



Quelle transition énergétique pour le secteur agricole ?

COMPRENDRE POUR AGIR

LIVRE BLANC



Sommaire

Préface.....	p.4
Introduction	
À l'écoute du monde agricole.....	p.6
Chapitre 1.....	p.8
1.1. Le portrait économique, environnemental et énergétique de l'agriculture d'aujourd'hui	p.10
1.2. Les tendances d'évolution actuelles et l'agriculture de demain	p.21
Chapitre 2.....	p.30
2.1. Une prise de conscience générale	p.34
2.2. Les freins à lever pour généraliser les actions.....	p.40
2.3. Des priorités d'action ciblées	p.51
2.4. Des actions réalisées et des projets à court terme bien identifiés	p.59
Chapitre 3.....	p.74
Cas 1 - Solaire photovoltaïque	p.78
Cas 2 - Biogaz.....	p.82
Cas 3 - CEE et efficacité énergétique.....	p.86
Cas 4 - Machines à traire à hydrogène	p.88
Cas 5 - Ecoserres agricoles.....	p.90
Conclusion.....	p.94
Remerciements.....	p.96

Préface

La crise sanitaire nous a rappelé le caractère vital de certaines activités. Les aspirations à mieux vivre donnent aux réflexions sur la souveraineté et la qualité alimentaire une importance toute particulière.

Les préoccupations et la mobilisation pour la préservation de notre environnement, que ce soit à travers la lutte contre le réchauffement climatique ou la protection de la biodiversité, sortent renforcées de l'émergence et de la propagation de ce virus probablement issu d'une zoonose.

Cette accélération des prises de conscience est salubre compte tenu des défis créés par le changement climatique. Le monde agricole le sait déjà bien, le changement climatique est déjà une réalité qui se matérialise par des phénomènes climatiques imprévisibles, sévères et dévastateurs.

Les agriculteurs le savent, ils doivent plus que jamais gérer leurs exploitations de façon du-



nable et performante ; une performance qui passe aussi par la performance énergétique et l'innovation dans leur exploitation.

Cette transformation est nécessaire pour permettre à l'Union

européenne et à la France d'atteindre leurs objectifs ambitieux d'être neutres en carbone en 2050. Trente ans pour relever ce défi majeur. Le temps est court et la mobilisation de tous les secteurs d'activité, dont l'agriculture, est essentielle.

Alors que les agriculteurs sont de plus en plus nombreux à vouloir relever le défi d'une transition énergétique créatrice de valeur et de bien-être, encore faut-il bien identifier et comprendre leurs attentes pour leur proposer des réponses adaptées.

Une démarche dans laquelle je trouve naturel et légitime d'engager EDF, pour au moins trois raisons.

Sa raison d'être : elle donne aux

160 000 salariés du Groupe EDF la mission de « Construire un avenir énergétique neutre en CO₂ conciliant préservation de la planète, bien-être et développement, grâce à l'électricité et à des services innovants ».

Notre raison d'être est en parfaite résonance avec les trois leviers prioritaires que plébiscitent les agriculteurs pour aller vers la neutralité carbone : améliorer leur performance énergétique ; développer la production d'énergies renouvelables dans leurs exploitations ; séquestrer le carbone dans les sols.

Être à l'écoute du terrain : pour EDF, aucune solution ne saurait s'imposer de façon uniforme et dogmatique. La bonne solution, c'est celle qui résulte d'une interaction avec les acteurs du secteur agricole, qui sont riches de leur diversité. Depuis les premières relations que nous avons nouées avec eux autour de la gestion de l'eau, jusqu'à l'exploitation de l'énergie solaire, sans oublier la valorisation de certaines ressources en biocarburants, les équipes d'EDF ont à cœur de construire des solutions adaptées à un secteur identifié comme un « consommateur » d'énergies.

Innover : dans un secteur agricole technophile, le besoin d'évoluer est aujourd'hui vu comme une opportunité, comme en témoigne la fulgurante percée du numérique

et de nouvelles technologies, des robots aux drones en passant par la culture hors sol. L'énergie n'échappe pas à cette tendance ; elle en est même parfois à l'avant-garde. À nous de comprendre et accompagner les évolutions, pour répondre aux attentes d'un secteur qui ne voit plus seulement l'énergie comme un poste de coût, mais comme une richesse qui peut être produite, voire stockée. Pour le Groupe EDF, accompagner efficacement le secteur agricole vers la neutralité carbone, le faire progresser de façon durable et pertinente, s'inscrit dans le droit fil de ses missions.

En publiant ce Livre blanc, nous n'avons pas seulement voulu comprendre pour mieux agir avec les agriculteurs ; nous ouvrons aussi un dialogue avec tous les acteurs qui veulent contribuer à réduire l'empreinte environnementale et climatique des activités agricoles. Je suis persuadé qu'il sera fructueux, dans la suite des nombreuses concrétisations existantes.

Jean-Bernard Lévy

Jean-Bernard LÉVY
Président-Directeur Général d'EDF

Introduction

À l'écoute du monde agricole



La transition énergétique est une démarche globale impliquant l'État, les collectivités, les citoyens, les entreprises... Tous les territoires sont également concernés et chacun peut y apporter sa contribution. Car si la transition énergétique est bien enclenchée, beaucoup reste à faire, partout en France.

L'engagement du secteur agricole est indispensable pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. L'agriculture est en effet le deuxième secteur d'émissions de gaz à effet de serre en France. Elles résultent surtout de la digestion des ruminants, du stockage des effluents, de l'usage des engrais azotés et de la consommation d'énergie fossile. L'agriculture détient donc une partie des clés de la réussite de l'ambition nationale de neutralité carbone. Car si l'énergie ne constitue pas la part essentielle de ses émissions, elle peut compter sur de précieuses ressources : un puits de carbone qui contribue déjà à capter du CO₂ et dont la capacité de séquestration peut encore augmenter ; un espace pour la production d'énergie renouvelable, dont le potentiel de développement reste très important. Ces ressources sont une chance pour la France et pour les agriculteurs, qui peuvent en tirer des revenus complémentaires.

À partir de ce constat et en cohérence avec sa raison d'être, le Groupe EDF a entrepris la rédaction de ce Livre blanc sur la transition énergétique du secteur agricole (hors sylviculture et pêche), avec quatre objectifs :

- 1 Faire le point sur la situation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture ;
- 2 Mieux comprendre les attentes et les contraintes des agriculteurs ;
- 3 Repérer les bonnes pratiques ;
- 4 Identifier les leviers pour accélérer la transition énergétique.

La raison d'être du Groupe EDF

Construire un avenir énergétique neutre en CO₂, conciliant préservation de la planète, bien-être et développement, grâce à l'électricité et à des services innovants.

La méthodologie du Livre blanc repose sur l'écoute des agriculteurs et de leurs partenaires sur le territoire métropolitain. En partenariat avec l'APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture), et avec l'aide des chambres d'agriculture régionales, EDF a réalisé une **enquête en ligne auprès des ressortissants des chambres d'agriculture départementales**. Elle s'est déroulée du 26 avril au 15 juin 2021. 906 agriculteurs y ont répondu. Cette enquête permet d'apprécier l'engagement des agriculteurs et d'identifier leurs priorités en matière de transition énergétique.

Une cinquantaine d'entretiens ont également été menés auprès de différentes parties prenantes : les agriculteurs et leurs représentants (chambres d'agriculture, instituts de filière, FNSEA, Irrigants de France, Jeunes Agriculteurs...), les élus nationaux (députés et sénateurs), les acteurs du financement (Banque Populaire, Banque des Territoires, Crédit Agricole...), et les partenaires des exploitants agricoles (ADEME, départements et régions, INRAE, Safer, syndicats d'énergie...), entre autres. Ces témoignages ont permis d'approfondir la compréhension des enjeux de la transition énergétique dans le monde agricole. Nos interlocuteurs se sont exprimés librement, partageant leur vécu et leur vision de ce qu'est et devrait être, selon eux, la transition énergétique dans le monde agricole.

Enfin, l'analyse de **cinq réalisations emblématiques** donne un aperçu de l'engagement des agriculteurs. Ces études de cas couvrent quelques-unes des thématiques les plus représentatives de la transition énergétique dans l'agriculture, en particulier la production d'énergie renouvelable, l'efficacité énergétique, l'innovation et l'économie circulaire. Riches d'enseignements, elles démontrent l'engagement des agriculteurs et sont reproductibles.

Ce Livre blanc est donc, avant tout, l'expression du terrain. Il permet de comprendre pour agir.

Bonne lecture !

Chapitre 1

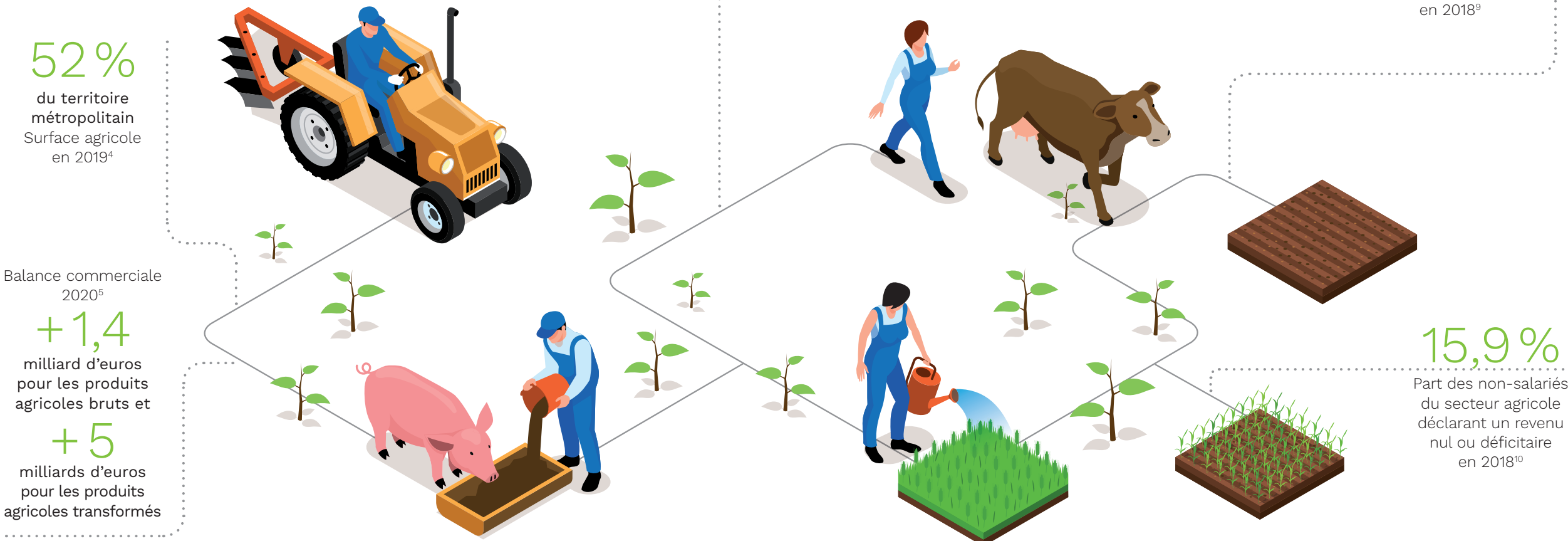
L'agriculture en route vers la neutralité carbone

- 1.1. Le portrait économique, environnemental et énergétique de l'agriculture d'aujourd'hui - p.10
- 1.2. Les tendances d'évolution actuelles et l'agriculture de demain - p.21

1.1. Le portrait économique, environnemental et énergétique de l'agriculture d'aujourd'hui

1.1.1. L'agriculture aujourd'hui en France : sa carte d'identité socio-économique

Les 10 indicateurs socio-économiques clés de l'agriculture en France



Des signes de déclin

La surface agricole utilisée représente 52 % de la surface du territoire métropolitain ! La France est bien un pays agricole, mais de moins en moins. Selon Agreste, le service statistique du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, la surface agricole utilisée était de 52,7 % en 2010 et de 54,3 % en 2000. La baisse est modérée et ne reflète pas fidèlement le déclin du poids de l'agriculture dans l'économie française. En 20 ans, la part de l'agriculture dans le PIB a été divisée par deux en France¹¹. L'agriculture ne représente plus que 1,3 % du PIB. L'emploi dans l'agriculture est également en fort recul. Il ne représentait plus qu'environ 1,5 % de l'emploi total en 2019 contre un peu plus de 4 % en 2000¹².

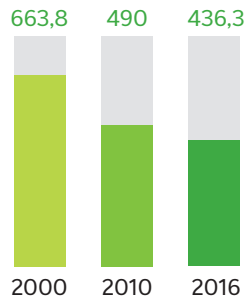
Autre signe de contraction de l'activité agricole, le nombre d'exploitations ne cesse de baisser. En 2010, la population des chefs d'exploitation ou d'entreprise agricole est passée sous le seuil de 500 000. En 2020, ils étaient moins de 436 000. La profession attire de moins en moins. En 2019, 13 406 chefs d'exploitation agricole se sont installés selon MSA (Mutualité Sociale Agricole). C'est 519 de moins qu'en 2018, soit un recul de 3,7 %. En 2018, le nombre de nouvelles exploitations avait déjà baissé de 2,8 % par rapport à l'année précédente. Il y a de moins en moins d'exploitations agricoles en France, mais leur taille augmente.

Le désintérêt croissant pour la profession d'agriculteur s'explique par différents facteurs, mais un constat ressort : c'est un métier difficile pour des revenus parfois faibles. Pour prendre la mesure de la précarité financière de certains agriculteurs, rappelons que selon l'INSEE, près de 16 % des non-salariés du secteur agricole déclaraient un revenu nul ou déficitaire en 2018. La revalorisation de l'activité et/ou la recherche de revenus complémentaires sont, plus que jamais, des enjeux majeurs pour les agriculteurs.

¹¹ Source : La Banque mondiale. ¹² Source : Agreste. ¹³ Source : MSA.



Évolution du nombre d'exploitations (en milliers)



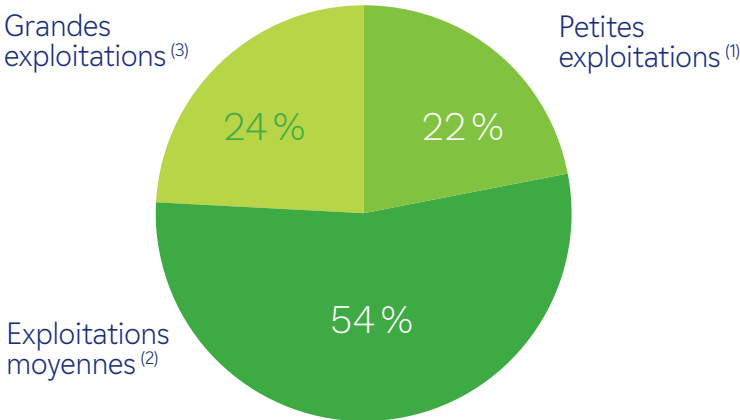
Source : Agreste



Source : Agreste

Le profil type des exploitations agricoles

Répartition des exploitations en 2019 (en %)



⁽¹⁾ Chiffre d'affaires inférieur à 82 800 €.

⁽²⁾ Chiffre d'affaires compris entre 82 800 € et 300 000 €.

