises s'emparer du sujet et laisse les marchés libres

Le second cadre de réflexion s'inscrit dans un tout autre paradigme, ultra libéral dans lequel l'Etat se désengage complètement des marchés carbone. Dans ce contexte, et dans le cas du LBC, certains freins au développement de l'offre et de la demande, comme la cessibilité, ont été levés, permettant un financement massif de la part des acteurs privés.

Les parties prenantes se sont mobilisées pour sensibiliser le plus grand nombre au lien entre agriculture et carbone. Localement, les agriculteurs s'organisent pour déployer de plus en plus de projets. Dans ce contexte et après avoir construit un narratif valorisant les « crédits

carbone français », et leurs impacts positifs sur le territoire et la communauté, les financeurs sont favorables à l'idée de le payer plus cher. Ces crédits accompagnant la transition agroécologique française se développent conjointement aux crédits internationaux, les deux offres évoluant en parallèle. Les filières « bas carbone » se développent, en lien avec les labels carbone français et internationaux en place. L'État intervient davantage pour garantir la transparence, accompagner des scientifiques investis pour mesurer les effets des pratiques et garantir la pertinence des projets. Des outils de traçabilité, élément essentiel à ce marché libre, sont d'ailleurs développés en R&D.

Changements sous-jacents liés au carbone

- **Action phare** : Le marché est soumis aux règles du libre-échange, comme le marché des commodités. On retrouve une vision « carbone qui intègre les enjeux plus larges d'agroécologie », qui reste intrinsèquement liée aux positions de l'Etat et des scientifiques.
- **Acteur(s) clé(s)** : Les acteurs privés occupent logiquement une place prépondérante sur ce marché. L'industrie agroalimentaire est le premier intermédiaire entre les consommateurs et les agriculteurs
- **Levier réglementaire** : Les règles régissant les crédits carbone sont revues, permettant d'amplifier les échanges et l'initiative privée dans la mise en place des projets (cessibilité et fongibilité).
- **Type de dispositif carbone** : Les labels privés se multiplient et des outils de traçabilité ont été mis en place. L'offre française est marketée, sa valeur ajoutée est démontrée et comprise.
- **Agriculture** : Les agriculteurs s'organisent localement pour répondre aux enjeux du changement climatique. La valeur ajoutée pour l'agriculteur est préservée par ce label premium.
- **Autres secteurs** : /

Scénario 3 : L'Europe, en chef de file, propose une politique volontariste et exemplaire mais qui n'est pas suivie par tous les autres acteurs mondiaux

Le troisième scénario se place à l'échelle communautaire avec une Union Européenne se positionnant comme « chef de file » d'une politique environnementale volontariste et exemplaire.

L'Union européenne poursuit les efforts déjà engagés en assurant notamment une concurrence loyale avec les autres produits non soumis à ses réglementations (accords de libre-échange). Elle propose une politique unique et une vision claire en utilisant les crédits carbone comme des outils au service d'une transition agroécologique. Les autres co-bénéfices (biodiversité, social, ressources en eau...) sont ainsi pris en compte à travers ces outils qui accompagnent une transition globale, dans une logique de moyens plus que de résultats. La réduction et le stockage du carbone deviennent dès lors davantage une conséquence de la transition agroécologique qu'une fin en soi. Fortement subventionnée, la

recherche sur ces enjeux se poursuit, afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents, notamment liés à la séquestration carbone. Sans étouffer les dispositifs réglementaires et administratifs les États sont présents notamment pour assurer le traitement des dossiers et accompagner la prise de risque des acteurs et leur formation initiale et continue. Les prix sont revus, tenant compte du coût de production mais intégrant une marge unifiée.

Changements sous-jacents liés au carbone

- **Action phare** : Les acteurs européens mettent en place un discours commun sur les enjeux climat et sur l'agriculture, ils mènent le sujet à l'international. Les accords de libre-échange sont revus pour proposer les mêmes règles aux produits importés qu'à ceux produits en Europe.
- **Acteur(s) clé(s)** : Les pays Européens s'accordent sur des dispositions climat ambitieuses. Les capitaux publics sont investis massivement pour poursuivre la recherche sur ces enjeux encore peu compris.
- **Levier réglementaire** : L'État français modère la réglementation et le volet administratif lié aux dispositifs carbone sur son territoire pour porter et transposer son modèle de crédit carbone volontaire appliqué à l'agriculture au niveau européen.
- **Type de dispositif carbone** : Les dispositifs climat deviennent un outil au service de la transition agroécologique et non une finalité en soi. Une mise en cohérence et en relations des différentes politiques européennes impactant le climat est faite pour embarquer toute la chaîne de valeur et tous les secteurs (agriculteurs, IAA, entreprises de la bioéconomie, financeurs, assureurs). Le prix mis en place dépend des investissements humains et financiers nécessaires, de la marge et des cobénéfices apportés et n'est pas identique pour toutes les filières et des financements à la fois publics et privés sont mis en place. Des financements sont fléchés pour soutenir les acteurs souhaitant s'impliquer dans les démarches bas carbone
- **Agriculture** : L'Europe propose une politique unie et claire pour son agriculture et ses sols. La valeur ajoutée à long terme pour l'agriculteur est assurée.
- **Autres secteurs** : /

Ce travail sur les *scenarii* a été majoritairement descriptif. Au vu de l'analyse précédemment menée, il est toutefois possible de proposer quelques conséquences complémentaires.

Le scénario lié au marché libre est celui qui diffère le plus de la situation actuelle si l'on considère le LBC. En laissant les acteurs privés acheter, spéculer et vendre des crédits carbone volontaires, le fondement même de la contribution serait probablement amené à changer. Si les crédits peuvent être échangés comme n'importe quel produit, il serait possible de voir les acteurs impliqués passer d'une volonté de contrebalancer une pollution à une logique financière. Cette possibilité a d'ailleurs été soulignée à plusieurs reprises ou entretiens réalisés lors de ce travail. A noter que l'impact environnemental ne serait pas amené à différer (le carbone serait toujours stocké) mais d'autres acteurs économiques pourraient intervenir sur le marché dans une logique d'investissement et le partage des coûts et de la valeur s'en trouverait affecté entre le porteur de projet et les intermédiaires. Il est probable que ce

scénario amène une massification forte, de plus en plus d'entreprises plaçant leurs investissements dans ce produit pour pouvoir le revendre au plus haut des prix par exemple. Toutefois, il a été souligné la possibilité d'une perte de la qualité des pratiques en place, l'objectif devenant de stocker du carbone, peu importe les externalités associées. Dans ce cas, des crédits « environnementaux et sociaux » permettraient de se démarquer de crédits « low cost » uniquement lié à une spéculation carbone. Pour pallier ce phénomène, l'enjeu restera la perception des consommateurs pour ces démarches voire ces produits bas carbone et leur capacité à faire le tri dans l'ensemble des déclarations faites par les entreprises, au risque, éventuellement, de décrédibiliser ces actions. Il revient donc aux entreprises de construire leurs projets en intégrant un ensemble d'externalités associant logique économique à la régénération des écosystèmes et à l'enjeu social.

Sur le scénario « Europe cheffe de fil », le renforcement et une meilleure articulation des exigences réglementaires liées aux enjeux climatiques permettraient d'obtenir l'implication, en amont, des agriculteurs et, en aval, des entreprises. La mobilisation des investisseurs et assureurs est tout aussi importante car ils doivent accompagner la mutation vers une économie décarbonée, plus circulaire et plus juste socialement dans le partage de la valeur et la répartition des risques. Le principal enjeu est d'encourager, via des contraintes réglementaires communes au sein de l'Union Européenne, les entreprises et le secteur agricole à s'engager plus avant et de manière sincère et concertée dans la lutte contre le dérèglement climatique. Mais pour y parvenir efficacement, il faut convaincre plus qu'obliger sous peine d'amendes. Pour se faire, renforcer la formation de tous est essentiel. Le fléchage des investissements et sa lisibilité pour les acteurs économiques et les citoyens européens sont également clés pour l'acceptation sociale de cette mutation. Enfin l'adhésion au nouveau projet européen ne peut se faire s'il n'est pas pleinement incarné par les différents niveaux politiques (Conseil de l'UE, députés européens, Commission européenne, parlements nationaux). Pour ce faire, la prise de conscience au niveau de la classe politique de l'urgence climatique est essentielle.

La nouvelle PAC, la proposition législative sur les sols annoncée pour 2023 et la nouvelle directive *Corporate Sustainability Reporting* (CSRD) constituent une opportunité pour faire lien entre les secteurs et refléter la réalité économique des chaînes de valeur. Donner cet élan via des réglementations incitatives et contraignantes est possible : demander, par exemple, à toutes les entreprises de réaliser un bilan carbone sur leurs 3 scopes⁴ puis aux entreprises

⁴ Le protocole GES vise à quantifier l'ensemble des impacts générés par la production et la consommation d'un produit. Il est divisé en 3 niveaux qui correspondent à des périmètres d'émission :

- le niveau 1 (ou scope 1) correspond aux émissions directes résultant de la combustion d'énergies fossiles ;
- le niveau 2 (ou scope 2) est relatif aux émissions indirectes liées à la consommation de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur nécessaire à la fabrication du produit ;
- le niveau 3 (ou scope 3) correspond aux autres émissions indirectes générées par la fabrication du produit, telles que par exemple, celles liées à l'extraction de matériaux ou au transport des salariés et des clients venant acheter le produit. C'est généralement la part la plus importante d'émissions d'une entreprise.

les plus importantes (seuil à définir) de s'engager dans une stratégie bas carbone basée sur la science avec un plan d'action sur le territoire européen visant à la fois la réduction, la séquestration des émissions et le développement du recours aux énergies renouvelables et aux produits biosourcés. Dans le cadre du Pacte Vert et des plans de relance nationaux, des aides publiques proportionnées aux dépenses à engager pour réaliser ces bilans et stratégies permettraient d'accompagner financièrement les profondes transitions agroécologique et énergétique à mener.

Dans le scénario mondial (scénario 1), le carbone devient un enjeu clef et une préoccupation mondiale, s'intégrant à la logique économique de l'ensemble des acteurs. Si la massification et la coopération mondiale semblent alors évidente, c'est également, à l'heure actuelle, le scénario le moins probable.

Malgré ces différences, certains enjeux clés sont partagés par l'ensemble de ces *scenarii* et suggèrent des premières pistes pour accélérer l'atténuation du dérèglement climatique. Les points développés ci-après sont ainsi communs aux trois *scenarii* et laissent donc suggérer qu'ils pourraient fonctionner, quelles que soit les évolutions prises sur les enjeux climatiques aux niveaux nationaux, européen ou mondial. C'est pourquoi ils ont été priorisés.

4 grands leviers ont ainsi été définis :

- Un besoin de sensibiliser et former l'ensemble des acteurs impliqués dans les dispositifs :
 - Former l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur : les industries agro-alimentaires sont clés pour accompagner la transition. Elles constituent le principal débouché des produits agricoles. L'éco-conception de produits agro-alimentaires, par exemple, valorise les produits issus d'une agriculture vertueuse sur le plan environnemental, fournit aux consommateurs des produits qui participent au changement de leurs habitudes. L'écoconception associée à une économie circulaire contribue également aux changements de pratiques agricoles (par exemple le retour aux sols des biodéchets après traitement comme fertilisants) et fournit des débouchés commerciaux à des produits mieux-disants.
 - Accompagner et former l'ensemble des parties prenantes : il est nécessaire d'accompagner les agriculteurs dans l'adoption de nouveaux systèmes de productions, au-delà de la simple optimisation des systèmes existants (moins d'engrais, couverture permanente du sol, utilisation de légumineuses, rotation ou mélange de cultures, etc.) et d'accompagner les consommateurs dans leur diversité à modifier leurs habitudes alimentaires (consommer moins de viande et plus de légumineuses par exemple, moins de pertes et gaspillages)

Aujourd'hui, on note que peu d'acteurs sont vraiment au fait du fonctionnement du cycle du carbone et de l'azote en agriculture et des référentiels et démarches associés, s'appuyant sur des organismes de conseil dédiés pour synthétiser ces informations. L'accessibilité à l'ensemble des informations pour l'ensemble des parties prenantes (agriculteurs, entreprises, consommateurs, conseillers) est essentielle.

- S'appuyer sur la réglementation pour encourager la mise en place de pratiques vertueuses via des contraintes ou des leviers incitatifs, quel que soit le scénario en place (même dans le cas d'un scénario libéral). Cela pourrait prendre diverses formes, par exemple en conditionnant des crédits d'impôts à la mise en place de pratiques vertueuses, ou en programmant la sortie progressive des énergies fossiles pour le chauffage des serres (comme c'est le cas en Agriculture biologique pour la production et la commercialisation hivernale de cinq légumes en France), en proposant un soutien financier pour des investissements « verts » (subventions et/ou mise en place de prêts à taux zéro, etc.), ... Ce faisant, l'État pourrait alors se positionner indirectement en co-financier de la transition écologique, soit par une taxation avantageuse des produits et activités engagés dans de meilleures pratiques et/ou par des aides. Cela suppose alors une certaine souplesse sur le cumul des financements, les financements publics pouvant se positionner en facilitateurs, notamment pour passer le cap de l'investissement initial et le coût des études préalables.

Aujourd'hui, malgré une augmentation des réglementations liées au climat, peu contraignent les entreprises à s'impliquer dans des démarches de contribution, comme vu sur les parties précédentes.

- Promouvoir une évolution des pratiques agricoles et des systèmes de production
 - Promouvoir une diversification de l'agriculture : le « contrat social » entre l'agriculture et la société civile serait revu, intégrant des enjeux plus larges que l'aspect uniquement nourricier (énergies renouvelables, paiements pour services environnementaux et donc permettant une diversification des sources de revenus).
 - Intégrer les crédits carbone volontaires comme un des leviers de financement pour une transition agroécologique globale : ce sont également des outils au service de la transition agroécologique, pouvant financer la pérennité des pratiques proposées.

Aujourd'hui le citoyen est déconnecté des pratiques agricoles et ce travail de sensibilisation et de lien à l'agroécologie semble essentiel pour accompagner la transition et les choix du « consomm'acteur » de demain.

- Ajuster certaines contraintes juridiques ou organisationnelles associées aux dispositifs existants (facilitation des démarches administratives pour l'acheteur ou le vendeur, cessibilité, fongibilité, cumul des financements, ...). Certaines de ces réflexions ou actions sont déjà en cours (création de la plateforme TerraTerre pour les démarches au niveau des acteurs, outils en développement sur certaines méthodes côté producteurs, cumul possible dans certains cas ...).

Dans cette continuité d'optimisation des coûts, de collecte d'informations fiables ..., dans l'ensemble des *scenarii*, une partie des budgets liés à la recherche est orientée vers ces enjeux climat, afin de répondre aux besoins des acteurs en termes de connaissances, de modélisation...

Ces quatre piliers prioritaires seront proposés comme base d'une série de propositions, lesquelles reprennent des actions prioritaires par le groupe d'experts et par GreenFlex suite à l'ensemble des interviews et recherches menées. Ils structurent les parties déployées par la suite.

b. Synthèse des partis pris et recommandations proposées par GreenFlex

L'ensemble du travail conduit par GreenFlex a ainsi permis d'aboutir à une série de recommandations permettant de massifier l'implication de l'agriculture dans la lutte contre le dérèglement climatique. Les actions jugées prioritaires par les équipes GreenFlex, en s'appuyant notamment sur le groupe de travail conduit, sont regroupées dans le tableau ci-après. L'ensemble des actions est intégré en annexe (actions prioritaires et non prioritaires). Ces niveaux de priorisation s'appuient sur une vision des équipes GreenFlex reprise ci-après qui découle de l'ensemble des constats précédemment développés. Cette partie regroupe donc les principaux enjeux qui nous ont conduit à prioriser certaines recommandations et note vision sur le sujet de l'atténuation en agriculture.

Comparativement à d'autres secteurs économiques, l'agriculture se trouve dans une position bien particulière face au changement climatique, à la fois victime, cause et solution. Les services rendus par la nature et plus particulièrement le sol sont le plus important capital de production pour les agriculteurs, production elle-même dépendante du climat (eau, température). En parallèle, il lui est urgent de réduire voire supprimer quand cela est possible les usages et pratiques fortement émetteurs de GES à court terme. Pour autant la mue que l'agriculture doit opérer est considérable puisqu'il s'agit de repenser en profondeur les systèmes de production pour y intégrer les enjeux climatiques et les principes de l'agroécologie tout en identifiant de nouvelles sources de revenus pour les agriculteurs.

La mission confiée à GreenFlex porte sur l'atténuation du changement climatique sur l'agriculture et non sur la biodiversité ou sur la nécessaire adaptation de l'agriculture à ces aléas climatiques. Mais ces 3 sujets sont indissociables, le changement climatique affectant la biodiversité (qui n'a pas le temps de s'adapter à la hausse des températures), celle-ci étant, en retour, notre principal puits carbone (les écosystèmes dégradés sont moins à même de jouer efficacement leur rôle de puits de carbone). L'agriculture repose sur des systèmes économiques mondialisés ou vivriers, le carbone a un prix mondial ou local mais la biodiversité, elle, n'entre dans aucun calcul économique. Au printemps 2021, le travail conjoint d'experts de l'ONU sur la biodiversité (IPBES) et le climat (GIEC) souligne qu'« aucun de ces enjeux ne sera résolu avec succès s'ils ne sont pas abordés ensemble » et ils déplorent la compartimentation des sujets dans les politiques nationales et internationales. L'implication de l'agriculture dans l'atténuation du dérèglement climatique permet d'accompagner à la fois la transition vers un monde décarboné et la transition vers un monde respectant la biodiversité et les écosystèmes.