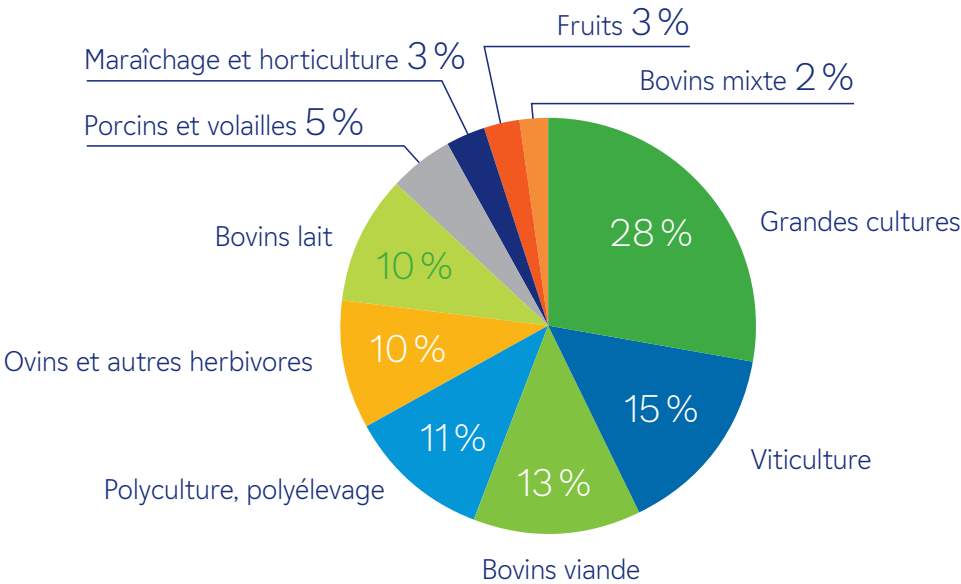
⁽³⁾ Chiffre d'affaires supérieur à 300 000 €.

Sources : SSP-RICA, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (calculs réalisés sur un échantillonnage de plus de 7 200 entreprises représentant plus de 300 000 exploitations).

Selon les données de la Commission des comptes de l'agriculture de la nation publiées en décembre 2020, plus de la moitié des exploitations agricoles françaises ont une taille économique moyenne. Elles réalisent un chiffre d'affaires compris entre 82 800 € et 300 000 €. Mais les écarts de taille sont très importants selon les filières.

Au-delà de la taille des exploitations, l'agriculture française se caractérise par une très grande variété des filières.

Répartition des exploitations par filière en 2016 (en %)



Source : Agreste.

1.1.2. Le double rôle de l'agriculture dans les gaz à effet de serre

L'agriculture émettrice de gaz à effet de serre...

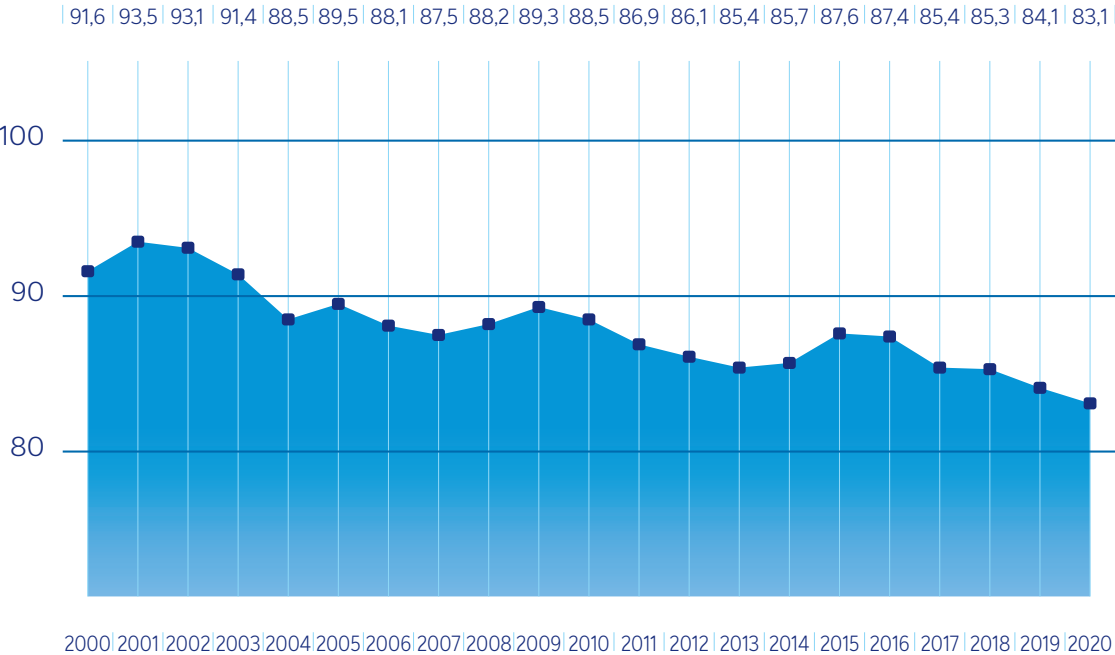
L'agriculture/sylviculture est le deuxième secteur d'émission de gaz à effet de serre en France. Selon les données du Citepa, l'agriculture/sylviculture (l'organisme agrège les émissions des deux secteurs) a rejeté 83 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2020. À titre de comparaison, les transports ont émis 114 millions de tonnes équivalent CO₂ et le secteur résidentiel/tertiaire 70 millions de tonnes équivalent CO₂ au cours de la même année.

Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture/sylviculture sont orientées à la baisse. Depuis 2000, elles ont été réduites d'un peu plus de 9 %, signe des efforts des agriculteurs pour diminuer leur empreinte environnementale et, aussi, d'un repli de certaines filières agricoles (les cheptels bovins, porcins et ovins ont par exemple diminué).

La part de l'agriculture/sylviculture dans les émissions de gaz à effet de serre en France en 2020



Évolution des émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture/sylviculture (en millions de tonnes équivalent CO₂)



Source : Citepa, avril 2021, format SECTEN.

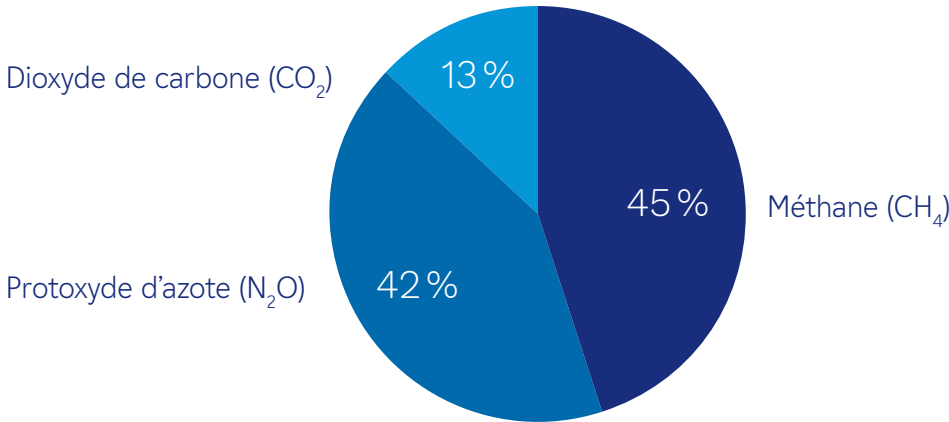
En volume, le secteur de l'agriculture/sylviculture émet surtout deux gaz à effet de serre. Le premier, le méthane (CH₄), est principalement issu de la fermentation entérique, autrement dit de la digestion des ruminants, et du stockage des effluents. C'est donc la filière de l'élevage qui en est à l'origine. Le second est le protoxyde d'azote (N₂O). Il provient des engrais azotés, des résidus de culture et des effluents d'élevage. Il est émis à 90 % par les cultures. Ces deux gaz ont un pouvoir de réchauffement global (PRG) à 100 ans bien supérieur au CO₂ (dont le PRG est de 1). Selon le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur

l'évolution du climat), le PRG du méthane est de 28 et celui du protoxyde d'azote est de 265.

La production de CO₂ est somme toute limitée. Elle résulte de la consommation d'énergie fossile (carburant, fioul, gaz naturel) par les engins agricoles, les serres ou encore les bâtiments d'élevage. Les émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie fossile reculent néanmoins grâce à l'évolution du mix de consommation en faveur des énergies peu ou pas carbonées (voir plus loin).

La répartition des trois gaz à effet de serre est relativement stable depuis une vingtaine d'années.

Répartition des principales émissions de gaz à effet de serre en agriculture/sylviculture



Source : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation d'après Citepa, inventaire SECTEN, édition 2020.

Les enjeux de réduction des émissions de gaz à effet de serre portent donc à la fois sur les techniques agricoles

et la conversion aux énergies décarbonées, en particulier l'électricité.

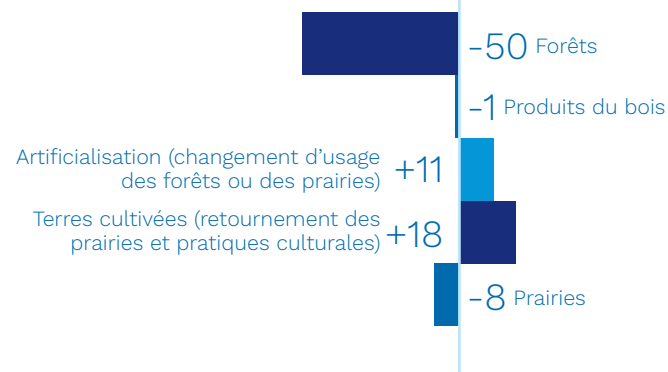
... et puits de carbone

La particularité de l'agriculture/sylviculture est d'être aussi un puits de carbone grâce à la photosynthèse.

La biomasse et les sols stockent le CO₂ par l'accumulation de matière organique. Les forêts constituent l'essentiel de la capacité de stockage, mais l'agriculture y contribue éga-

lement et, surtout, peut accroître sa capacité de séquestration de CO₂. Elle peut en outre valoriser financièrement la séquestration du CO₂. C'est tout l'enjeu du label bas-carbone notamment.

Le bilan du puits de carbone de l'agriculture/sylviculture (en million de tonnes équivalent CO₂)



Source : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation d'après Citepa, inventaire SECTEN, édition 2020.

L'agriculture est donc, pour partie, responsable des émissions de gaz à effet de serre provoquant un changement climatique. Elle est aussi une partie de la solution avec la séquestration du CO₂. Enfin, c'est également une victime de ce changement climatique.

Selon l'ADEME, le changement climatique a plusieurs impacts sur l'agriculture : l'avancement des calendriers culturaux, le changement du régime de précipitations et de la disponibilité de la ressource en eau, et l'augmentation des événements extrêmes.



Cette nécessaire transition va au-delà de la seule prise de conscience. L'urgence à agir est étroitement corrélée aux préjudices déjà subis par le monde agricole. La terre est non seulement l'outil de travail de nos agriculteurs mais également un bien commun à préserver. Les pouvoirs publics ont un rôle majeur à jouer en soutien à ces professionnels, trop souvent confrontés à une forme d'isolement, voire de solitude, face aux conséquences économiques et sociales du dérèglement climatique.

Charles Delalonde, directeur général adjoint de l'entreprise, de l'innovation et de l'international au conseil régional des Pays de la Loire

Entretien avec **Éric Frétilière**,
président d'Irrigants de France – vice-président d'Irrigants d'Europe,
agriculteur et producteur de maïs en Dordogne



Il y a parfois des tensions sur les usages de l'eau. Comment peut-on les résoudre ?

Pour moi, il faut une concertation globale avec tous les acteurs réunis autour de la table. Si on se concerta en amont, on élimine beaucoup de problèmes dès le départ. Mais les projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE) démarrent doucement, deux sont plus ou moins réalisés et une quinzaine sont en cours de développement. Les PTGE permettent d'avoir une réflexion globale, avec l'ensemble des usagers, dans une démarche d'anticipation du changement climatique, afin de garantir l'accès à l'eau pour les irrigants, notamment à travers le stockage. Les PTGE nous semblent donc très importants, et doivent maintenant aboutir.

Irrigation et agriculture bas-carbone, même combat ?

Il y a des interactions majeures entre irrigation et bas-carbone. Le lien direct que je vois, c'est le développement de la plante qui permet de capter du carbone. L'irrigation optimise le développement de la plante. Mais au-delà de tout ça, on dit souvent que l'irrigation est la meilleure assurance-récolte d'une exploitation. Lorsque vous avez de l'irrigation, c'est un élément de durabilité.

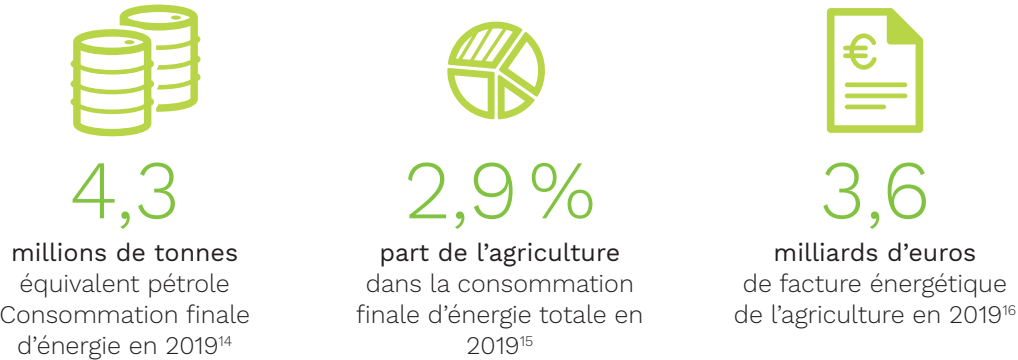
L'agriculture peut-elle réduire ses besoins en eau pour préserver cette ressource ?

Ce que je trouve dommage, c'est qu'on ne dit pas que l'on a amélioré l'efficacité de l'irrigation de 30 % depuis une dizaine d'années. Nous avons déjà fait un gros travail pour réduire les besoins. Nous travaillons aujourd'hui sur la régulation. Il y a encore une marge importante de travail. Je reste persuadé qu'il va y avoir des progrès dans la connaissance des sols et des plantes pour optimiser les besoins en eau.

Et concernant l'énergie ?

Les irrigants sont des gros consommateurs d'énergie car ils utilisent des pompes et des moteurs. Pour réduire les consommations, nous travaillons aujourd'hui sur des pompes qui demandent moins d'énergie. L'irrigation peut aussi être un atout pour la production d'énergie renouvelable avec de la micro-hydroélectricité et l'installation de panneaux photovoltaïques flottants sur les retenues d'eau.

1.1.3. Le portrait énergétique du secteur agricole français

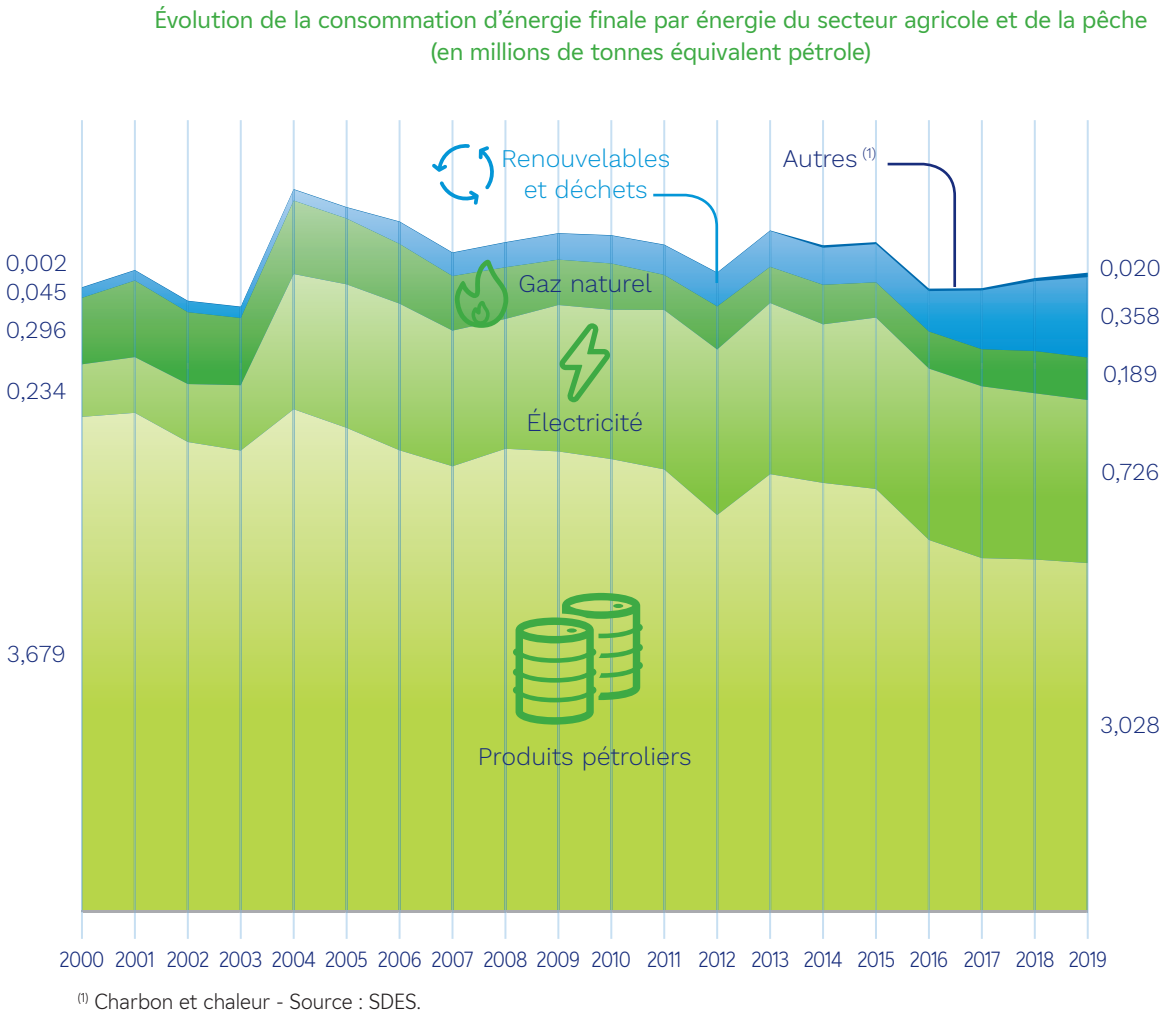


Les **6 données clés** de l'énergie du secteur agricole en France



^{14, 15, 16, 17, 18.} Source : SDES (données incluant le secteur de la pêche).
¹⁹ Source : ADEME (Agriculture et énergies renouvelables, 2018).

Une consommation d'énergie stable et fortement tournée vers les produits pétroliers



La consommation d'énergie finale du secteur agricole (et de la pêche) est relativement stable. Entre 2000 et 2019, elle a augmenté de 1,5 %. En revanche, le mix évolue. La part des énergies carbonées recule, et en premier lieu celle des produits pétroliers, qui est passée de 86 % en 2000 à 70 % en 2019. Au cours de la même période, la part du gaz naturel a diminué de 7 % à 4 %. La consommation d'électricité, qui est très peu carbonée

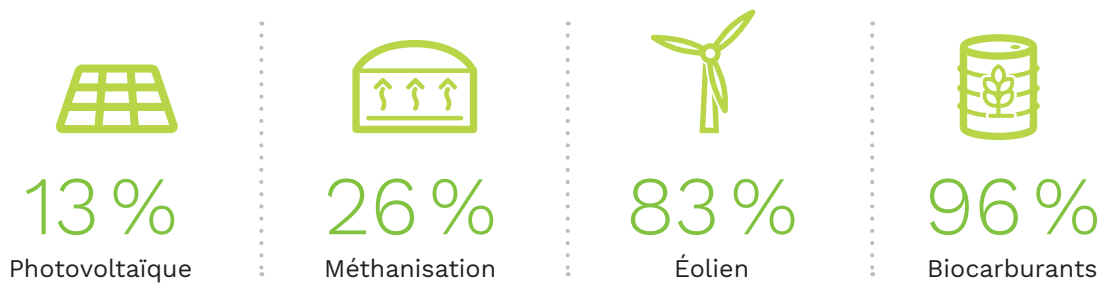
en France grâce à la production d'origine nucléaire et aux énergies renouvelables, et la consommation d'énergie renouvelable (y compris des déchets) ont très fortement progressé dans le mix de consommation du secteur agricole. La part de l'électricité est ainsi passée de 6 % à 17 % entre 2000 et 2019. La part des énergies renouvelables et des déchets est, quant à elle, passée de 1 % en 2000 à 8 % en 2019.

La consommation d'énergie de l'agriculture s'oriente donc peu à peu vers des énergies moins carbonées. Il reste encore du chemin à parcourir pour s'affranchir de la domination des produits pétroliers, notamment pour les tracteurs et engins agricoles qui arrivent largement en tête de leur consommation, avec 53% de l'ensemble²⁰. Le développement d'engins fonctionnant avec des carburants alternatifs, en particulier du gaz naturel ou de l'électricité, voire, demain, de l'hydrogène vert, constitue un levier de décarbonation majeur.

Une contribution indispensable à la production d'énergie renouvelable

Le secteur agricole consomme de l'énergie mais en produit aussi, et de l'énergie renouvelable de surcroît. Sa contribution à la production nationale d'énergie renouvelable est même essentielle. Selon l'ADEME, 20 % de la production d'énergie renouvelable est produite par le secteur agricole. Pour certaines filières de production, en particulier l'éolien et les biocarburants, la contribution du secteur agricole est même beaucoup plus élevée.

Part du secteur agricole dans la production nationale des différentes filières renouvelables



Source : ADEME (Agriculture et efficacité énergétique, février 2019).

L'ADEME estime qu'en 2015, près de 51 000 exploitations agricoles, soit environ 12 % des exploitations françaises, étaient impliquées dans la production d'énergie renouvelable. Selon les projections de l'agence, le nombre pourrait atteindre plus de 90 000 en 2023 et plus de 140 000 en 2030.

Le secteur agricole est donc incontournable pour le développement des énergies renouvelables. Cela étant, ce n'est pas sans poser quelques contraintes, la première d'entre elles étant les conflits d'usages des terres agricoles. C'est notamment un point de vigilance de nombreux acteurs du monde agricole (voir le chapitre 2).

²⁰ Source : ADEME (Agriculture et efficacité énergétique, février 2019).

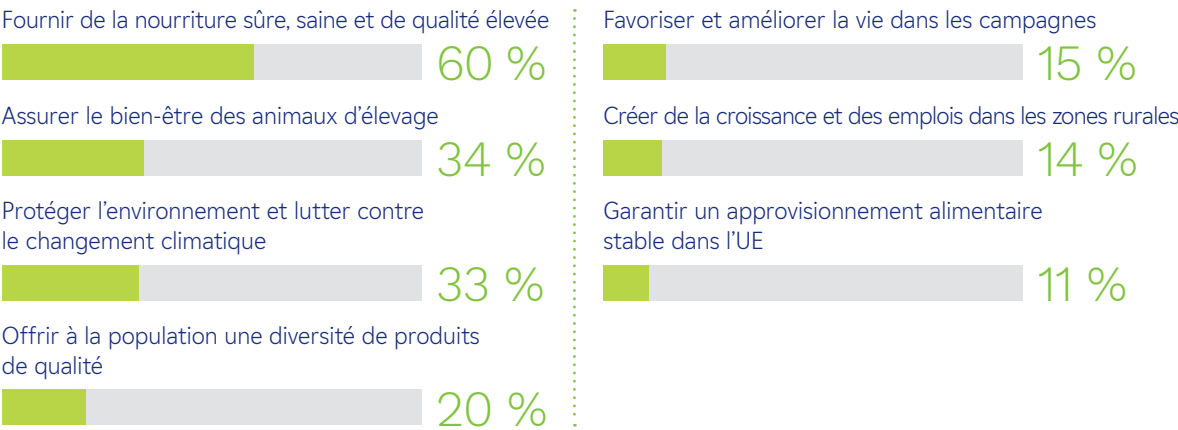
1.2. Les tendances d'évolution actuelles et l'agriculture de demain

Le secteur agricole connaît aujourd'hui quatre grandes mutations : le changement climatique, la pression sur la ressource en eau, la pression sur les surfaces agricoles (avec également des risques de déforestation importée) et les nouvelles attentes (exigences) des consommateurs (naturel, local, santé, empreinte environnementale, traçabilité, transparence, etc.).

Arnaud Rey, ingénieur conseil innovation agri-agro au Crédit Agricole

1.2.1. Les consommateurs veulent une agriculture plus vertueuse

D'après vous, quelles devraient être les deux responsabilités principales des agriculteurs dans notre société ? (Maximum deux réponses)



Source : enquête conduite par la Commission européenne en 2018, citée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation dans le cadre du débat public imPACtons !.

Les Français sont de plus en plus attentifs à ce qu'ils mangent. Ils veulent des produits sains et de qualité. C'est d'ailleurs leur principale attente à l'égard de l'agriculture. Selon une enquête de la Commission européenne, citée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation dans le cadre du débat public imPACtons !, 60 % des Français estiment que la principale responsabilité des agriculteurs est de « fournir de la nourriture sûre, saine et de qualité élevée ». Leurs exigences ne s'arrêtent pas aux produits agricoles, elles concernent également la manière de les produire. Le bien-être animal et la protection de l'environnement sont ainsi des attentes fortes pour environ un tiers des Français.

Aujourd'hui, on arrive à la fin d'un cycle agricole. Il faut tenir compte de ce que veulent les consommateurs et changer le système de production. Le monde agricole s'est emparé de ce sujet pour aller vers une agriculture plus vertueuse.

Pierre Guez, ex-directeur général du groupe coopératif Dijon Céréales, président de BJCLP Conseils



Les attentes sont fortes et les Français ont confiance dans les agriculteurs. Selon le baromètre BVA-Crédit Agricole-Agridemain réalisé en avril 2021, 71 % des Français « ont une très bonne opinion de l'agriculture ». C'est 12 points de plus qu'en 2015. Les Français reconnaissent, en outre, des évolutions positives dans différents domaines. Selon le même sondage en effet, parmi les principales évolutions positives de l'agriculture figurent la qualité sanitaire des produits alimentaires, pour 60 % des sondés, et la prise en compte de l'environnement dans les modes de production, pour également 60 % d'entre eux.

Le regard porté sur l'agriculture et les agriculteurs est donc globalement positif, ce qui n'empêche pas des

sentiments ambivalents. C'est d'ailleurs ce qu'exprime **Franck Laborde**, secrétaire général de l'AGPM, producteur de maïs et éleveur de canards dans les Pyrénées-Atlantiques : « Un agriculteur à qui on dit qu'il est un pollueur n'est pas enclin à faire d'efforts sur son exploitation. Il y a des éléments complètement contradictoires. Dans les enquêtes d'opinion, le citoyen répond : "On aime notre agriculture, on aime nos agriculteurs." Les avis positifs sont très élevés. Mais d'un autre côté, les agriculteurs sont mis sous pression par la presse, certains courants de pensée, et sont empêchés de produire et de soigner leurs cultures. On leur interdit de construire des bâtiments parce qu'ils entraîneraient des nuisances. Ces opinions minoritaires sont un frein à ce que les agriculteurs soient davantage volontaristes dans les transitions en général ».

1.2.2. La ferme urbaine, un concept émergent

L'agriculture urbaine est une voie différente et complémentaire par rapport à l'agriculture traditionnelle. La ferme urbaine ne remplacera pas la ferme rurale mais, dans un monde toujours plus urbanisé, ce concept suscite un intérêt croissant. C'est l'opportunité de produire à proximité des lieux de consommation, tout en créant des emplois.

Cette forme d'agriculture est particulièrement gourmande en énergie. Le recours à des techniques économes en énergie est une condition de la durabilité environnementale et économique du concept.

L'exemple de Novaedia

Novaedia est une coopérative d'insertion autour d'une boucle alimentaire locale, biologique et solidaire, située à Stains en Seine-Saint-Denis. Cette société coopérative d'intérêt collectif (SCIC) produit en polyculture, en pleine terre et en serre. Elle transforme sur place les produits pour alimenter des restaurants et des traiteurs à proximité. Ce système permet de valoriser la production et de rendre rentable l'agriculture urbaine, tout en respectant un bilan carbone faible grâce à la diminution des distances de transport, et en limitant les pertes de produits.

La surface agricole est composée de 10 000 m² de pleine terre et 500 m² de serre. Les 2 000 m² de bâtiments nécessaires à l'activité se répartissent en une cuisine et un atelier de transformation, et une quinzaine de chambres froides ainsi que des bureaux.

Pour optimiser ses consommations d'énergie, Novaedia est accompagnée par Dalkia Froid Solutions, une filiale du groupe EDF. Le site de Novaedia bénéficie ainsi de solutions économes en énergie. La chaleur fatale issue de la production de froid est, par exemple, récupérée pour chauffer la serre, l'eau sanitaire et les bureaux. Un système expert, Expeclimat, permet d'optimiser les températures par rapport aux besoins et aux conditions climatiques extérieures, et de suivre les consommations d'énergie et les économies réalisées. Enfin, un concept d'éclairage spécial végétal a été installé dans la serre. Il utilise au maximum la lumière naturelle et permet d'avoir un spectre lumineux adapté à la photosynthèse des plantes. Il intègre un capteur d'intensité lumineuse (quantumètre) permettant une réduction de 50 % de l'énergie consommée et entraînant une production végétale multipliée par 2, voire 4.



1.2.3. Une nécessaire approche systémique

Le chemin vers la neutralité carbone sera long pour l'agriculture, comme pour la plupart des autres secteurs d'ailleurs. Les agriculteurs ne pourront probablement pas relever ce défi seuls. Les autres parties prenantes de la chaîne de valeur de l'alimentation doivent accompagner les agriculteurs vers la décarbonation. Pour beaucoup de nos interlocuteurs, une approche systémique est nécessaire. Mais ils pointent deux difficultés : un relatif déséquilibre des rapports de force au détriment des agriculteurs et un manque d'implication de certains partenaires.



Le secteur de l'agriculture est très atomisé. Face aux agriculteurs, leurs fournisseurs sont plus organisés, moins nombreux et de taille bien supérieure, qu'il s'agisse des fournisseurs de matériels agricoles, des fabricants de produits phytosanitaires, des semenciers ou encore des fournisseurs d'aliments pour bétail. Pour Pascal Coste, président du conseil départemental de la Corrèze et castanéiculteur en Corrèze, le rééquilibrage des forces, en particulier avec les fournisseurs des agriculteurs, est un prérequis à la neutralité carbone.

Le point de vue de Pascal Coste, président du conseil départemental de la Corrèze et castanéiculteur en Corrèze



Pour arriver à décarboner l'agriculture, il faut avoir une approche systémique. Je pense que des décisions comme séparer le conseil de la vente [de produits phytosanitaires] vont dans le bon sens. Mais c'est de la thérapie douce, il faudra du temps. Aujourd'hui, c'est l'amont qui tient l'aval. Il faut remettre la pyramide dans le bon sens. Il ne faut plus que ce soit les marchands d'intrants qui gouvernent. Il faut que ce soit le client qui pilote l'agriculture. Actuellement, c'est l'agriculture qui est suspecte, pas l'amont. La question du stockage du carbone n'a

jamais été centrale dans le mode de production agricole. Cette dimension n'a jamais été prise en compte dans la rémunération ou la valorisation des produits. Quand on travaille sur des sols vivants, du non-labour, la régénération des sols... on fait déjà de la décarbonation. On est même au coeur de la décarbonation du métier. Ce qui m'étonne, c'est qu'on s'en aperçoit seulement là. On a remis des vocables sur ça et réinventé l'eau chaude, mais ce sont les bases de l'agronomie.