A ce titre l'agroécologie parfois réduite en France par certains acteurs à l'application de labels type HVE, devrait systématiquement embarquer concomitamment les questions liées aux

climat, la biodiversité, les ressources en considérant pour ces dernières à la fois leur disponibilité et leur qualité (eau : quantité, saisonnalité, qualité et pour les sols : disponibilité/artificialisation, qualité physique, biologique et épaisseur...).

Une transition vers un monde décarboné et plus sobre en énergie	Une transition vers un monde respectant la biodiversité et les ressources naturelles (biodiversité naturelle et cultivée, sol, eau ...)
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des émissions du CO₂ essentiellement dû à la combustion d'énergies fossiles (carburants et combustibles) et à l'utilisation d'engrais azoté de synthèse ; • Baisse des émissions de méthane de certaines installations de stockage d'effluents d'élevage ou méthaniseurs non étanches ; • Baisse du protoxyde d'azote dû à l'épandage des déjections d'élevage et l'utilisation des engrais azotés, soit directement au sol, soit indirectement via la volatilisation de l'ammoniac et le lessivage des nitrates. 	<ul style="list-style-type: none"> • Via la limitation de la minéralisation de la matière organique des sols (cultures intermédiaire, travail superficiel des sols ...) • Via la maximisation du stockage par les sols et la biomasse agricole du CO₂ présent dans l'atmosphère via le mécanisme de la photosynthèse ; • Par l'intégration des interactions entre les différents éléments des écosystèmes dans les pratiques agricoles

Les changements majeurs à opérer pour atténuer le changement climatique en agriculture vont nécessiter des investissements très conséquents et les faibles revenus des agriculteurs ne permettront certainement pas d'y répondre. Ces derniers ont même perçu dans le nouveau rôle conféré au puits de carbone naturels une possible source de revenus complémentaires comme c'est le cas à petite échelle déjà pour d'autres services écosystémiques.

La réflexion engagée avec les pouvoirs publics, le groupe d'experts réuni à l'occasion de cette mission, ainsi qu'avec les porteurs de l'offre et de la demande et des intermédiaires, a permis d'identifier des solutions à court, moyen et long terme, de comprendre les obstacles éventuels et de cerner les leviers possibles pour les mettre en œuvre.

S'agissant des solutions techniques, il est encourageant de noter qu'un certain nombre sont éprouvées et quantifiables dans leur résultats (indépendance protéique, substitution des engrais de synthèse par des engrais verts et des fumures organiques, efficacité énergétique des machines, etc.). D'autres solutions relèvent d'une approche technique beaucoup plus systémique propre à l'agroécologie, à l'échelle de l'exploitation agricole voire de microrégion, de fait plus difficile à mettre en œuvre dans une économie agricole organisée actuellement en filières verticales. A moyen terme, il s'agit pourtant de faire évoluer l'ensemble des systèmes de production pour répondre à la fois à l'urgence climatique, environnementale (biodiversité, eau...). Par exemple, la diminution et la répartition géographique des cheptels sur le territoire et l'évolution des modes d'élevage sont indispensables et nécessitent d'être repensés et réorganisés dès à présent.

Parmi les 80 dispositifs liés à l'atténuation du changement climatique étudiés par les équipes GreenFlex, aucun n'a réellement, à ce stade, permis une réelle accélération ou massification des efforts. S'agissant du LBC, il s'agit d'un modèle quasi-unique en Europe et dans le monde car l'État encourage la contribution carbone (notamment en agriculture) englobant à la fois à la réduction des émissions de GES et leur séquestration par les puits de carbone quand beaucoup d'autres dispositifs s'intéressent plus à la forêt, à des procédés, des milieux naturels, souvent dans un cadre privé.

Différentes raisons, explicitées précédemment, éclairent le fait que l'offre ne rencontre pas la demande : prix (marché mondialisé des crédits carbone volontaires), respect des critères de cumul des financements, non cessibilité, accès difficile au marché, marché « patient » avec avance de trésorerie, complexité des données à récupérer pour les calculs et du montage administratif.

Les changements majeurs à opérer pour atténuer le changement climatique en agriculture vont nécessiter des investissements très conséquents et les faibles revenus des agriculteurs ne permettront certainement pas d'y répondre. Ces derniers ont même perçu dans le nouveau rôle conféré au puits de carbone naturels une possible source de revenus complémentaires comme c'est le cas à petite échelle déjà pour d'autres services écosystémiques.

Se pose, dès lors, la question de savoir qui doit payer et dans quelle proportion ces transitions en agriculture entre :

- les entreprises fortement émettrices de GES soumises ou non au quota ETS ;
- les consommateurs (ou « consom'acteurs » dans le cas d'un meilleur score carbone) qui ont des niveaux de revenus disparates mais payent tous le même taux de TVA sur l'alimentation ;
- les agriculteurs ;
- l'État à travers le contribuable français et européen qui finance notamment le budget dédié à la PAC ;
- les collectivités territoriales (Régions, Métropoles, Communautés de communes) à travers les budgets concédés par l'État et l'Europe et les impôts locaux.

Comme souvent dans pareil cas, la solution réside certainement dans l'articulation et la complémentarité entre ces sources de financements publics et privés. Mais les décisions et les conditions initiales à leur déploiement appartiennent aux décideurs politiques européen, national et territorial et donc indirectement aux citoyens.

Toutes les réflexions, interviews et analyses réalisées permettent de proposer ci-après une série de recommandations priorisées en fonction de critères qualifiant l'impact en termes de massification, le délai d'action, la facilité de mise en place. A la lumière de ces recommandations, il ressort que pour accélérer l'atténuation du changement climatique, il est essentiel de :

- de renforcer la formation initiale et continue d'un maximum d'acteurs (pas uniquement la filière agricole et agroalimentaire) aux grands principes de l'agroécologie ainsi qu'au fonctionnement des puits de carbone naturels ;
- faire appel aux politiques européennes, notamment la politique agricole commune dans sa déclinaison française, pour stopper le financement de pratiques émettrices et également encourager les pratiques vertueuses en termes de réduction et de séquestration des émissions de GES ;
- faire le lien avec les autres politiques publiques françaises et européennes sur le climat, l'environnement, les obligations des entreprises en termes de publication de leurs engagements extra-financiers (notamment leur stratégie bas carbone avec leurs engagements phasés en termes de réduction de leurs émissions et séquestration des émissions résiduelles) ;
- utiliser le levier fiscal national et local pour encourager les bonnes pratiques ;
- clarifier les critères de cumul des financements voire les encourager pour permettre une diversification des sources de revenus accompagnant la transition.

A ce titre, la présidence de l'Union européenne en janvier prochain et le Green Deal avec son Fitfor55 constituent une occasion unique de développer les synergies entre les différentes politiques publiques en lien avec la nouvelle PAC. De nombreux chantiers directement corrélés à l'atténuation du changement climatique en agriculture sont en cours ou démarrent actuellement : *carbon farming*, certification européenne de la séquestration du carbone, annonce récente d'un texte législatif en 2023 pour préserver la santé des sols européens et en limiter l'artificialisation.

Le tableau ci-dessous récapitule les actions prioritaires identifiées lors de l'étude. L'ensemble des actions (prioritaires et non prioritaires) est proposé en annexe.

Légende

Impact sur la massification	Nécessité d'une preuve de concept (faite à partir d'expérimentation, simulations, etc.) pour aller plus loin	■
	Fort – action prioritaire	■
	Important - pouvant avoir un impact conséquent ou pré-requis pour d'autres pratiques à grand impact	■
	Impact faible	■
Facilité de mise en place	Opérationnel, sans nécessité d'un accord politique	■
	Nécessité d'un accord politique ou interministériel à l'échelle française	■
	Nécessite un arbitrage communautaire européen	■
Délai d'action	Nécessité d'une preuve de concept (faite à partir d'expérimentation, simulations, etc.) pour aller plus loin	■
	Lancement immédiat pour une concrétisation dans un futur proche	■
	Réflexions et négociations pertinentes d'être traitées durant la présidence française de l'UE	■
	Action à échéance long terme	■

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Apporter les compétences nécessaires aux acteurs terrain	1. Lancer une campagne de communication sur le fonctionnement du LBC destinée aux acteurs			
	2. Travailler la vision de l'agriculture en France et promouvoir une agriculture "riche en carbone" dans les sols et pauvre en émissions			
	3. Mettre en place des actions massives d'accompagnement et de formation des acteurs terrain			
	4. Accompagner les collectivités pour les aider à se positionner sur les dispositifs carbone			
Marketer l'offre française	5. Lancer une campagne pour expliquer la valeur ajoutée d'un LBC français, son intégration systématique et de crédibiliser les démarches			
Politiques européennes	6. Intégrer au premier pilier de la PAC les pratiques reconnues comme atténuantes (stockage et réduction)			
	7. Relier entre elles les politiques européennes pour une vision globale et cohérente associant agriculture, climat et biodiversité			
	8. Harmoniser les exigences en termes de décarbonation des serres en production bio et non bio au niveau européen Soutenir le passage aux énergies renouvelables et de récupération pour la production sous serre, les bâtiments d'élevage			
Fiscalité	9. Conditionner l'exonération de TICPE et TICGN pour les agriculteurs au fait d'appliquer quelques pratiques agroécologiques efficaces en termes de stockage et maintien des taux de matières organiques (ex : couverture des sols)			
	10. Mettre en place une taxe carbone aux frontières liée aux enjeux climatiques			
	11. Mettre en place des mesures (fiscalité locale incitative) pour inviter à contribuer carbone et valoriser les co-bénéfices liés à l'ancrage territorial			
Obligation des entreprises	12. Intégrer, dans les attentes /obligations de publications d'informations extra-financières des informations plus précises sur le volet stratégie bas carbone des entreprises			
	13. Légiférer sur des obligations à investir dans du "carbone européen (13) voire français" (13bis)			
	14. Permettre aux entreprises, de déclarer dans leur BEGES les actions de stockage réalisées sur leur scope 3			
Cumul des financements – public / privé	15. Favoriser la convergence des financements privés/publics et le cumul d'aides publiques pour un même projet			
	16. Favoriser les actions associant démarches filières et crédit carbone et définir les méthodes de calcul associées.			
	17. Revoir la méthode de calcul des crédits carbone en intégrant la possibilité d'établir un seuil minimum à partir de laquelle les améliorations seront rémunérées			
	18. Imaginer un découplage entre le financement de la pratique en place et la valorisation "carbone" de cette pratique			
Pérennité des crédits, préservation des sols et droit associé	19. Profiter du prochain texte réglementaire contraignant sur les sols (2023) pour intégrer toutes les mesures d'atténuation non prises en compte dans la nouvelle PAC			
	20. Caractériser le sol comme un bien commun et travailler également sur le code civil (limite de propriété et entretien des haies)			
	21. Obliger le propriétaire de crédits carbone à s'assurer du maintien des pratiques d'atténuation dans le temps			
Co-bénéfices	22. Intégrer des suivis environnementaux dans les suivis du projet carbone			
Réduction des coûts	23. Mettre en place les outils et dispositifs permettant un déploiement fluide et efficace			
	24. Proposer une rémunération fondée sur les pratiques éprouvées mises en place et non uniquement les résultats obtenus			
Cessibilité et fongibilité	25. Créer les conditions de cessibilité pour mettre en place un second marché.			
	26. Sécuriser juridiquement le lien dans le temps entre le projet et le crédit en cas de cession du crédit.			
	27. Promouvoir, un cadre législatif permettant des ponts entre les marchés volontaires et obligatoires,			

Cette matrice peut être proposée en représentation graphique :

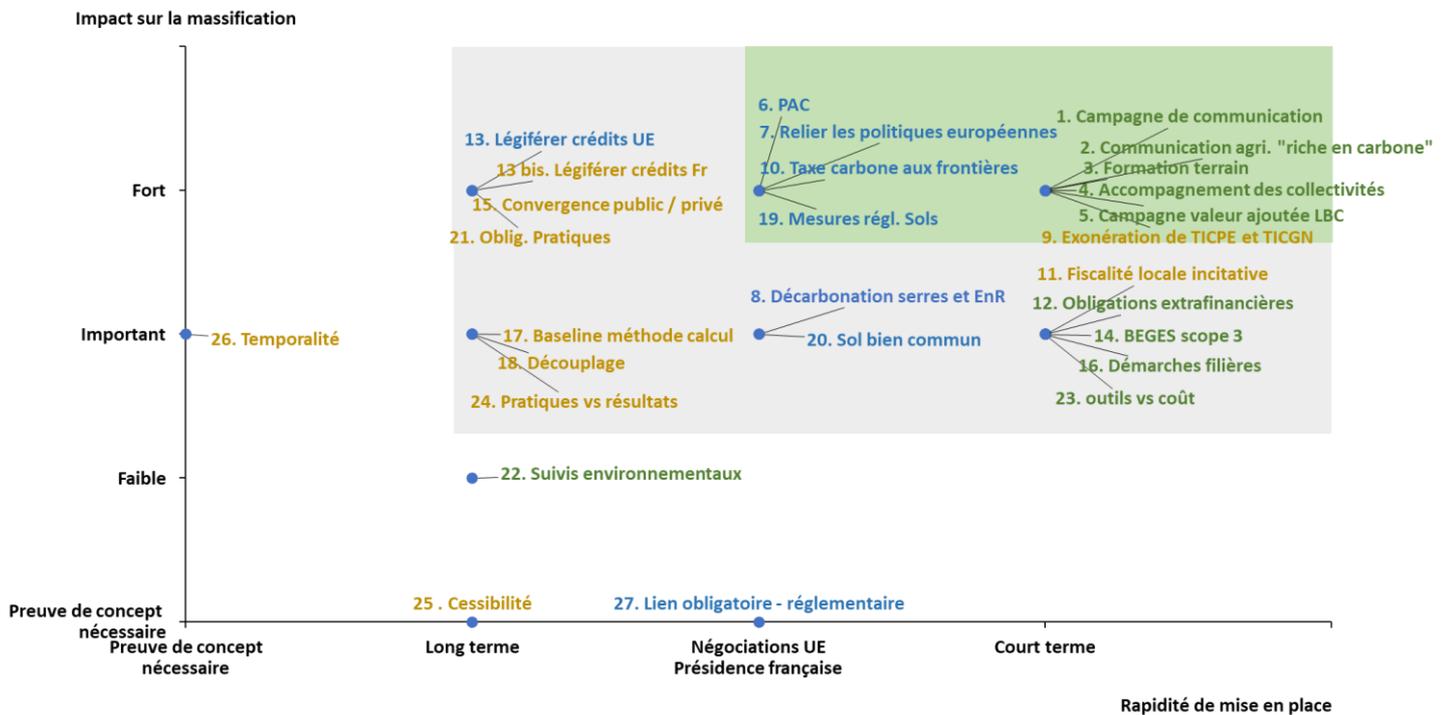


Figure 5 : représentation graphique des propositions proposées (vert : pratiques faciles à mettre en place, bleu : pratiques à pousser au niveau UE, jaune : besoin d'un accord politique français)

Des actions rapides avec un impact fort ou important peuvent être rapidement mises en place à l'échelle française sans accords politiques majeurs (sensibilisation, outils etc.) (solutions 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 14, 16, 23). Les solutions européennes constituent également un enjeu clef : nécessitant un accord politique complexifiant leur mise en place, elles proposent un impact considérable. D'autres actions (13, 15, 21) peuvent avoir un impact majeur. Elles doivent être initiées au plus vite pour un impact long terme et une mise en place nécessitant un accord politique au niveau français.

Toutes ces recommandations sont détaillées par la suite.

c. Un réel besoin de formation et d'informations de l'ensemble des acteurs : un levier majeur pour massifier les actions en place à court terme

Le manque d'informations à disposition des acteurs a été souligné en partie 3 comme un frein majeur à la massification. Par des actions simples et rapide à mettre en place, il serait possible d'apporter les informations nécessaires aux agriculteurs pour déployer de nouvelles pratiques, aux conseillers techniques pour les aider à accompagner les agriculteurs, aux industries agro-alimentaires pour structurer des projets collectifs ou encore aux entreprises et territoires pour les amener à investir dans des projets français d'envergure. Ces actions sont

prioritaires car rapides à mettre en place, avec un impact concret et des résultats attendus à court terme.

Cette première étape pour aller vers la massification s'appuie particulièrement sur le LBC mais peut aller au-delà, notamment à travers la formation des exploitants agricoles aux pratiques bas carbone.

Structurer la transmission des connaissances à tous les niveaux

Il est ainsi nécessaire de mettre en place des actions massives de formation des agriculteurs, des conseillers voire même des salariés des industries agroalimentaires mais également des étudiants de l'enseignement agricole dans la perspective du départ à la retraite de nombreux agriculteurs dans les prochaines années.

Dans un premier temps, la communication sur les retours d'expérience de projets déjà en place permettrait de donner de la visibilité aux exploitants sur les bénéfices apportés et les coûts potentiels. Elle peut mobiliser de nouveaux moyens et médias comme les outils digitaux de suivi, les simulateurs en ligne de revenus, rendements, etc.

Le rôle de l'administration serait alors de recenser les structures, les mettre en valeur, informer les agriculteurs pour qu'ils puissent se faire accompagner et assurer la transparence et la légitimité de la structure d'accompagnement. Les acteurs amenés à travailler avec les agriculteurs, à l'image des coopératives ou encore des chambres d'agriculture (dans le cadre du contrat d'objectifs avec l'État), seraient dès lors des structures pivots capables de former, d'accompagner, de guider tout au long des démarches, du changement de pratiques jusqu'aux dossiers administratifs.