À l'autre bout de la chaîne de valeur, les clients des agriculteurs sont également bien plus puissants. L'industrie agro-alimentaire²¹ est composée de près de 15 500 entreprises, dont environ 80 % de micro-entreprises (moins de 10 salariés), mais les entreprises de taille intermédiaire²² et les grandes entreprises²³ réalisent plus de 75 % du chiffre d'affaires du secteur. La distribution de produits alimentaires est également composée de très nombreuses entreprises. L'Insee en recense plus de 100 000. Mais les Français réalisent 70 % de leurs achats alimentaires dans les enseignes de la grande distribution²⁴, un secteur nettement plus concentré.

Selon le **ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation**, il en résulte « un déséquilibre entre l'amont et l'aval au détriment des producteurs, déséquilibre accentué par l'asymétrie dans l'accès à l'information sur les prix et les quantités²⁵ ».

Cette position précaire des agriculteurs au sein de la chaîne de valeur se traduit par une pression sur les prix agricoles, et donc sur les marges. Or la transition vers une agriculture plus vertueuse ne peut se faire sans la reconnaissance et la valorisation, notamment financière, des efforts fournis. Le consommateur final a, lui aussi, un rôle majeur à jouer. Ses achats doivent s'orienter vers les productions les plus vertueuses et il doit accepter de payer le juste prix.

Pour **Olivier Dauger**, administrateur de la FNSEA et président de la chambre régionale d'agriculture des Hauts-de-France, agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne, « les parties prenantes sont conscientes, le problème c'est l'engagement. Et il y a un verrou : les importations. Le "toujours plus bas" dans l'alimentation pousse aux importations. Je ne dis pas qu'il faut les interdire, mais l'acte de consommation doit participer. Les agriculteurs peuvent faire ce qu'ils veulent, s'il n'y a pas de débouché derrière, ça ne sert pas à grand-chose ».



²¹ Les données sur les IAA sont tirées du panorama des industries agroalimentaires, publié par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (édition 2021).

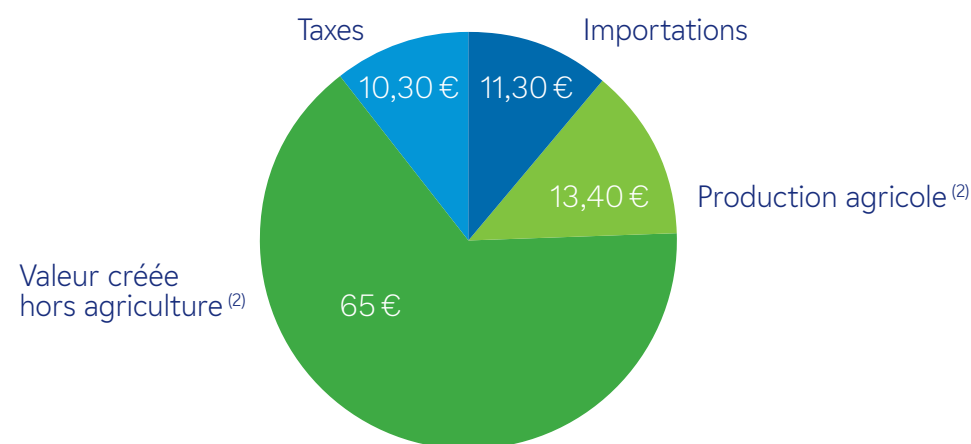
²² Entreprises de taille intermédiaire : entreprises qui emploient entre 250 et 5 000 salariés et totalisent un chiffre d'affaires de moins de 1,5 milliard d'euros ou un total de bilan de moins de 2 milliards d'euros.

²³ Grandes entreprises : entreprises qui emploient plus de 5 000 salariés et totalisent un chiffre d'affaires de plus de 1,5 milliard d'euros ou un total de bilan de plus de 2 milliards d'euros.

²⁴ Source : Fédération du commerce et de la distribution.

²⁵ Fiche n° 3 : « Objectif spécifique : rééquilibrer les rapports de force dans la chaîne de valeur », réalisée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation dans le cadre du débat public imPACTons !.

La décomposition de 100 € de consommation alimentaire ⁽¹⁾



⁽¹⁾ Données 2016 (dernières données disponibles) - ⁽²⁾ Y compris pêche et aquaculture.

Sources : calculs FranceAgriMer-Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires (rapport au Parlement, 2020), données Insee.

Ce sont toutes les parties prenantes de la chaîne de valeur qui doivent donc aider les agriculteurs dans leurs transitions (énergétiques, agroécologiques...). Cela ne sera sans doute pas facile, comme le suggère **Guillaume Cabot**, vice-président du syndicat Jeunes Agriculteurs, agriculteur en polyculture-élevage en Seine-Maritime : « Si l'agriculture va vers le paiement pour services environnementaux [rémunération pour des actions contribuant à restaurer ou maintenir des écosystèmes], il faut que toute la chaîne de valeur contribue. Mais il y a encore un

long chemin à faire pour que tout le monde s'implique ». Les autres acteurs de la chaîne de valeur ont d'ailleurs intérêt à aider les agriculteurs dans leurs efforts de décarbonation comme le souligne **Anouk Veber**, venture capital analyste chez CapAgro : « les industriels (de l'agroalimentaire, ndlr) travaillent dans l'ensemble activement pour la réduction de l'impact carbone sur leur propre périmètre, sur leurs process en interne. Maintenant s'ils veulent poursuivre la réduction de leur impact carbone, il leur faut travailler sur l'amont et l'aval de la filière ».

2.2.4. L'agriculture de demain

Vers une dé-spécialisation ?

L'agriculture intensive est aujourd'hui largement décriée et accusée de nombreux maux : usage massif de produits phytosanitaires, spécialisation des cultures et baisse de la biodiversité, émissions de gaz à effet de serre... Elle réussit néanmoins à nourrir une population croissante, son objectif principal. Mais l'agriculture ne peut

plus se contenter seulement de cet objectif. Ce constat fait consensus, la question est de savoir dans quelle(s) direction(s) l'agriculture doit s'orienter. **Sébastien Treyer**, directeur général de l'Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), esquisse ce que sera l'agriculture de demain.



Le point de vue de Sébastien Treyer,
directeur général de l'Institut du développement durable
et des relations internationales (IDDRI)



Pour tenir l'ambition climatique et l'ambition autour de la diversité, le secteur agricole doit se transformer dans les dix ans à venir. Il ne faut pas essayer uniquement d'optimiser la dimension carbone, sinon ce serait au détriment de la biodiversité, de la qualité de l'eau, etc.

L'IDDRI a bâti le scénario TYFA (Ten Years For Agroecology in Europe) qui s'articule autour de trois piliers :

- revenir sur la spécialisation des grandes régions agricoles qui a mené à une intensification. Et sur ce point, il faut reconnaître que nous ne sommes pas encore dans cette logique à l'heure actuelle ;
- rediversifier les assolements et les rotations agricoles ;
- engager une transition protéique avec davantage de protéines végétales dans l'alimentation humaine en réintroduisant des protéagineux, des légumineuses dans les cultures agricoles.

Et justement la transition énergétique peut aider à cette transformation en offrant un complément de revenus aux agriculteurs, qui les aidera à se dé-spécialiser. Mais attention, un autre scénario pourrait mener à l'effet inverse : un usage énergétique de la biomasse (comme la méthanisation) viendrait au contraire renforcer cette spécialisation. Il faut développer des méthaniseurs de

petite taille, à l'échelle d'une coopérative locale, plutôt que des installations de très grandes tailles concentrées sur seulement quelques zones géographiques (par exemple près des ports, des grandes raffineries, etc.), ce qui aurait – à nouveau – un effet de concentration, et donc de spécialisation et d'intensification.

La multiplication des petites installations risque bien sûr d'augmenter le coût (avec moins d'économies d'échelle), mais compte tenu de toutes les subventions proposées et versées à l'agriculture et à l'énergie, il est possible de résoudre cette problématique de surcoût.

De manière générale, il n'y a pas vraiment de problèmes de financement, les fonds de soutien à l'agriculture et à l'énergie sont là pour couvrir les coûts de transition de l'agriculture (voire les éventuels surcoûts de fonctionnement en exploitation). Il est également possible d'innover dans le domaine des subventions. On pourrait réorienter d'autres sources de financement (telles que les redevances prévues pour dépolluer certaines industries, les agences de l'eau) vers le secteur agricole pour aider à la transformation.

De plus, les énergéticiens peuvent aider au développement de ces solutions locales. Mais ce n'est pas business as usual pour eux, qui sont davantage habitués à des grosses unités centralisées.

La dé-spécialisation est un des défis de l'agriculture de demain. **Abraham Escobar-Gutiérrez**, président de l'INRAE Nouvelle-Aquitaine-Poitiers, partage cet avis : « On a fait de l'agriculture spécialisée par grande région pour qu'elle soit homogène, pour que l'on puisse récolter au même moment et réduire les coûts de main-d'œuvre. Il faut "dé-spécialiser" les cultures pour aller vers davantage de polycultures et d'élevage (des rotations, des cultures

alternées), afin d'avoir des systèmes plus résilients, et de garder dans les assolements les cultures légumineuses ». Le développement de circuits courts est également une piste à privilégier, comme le précise **Abraham Escobar-Gutiérrez** : « Il faut basculer vers une économie circulaire, en trouvant le bon modèle économique. Le renchérissement des prix de l'énergie devrait réduire les flux de transport mondialisé ».

L'innovation, un levier de transformation de l'agriculture

Les quatre enjeux majeurs pour le secteur agricole sont les nouveaux intrants, l'agriculture de précision, la robotisation et l'agribusiness avec une digitalisation de la chaîne de valeur. Les domaines d'innovation les plus prometteurs se situent dans le domaine de l'exploitation de la donnée (applications prédictives d'aide à la décision par exemple) et les intrants biosourcés.

Arnaud Rey, ingénieur conseil innovation agri-agro au Crédit Agricole

Les chiffres clés de l'agriculture connectée



Source : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2021.

Le digital et la robotique font partie des principaux domaines de recherche de l'innovation dans l'agriculture. Le secteur est déjà largement connecté, comme en témoigne la diffusion des outils digitaux chez les agriculteurs. **Arnaud Rey**, ingénieur conseil innovation

agri-agro au Crédit Agricole, précise ainsi que « contrairement à une idée reçue, les agriculteurs sont une population très connectée ». Ce que confirme le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, qui indique que 79 % des agriculteurs utilisent Internet pour leur activité.

²⁶ Farmstar est un partenariat actif depuis 20 ans entre Airbus (opérateur de satellites et d'information géo-spatiale), Arvalis (organisme de recherche appliquée dédiée aux grandes cultures) et Terres Inovia (institut technique de la filière des huiles, des protéines végétales et du chanvre).

L'un des enjeux de la digitalisation de l'agriculture est la valorisation des données. Sur ce sujet, les pistes sont nombreuses. Par exemple, pour **Philippe Leroux**, directeur général de la fondation Avril, « il y a un enjeu numérique très important pour la traçabilité, pour prouver la neutralité carbone des produits, et même un effet positif via la compensation ». Pour **Nicolas Pesquidous**, responsable capital-innovation au sein du pôle Développement, clients et innovation du Crédit Agricole, « la préservation du gâchis alimentaire est un autre sujet d'innovation avec une analyse des data pour mieux les valoriser sur le plan économique, avec d'autres débouchés que le don ou la réduction comme l'alimentation animale. Mais cela suppose que les distributeurs ouvrent davantage leur système d'information, qu'ils considèrent – à juste titre – comme stratégique. Je pense que le jeu en vaut la chandelle ».

La valorisation des données commence à peine et des obstacles sont encore à lever. Le premier d'entre eux est l'accès aux données et leur massification. **Nicolas Pesquidous** évoque le sujet en ces termes : « Sur l'approche Big Data dans l'agriculture, nous sommes partagés. C'est intéressant si l'acteur technologique a accès à suffisamment de data pour que leur traitement de masse permette réellement de valoriser les données et d'apporter du conseil différentiant. Mais le marché français de la data agricole est très fragmenté. D'un point de vue économique, il faudrait que les acteurs actuels puissent élargir encore leur accès aux données pour que les outils deviennent réellement pertinents ».

Il faut des acteurs qui viennent catalyser massivement les dynamiques de transition agricole. On ne pourra pas avoir une accélération rapide dans tous les domaines de l'innovation en même temps. Nous essayons de sélectionner certains sujets qui permettent des victoires rapides, quand on sent que l'écosystème français est adapté, et qui inspireront les autres branches de l'agritech.

Nicolas Pesquidous, responsable capital-innovation au sein du pôle Développement, clients et innovation du Crédit Agricole

L'innovation revêt donc de multiples formes dans le secteur agricole. Les voies explorées cherchent, notamment, à concilier les attentes des consommateurs et la neutralité carbone.

Le corolaire de ce premier obstacle est l'immaturité économique des modèles d'affaires. **Tom Espiard-Cignaco**, président et managing director de Capagro, un fonds d'investissement spécialisé dans l'Agtech et la Food-Tech, nous a livré son avis sur la question : « L'agriculture de précision, on en entend énormément parler, il y a énormément de start-up. Mais aujourd'hui, en tant qu'investisseur, on ne trouve pas de modèles d'affaires qui soient suffisamment porteurs avec une scalabilité correcte, rentable et intéressant économiquement pour les agriculteurs. Il n'est pas certain que la proposition de valeur soit aujourd'hui suffisante pour que cela incite les agriculteurs à sauter le pas, sauf peut-être pour de très grandes exploitations ».

L'innovation ne se limite pas au digital, d'autres pistes sont explorées, en particulier la protection des végétaux. Pour **Nicolas Pesquidous**, responsable capital-innovation au sein du pôle Développement, clients et innovation du Crédit Agricole, ce sujet mérite une attention particulière : « Nous nous intéressons particulièrement au biocontrôle, c'est-à-dire au fait de recourir à des phéromones, à la technologie ARN messenger, et même à l'utilisation de peptides en remplacement partiel ou total de produits phytosanitaires. Le but est d'utiliser des produits de substitution inoffensifs, tant pour les consommateurs que pour la nature, tout en cherchant à maintenir les rendements à des niveaux de marché ». **Tom Espiard-Cignaco**, président et managing director de Capagro, estime de son côté que « la valorisation des co-produits agricoles est identifiée comme un sujet majeur ».

Chapitre 2

An aerial photograph of a terraced agricultural field. In the center, there is a single, rounded tree. The terraces are arranged in concentric, roughly circular patterns around the tree. Overlaid on the image is a large, stylized white outline of an eye. The eye's shape is formed by the terraces themselves, with the central tree acting as the pupil. The overall color palette is dominated by various shades of green and yellow, representing the vegetation and soil.