Zoom sur l'accompagnement des agriculteurs

L'objectif est ici, par l'exemple, d'encourager une majorité d'exploitants agricoles à adapter leurs pratiques en suivant une « preuve par l'exemple ». Pour se faire, le ministère de l'Agriculture pourrait lancer une démarche d'envergure, à très court terme, permettant aux agriculteurs de se reconnaître dans les exemples et de se sentir concernés :

- Des informations facilement accessibles chiffrées sur les coûts, les gains associés aux pratiques en place
- Des retours d'expérience / *success stories* extrêmement concrets : présentation des exploitants, de leurs activités, les bénéfices associés, les coûts ou encore les changements dans la manière de travailler.
- Mettre en place des systèmes de descentes d'informations voire de formations poussés sur les dispositifs accessibles aux coopératives, chambres d'agriculture, conseillers etc.
- Valoriser, par de la communication, le rôle sociétal de l'agriculture en termes de protection des écosystèmes et la lutte contre le dérèglement climatique et encourager la transition par l'image associée.

Pour répondre aux besoins de formation de l'ensemble des parties prenantes, il faut orienter les structures collectives autour de projets communs sur le carbone (par exemple, les GIEE - Groupement d'intérêt économique et environnemental, GVA - Groupes locaux de développement et CETA - Centres d'études techniques agricoles). Ces structures relais pourraient accompagner les agriculteurs et les aider à s'approprier les différents dispositifs.

La création d'un observatoire pourrait être envisagée, afin de recenser tous les projets mis en place en France et en Europe, les analyser, prendre du recul, permettant de comprendre pourquoi certaines régions concentrent les projets, les enjeux autour de l'exploitation (logistique par aval dans le cas d'une diversification de produits par exemple), etc.

Zoom sur la place des collectivités

Les collectivités ont un réel rôle à jouer dans l'atténuation du dérèglement climatique, capables de mettre en mouvement une diversité d'acteurs et d'ainsi permettre l'association de l'offre et de la demande dans une logique locale, de territoire.

Dans le cadre du LBC, elles peuvent se faire le relais local des initiatives, organiser des sessions d'informations, des formations, des espaces de rencontre, mettre en contact l'offre et la demande ou relayer les outils déjà existants, prenant ainsi un rôle de facilitateur. Parmi les constats précédemment effectués se trouve la nécessité d'un acteur capable de former et d'accompagner. C'est ce rôle que peuvent prendre les instances locales, permettant une adaptation à chaque contexte local.

D'autres actions pourraient également être conduites, comme celle proposée par la métropole de Lille, réduisant les baux agricoles en fonction des pratiques en place. Des dispositifs incitatifs ou des aides pourraient encourager la transition.

Au-delà, elles peuvent également contribuer financièrement à la mise en place de projets liées à leur propre impact.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Apporter les compétences nécessaires aux acteurs terrain	<p>1. Lancer une campagne de communication sur le fonctionnement du LBC destinée aux acteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pédagogie à travers des <i>success stories</i>, des monographies, des portraits d'exploitation pour montrer ce qui a pu changer sur une exploitation ayant mis en place ces pratiques, retours d'expérience sur les premiers projets avec un focus économique tout en misant sur le local • Formations des acteurs (dont les IAA) aux méthodes et aux outils existants. Intégrer les coopératives, les CUMA, les chambres d'agriculture, les lycées agricoles et écoles d'ingénieur 			
	<p>2. Travailler la vision de l'agriculture en France et promouvoir une agriculture "riche en carbone" dans les sols et pauvre en émissions : travailler le discours de communication auprès des différents acteurs afin de démontrer la valeur d'une tonne stockée en agriculture, en termes de vie des sols, de rendement, de résilience ... et promouvoir la santé des sols</p>			
	<p>3. Mettre en place des actions massives d'accompagnement et de formation des acteurs terrain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Former le personnel technique des exploitations et chambres d'agriculture afin également de toucher les personnes conseillant les agriculteurs. • Former aussi l'ensemble des acteurs de la filière aux enjeux climatiques et environnementaux pour que chacun puisse agir comme porte-parole (ex de généralisation des fresques type fresque du climat) • Utiliser les innovations techniques dans la sensibilisation/formation (par exemple des simulateurs de coûts, revenus, rendements). • Structurer une réflexion pour favoriser des structures qui peuvent fédérer les agriculteurs pour faire des projets communs (comme France Agri association ou PADV). Des structures relais qui peuvent accompagner les agriculteurs et sensibiliser au fonctionnement du label ou autres dispositifs" 			
	<p>4. Accompagner les collectivités pour les aider à se positionner sur les dispositifs carbone : mise à disposition d'outils, explication des actions qu'elles peuvent conduire et de leur marge de manœuvre. Un besoin de leviers et de montée en compétence.</p>			

« Marketer » l'offre de crédit carbone français : valoriser ses différences pour convaincre les acheteurs de la pertinence de leurs investissements

Face à une compétition internationale et des écarts de prix non négligeables, l'offre française se doit de trouver une place et donc de transformer le LBC en marque, en mettant en valeur ses différences. L'approche plus systémique du LBC à l'échelle de l'exploitation agricole que les autres labels, est un des leviers clés. Il est également essentiel de clarifier ce qu'est un crédit carbone auprès des parties prenantes (notamment sur son statut juridique), et retravailler la proposition de valeur (rentabilité pour l'agriculteur).

Déprécier la valeur du crédit pour s'aligner sur les prix internationaux ne permettrait pas s'assurer une transition agroécologique ambitieuse et effective. Pour cela, privilégier la transparence et une meilleure compréhension du prix par les acheteurs potentiels semble davantage nécessaire. Dans cette optique, le rôle de l'État pourrait être de faire évoluer le rôle du crédit carbone vers un dispositif valorisant l'ensemble des externalités positives, et de privilégier la relation de proximité.

Par ailleurs, il existe de très nombreux labels, liés ou non au carbone, qui ne sont pas réellement compris par l'ensemble des acteurs à qui ils sont destinés, cette incompréhension pouvant mener à une certaine méfiance. Pour répondre à ce problème, on peut envisager d'appliquer la réglementation contre le *greenwashing* au dispositif et proposer une charte de bonnes pratiques de communication aux parties prenantes, contraignant les entreprises achetant des labels bas carbone à respecter des engagements en matière de communication responsable. Cela permettrait de s'assurer d'une certaine continuité dans la manière de présenter le label au public.

Il est également important de partager la notion de "marché patient", à savoir l'idée que le rapport au temps est différent de celui, court-termiste, des marchés financiers, puisqu'inscrit dans le temps long du développement durable. Les projets dont l'objet est une remise en état des systèmes de production agricoles mettent en œuvre des processus biologiques. Il est nécessaire de faire comprendre aux financeurs de ce fait, les résultats de leurs financements n'apparaissent qu'après un certain temps, plusieurs années dans le cas des projets du LBC. Cela implique un changement de paradigme. La prise de décision du financement doit être motivée par des critères inhabituels : le retour sur investissement est complété par d'autres critères extra-financiers tels que la quantité de carbone stocké dans les sols, l'augmentation de la biomasse, le nombre efficace d'espèces dans l'écosystème, etc., ...

Enfin, afin de faire décoller l'offre et la demande simultanément, il faut communiquer davantage sur le travail effectué sur les méthodes, les contrôles, la bonification croissante des co-bénéfices pour mettre en avant la fiabilité du dispositif. Ces dernières, pour évoluer, doivent être mis à jour afin de répondre notamment au besoin d'articulation avec les autres financements.

Zoom sur la communication autour de l'offre française

Il est nécessaire de montrer à une entreprise la façon dont elle peut valoriser l'acquisition de crédits carbone français.

- **Proposer des retours d'expériences** sur les gains tirés par les entreprises et communiquer sur les partenaires privés du LBC (exemple d'un gain de part de marché ou de crédit d'image) et appuyer sur l'importance du local, du territorial et du soutien aux filières agricoles français.
- **Encourager beaucoup plus fortement les entreprises à analyser leur scope 3** et à mettre en place des mesures associées à ce scope 3 et donc à leur chaîne de valeur. Ces mesures peuvent s'appuyer sur de la communication ou la réglementation (développé ci-après).
- **Ouvrir les marchés** en proposant – de façon simple – aux particuliers d'investir dans du carbone français ainsi qu'aux acheteurs internationaux (même s'il y a *a priori* peu d'intérêt pour eux : crédits onéreux et pas sur leur chaîne de valeur)
- **Communiquer plus largement sur le dispositif** à travers, notamment, une transparence sur les prix. En effet, concernant la contribution carbone, les entreprises communiquent essentiellement sur les quantités de tonnes stockées mais ne mentionnent pas les prix auxquels ces crédits ont été achetés. Or, il y a ici un double enjeu : pouvoir comparer les initiatives en prenant en compte la « qualité » des investissements (notamment en termes de co-bénéfices) et simultanément mettre en lumière la diversité de pratiques, de méthodes de certification et d'efficacité des projets.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Marketer l'offre française	<p>5. Lancer une campagne pour expliquer la valeur ajoutée d'un LBC français, son intégration systématique et de crédibiliser les démarches</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer et donner de la crédibilité et de la visibilité sur les signaux longs termes. • Faire connaître cette notion de "Marché patient" : conscience des investisseurs que les résultats apparaissent après un délai (expliquer la différence de temporalité par rapport aux marchés financiers) • Clarifier ce qu'est un crédit carbone, retravailler la proposition de valeur (rentabilité/complément de revenu pour l'agriculteur) • Expliquer les externalités positives environnementales, sociales, économiques : accompagner la communication autour d'un investissement local aux multiples externalités • Mettre en avant le fait que le LBC est un label d'Etat, à la légitimité différente des labels privés • Pousser à un changement de paradigme pour encourager les financements de « proximité » 			

d. Le levier réglementaire comme outil pour encourager (via des politiques publiques ambitieuses et cohérentes) ou contraindre (via des obligations d'actions) les acteurs dans leurs démarches bas-carbone

Cette deuxième proposition va au-delà des outils existants (dont le LBC) pour massifier, via des leviers ou contraintes réglementaires, les dispositifs d'atténuation en agriculture. S'approchant des démarches européennes, elle propose différents leviers d'actions. Ceux-ci ne se retrouvent pas, à la même échelle, dans l'ensemble des scénarii évoqués, étant présents en bien moindre envergure dans le scénarii 2 sur les marchés libres.

Mettre en cohérence les différentes politiques publiques pour amplifier l'impact des démarches engagées

Comme souligné précédemment, les différentes politiques européennes, nationales et régionales ne proposent pas de vision globale sur les enjeux de massification de l'atténuation climatique et les synergies entre elles ne s'opèrent pas.

L'une des solutions serait de modifier le premier pilier de la politique agricole commune, en y intégrant le soutien aux pratiques permettant le stockage ou la réduction d'émissions de carbone. Cela induit, à l'inverse, de pénaliser les pratiques non stockeuses ou émettrices (comme l'utilisation d'engrais de synthèse, par exemple). Il est également indispensable d'aligner les politiques européennes pour permettre de développer une vision globale alliant agriculture, climat et biodiversité, que ces politiques s'adressent au secteur agricole, des entreprises, du monde de la finance ou aux consommateurs. Plus largement, il conviendrait, à l'instar de ce que propose le Green Deal, d'associer les plans carbone et les plans énergie, intrinsèquement liés et ce à toutes les échelles à l'image du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

NB : Ces actions 6 et 7 ont été plébiscitées par le groupe d'experts comme les actions pouvant avoir le plus d'impact, notamment à l'échelle européenne, pour une massification des dispositifs.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Politiques européennes	6. Intégrer au premier pilier de la PAC les pratiques reconnues comme atténuantes : les pratiques reconnues comme allant dans le sens d'un stockage ou d'une réduction carbone et ne pas subventionner dans ce pilier des pratiques qui soient déstockeuses			
	7. Relier entre elles les politiques européennes pour une vision globale et cohérente associant agriculture, climat et biodiversité : en France, l'INAO interdit de commercialiser 5 légumes bio produits dans des serres chauffées avec des énergies fossiles pendant les mois d'hiver, mais le reste de l'Europe ne suit pas cette règle et des légumes bio des pays voisins sont commercialisés à moindre coût. Dans le cadre de la prise de la présidence de l'Europe par la France, il peut être possible de pousser à l'harmonisation des pratiques agricoles, notamment donc sur l'interdiction d'utiliser des énergies fossiles pour chauffer les serres, au moins en bio et dans un objectif commun de décarbonation, pour toutes les cultures sous serre. Cela pourrait être encouragé par la subvention de la transition technologique et comportementale (chauffage biomasse et respect de la saisonnalité).			
	8. Harmoniser les exigences en termes de décarbonation des serres en production bio et non bio au niveau européen Soutenir le passage aux énergies renouvelables et de récupération pour la production sous serre, les bâtiments d'élevage : plus largement, associer les plans stratégiques carbone avec ceux sur l'énergie et la protection des ressources naturelles (eau, sol, biodiversité, air...) - Construire une vision globale de l'agriculture européenne (vs le reste de l'agriculture dans le monde) en intégrant les enjeux carbone et co-bénéfiques associés			

Mobiliser la fiscalité comme un outil pour accélérer la transition des pratiques sur les exploitations

La fiscalité environnementale doit accompagner la transition agroécologique en mettant fin aux fiscalités avantageuses en agriculture pour les pratiques polluantes comme l'exonération de taxation TICPE des produits énergétiques. Dans un premier temps, elle pourrait autoriser l'utilisation de certains produits à fort impact sur le climat (engrais de synthèse) ou des carburants/combustibles fossiles en la conditionnant à certaines pratiques culturales comme le type de travail du sol ou encore le maintien de couverts végétaux. Cela permettrait de prendre en compte la diversité des pratiques et labels agricoles (biologique, conservation, etc.). En matière environnementale, l'objectif final serait de pouvoir flécher les recettes fiscales à la fois vers les investissements matériels, en formation, en recherche et l'accompagnement des agriculteurs (assurances pertes de rendements ...).

Parallèlement, il semble indispensable de mettre place une redevance différenciée sur les engrais azotés minéraux en France, voire au niveau européen, en s'affranchissant des conditions de temporalité prévues dans l'article 62 de la loi Climat et Résilience. Ce point est prégnant dans le contexte actuel de très forte augmentation du prix du gaz.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Fiscalité	9. Conditionner l'exonération de TICPE et TICGN pour les agriculteurs au fait d'appliquer quelques pratiques agroécologiques : à minima quelques pratiques agroécologiques ayant un effet sur le stockage du carbone (à relier à des mesures PAC/PSN2 par exemple éviter les sols nus) ou des pratiques de réduction (recours à des énergies renouvelables à la place d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments, des serres par exemple)			
	10. Mettre en place une taxe carbone aux frontières liée aux enjeux climatiques			

Développer les obligations et incitations pour les entreprises à contribuer localement ou, tout du moins, à investir dans des projets bas carbone

Une massification des crédits carbone LBC passera sans doute par une obligation à recourir à des dispositifs de contribution, en sus de la réduction des émissions. Pour cela, des mesures incitatives pourraient être mises en place, par exemple incitant à l'action sur son territoire ou sa chaîne de valeur, encourageant ainsi une intervention plus locale et des investissements dans des projets ayant des impacts territoriaux identifiés (lieu d'implantation, prise en compte des co-bénéfices, etc.). Pour encourager ces démarches, il serait intéressant de favoriser fiscalement les entreprises contribuant dans les zones de production et de consommation de leurs produits.

A l'image du secteur aérien dans la loi Climat et Résilience qui prévoit la création d'obligations de contribution carbone en Europe pour le secteur de l'aviation concernant les vols domestiques, il serait également possible de généraliser les obligations d'investir dans des projets d'atténuation en France et en Europe.

Au-delà, il serait également possible de demander aux entreprises de reporter aux instances publiques leurs stratégies Bas Carbone et d'ainsi intégrer, dans les attentes /obligations de publications d'informations extra financières des informations plus précises sur le volet stratégie bas carbone des entreprises : obligation de publier la réduction des émissions sur scope 1, 2 et 3 et la part de leur contribution carbone sur leurs propres activités et dans la chaîne de valeur dans le cadre par exemple de la prochaine directive CSRD.

Enfin, il serait intéressant, dans le volet social à venir de la taxonomie européenne, d'inclure une prise en compte des co-bénéfices sociaux apportés dans les projets d'atténuation et d'adaptation qui proposent une « solution territoriale » (ancrage territorial, emplois, souveraineté alimentaire européenne, etc.).

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Obligation des entreprises	11. Mettre en place des mesures (fiscalité locale incitative) pour inviter à contribuer carbone et valoriser les co-bénéfices liés à l'ancrage territorial			
	12. Intégrer, dans les attentes /obligations de publications d'informations extra-financières des informations plus précises sur le volet stratégie bas carbone des entreprises : obligation de publier la réduction des émissions sur scope 1, 2 et 3 et part de leur contribution carbone sur leur propre foncier et dans la chaîne de valeur (Europe et monde).			
	13. Légiférer sur des obligations à investir dans européen (13) voire français (13 bis) à l'image de ce qui a été fait dans la loi Climat & Résilience pour le secteur de l'aviation et les vols domestiques. Il s'agit, d'une façon générale, via la taxonomie de valoriser l'ensemble des co-bénéfices sociaux et environnementaux et d'inciter les entreprises implantées en Europe à contribuer à la neutralité carbone en Europe, en lien avec leur chaîne de valeur et plutôt qu'en soutenant des projets lointains			
	14. Permettre aux entreprises, de déclarer dans leur bilan des émissions de GES (BEGES) les actions de stockage réalisées sur leur scope 3 : en respectant le fait qu'il n'est pas nécessairement possible de les déduire mais, par contre, de les déclarer à part de façon visible			

e. Faire des dispositifs carbone un outil pour accompagner la transition agroécologique

Cette partie reprend les outils identifiés qui permettraient de faire des dispositifs d'atténuation du dérèglement climatique des outils d'accompagnement à la transition agroécologique, au-delà du carbone. Ils peuvent être associés au LBC mais également en être indépendants.

Faire du cumul des financements (cf. encart p.49) un levier clef permettant d'accompagner la transition agroécologique tout en permettant la mise en place de pratique de réduction des émissions ou de stockage carbone à court terme.