La parole au monde agricole et à ses parties prenantes

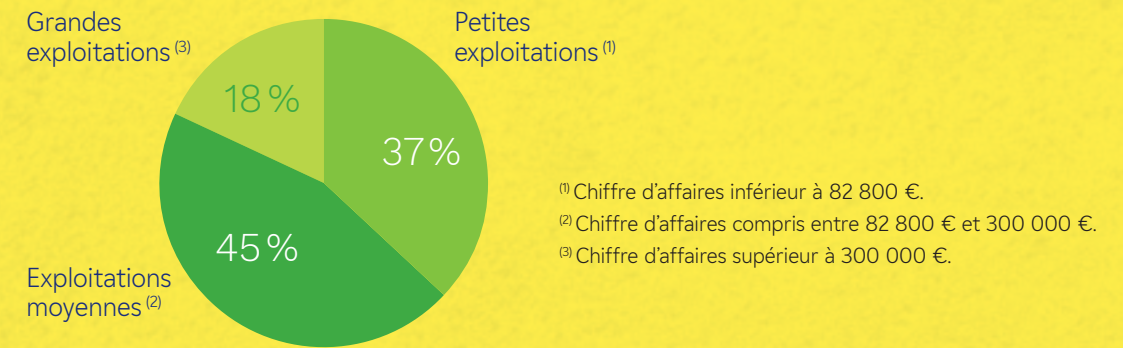
- 2.1. Une prise de conscience générale - p.35
- 2.2. Les freins à lever pour généraliser les actions - p.40
- 2.3. Des priorités d'action ciblées - p.51
- 2.4. Des actions réalisées et des projets à court terme bien identifiés - p.59

Présentation du profil des répondants à l'enquête en ligne

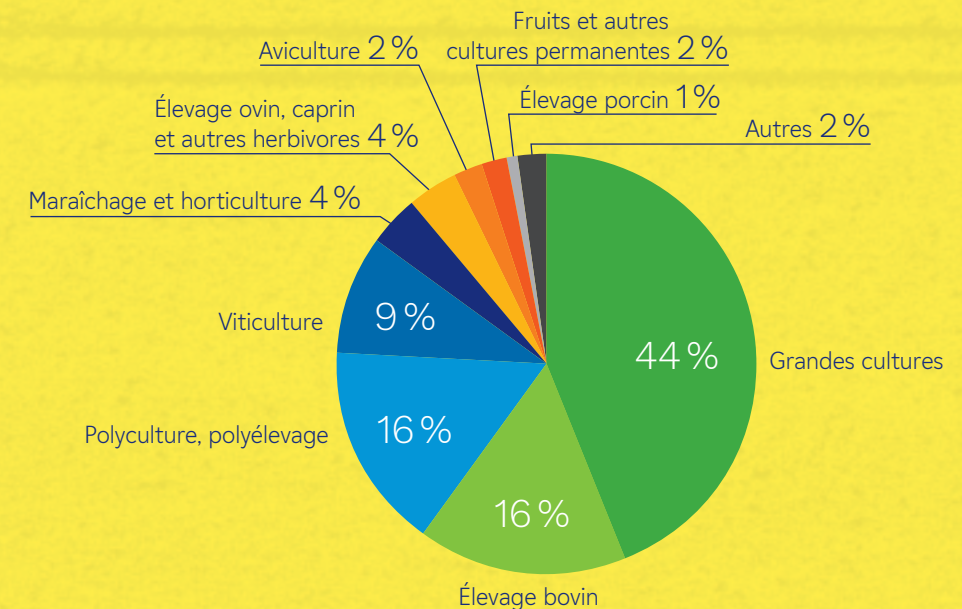
Pour les besoins de ce Livre blanc, une enquête en ligne a été lancée, en partenariat avec l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA) et l'ensemble des chambres départementales d'agriculture. Cette enquête a été réalisée du 26 avril au 15 juin 2021. 906 exploitants agricoles y ont répondu.

Il s'agit bien ici d'une enquête, libre de participation, à distinguer d'un sondage à proprement parler dans le sens où elle ne repose pas sur un échantillonnage selon la méthode des quotas. Nous avons retenu une analyse par taille et par type d'exploitation (plutôt qu'une approche strictement géographique), les deux éléments les plus déterminants. Les exploitants agricoles d'une même filière rencontrent en effet le plus souvent les mêmes problématiques, quelles que soient leurs localisations.

Répartition par taille d'exploitation (niveau de recettes annuelles)



Répartition par filière



Le profil des 906 exploitants agricoles correspond globalement à la répartition par taille des exploitations agricoles à l'échelle nationale. Parmi, les répondants, 37 % sont de petites exploitations (contre 22 % au niveau national), 45 % d'exploitations moyennes (54 % sur la France entière) et enfin 18 % de grandes exploitations (24 % au niveau national).

S'agissant des filières, on note une surreprésentation des répondants en grandes cultures à 44 % (contre 28 % en moyenne nationale) et de polyculture/polyélevage à 16 % (11 % au niveau national). À l'inverse, on observe une sous-représentation dans le domaine des bovins, à 16 % (23 % sur la France entière), et de la viticulture à 9 % (contre 15 % au niveau national).

2.1. Une prise de conscience générale

2.1.1. Un monde agricole déjà largement sensibilisé

Secteur agricole et préoccupations climatiques sont étroitement liés. A la fois émetteur de gaz à effet de serre qu'on lui demande de réduire, victime des effets du changement climatique dont il subit directement les impacts, mais également soucieux de s'adapter aux attentes des consommateurs en rapide évolution, le monde agricole a globalement bien pris conscience des enjeux climatiques. Pour **Olivier Dauger**, administrateur de la FNSEA et président de la chambre régionale d'agriculture des Hauts-de-France, lui-même agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne, « la prise de conscience date d'une vingtaine d'années ». Elle est même pour lui presque dans « l'ADN »

des exploitants agricoles. Il précise ainsi que « pour capter plus de CO₂, il faut produire plus de biomasse. Ce n'est pas une agriculture d'économie. On peut mettre des plantes entre les cultures pour nourrir les animaux, pour produire de l'énergie, comme matériaux... En complément de l'alimentation, on peut faire d'autres choses qui sont bonnes pour l'environnement. L'agriculture retrouve ce qu'elle a été pendant 2 000 ans, avant l'arrivée du pétrole : une bioéconomie. L'agriculture revient à ce qu'elle faisait avant ». Cette prise de conscience a logiquement été accentuée par les conséquences du changement climatique sur les exploitations agricoles.

On est au début d'une révolution. On est plutôt encore dans la phase de prise de conscience. Il y a beaucoup de conservatisme. Mais la prise de conscience se fait, on voit le changement climatique. Quand j'ai commencé ma carrière, en regardant la météo on attendait toujours le beau temps, maintenant on attend la pluie.

Francis Claudepierre, président de Trame, éleveur de vaches laitières en Meurthe-et-Moselle



Pour de nombreux acteurs, la transition écologique est vue comme nécessaire. **Franck Laborde**, secrétaire général de l'Association générale des producteurs de maïs (AGPM), producteur de maïs et éleveur de canards dans les Pyrénées-Atlantiques, synthétise ainsi les enjeux et les difficultés pour les agriculteurs : « La neutralité carbone est une transition nécessaire que l'agriculture a commencée sans forcément le savoir et qu'il faut accentuer. Mais nous n'avons pas de plan précis pour y parvenir. Les agriculteurs que nous sommes mettent en oeuvre des mesures qui sont plutôt économes en carbone par rapport aux techniques traditionnelles : la transition vers le semis direct, l'utilisation raisonnée de l'eau, des fertilisants... Mais les fermes n'ont pas de plan précis pour arriver à la neutralité carbone ». Pour lui, « la prise de conscience est réelle. En revanche, ce n'est pas quantifié. Les agriculteurs ont des objectifs en matière de production, de rentabilité... Mais en termes d'amélioration du bilan carbone, peu de fermes ont des objectifs. Il n'y a pas d'indicateur environnemental ». **Philippe Leroux**, directeur général de la fondation Avril, pose lui aussi la question de l'évaluation : « La transition agricole est en marche, même si c'est à des vitesses plus ou moins importantes. Là où il y a encore une incertitude forte, c'est comment mieux rémunérer les agriculteurs notamment sur la partie vente : soit en se différenciant par les produits (bio, etc.), soit pour le service environnemental rendu (par exemple en matière de compensation carbone). Mais dans ce dernier domaine, on manque d'outils d'évaluation ».

Si la prise de conscience est ainsi bien réelle dans le monde agricole, **André Bernard**, président de la chambre régionale d'agriculture de Provence-Alpes-Côte d'Azur et vice-président de l'APCA, apporte une nuance. Pour lui, « les responsables dans le domaine agricole ont bien en vue le sujet de la transition énergétique, du changement climatique. Pour les agriculteurs, c'est moins le cas mais ils sont très préoccupés par les effets du dérèglement

climatique (les sécheresses par exemple) sur leur activité ».

Mathieu Théron, membre du conseil d'administration du syndicat Jeunes Agriculteurs, président des Jeunes Agriculteurs du Cantal et lui-même éleveur de bovins dans ce département, voit de nombreuses pistes d'action : « Pour décarboner le secteur agricole, il y a plusieurs possibilités. Il y a l'atténuation à partir de pratiques agricoles plus vertueuses. Mais il y a aussi la production d'énergie renouvelable et le stockage du CO₂ par les sols et la biomasse ». Un point de vue partagé par **Franck Menonville**, sénateur de la Meuse, producteur de céréales dans la région, pour qui « l'agriculture a deux enjeux : la décarbonation par ses pratiques et sa contribution à la décarbonation des énergies par la production d'énergie renouvelable ». Et ces enjeux sont porteurs de solutions, comme le souligne **Gildas Cotten**, responsable Nouveaux Débouchés pour l'Association générale des producteurs de maïs / Association générale des producteurs de blé (AGPM/AGPB) : « Depuis la COP21, nous avons réussi à inscrire le monde agricole comme étant une partie de la solution à la neutralité carbone ».

Les actions ne sont bien sûr pas toutes engagées à la même vitesse.

Pascal Guibault, chef du département Expérimentation à la chambre départementale d'agriculture de Gironde, nuance ainsi : « On travaille surtout sur la transition écologique, sur la neutralité carbone sur laquelle il y a une prise de conscience ; c'est beaucoup moins le cas sur la partie transition énergétique ». Une opinion qui fait écho à celle d'**Emmanuel Legrand**, directeur du département Transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires, qui estime que « la transition énergétique dans le monde agricole n'en est qu'à ses débuts ».

Trois questions à Jérôme Mousset, directeur Bioéconomie et énergies renouvelables à l'Agence de la transition écologique (ADEME)



Où en est la transition écologique dans le monde agricole ?

Il y a une vraie prise de conscience du monde agricole. Au cours des cinq dernières années, les choses ont bougé, notamment sur la nécessité d'intégrer le changement climatique dans les orientations des exploitations agricoles, probablement du fait des événements climatiques des dernières années. Le changement climatique est une réalité pour le monde agricole et va continuer à s'accroître dans les années à venir. Il faut donc en permanence s'adapter et participer à la lutte contre le changement climatique.

Sur l'adaptation, le secteur ajuste progressivement ses pratiques pour tenir compte de l'évolution du climat, comme des choix tactiques, pas à pas. Ce qui est plus difficile à faire, c'est l'adaptation des stratégies à plus long terme pour intégrer le changement climatique dans les grandes orientations et investissements de l'exploitation agricole.

Et sur l'atténuation, la contribution du monde agricole à la lutte contre le changement climatique est un enjeu stratégique. La question du stockage du carbone est actuellement mise en avant.

Justement, où en est-on sur cette question, essentielle, du stockage du carbone ?

À l'échelle d'une exploitation agricole, on a la possibilité de gérer ce stock de carbone et même de l'augmenter avec des cultures intermédiaires, l'apport de déchets

organiques, l'agroforesterie, ou en laissant des résidus dans les sols, etc.

Mais, plus largement, la question, c'est celle du paiement des services environnementaux, pour aider le monde agricole à intégrer économiquement ces évolutions. Le label bas-carbone est un outil qui contribue à cet objectif en garantissant la quantification du gain carbone. Ensuite, les porteurs de projets peuvent opter pour une valorisation sur le marché volontaire (auprès d'une entreprise par exemple).

Dans le monde agricole, la question des émissions de gaz à effet de serre n'est pas principalement énergétique (contrairement aux autres secteurs tels que les transports et les bâtiments), mais porte sur des émissions naturelles liées aux cycles du carbone et de l'azote. Les analyses montrent que les grandes orientations de ce secteur pour la lutte contre le changement climatique portent sur l'évolution des systèmes de production (comme l'agroécologie) et sur l'évolution du système alimentaire côté consommation, avec des régimes alimentaires plus équilibrés, plus locaux, plus de saisons, etc.

Et sur la dimension énergétique des exploitations agricoles, quelles sont les solutions à mettre en œuvre ?

Le secteur agricole n'est pas un gros consommateur d'énergie, mais il est dépendant de l'énergie par ses intrants (notamment les engrais) qui eux-mêmes dépendent de l'énergie. Les systèmes de production agricoles sont donc très sensibles aux variations des prix

de l'énergie. Par ailleurs, le monde agricole est déjà très présent dans le domaine des énergies renouvelables. On estime qu'il contribue directement et indirectement à hauteur de 20 % des énergies renouvelables en France. Les contributions sont de diverses formes : vendre de la biomasse dans les filières énergétiques (pour faire des biocarburants ou de la chaleur par exemple) ; vendre de l'énergie avec par exemple un méthaniseur sur une exploitation, des projets collectifs d'énergie renouvelable

(photovoltaïques par exemple) ou devenir autoconsommateur d'énergie renouvelable en installant par exemple une chaufferie biomasse énergie (avec des plaquettes de bois) pour chauffer un bâtiment d'élevage, voire le domicile des agriculteurs ; mettre à disposition des toitures pour la production photovoltaïque ou du foncier (en location par exemple) pour des éoliennes, ou de l'agrivoltaïsme par exemple pour combiner production d'électricité et production agricole.

2.1.2. La prise en compte du temps long et la formation sont nécessaires

Sur ce thème de la transition écologique, le député du Rhône **Jean-Luc Fugit** plaide pour la prise en compte du temps long : « Il faut qu'on mûrisse les réflexions. Sur le "pourquoi", tout le monde converge. Sur le "comment", c'est plus compliqué. Il faut du courage. Le courage c'est de dire qu'il faut du temps. Il n'y a pas d'ambition écologique sans pertinence économique. Cette transition vers une agroécologie doit s'accompagner de moyens fiscaux et de moyens technologiques. Il faut aussi accompagner les agriculteurs dans la formation. Le métier de l'agriculteur évolue, il faut donc que la formation évolue aussi ». Un enjeu de formation, important pour **Antoine Vedrenne**, associé de Citizen Capital, qui souligne une dimension quasi générationnelle avec « aussi un enjeu culturel très fort (par exemple sur les phytosanitaires), lié en grande partie à ce que nous avons demandé historiquement aux agriculteurs. On voit très bien cet enjeu avec les nouvelles générations qui sont beaucoup plus dans des logiques d'agriculture raisonnée et/ou agroécologique ». Pour **Claire Durox**, animatrice Résotthem transition agroécologique de l'enseignement agricole/thématiques énergie-climat à la direction générale de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, une accélération est nécessaire en matière de formation : « Le retour que l'on a des enseignants, c'est que les questions climatiques (l'effet des sécheresses par exemple) préoccupent davantage les apprenants des établissements d'enseignement et de formation agricoles qu'il y a quelques années. Et même si certains rares

enseignants nous disent n'avoir jamais abordé le sujet car il est complexe, la plupart s'en saisissent dans le cadre de la transition agroécologique. Ils manquent en revanche souvent de temps pour se réunir, se construire une vision pluridisciplinaire partagée des problèmes et bâtir des progressions communes ; ils ne sont pas encore tous à l'aise quand il s'agit de travailler des débats et controverse en classe, sur ces sujets transversaux énergie-climat, où les connaissances sont en train de se faire... Il faut accélérer la formation des enseignants et des directeurs d'exploitation, et accompagner, mutualiser, valoriser les divers leviers techniques et pédagogiques testés sur le terrain. Les approches pédagogiques sont aussi amenées à évoluer : des démarches par scénario pour amener les jeunes à étudier des options contrastées, de divers niveaux d'ambition, sont intéressantes ; il s'agit aussi qu'ils prennent conscience du caractère systémique et des liens nécessaires entre transitions alimentaire, agricole, énergétique... ».