Par respect des critères de cumul, les financements liés aux crédits carbone ne peuvent pas toujours être associés à un autre financement, qu'il soit public ou privé. Pour assurer une rémunération juste des pratiques, il semble nécessaire de trouver une articulation optimale et une complémentarité financière entre les différents dispositifs d'aides publiques (LBC, PSN2/PAC, Plan de relance, aides des agences de l'eau dans le cadre des PSE, etc.) et de financements privés (démarches filières ...) pour un même projet. Associé à une prime versée dans le cadre d'une démarche de filière (cf. description p.34), ou à des aides PAC, le crédit

carbone permettrait d'apporter une source de financement complémentaire et une rémunération juste et suffisante de la transition.

Au-delà et à plus long terme, il serait possible d'imaginer un découplage entre le financement et la valorisation de la pratique en place. En d'autres termes, le financement initial du changement de pratiques serait assuré par d'autres moyens que les crédits carbone, par exemple par la PAC, des subventions publiques (comme l'aide à la transition en agriculture biologique), voire du mécénat. Les co-bénéfices, dont le carbone, seraient ensuite valorisés par l'agriculteur sous forme de crédits carbone au bout des 5 années et suivant les méthodes existantes. Par la même occasion, cette solution serait un moyen d'inviter le secteur industriel à s'inscrire dans des démarches territoriales. Dans ce cas, des systèmes de traçabilité devraient être mis en place, permettant de « géolocaliser » le crédit et donc sa valeur ajoutée liée à l'ancrage territorial. Cette proposition reste à investiguer dans sa mise en œuvre et ses implications mais suggère une piste intéressante.

Zoom sur le cumul des financements

Le cumul des financements (voir p.59), associant, par exemple, les contrats filière (voir p.34) ou autres financements publics avec le LBC est possible. L'articulation des financements différents dans le temps et/ou pour des actions complémentaires mériterait d'être clairement affichée voire encouragée.

A titre d'exemple, pour assurer l'adoption puis le maintien des bonnes pratiques, deux types de financements pourraient se cumuler et/ou se succéder : le LBC puis une prime filière (« contrats filières » basés sur une norme mieux-disante). Ainsi, la vente des réductions/séquestrations d'émissions attachées au LBC viendrait financer la transition, permettant la mise en place des pratiques sur l'exploitation via le « cofinancement » du « crédit », puis les primes filières (voir p.34) prendraient le relais une fois la transition agroécologique de l'exploitation entamée pour assurer un retour sur investissement (et donc une véritable rentabilité) du changement de pratiques et surtout pérenniser les gains environnementaux associés.

Dans ce cadre, il est nécessaire de clarifier ce qui constitue l'atteinte d'un « seuil bas carbone » (comment qualifier une exploitation bas carbone) pour pouvoir parler, par extension, d'une culture bas carbone (qui pourrait ainsi recevoir cette prime bas carbone). Le fait d'arriver à un état bas-carbone est ainsi récompensé, ce qui permettrait de résoudre les risques de déstockage liés au non-maintien des bonnes pratiques et la critique de la « prime au mauvais élève ».

A partir du moment où on ne finance pas les mêmes actions, ou en tout cas simultanément, d'une façon générale, les co-financements complémentaires (publics et/ou privés) doivent être encouragés pour massifier l'atténuation du changement climatique et la pérennisation des pratiques.

D'autre part, concernant le partage du risque, un co-investissement public / privé permettrait de ne pas faire peser l'entièreté du risque sur le financeur privé. Les fonds publics apportés au début du projet sécuriseraient davantage d'investisseurs privés qui interviendraient plutôt vers la fin. Ainsi, le risque serait partagé par tous les acteurs, comme la valeur. Pour cela, il faudrait proposer une rémunération fondée sur les pratiques mises en place et non

uniquement les résultats obtenus. Il faut bien évidemment trouver un juste milieu, pour que le contribuable se retrouve à assumer l'intégralité du risque.

Plus généralement, assouplir le régime européen des aides d'État, à l'instar de ce qui a été fait dans le cadre de la pandémie, afin d'autoriser, pour accélérer la transition agroécologique et énergétique (réduction et stockage des émissions de GES), le dépassement des seuils maximum de subventions publiques est une piste à étudier étant donné l'urgence climatique.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Cumul des financements – public / privé	15. Favoriser la convergence des financements privés/publics et le cumul d'aides publiques pour un même projet : lever les freins réglementaires limitant ou interdisant le cumul de financements public/public et public/privé pour un même projet			
	16. Favoriser les actions associant démarches filières et crédit carbone et définir les méthodes de calcul associées. Par exemple, un facteur d'émission spécifique (=tCO ₂ émis/quantité produite) pourrait être mis en place avec un objectif d'être X % en dessous d'un produit "standard" – il serait utilisable dans le bilan carbone des entreprises agroalimentaires utilisatrices de ces ingrédients agricoles intégrant réduction et stockage.			
	17. Revoir la méthode de calcul des crédits carbone en intégrant la possibilité d'établir un seuil minimum à partir de laquelle les améliorations seront rémunérées : revoir la méthode de calcul des crédits carbone en intégrant la possibilité d'établir une <i>baseline</i> à partir de laquelle les améliorations seront rémunérées. Cette <i>baseline</i> , à fixer selon les caractéristiques locales, permettra de rémunérer les bons élèves rétroactivement et éviter un retour en arrière (car les changements de pratiques jusqu'à atteindre cette <i>baseline</i> ne seront pas rémunérables)			
	18. Imaginer un découplage entre le financement de la pratique en place et la valorisation "carbone" de cette pratique : (il s'agit d'une façon de découpler pratique et résultat). En travaillant sur la notion d'additionalité, l'objectif pourrait ainsi être de partager le financement entre le public (en début de projet, portant la plus grande partie du risque) et le privé (plus tard, portant moins de risque) : Le changement de pratique vers de l'agroécologie serait couvert, par exemple par du mécénat, une démarche filière ou en lien avec le public (comme l'aide à la transition sur le bio) immédiatement (dès la mise en place de la pratique). Les co-bénéfices, dont le carbone, seraient ensuite valorisés par l'agriculteur sous forme de crédits carbone au bout des 5 années et suivant les méthodes existantes.			

Mettre en place des dispositifs permettant de réduire les risques de non-permanence des pratiques, en s'appuyant notamment sur une définition juridique du sol

Le risque de non-permanence des pratiques est un enjeu réel auquel il faut se préparer en passant par une approche locale, intégrant les enjeux liés au sol, au climat et plus largement à l'ensemble des spécificités territoriales. A titre d'exemple et pour quelques projets, comme ceux sur les marais humides, imposer un critère de non-labour à la fin du contrat serait un moyen de sécuriser le maintien du carbone dans le sol. Plus largement, il semble important de lutter contre l'artificialisation des sols qui est l'une des pratiques présentant le plus de risque de déstockage du carbone des sols agricoles.

Pour ce faire, il est souhaitable d'intégrer les notions de qualité de sols, voire d'évoluer vers un régime de protection. Celui-ci prendrait en compte la multifonctionnalité des sols en englobant les services écosystémiques liés à la sécurité alimentaire mais aussi aux enjeux indirects tel que le stockage de carbone, la biodiversité. Sortir d'une lecture du sol via son appropriation, permettrait également de prendre en compte et valoriser les éléments relevant d'un bien commun, comme pour l'eau.

Une définition partagée au niveau européen reprenant les éléments précités faciliterait l'encadrement de leur protection et la définition d'une stratégie pour préserver durablement leur fertilité, les protéger de l'érosion. Il existe aujourd'hui des clauses environnementales qui permettent d'assurer une continuité de certaines pratiques après la cession d'une parcelle, mais elles sont toutes basées sur une démarche volontaire du propriétaire foncier. Cette proposition permettrait d'encadrer la contractualisation afin de s'assurer une prise en compte des enjeux liés au sol. Il n'est pas nécessairement question de créer une « usine à gaz » avec une réglementation unique, rigide et contraignante mais de s'accorder sur le rôle, la qualité ou encore les capacités du sol pour accompagner la transition agroécologique dans le cadre de la stratégie européenne sur les sols et du texte législatif à venir.

Durant cette étude, a été évoquée l'éventualité de développer des techniques de suivi s'inspirant des systèmes de compensation écologique et de restauration que l'on peut retrouver aux États-Unis pour la destruction d'espaces protégés. Il est question ici de pratiques et donc d'obligations de moyens et non de résultats, l'exploitant ne pouvant être tenu responsable d'aléa climatique ne relevant pas de sa volition. D'autre part, dans ce type de procédés, il existe des régimes d'obligations permettant de sécuriser des pratiques dans le temps, articulés à des assurances financières. On peut retrouver cette idée dans la loi de 2016 sur la biodiversité à l'image des obligations réelles environnementales.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Pérennité des crédits, préservation des sols et droit associé	19. Profiter du prochain texte réglementaire contraignant sur les sols (2023) pour intégrer toutes les mesures d'atténuation non prises en compte dans la nouvelle PAC : cela permettrait de définir la stratégie pour préserver durablement leur fertilité, leur rôle écosystémique, limiter leur artificialisation. Intégrer au niveau européen le 4 pour 1000 et utiliser la directive cadre sol comme un levier pour modifier les pratiques sur les exploitations agricoles de l'Union européenne			
	20. Caractériser le sol comme un bien commun et travailler également sur le code civil (limite de propriété et entretien des haies) : (rôle écosystémique et puits de carbone naturel)			
	21. Obliger le propriétaire de crédits carbone à s'assurer du maintien des pratiques d'atténuation dans le temps : obligeant le propriétaire de crédits carbone à s'assurer du maintien des pratiques d'atténuation dans le temps			

Analyser les différentes opportunités permettant de valoriser les co-bénéfices dans les dispositifs d'atténuation

Les projets climat et notamment français n'impactent pas uniquement les GES ont également des conséquences sur la biodiversité, la qualité de l'eau, le développement local, la qualité de vie des agriculteurs. Il est donc essentiel de poursuivre les groupes de travail existants sur cette question et de réfléchir à l'intégration des co-bénéfices dans les dispositifs existants. D'autre part, intégrer un suivi sur des indicateurs environnementaux dans la gestion du projet permettrait d'avoir une approche plus systémique.

Les co-bénéfices sont intégrés méthode par méthode et sont systématiquement répertoriés, pour l'heure, dans le cadre du LBC.

La taxonomie européenne prévoit l'élaboration d'un chapitre qui définit un « investissement social » comme un financement qui doit respecter un « minima social » qui doit faire l'objet d'une définition. Ce volet est aujourd'hui ouvert mais il est encore en cours de construction mais on pourrait proposer d'y intégrer le lien avec les tissus locaux. En partant du postulat largement partagé que la lutte contre le dérèglement climatique passe par une adaptation des systèmes à l'échelle locale, mobiliser ce volet social permettrait d'apporter des « solutions locales » aux changements climatiques. Cela répondrait aux besoins de valoriser les co-bénéfices sociaux des projets d'atténuation. Cette proposition s'inscrit dans une réflexion plus large sur la transformation des stratégies des entreprises, qui devront prendre en compte leur intégration territoriale et créer de la redevabilité dans la création de valeur. L'idée sous-jacente est qu'il ne sera plus possible de créer de la valeur qui puisse nuire à l'environnement. Le traitement de la question du climat par le secteur privé relève actuellement davantage d'une approche « philanthropique » notamment en termes de communication, d'un évènement exceptionnel qui mérite d'être médiatisé (qui tend à se focaliser sur la

compensation sans remise en question du modèle économique) plutôt que d'une démarche entraînant réellement un changement de paradigme. A ce sujet l'étude d'14CE sur « Comment valoriser et communiquer sur l'action climatique réalisée dans le cadre du Label-Bas-Carbone ? » recommande d'orienter la contribution carbone dans une réflexion globale sur l'intégration de la chaîne de valeur.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Co-bénéfices	<p>22. Intégrer des suivis environnementaux dans les suivis du projet carbone (en faisant attention à ne pas complexifier ni trop augmenter les coûts de suivi) Cela peut être via un coefficient d'externalité qui s'appuie sur les co-bénéfices répertoriés dans le cadre du LBC (intégration d'un calcul d'impact environnemental et social dans chaque projet), permettant aux entreprises de choisir les projets à soutenir en intégrant cet indicateur en composante supplémentaire et aux agriculteurs de justifier le coût associé.</p>			

f. Modifier certaines spécificités associées, notamment, au LBC, permettant de lever différentes contraintes et d'ainsi entrainer une massification

Cette partie s'appuie principalement sur les propriétés du LBC citées comme des freins à une utilisation plus massive de ce dispositif. Elle peut s'accompagner de proposition allant au-delà, le cas échéant.

Identifier les facteurs permettant de réduire les coûts de mise en place et de suivi des projets

Deux catégories de coûts ont été relevés, liés à la mise en place des crédits carbone. La première est associée à la mise en place des démarches administratives, aux coûts de suivi des projets et à la certification et l'accompagnement par des organismes tiers. La seconde est liée à l'analyse des données et aux dispositifs associés permettant de compiler le résultat final.

Pour réduire ces coûts, plusieurs solutions peuvent être étudiées, à commencer par des études sur site, pour ensuite développer des dispositifs qui permettront une économie d'échelle. Cela pourrait se faire en travaillant non plus à l'échelle des exploitations mais à celle des coopératives. Ainsi, dans le cadre de sa stratégie bas carbone une coopérative pourrait proposer un projet LBC composé de « parts » agréant les projets LBC de différents coopérateurs certifiés. Cela aurait l'avantage non seulement de réaliser des économies d'échelles sur les charges de certification mais aussi de simplifier et de décharger les agriculteurs des tâches administratives. La certification de coopératives entières aurait un impact majeur sur la disponibilité des crédits agricoles certifiés en France.

Un déploiement fluide des différents outils de mesure en place est également nécessaire, pour faciliter les mesures d'impact et réduire les intermédiaires, notamment en impliquant les

industries agro-alimentaires (c'est-à-dire en les formant et en les encourageant à se saisir des outils utiles pour leurs agriculteurs-fournisseurs, pour une meilleure utilisation et diffusion). Enfin, il pourrait être intéressant d'automatiser la collecte de données, liée à des bases de données techniques déjà existantes.

Dans cette logique également, la possibilité de coupler plusieurs méthodes dans un seul dossier (par exemple une méthode grande culture et une méthode haie) permettrait un gain en efficacité.

Zoom sur la baisse des coûts

Il existe un vrai besoin de soulager les agriculteurs du coût humain et économique de la mise en place des démarches d'atténuation

- Développer des systèmes informatiques en open source afin d'automatiser les démarches, simulations et calculs tout en respectant la rigueur scientifique des méthodologies.
- Former des intermédiaires (conseillers, techniciens) capables d'accompagner l'agriculteur dans ses démarches (en s'appuyant notamment sur les relais institutionnels territoriaux). Sur le terrain, cela se traduit par un accompagnement pour la collecte de données et des pièces justificatives. Pour réduire les coûts pour l'exploitant, il faut réduire les intermédiaires et faire comprendre aux financeurs qu'ils doivent prévoir une rémunération de cet accompagnement.
- Suivre la répartition des coûts et des charges pour s'assurer que l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur est rémunéré comme il se doit (partage de la valeur équitable).
- Encourager la labellisation des projets assemblés par des coopératives, qui se positionnent en coordinateurs des démarches de leurs adhérents, en les accompagnant plus spécifiquement sur la prise en main des méthodologies LBC.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d'action
Réduction des coûts	23. Mettre en place les outils et dispositifs permettant un déploiement fluide et efficace et mettre en place les outils et dispositifs (dont open source) permettant un déploiement fluide et efficace, tout en impliquant les intermédiaires comme les IAA pour faire connaître et utiliser ces outils			
	24. Proposer une rémunération fondée sur les pratiques éprouvées mises en place et non uniquement les résultats obtenus en finançant des pratiques qui permettent de séquestrer du carbone (travail du sol, couverts végétaux et fumure organique) dont les résultats sont connus d'avance par une étude poussée des sols et leurs capacités de stockage <i>Cette proposition s'appliquerait, pour l'heure, en dehors du LBC qui s'appuie, par nature, sur des résultats.</i>			

Redéfinir le cadre de cessibilité et de fongibilité du LBC

L'incessibilité des crédits issus du LBC a été citée comme le principal frein au déploiement du LBC par une partie des acteurs. La non-cessibilité est le principe, défini dans la loi « *qu'une fois reconnues, les réductions d'émissions ne sont ni transférables, ni échangeables que ce soit de gré-à-gré ou sur quelque marché volontaire ou obligatoire que ce soit* ». Les crédits carbone achetés ne peuvent donc être cédés ou transférés à une autre entité, dès lors que les réductions d'émission ont été reconnues. C'est une spécificité des crédits issus du LBC.

Dans un premier temps, une expérimentation de la cessibilité pourrait être mise en place. Cette période permettrait d'observer les dérives possibles, corriger le dispositif si nécessaire et s'assurer que la cessibilité constitue un réel levier de massification. Si les parties prenantes arrivent à un consensus rapidement, il serait envisageable de lever dès à présent l'interdiction pour enclencher une massification à grande échelle. L'expérimentation pourrait concerner par exemple dans un premier temps les méthodes du LBC les plus porteuses de cobénéfices environnementaux et sociaux mais dont les prix d'achat des crédits sont plus élevés et celles qui concernent une grande partie des exploitations agricoles pour vérifier l'effet sur la massification.

Dans cette optique et à long terme, l'État doit créer des conditions de la cessibilité et mettre en place un second marché. Pour cela, il semble essentiel de se concentrer sur le lien entre le projet d'atténuation et le crédit carbone afin de s'assurer du maintien des pratiques et de l'effectivité des mesures d'atténuation, c'est-à-dire en mettant en place un système de traçabilité des crédits lors des achats-ventes jusqu'à leur utilisation finale.

La fongibilité (l'interchangeabilité stricte des crédits carbone, par exemple l'équivalence entre un crédit français LBC et un américain Gold Standard) est également un frein cité à plusieurs reprises limitant l'investissement d'acteurs internationaux (dont de grosses multinationales implantées en France) dans les crédits carbone français. Actuellement tous les crédits carbone du marché correspondent à une même valeur pour le climat : une tonne de CO₂e évitée ou séquestrée. Un crédit carbone français LBC a donc autant de valeur, du point de vue du carbone évité, qu'un crédit somalien ou états-unien. Une entreprise qui souhaite s'intégrer dans une démarche de contribution carbone a tout intérêt à acheter autant de crédits que possible avec le budget alloué, pour pouvoir valoriser sa contribution carbone auprès de ses parties prenantes. Il est donc difficile de convaincre un acteur de payer une centaine d'euros un crédit LBC, lorsque des crédits carbone existent à moins de dix dollars sur le marché international, en dehors des considérations des co-bénéfices des différents projets.

Derrière l'enjeu de la fongibilité se pose la question de la concurrence des crédits carbone volontaires français face aux grands organes certificateurs internationaux. Dans une optique de massification des projets d'atténuation en agriculture en France, face à l'investissement étranger, mais aussi aux multinationales ayant un ancrage important en France, les solutions françaises sont mises en concurrence.

La traçabilité des crédits est enfin, un critère nécessaire permettant à chaque acteur de connaître les pratiques mises en place par son investissement. Si le crédit devient cessible et

transférable, cet enjeu devient majeur. Il semble, dès lors, indispensable de trouver des moyens de sécuriser juridiquement et techniquement cette traçabilité.

Concernant les marchés volontaires et obligatoires, ils sont, pour l’heure, distincts. Il serait possible d’imaginer des ponts, permettant, par exemple, aux projets volontaires d’entrer dans la liste des projets du marché réglementé ou, à l’inverse, encourager les acteurs industriels à contribuer également sur le marché volontaire. Ces enjeux prospectifs n’ont pas été creusés dans le cadre de cette étude.

Enjeu	Critères	Impact sur la massification	Facilité de mise en place	Délai d’action
Cessibilité et fongibilité	25. Créer les conditions de cessibilité pour mettre en place un second marché.			
	26. Sécuriser juridiquement le lien dans le temps entre le projet et le crédit en cas de cession du crédit.			
	27. Promouvoir, un cadre législatif permettant des ponts entre les marchés volontaires et obligatoires, et relier les marchés carbone régionaux (à approfondir).			

La France, avec son LBC, a proposé un premier cadre pour massifier l’implication de l’agriculture dans les dispositifs d’atténuation. Ce cadre doit encore s’étoffer, dans un premier temps en ajustant certaines caractéristiques sur LBC afin de répondre aux demandes de l’offre et de la demande (cessibilité, fongibilité, cumul des financements) mais surtout en communiquant sur le dispositif et en valorisant les cobénéfices. Les institutions doivent, à présent, faire connaître son fonctionnement et ses implications à l’ensemble des acteurs de la chaîne de valeur afin de sortir de la « confidentialité » dans laquelle le label est actuellement ancré. Mais au-delà, d’autres dispositions peuvent avoir un impact massif sur l’implication du secteur agricole ou des entreprises privées : déploiement des contrats « filières » liés au carbone, ajustement du cadre réglementaire français et européen et mise en cohérence des différents outils réglementaires préexistants ou encouragement du secteur privé à se positionner sur la contribution à la neutralité carbone.

Cette double vision « évolution continue du LBC » et/ou « outils incitatifs de mise en action » permettra une implication plus forte du secteur agricole dans les démarches d’atténuation du dérèglement climatique en France mais également en Europe. Tirer parti des enseignements des différentes études récentes doit permettre de porter le modèle français de l’agroécologie et de la lutte contre le changement climatique à l’échelle européenne puis internationale.

CONCLUSION

Il est impératif de réduire les émissions au niveau des exploitations agricoles (N_2O des engrais, CH_4 lié à l'élevage, CO_2 lié aux usages des carburants et combustibles ...) et dans la chaîne de valeur de l'amont (fabrication d'engrais azoté, extraction minière de phosphates, approvisionnement en protéines végétales) à l'aval (transport des matières premières agricoles et bestiaux, transformation ...). En parallèle, de la réduction de ses émissions, l'agriculture doit impérativement activer plus efficacement le levier des puits de carbone naturels (sols agricoles et biomasse) afin d'absorber une partie du surplus de GES s'accumulant dans l'atmosphère du fait du changement climatique. Il permettrait un stockage additionnel annuel à travers le déploiement massif des pratiques agroécologiques stockeuses et leur maintien dans la durée pour éviter tout phénomène de réversibilité. Les co-bénéfices agronomiques, environnementaux et socio-économiques associés à ces pratiques sont indéniables et doivent être reconnus, valorisés tout autant que le stockage du carbone.

Toutefois, la généralisation et la massification de ces pratiques n'a pas lieu, ou en tout cas beaucoup trop lentement. Un premier frein est lié à l'absence d'informations et de formation des acteurs concernés : agriculteurs, intermédiaires, collectivités, entreprises, consommateurs finaux n'ont pas les connaissances nécessaires pour s'investir à hauteur de leur capacité. Une campagne de formation et d'information de l'ensemble de la chaîne de valeur agricole devrait être lancée sans attendre. En effet, cette démarche va nécessiter le changement des pratiques agricoles voire, pour être plus efficace, celui des systèmes de production agricole en profondeur (au-delà des pratiques culturales, réintroduction des haies, développement de l'agroforesterie, répartition géographique des cheptels).

Au-delà, les réglementations existantes ne fournissent pas à ce jour le cadre lisible et cohérent dont l'ensemble des parties prenantes (agriculteurs, entreprises, investisseurs, assureurs ...) ont besoin pour se projeter, se mobiliser et investir. Associer politiques et aides européennes (dont la PAC et le futur texte législatif sur les sols), incitations publiques et privées au niveau français permettrait de lever les freins tant au niveau des exploitations agricoles (financement des changements de pratiques via le premier pilier de la PAC) que des entreprises. Pour ces dernières, il paraît opportun de renforcer les incitations réglementaires à œuvrer davantage pour la neutralité carbone sur le territoire européen pour soutenir le développement durable des territoires ruraux et la souveraineté alimentaire. La future directive CSRD, le volet social de la taxonomie européenne et la taxe carbone aux frontières de l'Europe sont des leviers intéressants à mobiliser pendant la présidence française de l'Union pour accroître les exigences en termes d'ambition et *reporting* pour les stratégies bas carbone des entreprises (ambition, objectifs, indicateurs de suivi).

Les dispositifs d'atténuation du dérèglement climatique doivent également être considérés comme des leviers très favorables à la transition agroécologique. Associés à des contrats de filières, ils pourraient par exemple contribuer à accélérer la transformation profonde nécessaire pour garantir durablement la souveraineté alimentaire et les services écosystémiques rendus par l'agriculture.

Si la France est pionnière sur l'enjeu climatique en agriculture avec le LBC, des freins majeurs (non-cessibilité, niveau de prix d'achat des crédits carbone volontaires ou insuffisante valorisation des co-bénéfices) limitent son déploiement, notamment auprès des grandes entreprises pourtant acheteuses de ce type de crédits volontaires mais à des coûts bien moindres à l'international. Lever ces freins permettrait de porter plus efficacement l'initiative française au niveau européen.

Agir de façon simultanée sur plusieurs fronts doit permettre d'accélérer l'adaptation du changement climatique en agriculture. Coupler initiatives françaises et européennes, associer incitations et contraintes réglementaires et fiscales, combiner financements publics et privés, impliquer l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur sont autant d'actions complémentaires à activer rapidement pour permettre au secteur agricole de répondre aux enjeux d'atténuation et d'adaptation climatique.

5. ANNEXES

a. Méthodologie utilisée pour conduire la présente l'étude

Objectif de la mission

Le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation a souhaité réaliser un état des lieux des dispositifs à même d'accélérer les efforts d'atténuation du changement climatique en agriculture et les mettre en perspective avec l'ensemble du contexte politico-réglementaire et économique en prêtant attention à la possible diversification des revenus agricoles. Ce faisant, cela a pu permettre de dresser un bilan après un an et demi de déploiement progressif du LBC. L'objectif de la mission est de proposer *in fine* des recommandations et des éléments permettant au ministère d'élaborer une stratégie opérationnelle pour amplifier et accélérer fortement les efforts d'atténuation du changement climatique dans le secteur agricole en France.

Organisation de 4 groupes de travail

Objectif : faire interagir différents experts sur les enjeux liés au carbone et l'agriculture pour identifier et challenger différents leviers d'actions

La sélection des participants

Les participants ont été sélectionnés sur proposition de GreenFlex en lien avec les équipes du MAA. L'objectif était d'associer une diversité d'acteurs, notamment de chercheurs ou de spécialistes de ces enjeux. Le recrutement a principalement été réalisé sur le mois de juin puis complété au fur et à mesure des groupes.

Ont notamment été regroupés : organismes producteurs de crédits carbone, accompagnant du développement des projets, acheteurs effectifs et potentiels, chercheurs ou organismes ayant étudié l'impacts des dispositifs carbonés, représentants des pouvoirs publics et agences étatiques associées.

Ateliers

Les 4 ateliers ont été réalisés en distanciel, via l'outil Microsoft Teams. La liste de l'ensemble des participants de chaque atelier est disponible dans chaque compte-rendu.

Atelier 1 (21 juillet 2021) : présentation de l'étude, création du groupe de travail, premiers échanges :

- Présentation des attentes et enjeux de la mission
- Présentation de la méthodologie générale
- Présentation et défi de la première partie de la synthèse « climat et agriculture »
- Échange sur les enjeux prospectifs et les stratégies publiques
- Présentation des dispositifs recensés à analyser dans le cadre de l'étude

Outils utilisés : support PPT et échanges en salle.

Atelier 2 (17 septembre 2021) : analyse des tendances et travail prospectif

- Présentation des évolutions et tendances identifiées jusque-là et échange avec le groupe
- Répartition des participants en 3 groupes autour de 3 *scenarii*
 - La communauté internationale signe un accord global et met en place les outils nécessaires pour assurer les résultats attendus

- « business first » l'état se désengage totalement du sujet et n'intervient pas sur les marchés
 - L'Europe, en chef de file, propose une politique volontariste et exemplaire mais qui n'est pas suivie par tous les autres acteurs mondiaux
- Ces trois groupes avaient ainsi pour objectif de :
- Creuser des signaux faibles ou des tendances non évoqués précédemment
 - Echanger librement sur la question « comment massifier l'atténuation du dérèglement climatique »
 - Cadrer les échanges avec un scénario prospectif par groupe, en intégrant la question « comment massifier en se projetant dans un monde où ... »

Outils utilisés : échanges en groupe autour du cadre suivant pour les 3 *scenarii* :

Signal prix carbone (taxe), quotas (ETS) et crédits carbone : quelle complémentarité ?
L'agriculture est-elle impactée ou non ? Obligations / Conséquences indirectes / Incitations ?
Quel sont les acteurs clefs et quel est leur rôle dans ce scénario ? entreprises, consommateurs, ONG, citoyens, états, etc.
Quel est le positionnement de l'Etat français, quelles actions met-il en œuvre ou encourage-t-il ?
Comment s'organise le développement de la R&D ? Quels sont les acteurs associés ? Les solutions sont-elles <i>high tech</i> ou <i>lowtech</i> ? Vers quoi les financements sont-ils orientés ?
Les externalités économiques, sociales et environnementales sont-elles intégrées ou le système est-il orienté uniquement carbone ? Si oui, sous quelle forme ?
Comment sont intégrés les enjeux liés à la chaîne de valeur (scope3 du bilan carbone, ex-déforestation importée) ?
Y-a-t-il une approche différente à avoir en fonction des filières ?
Comment s'articulent les types de financements : subvention (contribuable)/ consommateur / financement privé ? (un focus possible sur les subventions comme la PAC ou les modèles économiques : bioéconomie, circulaire, ESS, ...)

Atelier 3 (5.10.21) : Atelier en intelligence collective pour coconstruire la feuille de route. Identification des enjeux et des constats sous-jacents et proposition de solution à court et long terme

- Présentation des résultats des 3 *scenarii*
- Travail collectif autour des enjeux préidentifiés pour proposer un constat actuel, voir les besoins et formuler des recommandations et proposer des actions à court, moyen et long terme. Utilisation de la méthode dite du « Carrousel », chacun des 3 groupes intervenants sur l'ensemble des 3 enjeux « organisationnels », « techniques » et « juridiques » en complétant les propositions des groupes précédents.

Outils utilisés : tableau Excel complété par les groupes :

- Acteurs de la production et transformation agricole : coopératives, arboriculteurs, associations, industriels agroalimentaires ou association en accompagnement direct avec des agriculteurs
- Acheteurs de crédits carbone : 3 grands groupes aux activités et positionnements divers (luxe, services, hydrocarbures), soumis et non soumis au Système d'Echanges de Quotas Européen
- Intermédiaires ou acteurs de la chaîne de valeur (12 acteurs scientifiques, apporteurs de solution, acteurs travaillant sur les enjeux carbone).

L'objectif était ainsi de proposer une représentation de toute la filière afin d'obtenir une vue d'ensemble.

Réalisation d'un rapport final

S'appuyant sur l'ensemble de ce contenu, sur une analyse bibliographique poussée ainsi que sur un partage de documents avec les participants aux différents ateliers et les membres du MAA, une synthèse a été réalisée.

Suivi de mission

Différents COPIL ont été organisés entre GreenFlex, le MAA, le MTE, le CGAER et FranceAgriMer tout au long de la mission pour suivre le travail en cours.

b. Outils de mesure de l'impact GES et du stockage carbone en agriculture

Outil	Production concernées	Mesures	Echelle/poste	Cadre d'utilisation	Porteur
ENGELE	Porc	GES, NH3, Energie	Atelier	Outil pédagogique de simulation interactif et ludique permettant de mesurer les conséquences de choix techniques sur les impacts environnementaux. Serious game	CRA Pays de la Loire, DRAAF Bretagne, INRAE et IFIP
GEREP	Elevages classés ICPE	NH3	Atelier	Système de télédéclaration annuelle d'émissions polluantes et de déchets. Obligation réglementaire pour les ICPE.	CITEPA
SELFCO2	Bovin lait	GES, stockage de C	Atelier	Outil d'auto-évaluation pour la sensibilisation des éleveurs pour mieux appréhender le lien entre leur activité et les effets sur le climat.	IDELE
CHN-AMG	Grandes cultures	Stockage de carbone	Exploitation	Outils d'aide à la décision sur le mode de gestion de l'état organique du sol.	Arvalis
DIALECTE	Toutes	Climat, énergie, stockage de carbone, mixité des productions, gestion des intrants	Exploitation	Outil de diagnostic agro-environnemental et d'aide à la décision de l'exploitation, pour permettre une évaluation de l'impact des pratiques agricoles sur	Solagro

				l'environnement (eau, sol, ressources, biodiversité)	
Bon Diagnostic Carbone	Toutes	GES, stockage de carbone	Exploitation	Réaliser un diagnostic carbone suivi d'un plan d'actions et d'un accompagnement personnalisé	ADEME
Je diagnostique ma ferme	Toutes	Climat, énergie, stockage de carbone	Exploitation	Outil d'autodiagnostic des performances énergétiques et des émissions de GES par les agriculteurs. Il permet d'obtenir instantanément les résultats de la ferme et de les comparer à des références d'autres exploitations de productions similaires en PACA.	IRAEE PACA
CAP'2ER	Bovin lait, bovin viande, ovin viande	GES, stockage de carbone, Energie, Acidification, eutrophisation, biodiversité, performance nourricière	Exploitation / atelier	Outil permettant de sensibiliser les éleveurs, et de conseiller pour la mise au point de plan carbone avec des leviers d'action adaptés. Outil web	IDELE
SIMEOS-AMG	Grandes cultures	Stockage de carbone	Parcelle	Outils d'aide à la décision sur le mode de gestion de l'état organique du sol.	Agro-Transfert Ressources et Territoires
BILEO	Colza, tournesol	GES, énergie, Référencement parcelle, ITK, biomasses, rendements, données sol	Parcelle	Impact environnementale des pratiques agricoles ; calculs émissions GES et consommation énergie (jusqu'à la production d'énergie dans la graine)	Terres Inovia
SYSTERRE	Grandes cultures	GES, énergie (consommation et production), indicateurs économiques et techniques	Parcelle, culture, rotation exploitation	Evaluation multicritère pour un diagnostic et une amélioration des pratiques	ARVALIS, ITB, Terres Inovia, ACTA
Indice de Régénération	Grandes culture, productions légumières et arboriculture (développement des autres productions)	Stockage de carbone, biodiversité	Parcelle, exploitation	Evaluation de la santé des sols, la vitalité des écosystèmes et la diversité des paysages	Pour une Agriculture Du Vivant
EGES	Grandes cultures	GES, énergie (consommation et production)	Succession culturale	Outil pédagogique pour identifier les postes les plus impactant, chiffrer l'impact d'amélioration	ARVALIS, ACTA, Terres Inovia, ITB
ABC'Terre	Grandes cultures	Climat, stockage de carbone	Territoire	Méthode spatialisée permettant de quantifier les impacts des pratiques agricoles sur les variations de stocks de carbone	Agro-Transfert Ressources et Territoires, et autres partenaires du

				organique des sols à long terme et sur le bilan GES des systèmes de culture	projet ABC'Terre
ALDO	Cultures (+ forêt)	Stockage de carbone	Territoire	Outil pour aider les territoires à intégrer la séquestration du carbone dans leurs diagnostics, notamment dans le cadre de PCAET, en prenant en première approche des valeurs par défaut d'estimation de la quantité de carbone stockée	ADEME
CLIMAGRI	Toutes + forêt	Climat, air, énergie, potentiel nourricier	Territoire	Outil et démarche de diagnostic énergie-GES pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires. Utilisé dans le cadre des SRCAE et PCAET, évaluation des scénarios bas carbone à l'échelle France dans le cadre de la SNBC	ADEME, Solagro

Figure 6 : Outils de mesure de l'impact GES et du stockage carbone en agriculture [75]

c. Zoom sur la taxonomie européenne

La taxonomie peut rendre plus difficile l'accès aux capitaux aux exploitants et aux investisseurs ne se conformant pas à ses critères. Si ces derniers n'ont pas encore été adoptés, une première grille d'analyse a été proposée dans l'annexe technique du rapport final du groupe d'experts techniques (TEG) publié en mars 2020. Les activités ciblées pour le secteur de l'agriculture sont les cultures permanentes, les cultures non-permanentes et l'élevage. Concernant l'élevage, la marge de manœuvre de l'UE est plus limitée dans le cadre de la taxonomie. Sont évoquées, entre autres, des recommandations sur la santé et l'alimentation des animaux, la gestion du fumier ou encore la gestion des prairies permanentes.