Un travail d'information/sensibilisation/formation que mènent déjà parallèlement certains syndicats agricoles, comme Jeunes Agriculteurs. **Mathieu Théron**, membre du conseil d'administration du syndicat, présente ainsi sa démarche : « Chez Jeunes Agriculteurs, on s'est fixé trois objectifs : 1. Engager les jeunes dans la démarche bas-carbone. Jusqu'à peu, c'était assez flou. Un gros travail de pédagogie est réalisé. 2. Valoriser la démarche bas-carbone pour les agriculteurs. 3. Valoriser le rôle des agriculteurs au travers des actions de décarbonation ».

2.1.3. Passer de la sensibilisation à l'action : un enjeu majeur

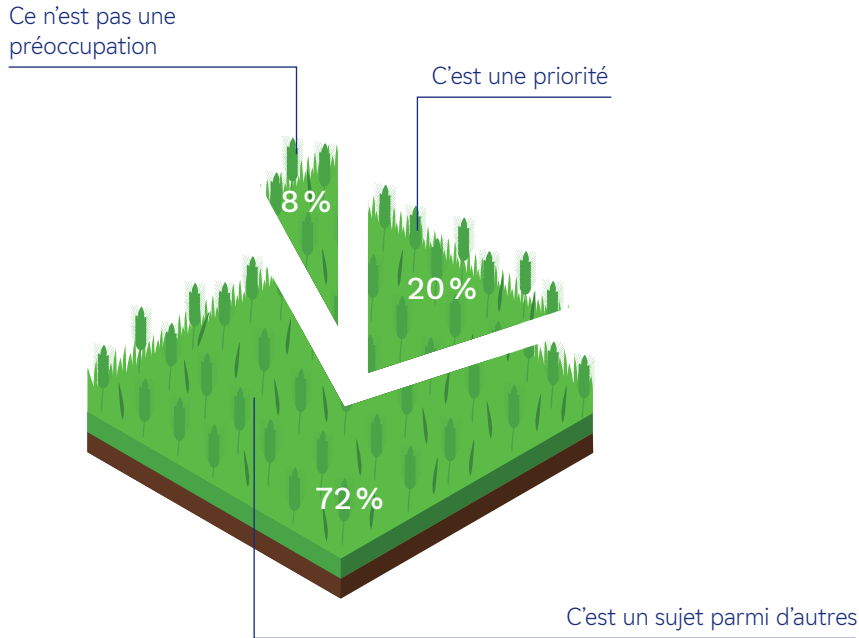
Un écart peut néanmoins persister entre cette prise de conscience effective et la volonté d'engager des actions. Un écart qui se reflète dans les premiers résultats de l'enquête en ligne réalisée auprès des exploitants agricoles.

Premier enseignement : à une très large majorité, les répondants sont sensibles à la lutte contre le changement climatique. Preuve que la prise de conscience est effectivement réelle. Ainsi, seuls 8 % d'entre eux considèrent que ce sujet n'est pas une préoccupation.

Reste tout de même près d'un cinquième des répondants - un chiffre significatif - qui considèrent ce thème comme une réelle priorité et qui ont d'ailleurs, pour la plupart, déjà engagé des actions.

Pour près des trois quarts des répondants, cette préoccupation n'est cependant pas une priorité, mais bien un sujet parmi d'autres (comme la rentabilité de leur exploitation par exemple). À noter que ces résultats ne varient qu'à la marge en fonction de la taille des exploitations.

Dans votre exploitation, engager des actions de lutte contre le changement climatique... :



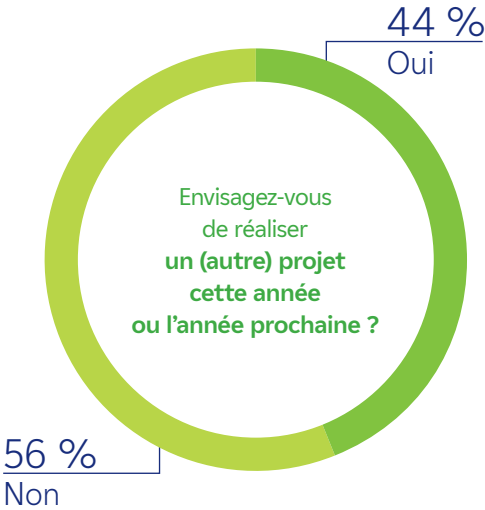
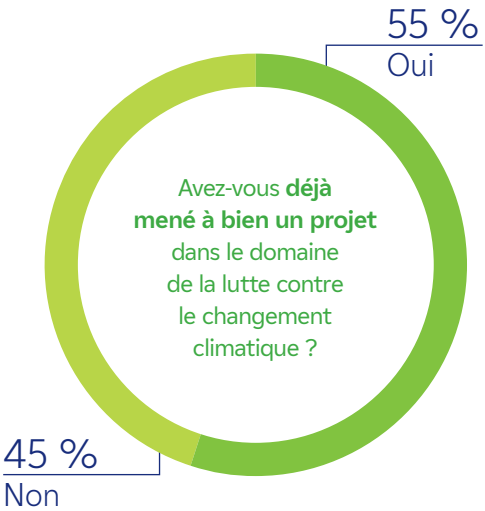
Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Même si une très large majorité (80 %) des répondants ne fait pas de la lutte contre le changement climatique une priorité en tant que telle, ils sont néanmoins plus de la moitié (55 %) à avoir déjà mené à bien un projet dans ce domaine. Ce chiffre global recouvre toutefois des disparités importantes en fonction de la taille (et donc des moyens notamment) des exploitations : 70 % des grandes exploitations ont déjà mené un projet, contre seulement 45 % des petites exploitations.

Plus significatif encore, 44 % des répondants envisagent d'engager un projet dans les 18 mois à venir, et ce qu'ils aient - ou non - déjà réalisé un projet par le passé. Et à nouveau, des écarts significatifs apparaissent en fonction de la taille des exploitations puisque seules 40 % des petites exploitations envisagent d'engager prochainement un projet, contre 51 % pour les grandes exploitations.

Énergies renouvelables, efficacité énergétique des équipements et des bâtiments agricoles, voire mobilité électrique, les possibilités d'action sont nombreuses, sous réserve, cependant, de lever un certain nombre d'obstacles.

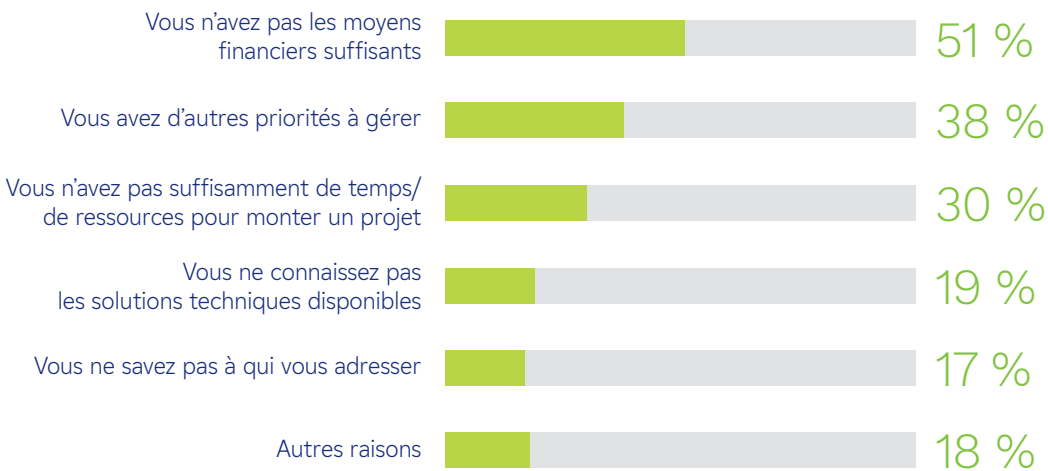
Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.



2.2. Les freins à lever pour généraliser les actions

2.2.1. Des freins financiers et administratifs à lever, en priorité

Pourquoi n'avez-vous pas mené de projet dans votre exploitation (plusieurs réponses possibles) ?



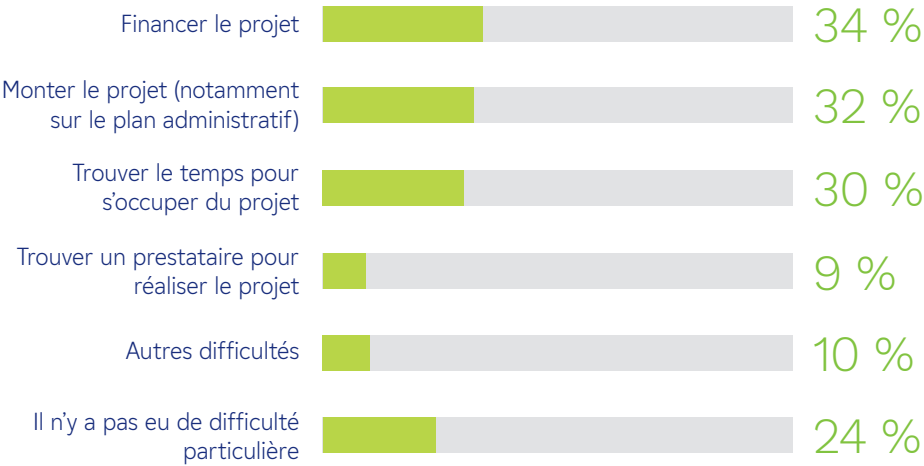
Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Financement de projet : un obstacle réel ?

Qu'ils aient – ou non – déjà réalisé un projet, les répondants s'accordent sur un point : le financement constitue à leurs yeux le principal frein à l'action. Ils sont cependant nettement plus nombreux à mentionner en premier lieu cet obstacle lorsqu'ils n'ont pas encore réalisé de projets (51 %) que lorsqu'ils ont déjà concrétisé au moins un projet par le passé (34 %). Des résultats qui incitent à relativiser, en partie, le financement de projet comme un obstacle insurmontable, au moins pour certaines actions. Et ce point de vue, plus nuancé, est globalement partagé par les financeurs. Pour **Mélanie Vilboux**, directrice du

marché de l'agriculture et de la viticulture à la Banque Populaire Grand Ouest (BPGO), les choses sont claires : « Le financement n'est pas un frein ». Elle précise : « Nous savons que les financements dans l'agriculture peuvent être importants, mais globalement, en termes de risque, les projets sont assez bien maîtrisés. Nous nous attachons au porteur du projet, l'agriculteur, comme véritable entrepreneur. Nous finançons tous types de projets. À la BPGO, les projets les plus courants sont des méthaneurs à la ferme, des projets entre 1,5 et 2,5 millions d'euros au total. Nous finançons également en pool bancaire des projets d'envergure ».

Quelle(s) difficulté(s) avez-vous rencontré pour réaliser votre (ou vos) projet(s) (plusieurs réponses possibles) ?



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

En matière d'agrilvoltaïsme, par exemple, les freins ne sont clairement pas financiers. Il y a beaucoup de liquidités, de nombreux fonds qui veulent investir. La difficulté consiste plutôt à trouver de bons projets dans lesquels investir, qui soient des vrais projets agrivoltaïques, qui sont finalement assez peu nombreux.

Charlotte Virally, responsable des activités renouvelables au département transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires

Acteur du financement également, **Antoine Vedrenne**, associé de Citizen Capital, prône une approche élargie. Il considère ainsi que « la transition agroécologique peut nécessiter de prendre des risques agronomiques et donc de lever certains freins financiers. Il faut évidemment tout faire pour redistribuer plus de valeur au profit des agriculteurs (par rapport à l'ensemble des acteurs de la chaîne) sur leurs exploitations. Mais il faut également soutenir leurs projets de diversification qui s'inscrivent dans la transition écologique au sens large (circuits de proximité, relocalisation de la production...) ». Une approche plus systémique défendue, au-delà de la question du financement, par de nombreux acteurs (cf. § 1.2.3 Une nécessaire approche systémique).

Du côté du monde agricole, l'intérêt des financeurs pour les projets, en particulier dans le domaine des énergies renouvelables, est vu comme une opportunité, que ce soit pour installer un nouvel exploitant, ou pour permettre à un exploitant agricole existant de conserver ses moyens de financement, sa capacité d'emprunt pour son activité agricole. Pour **André Bernard**, président de la chambre régionale d'agriculture de PACA et vice-président de l'APCA, « le soleil peut payer les aménagements. Par exemple, une serre photovoltaïque sur deux ou trois hectares peut permettre à un jeune agriculteur de s'installer sans trop d'investissements, puis de produire en local pour des besoins alimentaires locaux. Pour certaines productions, ces infrastructures permettent de produire aussi des volumes destinés aux filières longues (asperges vertes, kiwis, pommes, raisins de table, etc.) ».

Il est même possible d'enclencher ensuite un cercle vertueux. **André Bernard** imagine un schéma dans lequel les collectivités locales (communes, intercommunalités) réinjecteraient une partie de l'impôt perçu sur un parc photovoltaïque pour sécuriser la ressource en eau et ainsi préserver l'agriculture de demain. Cet apport pourrait même être par la suite multiplié avec le fonds européen de développement régional (FEDER), sous réserve toutefois d'inscrire préalablement la sécurisation de la ressource en eau dans le contrat de plan État/Région.

De son côté, **Stéphane Boireau**, chef de service Énergie-économie circulaire à la direction Territoires de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire, souligne une démarcation entre les agriculteurs et les financeurs : « *L'approche définie par nos élus est que la valeur de la production d'énergie renouvelable doit revenir aux agriculteurs. Cependant, certains agriculteurs n'ont pas les moyens financiers pour réaliser des projets, donc des financements tiers peuvent être intéressants. Il faut différents modèles* ».

Pour une approche différente du financement :
le point de vue de Charles Delalande, directeur général adjoint
de l'entreprise, de l'innovation
et de l'international au conseil régional des Pays de la Loire



Les acteurs publics ont un rôle clé pour « dérisquer » les projets, et in fine faire lever sur d'autres financements en soutenant des projets expérimentaux, en investissant dans les innovations. Sans cet engagement amont, ce sont autant d'opportunités de marché que nos entrepreneurs ne pourraient pas saisir.

Il faut une approche de financement radicalement différente. Il faut d'abord allonger les périodes de financement et intégrer la notion de retour sur investissement mixte (en intégrant par exemple le produit des certificats d'économie d'énergie (CEE) générés et les gains en termes de consommations d'énergie). Il faut également revisiter la notion de « qui paie ? ». La possession des actifs n'est peut-être plus si pertinente.

On pourrait même imaginer de structurer certaines activités en produit financier, avec un acteur solide financièrement qui s'associe avec un serriste pour faire du « coserring » (comme on fait du coworking !) en les rendant attrayantes financièrement, notamment en jouant sur l'économie verte et l'intérêt des financiers pour ce secteur. Le risque serait contrôlé car l'on connaît la production à 5 ans, et le revenu généré par la serre (comme des « green bonds » par exemple).

Dans le monde des brasseries, Heineken est un cofinancier qui permet d'acheter le débit de boissons. On pourrait imaginer la même stratégie dans le secteur agricole.