Pour être aligné sur les critères de la taxonomie, un agriculteur doit réduire ses émissions de CO₂, stocker du carbone et ne pas convertir des terres riches en carbone en terres agricoles. 6 thématiques de fléchage des investissements vertueux ont été identifiées, principalement orientées sur la question climatique :

Objectifs	Exemples de mesures dans le secteur agricole
Adoptés depuis juin 2021	
(1) Atténuation du dérèglement climatique	<ul style="list-style-type: none"> • Eviter ou réduire les émissions de GES (y compris celles provenant des intrants). • Maintenir et augmenter le stockage de carbone pour une période égale ou supérieure à 20 ans
(2) Adaptation au dérèglement climatique	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer des mesures visant à réduire tous les risques matériels qui ont été identifiés par une évaluation des risques climatiques.
Adoption prévue courant 2022	
(3) Utilisation durable de l'eau et des ressources marines	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et gérer les risques liés à la qualité de l'eau et/ou la consommation d'eau au niveau approprié • S'assurer que des plans de gestion de l'utilisation/de la conservation de l'eau, en consultation avec les parties prenantes concernées, ont été élaborés
(4) Economie circulaire, réduction des déchets et recyclage	<ul style="list-style-type: none"> • Les activités devraient minimiser l'utilisation de matières premières par unité de production, y compris l'énergie par une utilisation plus efficace des ressources
(5) Prévention de la pollution	<ul style="list-style-type: none"> • Les activités garantissent que les éléments nutritifs et les produits phytosanitaires soient ciblés dans leur application et soient délivrés à des niveaux appropriés et à l'aide d'équipements et de techniques appropriés, afin de réduire les risques et les effets de l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et l'environnement
(6) Ecosystème sain	<ul style="list-style-type: none"> • Les activités assurent la protection des sols, en particulier pendant l'hiver, afin d'empêcher l'érosion et le ruissellement dans les cours d'eau et les plans d'eau et pour maintenir la matière organique du sol

Pour chaque activité, différents niveaux de contribution aux objectifs environnementaux sont envisagés :

- Les activités qui contribuent par elles-mêmes de manière substantielle à l'un des six objectifs environnementaux.
- Les activités favorisant la transition vers une économie neutre pour le climat et pour lesquelles il n'existe pas de solution de remplacement sobre en carbone (*transitional activities*).
- Les activités facilitantes/habilitantes qui permettent directement à d'autres activités d'apporter une contribution substantielle aux objectifs d'atténuation/adaptation (*enabling activities*).

Il existe également 4 critères additionnels applicables à ces activités :

- Contribuer substantiellement à, au moins, un des 6 objectifs environnementaux de l'Union Européenne suivant les seuils de performance, processus de gestion des risques.
- Ne pas causer de préjudice significatif sur l'un des 6 objectifs environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie des produits et service de l'activité.
- Être exercée dans le respect des normes minimales en matière sociale de gouvernance.
- Être conforme aux critères d'examen techniques établis par la Commission européenne.

Pour accompagner la mise en place d'une partie agriculture, le groupe d'expert technique (TGE) a proposé huit pratiques culturales devant obligatoirement être mise en place :

- **L'évaluation des sources d'émissions de GES de l'exploitation.**
- **Les choix de cultures et des rotations** : au moins 5 cultures de rotation en incluant au moins un légumineux.
- **La gestion des sols** : éviter l'érosion des sols en prévenant le compactage, préserver les sols riches en carbone, éviter l'engorgement de l'eau, maintenir des prairie permanente ou encore éviter l'écobuage.
- **La gestion des nutriments** : éviter le maximum possible l'usage d'amendement en testant les sols régulièrement, analyse chimique des fumiers, etc.
- **La production du riz** : favoriser une inondation peu profonde, séchage à la mi-saison ou encore le paillage du sol.
- **La gestion des déchets** : réduire au minimum les pertes post-récolte.
L'utilisation d'énergies renouvelables : diminuer la consommation d'énergies fossiles, augmentation de l'utilisation d'énergies renouvelables.

d. Analyse des prix permettant d'enclencher une transition (d'après l'INRAe)

La mise en place de telles pratiques n'a de sens que si elles représentent un intérêt pour l'agriculteur (ou, à la limite, un impact nul). L'analyse des coûts unitaires des pratiques met en évidence :

- un **premier tiers de pratiques stockeuses aux coût négatifs**, c'est-à-dire correspondant à un gain pour l'agriculteur. Il s'agit de l'utilisation de nouvelles ressources organiques et de l'enherbement des vignobles.
- **Un deuxième tiers est à coût modéré** (< 25€ par tonne de CO₂e évitée). Il s'agit d'actions modifiant le système de culture et/ou nécessitant des investissements, mais dont les coûts sont en partie compensés par des réductions de charges (carburant) ou la production de nouveaux produits valorisables (biogaz, bois, etc...) : le remplacement fauche-pâturage, l'intensification modérée des prairies permanentes, ainsi que l'extension des cultures intermédiaires.
- **Un troisième tiers est à coût plus élevé** (> 25€ par tonne de CO₂e évitée) du fait d'investissements ou d'achats de consommables dédiés, d'un temps de travail supplémentaire ou de pertes de production non compensés par des réductions de charges ou la production de nouveaux produits valorisables[49]. On trouve notamment l'introduction et l'allongement des prairies temporaires, l'agroforesterie intra-parcellaire et les haies. On notera que le recours au semis direct n'est pas considéré dans cette partie car le potentiel de stockage du carbone dans le sol dû à cette pratique est nul si l'on considère l'ensemble du profil du sol.

En rapportant ces coûts à une rémunération du carbone stocké, l'INRAe a imaginé les pratiques mises en place par les agriculteurs, leur coût ainsi que le carbone stocké, dans le cas où un accompagnement soutenu de pratiques stockeuses était mis en place. Ces résultats ne sont évidemment pas les mêmes en fonction des régions où les pratiques agricoles et les stocks initiaux de carbone ne sont pas les mêmes.

Ainsi, dans le cas actuel où le carbone agricole n'est pas rémunéré sur le marché réglementaire Européen, il serait possible de stocker 1,06 MtCO₂e/an supplémentaires grâce à la mise en place des pratiques aux coût négatif (économie), pour un gain potentiel estimé à 34 M€ pour les agriculteurs.

Dans cette optique, plus le prix potentiel du carbone sur le marché augmente plus des pratiques coûteuses au fort potentiel de stockage peuvent être mises en place. Dans cette continuité :

- si la tonne de dioxyde de carbone équivalent était valorisée à 25 €, il serait possible d'extraire 4,22 MtCO₂e/an de l'atmosphère.
- à 55 € la tonne de CO₂e, il serait possible d'extraire 10,88MtCO₂e/an de l'atmosphère (50 % du potentiel maximal) pour un coup de 358M€/an. Ce prix est envisageable au regard du budget de la PAC (9,1 milliards €).
- On estime à 49,2 MtCO₂e/an supplémentaires stockées si le CO₂ était valorisé au niveau de la valeur tutélaire du carbone telle qu'établie par la commission Quinet en 2019 (250 €/tCO₂e).

Le champs (E) du la figue suivante est à lire ainsi : pour atteindre les capacités de stockage maximale calculées dans l'étude il faudrait un investissement total de l'ordre de 2 568 M€/an.

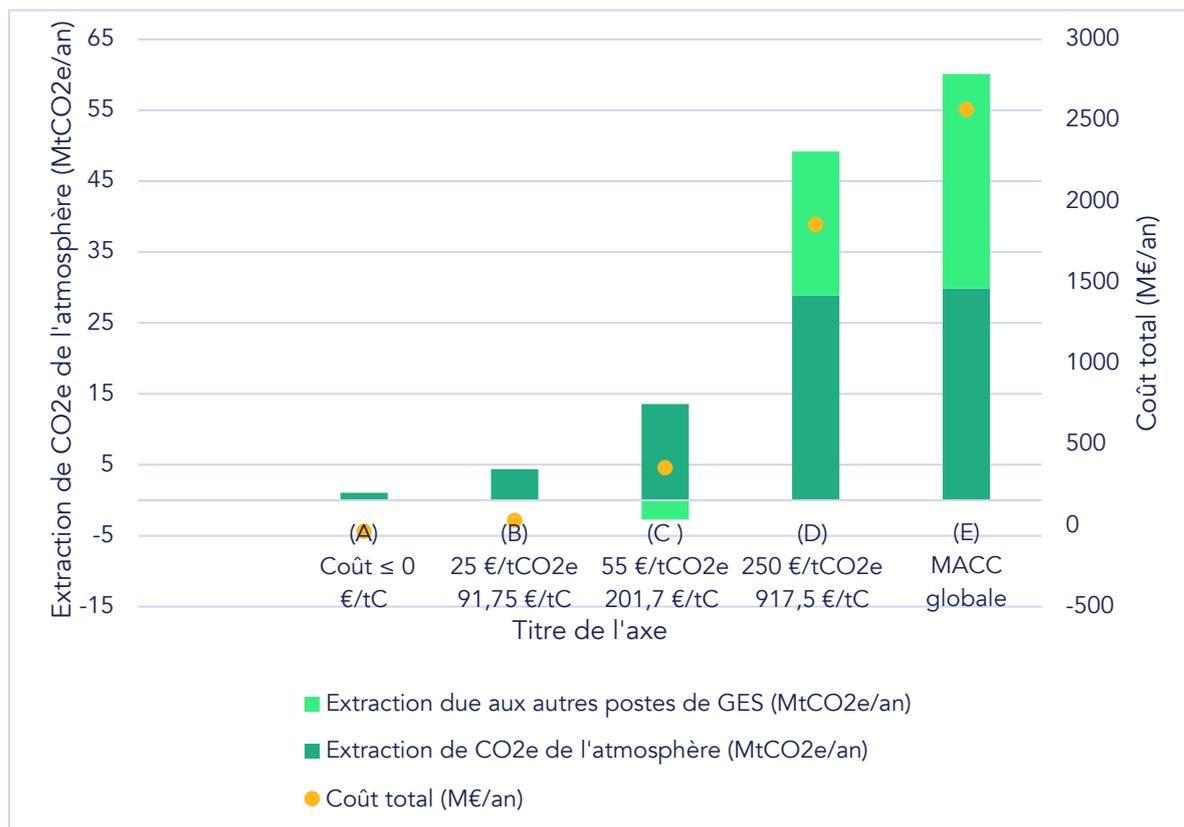


Figure 7 : Allocation coût-efficace de l'effort de stockage[50]

Ainsi, ce sont d'abord les pratiques stockeuses les moins coûteuses par tonne de carbone stockée, parmi l'ensemble des pratiques retenues, qui sont mises en œuvre. De même, elles le sont d'abord dans les régions où leur coût est le plus faible (en vert le plus clair sur le graphique de la figure 7).

Lorsque le prix du CO₂e augmente (et que la couleur force sur le graphique), d'autres pratiques peuvent être mises en place. Ainsi, des cibles de stockage additionnel très conséquentes ne peuvent être atteintes que si les pratiques les plus stockeuses tels que les cultures intermédiaires se généralisent, l'agroforesterie intra-parcellaire et l'introduction et l'allongement des prairies temporaires dans les assolements sont mises en place. A noter toutefois que les résultats présentés en couleurs sur le graphique ne prennent en compte que le stockage additionnel dans le sol.

Ainsi, en tenant compte du bilan GES des pratiques (en gris) les résultats sont plus convainquant pour les haies et l'agroforesteries en raison du stockage carbone important dans la biomasse aérienne. De même, il faut réviser à la baisse le potentiel de stockage de l'intensification modérée des prairies en raison des passages d'engins et de l'impact GES des fertilisants.

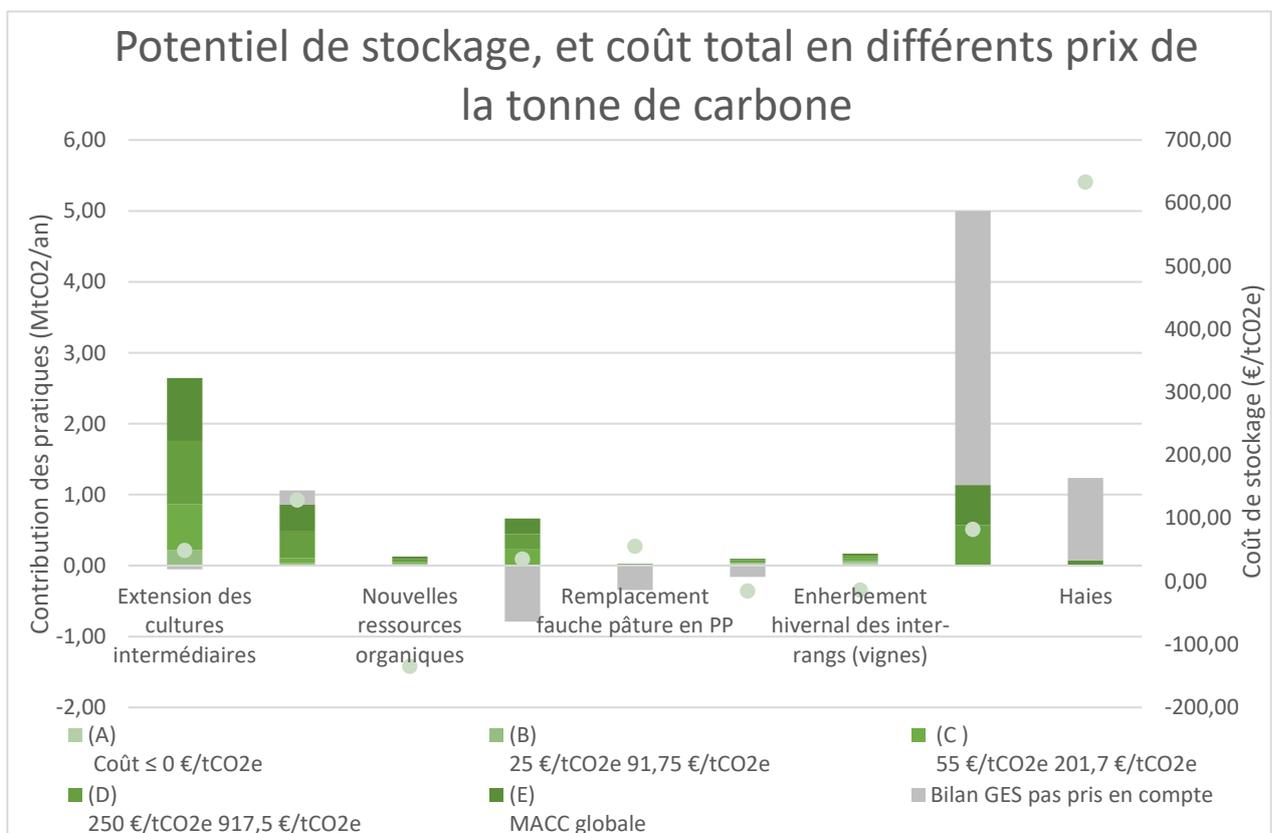


Figure 8 : Potentiel de stockage, et coût total en différents prix de la tonne de carbone [50]

e. Liste des propositions identifiées durant l'étude pouvant conduire à une massification

4 leviers clefs se sont détachés lors de l'étude, plébiscités comme des leviers de transition par le groupe de travail :

1. Passer par la PAC en modifiant le premier pilier de façon à intégrer les pratiques reconnues comme allant dans le sens d'un stockage ou d'une réduction carbone.

2. Relier entre elles les politiques européennes pour une vision globale et cohérente associant agriculture, climat et biodiversité.
3. Mettre en place une taxe carbone aux frontières liée aux enjeux climatiques.
4. Mettre en place des actions massives d'accompagnement et de formation des agriculteurs et des conseillers.

Ces propositions, ainsi que l'ensemble des autres, sont reprises dans le tableau ci-après :

Enjeu	Temporalité	Niveau de priorisation	Actions
Compétences nécessaires aux acteurs terrain	France	Prioritaire	<p>Lancer une campagne de communication sur le fonctionnement du LBC :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Pédagogie à travers des <i>success stories</i>, des monographies, des portraits d'exploitation pour montrer ce qui a pu changer sur une exploitation ayant mis en place ces pratiques, retours d'expérience sur les premiers projets avec un focus économique tout en misant sur le local > Formations des acteurs (dont les IAA) aux méthodes et aux outils existants. Intégrer les coopératives, les CUMA, les chambres d'agriculture, les lycées agricoles et écoles d'ingénieur <p>Travailler la vision de l'agriculture en France pour promouvoir une agriculture "riche en carbone" dans les sols et pauvre en émissions : travailler le discours de communication auprès des différents acteurs afin de démontrer la valeur d'une tonne stockée en agriculture, en termes de vie des sols, de rendement, de résilience ... et promouvoir la santé des sols</p> <p>Mettre en place des actions massives d'accompagnement et de formation des agriculteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> > Former le personnel technique des exploitations et chambres d'agriculture afin également de toucher les personnes conseillant les agriculteurs. > Former aussi l'ensemble des acteurs de la filière aux enjeux climatiques et environnementaux pour que chacun puisse agir comme porte-parole (ex de généralisation des fresques type fresque du climat) > Utiliser les innovations techniques dans la sensibilisation/formation (par exemple des simulateurs de coûts, revenus, rendements). > Structurer une réflexion pour favoriser des structures qui peuvent fédérer les agriculteurs pour faire des projets communs (comme France Agri association ou PADV). Des structures relais qui peuvent accompagner les agriculteurs et sensibiliser au fonctionnement du label ou autres dispositifs" <p>Accompagner les collectivités pour les aider à se positionner sur les dispositifs carbone qu'elles connaissent peu : mise à disposition d'outils, explication des actions qu'elles peuvent conduire et de leur marge de manœuvre. Un besoin de leviers et de montée en compétence</p>
Compétences nécessaires aux acteurs terrain	France	Non prioritaire	Créer un observatoire pour recenser tous les projets mis en place

Marketer l'offre française	France	Prioritaire	<p>Lancer des actions d'explication d'ampleurs, permettent d'expliquer la valeur ajoutée d'un LBC français, son intégration systématique et de crédibiliser les démarches</p> <ul style="list-style-type: none"> > Expliquer et donner de la crédibilité et de la visibilité sur les signaux longs termes. > Faire connaître cette notion de "Marché patient" : conscience des investisseurs que les résultats apparaissent après un délai (expliquer la différence de temporalité par rapport aux marchés financiers) > Clarifier ce qu'est un crédit carbone, retravailler la proposition de valeur (rentabilité/complément de revenu pour l'agriculteur) > Expliquer les externalités positives environnementales, sociales, économiques : Accompagner la communication autour d'un investissement local aux multiples externalités > Mettre en avant le fait que le LBC est un label d'Etat, à la légitimité différente des labels privés <p>Pousser à un changement de paradigme pour encourager les financements de « proximité »</p>
Marketer l'offre française	France	Non prioritaire	<p>Proposer une charte volontaire de bonnes pratiques de communication liée à la contribution carbone ou norme volontaire CEN ou ISO ou réglementation interdiction des termes "compensation", "neutralité", etc.).</p> <p>Appliquer les réglementations européennes liées à la lutte contre le Greenwashing</p> <p>Créer des groupes d'étude pour affiner les méthodes, les mettre à jour, créer une articulation entre les différents labels/méthodos, questionner des facteurs d'émission, etc. pour afficher ces complémentarités</p> <p>Poursuivre et prioriser les travaux en cours permettant de faire le lien entre toutes les méthodologies, permettant de proposer une vision écosystémique des exploitations (en cours)</p>
Politiques européennes	Europe	Prioritaire	<p>Passer par la PAC en modifiant le premier pilier de façon à intégrer les pratiques reconnues comme allant dans le sens d'un stockage ou d'une réduction carbone et ne pas subventionner dans ce pilier des pratiques qui soient déstockeuses</p> <p>Relier entre elles les politiques européennes pour une vision globale et cohérente associant agriculture, climat et biodiversité. Plus largement, associer les plans stratégiques carbone avec ceux sur l'énergie et la protection des ressources naturelles (eau, sol, biodiversité, air...)</p> <p>Construire une vision globale de l'agriculture européenne (vs le reste de l'agriculture dans le monde) en intégrant les enjeux carbone et co-bénéfices associés</p> <p>Harmoniser les exigences en termes de décarbonation des serres en production bio et non bio au niveau européen. Soutenir le passage aux énergies renouvelables et de récupération pour la production sous serre, les bâtiments d'élevage</p>
Fiscalité	France	Prioritaire	<p>Conditionner l'exonération de TICPE pour les agriculteurs au fait d'appliquer à minima quelques pratiques agroécologiques ayant un effet sur le stockage du carbone (relier à des mesures PAC par ex PSN2 en cours de finalisation)</p>

Fiscalité	Europe	Prioritaire	Mettre en place une taxe carbone aux frontières liée aux enjeux climatiques (pratique plébiscitée)
Fiscalité	France	Non prioritaire	Taxer l'engrais azoté de synthèse au niveau européen ou français Flécher les recettes fiscales et mettre fin aux fiscalités avantageuses pour l'agriculture comme l'exonération de la taxation TICPE des produits énergétiques (gasoil)
Obligation des entreprises	France	Prioritaire	Mettre en place des mesures de type fiscalité locale incitative pour inviter à contribuer carbone soit là où l'on produit et/ou s'approvisionne et/ou vend ses produits pour valoriser les co-bénéfices liés à l'ancrage territorial
Obligation des entreprises	Europe	Prioritaire	Intégrer, dans les attentes /obligations de publications d'informations extra-financières des informations plus précises sur le volet stratégie bas carbone des entreprises : obligation de publier la réduction des émissions sur scope 1, 2 et 3 et part de leur contribution carbone sur leur propre foncier et dans la chaîne de valeur (Europe et Monde). Légiférer sur des obligations à investir dans du "carbone français" ou du moins européen. Il s'agit, d'une façon générale, via la taxonomie de valoriser l'ensemble des co-bénéfices sociaux et environnementaux) et d'inciter les entreprises implantées en Europe à contribuer carbone en Europe dans leur chaîne de valeur et pas uniquement en compensant carbone dans des projets lointains Permettre, dans la comptabilité carbone, aux entreprises, de déclarer dans leur BEGES les actions de stockage réalisées sur leur scope 3 - en respectant le fait qu'il n'est pas possible de les déduire mais par contre de les déclarer à part de façon visible
Obligation des entreprises	France	Non prioritaire	Monter un écoorganisme lié au carbone sur le modèle d'Ecoemballage : les entreprises seraient amenées à payer une taxe versée à un fonds chargé de démultiplier des démarches de réduction et de stockage efficace en Europe Inclure dans la taxonomie européenne, dans son volet social, les projets de contribution carbone agricole porteurs de co-bénéfices sociaux (ancrage territorial, emplois, souveraineté alimentaire européenne) Identifier les stimulis fiscaux (à l'image de la déduction fiscale pour le mécénat) : investiguer les possibilités d'attribuer des avantages fiscaux pour les entreprises contribuant
Cumul des financements – public / privé	France	Prioritaire	Favoriser la convergence des financements privés/publics et le cumul d'aides publiques pour un même projet : lever les freins règlementaires limitant ou interdisant le cumul de financements public/public et public/privé pour un même projet Favoriser les actions associant démarches filières et crédit carbone et définir les méthodes de calcul associées. Par exemple, facteur d'émission (=tCO ₂ /quantité produite) pourrait être mis en place avec un objectif d'être X % en dessous d'un produit "standard" - utilisable dans le scope 3 des entreprises agroalimentaires utilisatrices des ingrédients agricoles (intégrant réduction et stockage) Il est également possible de Revoir la méthode de calcul des crédits carbone en intégrant la possibilité d'établir une <i>baseline</i> à partir de

			laquelle les améliorations seront rémunérées. Cette <i>baseline</i> , à fixer selon les caractéristiques locales, permettra de rémunérer les bons élèves rétroactivement et éviter un retour en arrière (car les changements de pratiques jusqu'à atteindre cette <i>baseline</i> ne seront pas énumérables)
Cumul des financements – public / privé	France	Prioritaire	Imaginer un découplage entre le financement de la pratique en place et la valorisation "carbone" de cette pratique (il s'agit d'une façon de découpler pratique et résultat). L'objectif pourrait ainsi être de partager le financement entre le public (en début de projet, portant la plus grande partie du risque) et le privé (plus tard, portant moins de risque) : > Le changement de pratique vers de l'agroécologie serait couvert, par exemple par du mécénat, une démarche filière ou en lien avec le public (comme l'aide à la transition sur le bio) immédiatement (dès la mise en place de la pratique) > Les co-bénéfices, dont le carbone, seraient ensuite valorisés par l'agriculteur sous forme de crédits carbone au bout des 5 années et suivant les méthodes existantes.
Cumul des financements – public / privé	France	Non prioritaire	Étudier et assouplir le régime d'aides d'Etat européen (à l'instar de ce qui a été fait a priori dans le cadre de la pandémie) afin d'autoriser, pour accélérer la transition agroécologique, le dépassement des seuils maximum de subventions publiques habituels . Faciliter le cumul des financements des filière bas carbone / crédits carbone : Revoir la notion de cumul des financements en permettant l'association de financements grâce à l'investissement d'une IAA (associés à une prime filière) et crédits carbone. Ces produits filières répondent à l'enjeu de pérennisation car nécessité de garder ce label "produit moins émetteur que le produit moyen »
Pérennité et droit du sol	Europe	Prioritaire	Relancer les travaux de Directive cadre pour la protection des sols qui permettrait de définir la stratégie pour préserver durablement leur fertilité, leur rôle écosystémique, limiter leur artificialisation. Caractériser le sol comme un bien commun (rôle écosystémique et puits de carbone naturel) Créer un régime de responsabilité obligeant le propriétaire de crédits carbone à s'assurer du maintien des pratiques d'atténuation dans le temps
Pérennité et droit du sol	France / Europe	Non prioritaire	Mettre en place une définition du sol , qui s'applique à l'ensemble des branches du droit pouvant être mobilisée pour réguler son usage et valoriser ses rôles (productions alimentaires, bioéconomie et services écosystémiques). Lancer des groupes de travail sur l'artificialisation des sols et le changement d'usage qui représente le risque majeur de déstockage Intégrer un critère de non-labour à la fin du contrat pour certains projets (comme pour les marais humides)
Co-bénéfices	France	Prioritaire	Intégrer des suivis environnementaux dans les suivis du projet carbone (en faisant attention à ne pas complexifier ni trop augmenter les coûts de suivi)
Co-bénéfices	France	Non prioritaire	Poursuivre les groupes de travail qui existent déjà sur l'intégration des co-bénéfices en tenant compte de la nécessité de favoriser les PSE qui ont

			vocation à financer les changements et la maintenance des bénéfices obtenus
Réduction des coûts	France	Prioritaire	<p>Identifier les différents outils de mesure existants et mettre en place les outils et dispositifs (dont open source) permettant un déploiement fluide et efficace, tout en impliquant les intermédiaires comme les IAA pour faire connaître et utiliser ces outils</p> <p>Proposer une rémunération fondée sur les pratiques éprouvées mises en place et non uniquement les résultats obtenus en subventionnant des pratiques qui permettent de séquestrer du carbone (travail du sol, couverts végétaux et fumure organique) dont les résultats sont connus d'avance par une étude poussée des sols et leurs capacités de stockage</p>
Réduction des coûts	France	Non prioritaire	<p>Automatiser la collecte de données, via des bases de données techniques déjà existantes permettant une forme d'automatisation à moyen terme des analyses réalisées en fonction des sites et des terroirs associés (économies d'échelles)</p> <p>Financer la recherche pour déployer des systèmes de modélisation</p> <p>Revoir la méthode de calcul des crédits carbone: réfléchir à la possibilité d'une marge fixe mais d'un prix variable en fonction du coût de mise en place - rémunérer le bénéficiaire pour faciliter l'émergence de projets à leviers coûteux</p>
Cessibilité et fongibilité	France	Prioritaire	<p>Créer les conditions de cessibilité pour mettre en place un second marché.</p> <p>Sécuriser juridiquement le lien dans le temps entre le projet et le crédit</p>
Cessibilité et fongibilité	Europe	Prioritaire	<p>Promouvoir, devant les différentes instances Européennes, un cadre législatif permettant des ponts entre les marchés volontaires et obligatoires, et relier les marchés carbone régionaux.</p>
Cessibilité et fongibilité	France / Europe	Non prioritaire	<p>OU/ Expérimenter la cessibilité des crédits LBC Observer les dérives possibles et s'assurer que la cessibilité constitue un réel levier de massification.</p> <p>Lever, dès à présent, le frein de la non cessibilité afin d'observer une massification à grande échelle.</p> <p>Créer un observatoire des crédits carbone volontaires utilisés en Europe et dans le monde comme le marché est nouveau et émergent en s'appuyant notamment sur l'étude I4CE sur le "Potentiel et déterminants de la demande volontaire en crédits carbone en France" [66]</p>

6. GLOSSAIRE

Acronymes :

AB : Agriculture biologique.

BEGES : Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre ; Les bilans d'émissions de GES ont pour objectif de réaliser un diagnostic des émissions de GES des acteurs publics et privés, en vue d'identifier et de mobiliser les gisements de réduction de ces émissions.

CSRD : Corporate Sustainability Reporting Directive. Directive Européenne de 2021, remplaçant la NFRD, et dont l'objet est la régulation du rapport de performances extra-financières, couvrant des thématiques Environnementales, Sociales et de Gouvernance (ESG).

EU-ETS (en) / SEQE (fr) : European Union Emission Trading Scheme, en Français Système d'Echange de Quotas d'Émissions, est un mécanisme de droit d'émissions de dioxyde de carbone déployé par l'Union Européenne dans le cadre de sa ratification du Protocole de Kyoto. Il constitue le marché carbone obligatoire.

GES : Gaz à Effet de Serre.

IPCC (en) / GIEC (fra) : Intergovernmental Panel on Climate Change, en français Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat.

HCC : Haut Conseil pour le Climat. Instance consultative indépendante française, créée en 2018 et placée auprès du Premier Ministre.

HVE : Haute Valeur Environnementale. Certification environnementale volontaire à destination des agriculteurs, certifiant le respect d'un cahier des charges comportant des obligations de moyens permettant de limiter l'utilisation d'intrants et les fuites dans le milieu.

LBC : Label Bas-Carbone. Label certifiant des projets de réduction d'émissions de GES et de séquestration carbone dans tous les secteurs et de les valoriser économiquement en France. Le LBC a été lancé en 2019 par le ministère de la Transition Écologique et Solidaire, en lien avec le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

NFRD : Non Financial Reporting Directive, ou Directive européenne 2014/95/UE sur le reporting extra-financier. Cette directive Européenne a été transposée en droit Français par le décret du 9 août 2017, introduisant l'obligation de Déclaration annuelle de Performance Extra-Financière (DPEF) aux entreprises de plus de 500 salariés. La CSRD lui succède en 2021.

PAC : Politique Agricole Commune.

PNACC : Plan national d'adaptation au changement climatique, plan Français visant à limiter les effets négatifs du changement climatique. Sa première version a été présentée en 2011, et une mise à jour a été faite en 2018, intégrant les apports de la COP21 et de l'Accord de Paris pour le climat de 2015.

PSE : Paiement pour Services Environnementaux.

SNBC : Stratégie Nationale Bas-Carbone. Adoptée dans une première version en 2015, elle a été mise à jour en 2020, intégrant dans sa nouvelle version l'objectif de l'atteinte de la neutralité carbone en 2050.

Lexique :

Additionnalité (compensation carbone) : principe selon lequel, pour qu'un projet soit labellisé, le porteur d'un projet se doit démontrer que les réductions d'émissions qu'il génère sont additionnelles, c'est-à-dire qu'elles n'auraient pas eu lieu en l'absence de labellisation du projet, sans les financements de ce dernier.

Anthropique (émissions / stockage) : se dit d'une conséquence de l'activité de l'Homme.

Certification : démarche volontaire, certifiée par un organisme tiers accrédité, attestant du respect du demandeur d'un cahier des charges.

Cessibilité : ici pour un crédit carbone, capacité prévue et encadrée par la loi de transférer ou échanger une réduction d'émission.

Co-bénéfices : ici à propos d'actions d'atténuation du changement climatique, les co-bénéfices désignent les conséquences positives d'une action sur des critères sociaux-environnementaux autres que le climat, comme la biodiversité ou la résistance des sols à l'érosion.

Contribution carbone / compensation carbone : fait de financer des projets de séquestration ou de réduction des émissions de carbone à hauteur des émissions non réductibles de l'organisme considéré. Plusieurs principes doivent être respectés pour une contribution sensée : une non-réduction en un lieu n'est pas équivalente à une réduction ailleurs ; la séquestration est un phénomène réversible ; et l'achat de crédits carbone ne peut être déduit du bilan de GES. De fait, la contribution carbone ne peut pas se substituer à une stratégie de décarbonation.

Culture dérobée : culture s'intercalant entre deux cultures principales, destinée à être récoltée puis valorisée.

Énergie fossile : sources d'énergie qui, bien que naturelles, sont considérées comme non renouvelables car leur utilisation est faite dans un laps de temps très court, alors que leur création nécessite plusieurs millions d'années en milieu naturel.

Énergie renouvelable : source d'énergie dont la génération naturelle est suffisamment rapide, et proche du temps nécessaire à leur consommation pour être considérée comme infinie.

Fongibilité (crédits carbone) : désigne le caractère interchangeable d'objets, ici des crédits carbone : un crédit correspondant à une tonne de CO₂e évitée, il est strictement interchangeable avec un autre crédit carbone (hors considération des co-bénéfices).

Label : d'après le Code de la Propriété Intellectuelle, « signe distinctif déposé dont l'objectif est de distinguer des produits ou services pour lesquels une ou des caractéristiques sont garantis/certifiés ».

Neutralité carbone : d'après l'ADEME, « la neutralité carbone est le fait de séquestrer autant de carbone que nous en émettons, de manière à stabiliser son niveau de concentration dans l'atmosphère et ainsi limiter l'augmentation de la température globale de la planète ». Elle est donc définie à l'échelle de la planète, ou au moins d'un territoire, et ne peut être utilisée à l'échelle d'une entreprise, secteur ou filière.