Dans les faits, les dispositifs publics de soutien (subventions aux exploitations agricoles, soutiens aux énergies renouvelables, certificats d'économie d'énergie, etc.) sont nombreux, les solutions de financement classiques sont

Une visibilité réglementaire réclamée par les acteurs du monde agricole

Près d'un tiers des répondants ayant déjà mené à bien un projet ont pointé la difficulté à monter le projet sur le plan administratif. Un obstacle à mettre en regard du faible temps dont disposent les exploitants, une difficulté rencontrée par 30 % des répondants ayant mené un projet, et un obstacle potentiel également pour 30 % des répondants n'ayant pas encore réalisé d'actions.

Christophe Laly, directeur de la SEM 56 Énergies, confirme ainsi que « *même si on accompagne les agriculteurs, le temps passé sur les projets est important pour eux. C'est chronophage et ils ont plein d'autres choses à faire sur leur exploitation* ».

Deux éléments en particulier sont mis en avant : le délai de traitement administratif de certains dossiers et le manque de constance, de visibilité relatif à certains dispositifs de soutien. Pour **Marion Lettry**, ingénieur-conseil transition énergétique chez Unifergie-Crédit Agricole,

« *il y a un problème de lenteur administrative, les projets sont encore trop longs à mettre en place* ». **André Bernard**, président de la chambre régionale d'agriculture de PACA et vice-président de l'APCA, va même plus loin en estimant que « *le principal frein à l'accélération de la transition énergétique dans l'agriculture, c'est l'administration, et en particulier le délai d'obtention des permis de construire. Nous devons arracher les permis de construire* ».

Mais au-delà du souhait de voir s'accélérer le traitement de certains dossiers, la visibilité des dispositifs publics de soutien apparaît comme un élément essentiel aux yeux

matures et les investisseurs potentiels sont de plus en plus nombreux. Dès lors se pose probablement davantage la question de l'accès à ces sources de financements que celle des possibilités de financements intrinsèques.

de nombreux interlocuteurs. Pour **Stéphane Boireau**, chef de service Énergie-économie circulaire à la direction Territoires de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire, « *aujourd'hui, ce sont les incertitudes que l'État renvoie, notamment pour les tarifs d'achat photovoltaïques et la méthanisation, qui sont les principaux freins. Tout cela fragilise les filières. Il faut de la continuité dans les politiques publiques* ». Un avis partagé par **Jean-Marc Renaudeau**, président de la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres, référent énergie/climat pour le



réseau APCA et agriculteur céréalier dans les Deux-Sèvres, qui souligne le « *besoin d'avoir de la visibilité car on est sur du temps long. Aujourd'hui, on change les règles du jeu. Dans la méthanisation, il y a un accompagnement fort et la filière a à peine démarré qu'on réduit les tarifs d'achat du biométhane, ce qui pourrait remettre en cause la dynamique* ». Une position également proche de celle de **Franck Menonville**,

sénateur de la Meuse et producteur de céréales, pour qui « *les agriculteurs ont besoin d'une certaine continuité des réglementations. Quand l'État revient sur des contrats photovoltaïques, ce n'est pas possible. L'État ne peut pas revenir sur ses engagements. Les stop and go mettent de l'incertitude. Il ne faut pas reproduire cela dans la méthanisation* ».

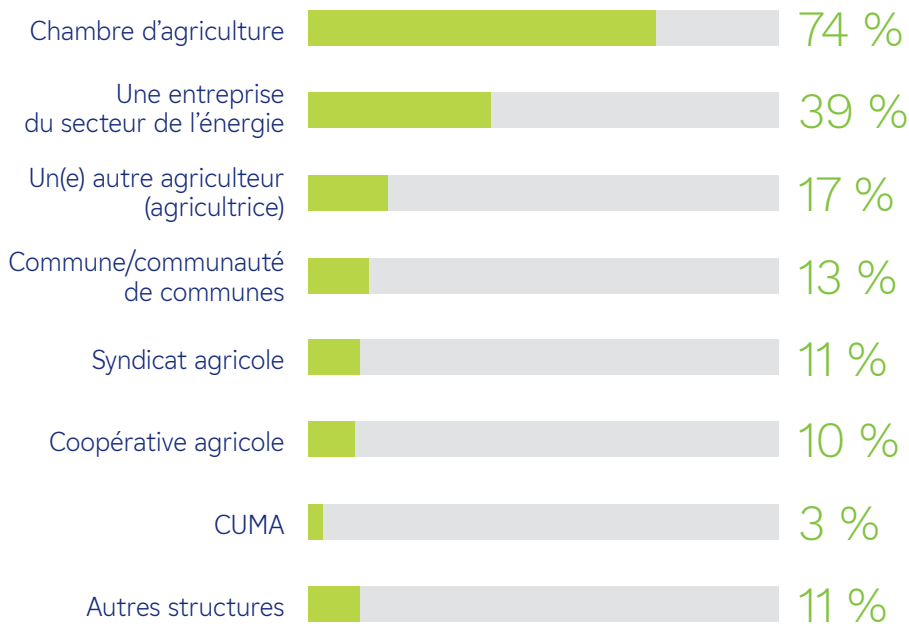
L'exercice reste néanmoins délicat pour les pouvoirs publics, comme le reconnaissent certains acteurs. **Marion Lettry** estime ainsi que « *pour la méthanisation, il faut absolument éviter les stop and go en matière de soutien public, c'est très déstabilisant pour les acteurs* ».

de la filière, cela crée de l'incertitude juridique. Il faut piloter de manière très fine les dispositifs de soutien, ce qui est difficile et l'État ne le fait pas forcément ». Une difficulté d'autant plus importante dans les domaines de l'innovation. Pour **Nicolas Pesquidous**, responsable capital-innovation au sein du pôle Développement, clients et innovation du Crédit Agricole, « *par nature, le régulateur est en retard de phase sur la recherche et c'est normal. Mais en matière de biocontrôle par exemple, je pense qu'il faut être vigilant à ne pas perdre de vue nos voisins américains. Bien sûr, je suis contre la compétitivité à tout prix et prudent sur l'impact à grande échelle des nouvelles technologies. Mais je me méfie aussi du zèle ou des lourdeurs administratives, au risque de devoir maintenir des usages historiques plus chers ou plus nocifs* ».

In fine, que ce soit pour financer ou pour monter les projets (y compris sur le plan administratif), les difficultés rencontrées soulignent un réel besoin d'accompagnement chez certains exploitants agricoles, parfois loin de ces problématiques. 17 % des répondants n'ayant pas engagé de projets ne savent pas à qui s'adresser pour passer à l'action, tandis que 9 % de ceux ayant déjà mené à bien un projet ont souligné leur difficulté à trouver un prestataire pour réaliser le projet.

2.2.2. Un accompagnement souvent nécessaire, voire indispensable

Vous n'avez pas encore réalisé de projets, mais si vous vouliez réaliser un projet d'énergie bas-carbone, à qui vous adresseriez-vous pour vous aider (plusieurs réponses possibles) ?



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Pour les exploitants n'ayant pas encore réalisé de projets, les chambres d'agriculture apparaissent comme un partenaire incontournable. Ce sont ainsi 74 % des répondants qui identifient spontanément ces structures comme étant en capacité de les accompagner. Partenaires historiques des exploitants, les chambres d'agriculture ont en effet investi la thématique du changement climatique et sont en mesure d'aider les exploitants, à toutes les étapes des projets. À titre d'exemple, **Stéphane Boireau** chef de service Énergie-économie circulaire à la direction Territoires de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire, détaille l'appui apporté aux exploitants sur son territoire : « *Nous travaillons à l'émergence des projets. Nous organisons des réunions locales avec des agriculteurs avec le soutien financier de partenaires. Nous avons des conventions de partenariats avec EDF ENR, GRDF, GRT Gaz et d'autres pour susciter l'intérêt des agriculteurs. Ensuite, quand un projet émerge, la chambre d'agriculture fait une étude de faisabilité, et propose ensuite des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage jusqu'à la mise en service. La chambre d'agriculture peut aussi apporter d'autres compétences en matière juridique, comptable..., y compris avec des partenaires pour un accompagnement global. Une fois l'installation en service, nous proposons des services de suivi pour analyse, de mise aux normes, d'entretien...* »

Le monde agricole au sens large est vu comme un facilitateur puisque 17 % des répondants chercheraient de l'aide auprès d'un autre agriculteur, 11 % auprès des syndicats agricoles, 10 % auprès d'une coopérative agricole et 3 % auprès d'une coopérative d'utilisation de matériel agricole (CUMA). **Stéphane Chapuis**, responsable du service AgroEco Tech à la FNCUMA, précise le positionnement de ces dernières : « *Le rôle des CUMA est avant tout d'acheter du matériel agricole pour le compte des adhérents et de le leur louer. Ensuite, les CUMA travaillent sur les problématiques des agriculteurs, la méthanisation, la biomasse... Elles ne sont que le reflet des préoccupations des agriculteurs. Elles interviennent en début de projet. Par exemple, les projets de méthanisation sont souvent*

collectifs. Les agriculteurs qui ont un projet vont en parler autour d'eux et ces discussions peuvent se dérouler dans une CUMA. Les CUMA ont un rôle dans l'émergence des projets, notamment dans l'animation des échanges. Une fois le projet en exploitation, la CUMA revient sur l'aspect matériel et logistique en investissant dans les équipements nécessaires pour apporter les intrants et enlever le digestat ».

En dehors du monde agricole, les énergéticiens sont vus comme des partenaires privilégiés par ceux n'ayant pas encore engagé de projets. Ainsi, 39 % des répondants se tourneraient vers eux pour réaliser leur premier projet d'énergie bas-carbone. Des résultats compréhensibles compte tenu de la spécificité technique de certains de ces projets qui demeurent éloignés de la réalité quotidienne de la plupart des exploitants agricoles.

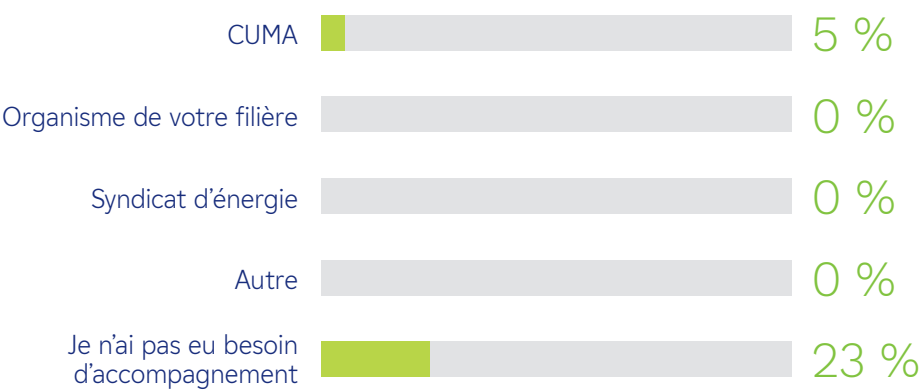
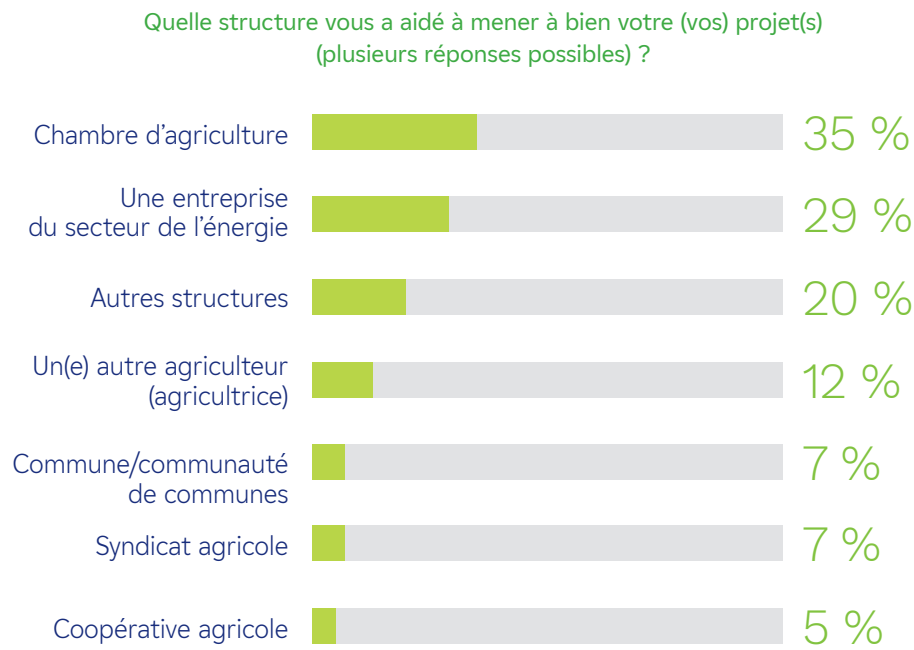
Si les énergéticiens peuvent aider les agriculteurs, l'inverse est également vrai comme en témoignent les projets de conversion à la biomasse liquide d'EDF PEI.

Dans les autres structures figurent notamment les organismes professionnels. Organisées par filière, ces entités sont en effet en mesure de personnaliser l'accompagnement en fonction du type de culture ou d'élevage. **Michel Marcon**, directeur R&D et numérique à l'IFIP-Institut du porc, accompagne ainsi les acteurs de la filière porcine dans le domaine de la méthanisation. « *Nous éditons des référentiels. Nous avons aussi mis au point un outil de simulation technico-économique des projets, MéthaSim* ». Un accompagnement d'autant plus nécessaire pour lui que « *la méthanisation, c'est un nouveau métier. Je le déconnecte presque du métier d'agriculteur en dehors de l'épandage. C'est gérer une usine* ».

Autre exemple, dans la filière champagne où **Pierre Naviaux**, chef de projet Développement durable chez Comité Champagne, « applique la méthode Plan-Do-Check-Act (PDCA) ». « Au début des années 2000, nous avons effectué un premier bilan carbone et nous avons identifié des marges de manoeuvre pour réduire nos émissions. C'était précurseur, à l'époque on parlait beaucoup moins de carbone qu'aujourd'hui. Nous avons lancé un premier plan carbone de 2005 à 2015. Puis un second plan carbone pour la période 2015-2025. Au dernier check, nous sommes plutôt sur les rails pour atteindre l'objectif de - 25 % de CO₂ en 2025. Nous sommes sur la bonne trajectoire. Pour la partie Do, nous employons une variété d'outils d'accompagnement, de la formation, des outils d'aide à la décision... Pour la partie Check, nous avons mis en place 300 indicateurs de suivi. Pour la partie Act, nous faisons des points réguliers et

nous corrigeons ce qui n'a pas marché ». On retrouve enfin les syndicats d'énergie, souvent en partenariat avec les chambres d'agriculture, comme le confirme **Christophe Laly**, directeur de la SEM 56 Énergies : « Nous avons des partenariats avec la chambre d'agriculture. Il y a une relation de confiance entre nous pour travailler ensemble sur les énergies renouvelables. ». Autre exemple en Vendée où le SyDEV accompagne également les projets dans ce domaine. **Laurent Favreau**, président du SyDEV et agriculteur en polyculture-élevage en Vendée, décrit ainsi la contribution du SyDEV : « Nous accompagnons de nombreux projets de méthanisation. Nous avons des relations avec la chambre d'agriculture pour que la méthanisation soit mieux comprise et acceptée sur le territoire. Globalement les projets sont bien acceptés ».

La situation est toutefois quelque peu différente pour les acteurs du monde agricole ayant déjà réalisé un projet.