Puits de carbone : réservoir naturel ou artificiel capable d'absorber du carbone dans le cadre du cycle du carbone. Les réservoirs naturels sont l'atmosphère, la biosphère, l'hydrosphère et la lithosphère. Le stockage du carbone est un phénomène réversible, et des échanges ont lieu entre réservoirs.

Taxonomie / taxinomie européenne : dans le cadre de ses objectifs de réduction des GES, la Commission Européenne a prévu dans son « plan d'actions pour financer la croissance durable » de 2018 la création d'une taxonomie, dont l'objet est de déterminer si une activité peut être considérée ou non comme « durable » sur le plan environnemental.

tC, « tonne de carbone » : unité de mesure utilisée pour représenter la quantité de carbone présente sous des formes diverses, telles que le CO₂ ou autres molécules organiques. Elle peut être convertie en tCO₂e via le rapport des masses molaires du carbone et du CO₂ : 1tCO₂e = 12/44 tC.

tCO₂e, « tonne équivalent CO₂ » : unité de mesure présentée par le GIEC dans son premier rapport, définie comme « la quantité émise de dioxyde de carbone (CO₂) qui provoquerait le même forçage radiatif intégré, pour un horizon temporel donné, qu'une quantité émise d'un seul ou de plusieurs gaz à effet de serre.»

7. BIBLIOGRAPHIE

- [1] CITEPA, « Rapport d'inventaire Floreal », 2020. https://www.citepa.org/wp-content/uploads/Rapport_Floreal_V2-d.pdf (consulté le 17 juin 2021).
- [2] Haut Conseil pour le Climat, « Renforcer l'atténuation, engager l'adaptation », 2021.
- [3] European Commission, « Règlement sur la répartition de l'effort », *European Commission*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/QANDA_21_3543 (consulté le 22 septembre 2021).
- [4] IDELE, « CAP2ER ». <https://cap2er.fr/Cap2er/> (consulté le 24 novembre 2021).
- [5] IDELE, « SelfCO2 ». <http://www.selfco2.fr/#/home/> (consulté le 24 novembre 2021).
- [6] ADEME, « Contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET) », *La librairie ADEME*. <https://librairie.ademe.fr/produire-autrement/808-contribution-de-l-ign-a-l-etablissement-des-bilans-carbone-des-forets-des-territoires-pcaet.html> (consulté le 24 novembre 2021).
- [7] ABC'Terre, « ABC'Terre ». <https://abcterre.org/login> (consulté le 24 novembre 2021).
- [8] Réseau Mixte technologique, « Les 4-pages du RMT FE (AMG)_2019.pdf ». http://www.rmt-fertilisationenvironnement.org/moodle/pluginfile.php/3284/mod_resource/content/3/Les%204-pages%20du%20RMT%20FE%20%28AMG%29_2019.pdf (consulté le 24 novembre 2021).
- [9] Arvalis, « Systerre®, évaluer des systèmes de culture ». <https://www.arvalis-infos.fr/systerre--@/view-277-arvoad.html> (consulté le 24 novembre 2021).
- [10] ARVALIS et Terre Innovia, « EGES® - Bilan Energie et Gas à Effet de Serre ». <http://www.eges.arvalisinstitutduvegetal.fr/> (consulté le 24 novembre 2021).
- [11] R. K. Pachauri, L. A. Meyer, et Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, *Changements climatiques 2014: rapport de synthèse*. Genève, Suisse, 2014.
- [12] Vert, Portet, et (coord.), « Prospective Agriculture Énergie 2030, l'agriculture face aux défis énergétiques. », Centre d'études et de prospective, SSP, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, 2010.
- [13] ADEME et al., « Agriculture et efficacité énergétique : propositions et recommandations pour améliorer l'efficacité énergétique de l'agriculture des exploitations agricoles en France », 2019.
- [14] Agreste, « Consommation d'énergie Les exploitations agricoles consomment majoritairement des produits pétroliers », vol. 311, p. 4, 2014, Consulté le: 17 juin 2021. [En ligne]. Disponible sur: http://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/22072/1/Primeur311_a.pdf
- [15] J.-M. Renaudeau, F. LEVRAULT, et Chambres d'agricultures, « L'agriculture face au changement climatique », p. 16, 2015.
- [16] INRAe, « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? », 2013.
- [17] FAO, « Adapter l'agriculture au changement climatique », p. 12, 2016.
- [18] Madrid et Institut de l'Élevage, « Changement climatique : quels impacts en élevage ? », Montmorillon, 2019. Consulté le: 22 juillet 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://charente.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Nouvelle-Aquitaine/096_Inst-Charente/Documents/PRODUIRE/PA/INFOS_TECH_REFERENCES/R%C3%A9f%C3%A9rences_OVINS/Atelier_B_Changement_climatique_Idele.pdf
- [19] C. Denhartigh (Réseau Action Climat), Mondon (ONERC), Itier (INRA), et Leenhardt (MEDDE), « Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques Recueil d'expériences territoriales », Réseau Action Climat, 2014. [En ligne]. Disponible sur: <https://reseauactionclimat.org/wp->

- content/uploads/2017/06/Adaptation-de-l%E2%80%99agriculture-aux-changements-climatiques-%E2%80%93-Recueil-d%E2%80%99expe%CC%81riences-territoriales.pdf
- [20] « La bio en 2019 en France et dans le 64 », 2019. Consulté le: 9 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://pa.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Nouvelle-Aquitaine/106_Inst-Pyrenees-Atlantiques/Documents/Technique_et_innovation/agriculture_biologique/ChiffresBio2019.pdf
- [21] Agence Bio, « LE BIO, ACTEUR INCONTOURNABLE DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE », Dossier de presse, 2021. Consulté le: 9 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2021/07/AGENCE-BIO-JUILLET2021-V08-interactif.pdf>
- [22] GreenFlex et ADEME, « Baromètre de la Consommation Responsable », 2021.
- [23] M. Salomé et al., « Contrary to ultra-processed foods, the consumption of unprocessed or minimally processed foods is associated with favorable patterns of protein intake, diet quality and lower cardiometabolic risk in French adults (INCA3) », *European Journal of Nutrition*, 2021, doi: 10.1007/s00394-021-02576-2.
- [24] A. Fardet et E. Rock, « Vers une approche plus holistique de la nutrition », *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, vol. 51, n° 2, p. 81-87, avr. 2016, doi: 10.1016/j.cnd.2015.10.004.
- [25] Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, « Les chiffres clés de la Haute Valeur Environnementale (HVE) », 2021. <https://agriculture.gouv.fr/les-chiffres-cles-de-la-haute-valeur-environnementale-hve> (consulté le 9 septembre 2021).
- [26] Chambre d'agriculture, « Agriculture de conservation », 16 novembre 2021. <https://idf.chambre-agriculture.fr/produire-innover/agroecologie/agriculture-de-conservation/> (consulté le 24 novembre 2021).
- [27] CREDOC, Tavoularis, et Sauvage, « Les nouvelles générations transforment la consommation de viande », 300, 2018.
- [28] AGRESTE, « La consommation de viande en France en 2019 », 359, 2020. Consulté le: 9 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/64687/document/NCO-VIA-Consommation%20de%20viandes%20en%20France-2019.pdf?version=1>
- [29] ADEME, « Actualisation du scénario énergie-climat ADEME 2035-2050 », Angers, Scénario 010305, 2017. Consulté le: 9 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://librairie.ademe.fr/cadic/1746/ademe_visions2035-50_010305.pdf?modal=false
- [30] C. général au développement durable Ministère de la transition écologique et solidaire, « Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture », *L'environnement en France - Rapport sur l'état de l'environnement*, 2021. <https://ree.developpement-durable.gouv.fr//themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-de-l-agriculture> (consulté le 9 septembre 2021).
- [31] IFOP et Lesieur, « LE VÉGÉTAL DANS L'ALIMENTATION DES FRANÇAIS », 2017.
- [32] GEPV, « La lettre des protéines végétales », Paris, 73, 2020. Consulté le: 9 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.lesproteinesvegetales.fr/wp-content/uploads/2020/11/Positions_73_WEB.pdf
- [33] Sondage Opinion way et Terraeco, « Qui sont les végétariens ? », 2016. <https://www.terraeco.net/Sondage-qui-sont-les-vegetariens,64594.html> (consulté le 9 septembre 2021).
- [34] Commission Européenne, « Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the making available on the Union market as well as export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and

- repealing Regulation (EU) No 995/2010 ». <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2021%3A706%3AFIN> (consulté le 24 novembre 2021).
- [35] WWF et ECO2, « Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable », 2019. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2020-11/MAJ201905_Rapport_Vers-une-alimentation-bas-carbone_Volet1_WWF.pdf
- [36] Agence Bio et Spirit Insight, « 18e Baromètre de consommation et de perception des produits biologiques en France », Baromètre, 2021. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2021/03/AgenceBio-DossierdePresse-Barometre2021_def-1.pdf
- [37] CRÉDOC, « Tendances de Consommation », 2021. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.credoc.fr/offres/tendances-conso>
- [38] ADEME, « Les circuits courts de proximité », L'avis de l'ADEME, 2017. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://librairie.ademe.fr/consommer-autrement/1883-alimentation-les-circuits-courts-de-proximite.html>
- [39] ADEME, « Alimentation et environnement, champs d'action pour les professionnels », 2016. https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/alimentation_environnement-actions-professionnels-8574.pdf (consulté le 10 septembre 2021).
- [40] J. L. Edmondson, Z. G. Davies, K. J. Gaston, et J. R. Leake, « Urban cultivation in allotments maintains soil qualities adversely affected by conventional agriculture », *J Appl Ecol*, vol. 51, n° 4, p. 880-889, août 2014, doi: 10.1111/1365-2664.12254.
- [41] *Article 42 - LOI n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République - Légifrance*. 2013. Consulté le: 2 décembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000027678260
- [42] Une fonction publique pour la transition écologique, « Etat des lieux de la formation aux enjeux de la transition Ecologique dans la fonction publique », 2021. http://fpte.fr/wp-content/uploads/2021/09/FPTE_formation_etat-des-lieux_202102.pdf (consulté le 2 décembre 2021).
- [43] A. Bougrain-Dubourg et A. Dulin, *L'éducation à l'environnement et au développement durable tout au long de la vie, pour la transition écologique*. Paris: Ed. journaux officiels, 2013.
- [44] P. Friedlingstein, M. W. Jones, et M. O'Sullivan, « Global Carbon Budget 2019 », *Earth System Science Data*, vol. 11, n° 4, p. 1783-1838, 2019, doi: 10.5194/essd-11-1783-2019.
- [45] Citepa, « Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France », 1789, 2020. Consulté le: 14 juin 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.citepa.org/wp-content/uploads/Citepa_Rapport-Secten_ed2020_v1_09072020.pdf
- [46] Commissariat général au développement durable et EFESSE, « La séquestration de carbone par les écosystèmes en France », *La Documentation Française*, p. 102, 2019.
- [47] B. Mary, « Effet du travail du sol sur le cycle biogéochimique du carbone », 2017. Consulté le: 14 juin 2021. [Arvalis Info]. Disponible sur: <https://www.arvalis-infos.fr/le-travail-reduit-du-sol-a-t-il-un-effet-sur-le-stockage-de-carbone-dans-le-sol--@/view-15647-arvarticle.html>
- [48] R. J. Zomer, D. A. Bossio, R. Sommer, et L. V. Verchot, « Global Sequestration Potential of Increased Organic Carbon in Cropland Soils », *Sci Rep*, vol. 7, n° 1, p. 15554, déc. 2017, doi: 10.1038/s41598-017-15794-8.
- [49] INRAe, « Stocker du carbone dans les sols français, quels potentiels au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? », 2019. Consulté le: 14 juin 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.afes.fr/wp-content/uploads/2020/11/Etude-4-pour-1000-INRAE-1.pdf>
- [50] S. Pellerin, L. Bamière, I. Savini, et O. Réchauchère, *Stocker du carbone dans les sols français*. éditions Quae, 2021. doi: 10.35690/978-2-7592-3149-2.

- [51] « Recherche Stocks de carbone dans les sols agricoles : un indicateur pour y voir plus clair », *Terre-net*, 2021. <https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturale/strategie-technique-culturale/article/stocks-de-carbone-dans-les-sols-agricoles-un-indicateur-pour-y-voir-plus-clair-217-177886.html> (consulté le 6 décembre 2021).
- [52] Wunder, « Payments for Environmental Services: Some nuts and bolts », *CIFOR*, 2005, Consulté le: 27 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/66932/2437_009_Infobrief.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [53] L. Duval et al., « Paiements pour services environnementaux et méthodes d'évaluation économique. Enseignements pour les mesures agro-environnementales de la politique agricole commune. », Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Technical Report Etude n°SSP-2014-017, 2016. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01581548>
- [54] Centre d'études et de prospective et VertigoLab, « Les paiements pour services environnementaux en agriculture : pourquoi s'y intéresser et comment les déployer ? », 151, 2020. Consulté le: 27 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://vertigolab.eu/wp-content/uploads/2020/07/Analyse-151-PSE.pdf>
- [55] T. Christensen, A. B. Pedersen, H. O. Nielsen, M. R. Mørkbak, B. Hasler, et S. Denver, « Determinants of farmers' willingness to participate in subsidy schemes for pesticide-free buffer zones—A choice experiment study », *Ecological Economics*, vol. 70, n° 8, p. 1558-1564, juin 2011, doi: 10.1016/j.ecolecon.2011.03.021.
- [56] Mission Economie de la Biodiversité, France Nature Environnement, et CDC Biodiversité, « Paiements pour Services Environnementaux : enjeux, vision des acteurs et perspectives en France », 9, 2016. Consulté le: 27 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.mission-economie-biodiversite.com/wp-content/uploads/2016/09/N9-INITIATIVES-FNE-MD.pdf>
- [57] theice, « Theice.com ». <https://www.theice.com/index> (consulté le 21 septembre 2021).
- [58] C. Bellora et L. Pollez, « L'agriculture peut-elle accéder aux marchés du carbone? », p. 82, 2010.
- [59] Google, « Nos engagements », *Google et le développement durable*. <https://sustainability.google/intl/fr/commitments-europe/> (consulté le 25 novembre 2021).
- [60] ADEME, « La neutralité carbone », ADEME, 011463, 2021. Consulté le: 25 novembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-ademe-neutralite-carbone-2021.pdf>
- [61] Blaufelder, Levy, et Mannion, « A blueprint for scaling voluntary carbon markets », 2021. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge> (consulté le 21 septembre 2021).
- [62] Baude, Colin, Duvernoy, et Foussard, « Chiffres clés du climat - France, Europe et Monde - Édition 2021 », Le service des données et études statistiques (SDES), 2021.
- [63] Ecosystem Marketplace, « Voluntary Carbon and the Post-Pandemic Recovery », 2020. Consulté le: 21 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://app.hubspot.com/documents/3298623/view/88656172?accessId=b01f32&__hsfp=3846599742&__hssc=251652889.1.1632224689979&__hstc=251652889.962fec84e0bb2553c81db35c5c7ec eb1.1626685976966.1626689398497.1632224689979.3
- [64] Weltbank, *State and Trends of Carbon Pricing 2021*. 2021. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://hdl.handle.net/10986/35620>
- [65] I4CE, « Domestic carbon standards in Europe - Overview and perspectives », 2019. <https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2020/02/0218-i4ce3153-DomesticCarbonStandards.pdf> (consulté le 8 juillet 2021).

- [66] I4CE, « Potentiel et déterminants de la demande volontaire en crédits carbone Janvier 2017 en France », 54, 2017. Consulté le: 21 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2017/01/Potentiel-et-d%C3%A9terminants-de-la-demande-volontaire-en-cr%C3%A9dits-carbone-en-France-4.pdf>
- [67] I4CE, V. Bellassen, et Kebe, « LA COMPENSATION CARBONE VOLONTAIRE DES COLLECTIVITES : PRATIQUES ET LEÇONS », p. 27, 2011.
- [68] I4CE, « Comment les collectivités peuvent-elles contribuer à la mobilisation de sources de financements pour des projets carbone certifiés d'acteurs tiers de leur territoire ? », 2021. Consulté le: 27 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2021/02/20-12-14-Atelier_financement-carbone-collectivites_Compte-rendu.pdf
- [69] Harris Interactive, « Climat et Entreprises - Qu'attendent les Français des entreprises en matière de climat ? », 2021. Consulté le: 27 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://harris-interactive.fr/wp-content/uploads/sites/6/2021/02/Rapport-Harris-Climat-et-Entreprises-CCEP.pdf>
- [70] Commission Européenne, « Foire aux questions », *European Commission - European Commission*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/QANDA_21_1805 (consulté le 10 septembre 2021).
- [71] UE technical expert group on sustainable finance, « Technical annex to the TEG final report on the EU taxonomy », 2020. Consulté le: 10 septembre 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy-annexes_en.pdf
- [72] Cour des comptes Européenne, « Politique agricole commune et climat - La moitié des dépenses de l'UE liées au climat relèvent de la PAC, mais les émissions d'origine agricole ne diminuent pas », Rapport spécial, 2021. Consulté le: 28 octobre 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.eca.europa.eu/fr/Pages/DocItem.aspx?did=58913>
- [73] A. Quinet et L. Baumstark, *La valeur tutélaire du carbone: rapport au Premier ministre*. Paris: la Documentation française, 2009.
- [74] World Bank, *Banque Mondiale - Rapport Annuel 2015*. Washington D.C.: The World Bank., 2015.
- [75] A. Gac, E. Adoi, et GESTIM, « Des outils pour l'évaluation environnementale des activités agricoles agriculture », 2020. https://www.arvalisinstitutduvegetal.fr/file/galleryelement/pj/6f/c0/b4/1b/___1-8733405908031214931.pdf (consulté le 20 juillet 2021).