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Premier enseignement, important, près du quart des répondants (23 %) n'a pas eu besoin d'accompagnement. Cela ne veut pas nécessairement dire que ces exploitants ont mené seuls leurs projets de bout en bout, mais plus probablement qu'ils en ont gardé la direction, s'appuyant ensuite sur des partenaires clés selon les différentes étapes du projet. 35 % des répondants ont été aidés par une chambre d'agriculture pour réaliser leurs projets. Précédemment

citées comme des portes d'entrée évidentes par les exploitants n'ayant pas réalisé d'action, elles accompagnent donc effectivement une part significative des projets des répondants, en particulier auprès des grandes exploitations (41 %). Les acteurs du monde énergétique arrivent ensuite. Bien sûr, cela suppose de lever d'éventuelles réticences en amont.

L'agriculture et l'énergie, ce sont deux mondes qu'il n'est pas toujours facile de marier, alors même qu'il y a beaucoup de synergies potentielles.

Sylvain Brémond, directeur général adjoint de Capenergies

Sylvain Brémond, directeur général adjoint de Capenergies, estime qu'« il peut y avoir une forme de méfiance des agriculteurs à l'égard des grands énergéticiens ». Reste que les énergéticiens demeurent des acteurs incontournables, cités comme partenaires par 29 % des répondants. Les projets accompagnés par des énergéticiens pourraient d'ailleurs offrir de nouvelles opportunités, voire de la massification. **Guy Estrade**, président du Groupement des irrigants des Pyrénées-Atlantiques, agriculteur céréalier, estime ainsi intéressant de « créer

une société coopérative de production (SCOP) avec un énergéticien, en collectif avec des exploitations en détachant le foncier sur lequel on pourrait réaliser des investissements pas uniquement avec des agriculteurs, cela pourrait être aussi des habitants du territoire. Il faudrait dépasser les 50 MW par projet pour la rentabilité. Il faut en réussir un ou deux pour créer un modèle et amener cet effet d'entraînement. La production d'énergie prend le relais de la perte de subvention (par exemple la subvention pour handicap naturel de l'Europe, qui dispa-

raît), pour pérenniser les exploitations. Et les collectivités pourraient financer de l'agriculture innovante (serre de production pour alimenter des structures collectives) ».

Bien que peu cités spontanément par les répondants, les acteurs publics, à tous les échelons territoriaux, ont également un rôle à jouer dans l'émergence et l'accélération des projets. **Hélène Aussignac**, conseillère Agriculture, agro-alimentaire, forêt chez Régions de France, estime ainsi que « les agriculteurs sont sensibilisés, mais pas suffisamment engagés massivement dans la transition, et c'est tout l'enjeu justement pour les acteurs publics. Il faut massifier les transitions. Pour cela, il faut passer d'une logique de soutien public one shot à une logique d'accompagnement plus globale du projet de transition dans son ensemble. Des pionniers, il y en a dans tous les domaines (agriculture biologique, agriculture de précision avec des drones, etc.). Le principal enjeu, c'est d'accompagner la transition massive des exploitations par des soutiens massifs mieux coordonnés et conditionnés à des projets d'exploitation qui visent un progrès économique, social et environnemental à l'issue de la phase de transition ». **Hélène Aussignac** précise qu'« il faut également retenir une approche similaire à celle de l'aide à la conversion biologique, mais pour tous les systèmes et modes de production. C'est-à-dire une aide à la prise de risque, sur la durée, dans le cadre d'une transition, avec un objectif à atteindre. Il faut retenir une approche similaire pour les autres transitions (énergétiques, carbone, etc.) ».

Pascal Coste, président du conseil départemental de la Corrèze et castanéiculteur en Corrèze, estime lui aussi que les pouvoirs publics jouent un rôle, à l'échelon départemental cette fois : « Au départ, on a fait un contrat de transition écologique, on travaille de manière horizontale et groupée. La SEM [Corrèze Énergies Renouvelables] est un élément d'une stratégie globale. Elle travaille sur l'hydrogène décarboné, la méthanisation et la production d'électricité. Elle est là pour faire émerger des opérations

et conforter l'offre privée. Elle est aussi là pour moraliser l'offre privée. Pour que la valeur revienne à celui qui a le foncier, notamment les agriculteurs ».

Député du Rhône, **Jean-Luc Fugit** milite même pour un mariage au plus haut niveau administratif et politique : « Je crois beaucoup à la transition agroécologique. Il faut s'interroger sur l'opportunité d'avoir un ministère qui regrouperait l'écologie et l'agriculture ».

Au-delà de cette « catégorisation », de nombreux projets ont vu leur concrétisation reposer sur un partenariat entre des acteurs du monde agricole, du secteur énergétique et de la sphère publique. **Christophe Laly**, directeur de la SEM 56 Énergies, détaille ainsi un projet en Bretagne : « La Région Bretagne a lancé un appel à projets pour le développement d'installations photovoltaïques en autoconsommation dans le secteur agricole. Une dizaine d'agriculteurs nous ont sollicités pour une assistance à maîtrise d'ouvrage. Notre accompagnement est technique et juridique. Nous faisons les études de faisabilité, les études d'urbanisme, la consultation des fournisseurs et l'analyse des offres. Le maître d'ouvrage fait son choix, nous confirmons et nous gérons le calendrier des travaux, ainsi que le suivi des travaux ». La réalisation est ensuite effectuée par des énergéticiens spécialistes du domaine, à l'image des projets portés par le groupe EDF en Bretagne (voir à ce sujet les deux études de cas dans le Morbihan et en Ille-et-Vilaine présentées dans le chapitre 3). Autre exemple, toujours en Bretagne, où après des échanges avec des agriculteurs de la commune d'Elven, la municipalité d'Elven et la communauté d'agglomération de Vannes, ce même syndicat a engagé un projet de méthanisation. « Nous accompagnons la réalisation du projet avec la rédaction des cahiers des charges, une assistance juridique pour la création de la société. Nous animons aussi le groupe d'actionnaires qui est composé d'agriculteurs, majoritaires au capital de la société (nous y tenions), de deux collectivités territoriales et de Dalkia Biogaz ».



La biomasse, un levier efficace et rapide de décarbonation de la production d'électricité dans les territoires insulaires

Interview de Frédéric Maillard Président d'EDF Production Électrique Insulaire



On connaît les biocarburants pour les transports - moins pour la production d'électricité : comment ça marche et quels sont ses avantages ?

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a fixé en 2015 un cap ambitieux aux territoires d'Outre-Mer. Bien qu'encore très dépendants des énergies fossiles qui permettent de garantir l'électricité et de compenser l'intermittence des énergies photovoltaïques et éoliennes, les territoires insulaires ont pour objectif de décarboner leur mix énergétique. EDF Production Électrique Insulaire (EDF PEI), acteur majeur dans les zones insulaires non interconnectées, contribue activement à cette ambition grâce au projet de conversion à la biomasse liquide de ses centrales dans les DROM (départements et régions d'outre-mer). Dès 2024, nous mettrons en service notre nouvelle centrale du Larivot en Guyane avec ce combustible plus respectueux de l'environnement. L'utilisation de biomasse liquide permettra ainsi d'éviter l'émission directe de 1,5 million de tonnes de CO₂ par an et aura un impact bénéfique sur la qualité de l'air local. Elle permettra de disposer d'une production d'électricité renouvelable et garantie en vue d'atteindre un mix-énergétique 100% EnR, tout en assurant la sécurité du système électrique.

Quelles seront les sources d'approvisionnement de cette biomasse liquide ?

Les produits de biomasse liquide se répartissent en deux filières : la filière éthanol issue de la fermentation des sucres est destinée aux moteurs à essence et la filière huile, issue d'huiles végétales, principalement destinée aux moteurs diesel. Cette filière est compatible avec les moteurs d'EDF PEI.

Pour son approvisionnement, nous nous sommes fixé les exigences de durabilité les plus élevées : les filières utilisées devront respecter les critères de la directive européenne sur les énergies renouvelables (dite RED II) et nous excluons les huiles de palme et de soja compte tenu de leur impact lié à la déforestation.

A l'heure actuelle, les filières locales de biomasse liquide ne sont pas structurées dans les DROM et nous avons à coeur d'accompagner leur développement. Pour ce faire, nous nous associons aux territoires et aux acteurs du monde de la recherche pour lancer des études prospectives. Dans un premier temps, EDF PEI aura donc recours à un approvisionnement européen tant que des garanties de durabilité et de traçabilité équivalentes ne seront pas obtenues pour d'autres origines. Il s'agira très majoritairement de biomasse liquide fabriquée à partir d'huile de colza.

Cette filière est-elle technologiquement au point, ou doit-elle encore passer par une phase expérimentale ?

Une étape importante a été franchie en juillet 2020 avec la réussite des essais réalisés sur notre centrale de Pointe Jarry en Guadeloupe. Ces essais ont confirmé les résultats des analyses théoriques réalisées avec l'appui du constructeur de moteurs, notamment le maintien des performances techniques en fonctionnement à la biomasse liquide, ainsi que la fourniture des services système nécessaires à la sécurité des réseaux. Ils ont également confirmé les améliorations attendues pour la qualité de l'air.

Par ailleurs, l'équivalent de 1000 MW de moteurs fonctionne déjà à la biomasse liquide dans le monde et le retour d'expérience des exploitants en est très positif. D'un point de vue technique, la conversion nécessite peu de modifications de l'outil industriel mais s'appuie sur des compétences pointues. Le coût de l'investissement est ainsi limité au regard de la capacité de production des centrales.

Comment se passe la relation avec le monde agricole pour mettre en place cette filière ? Quelles relations EDF PEI a noué avec le monde agricole ?

Au-delà de ses qualités agronomiques reconnues et d'être un puits de carbone efficace, le colza est cultivé pour l'alimentation des animaux d'élevage sous forme de tourteau. L'huile de colza est ainsi un co-produit de la protéine végétale dont la France, bien que première puissance agricole Européenne, est dépendante à près de 50% d'importations, notamment de soja brésilien, source de déforestation. Le Plan France Relance mis en oeuvre suite à la crise de la Covid19 intègre, à cet effet, un volet doté de 100 M€ visant à relocaliser sur le territoire national la production de protéines végétales, dont le colza. Une conjonction d'intérêts existe donc entre le projet de conversion des centrales d'EDF PEI et les orientations nationales en matière de politique agricole. Nous avons

présenté nos intentions à différents acteurs de la filière agricole concernée : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, associations professionnelles, FranceAgriMer... qui ont confirmé leur intérêt. Nous travaillons également avec l'agro-industrie, et en particulier le groupe Avril dont la filiale Saipol a fourni la biomasse liquide utilisée pour l'essai réalisé en Guadeloupe, afin d'identifier les stratégies d'approvisionnement les plus pertinentes.

La conversion à la biomasse liquide de centrales fioul est-elle transposable en métropole ou ailleurs ?

En métropole, l'électricité produite par EDF est sans émission de CO₂ à plus de 97% grâce au nucléaire et aux énergies renouvelables. L'utilisation de la biomasse liquide n'y est pas prioritaire pour la production d'électricité dans la mesure où d'autres leviers de décarbonation existent.

En revanche, sur les territoires insulaires non interconnectés, la biomasse trouve toute sa place et constitue un levier efficace et rapide de décarbonation.

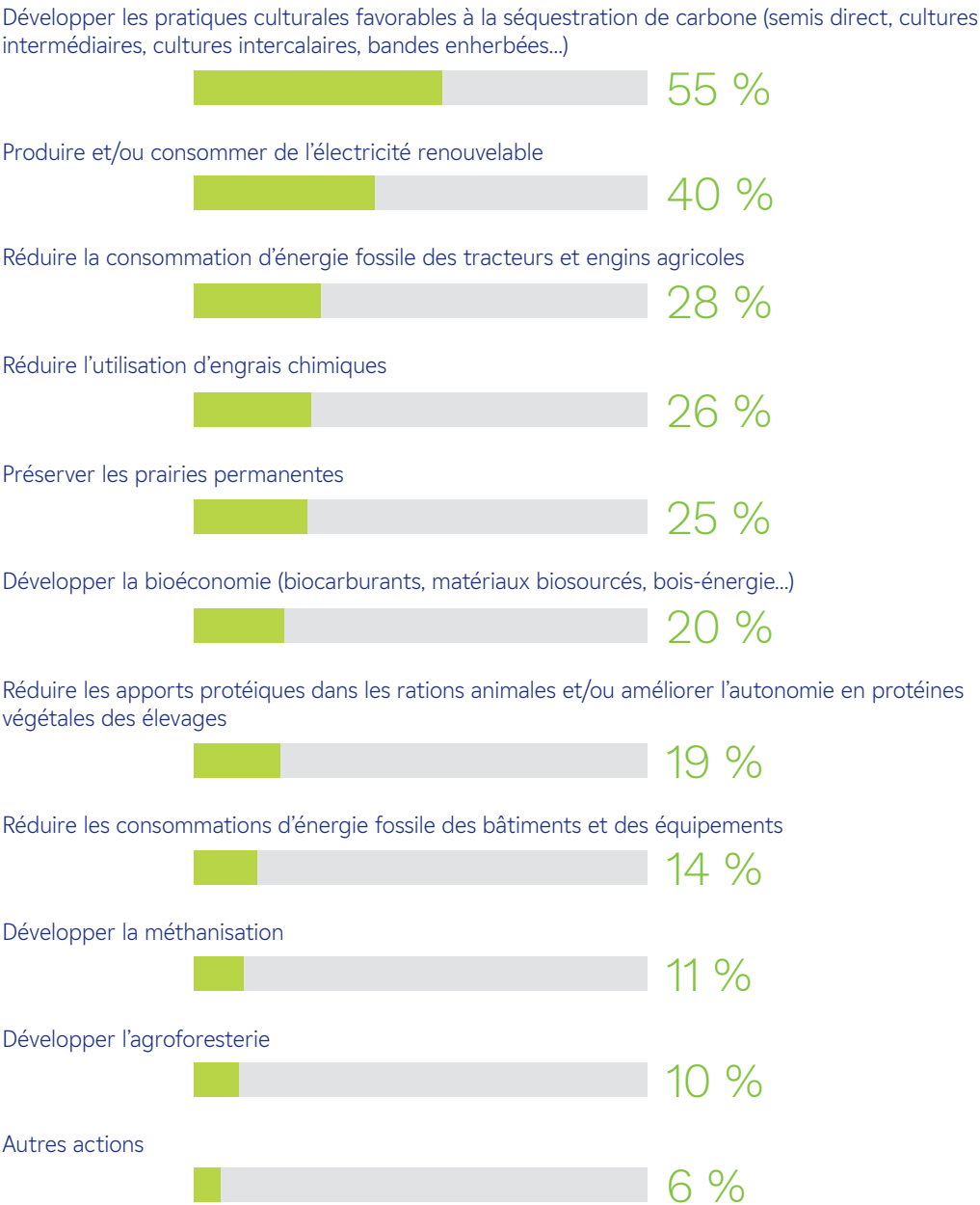


Champ de colza

2.3. Des priorités d'action ciblées

2.3.1. Une volonté d'accélérer sur la séquestration carbone

Selon vous, quelles sont les actions prioritaires pour une agriculture bas-carbone (plusieurs réponses possibles) ?



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Pour les répondants, une priorité nette se dégage avec 55 % de réponses : la séquestration carbone. Ce résultat est tout à la fois surprenant et compréhensible. Surprenant compte tenu du développement encore limité des solutions relatives à la séquestration carbone, et encore plus en ce qui concerne leur valorisation financière.

Abraham Escobar-Gutiérrez, président de l'INRAE Nouvelle-Aquitaine-Poitiers, estime ainsi qu'« *utiliser les sols agricoles comme réservoir pour stocker le carbone, c'est un petit élément que l'on doit prendre en compte dans un changement de système plus complet. Ce n'est pas la panacée, c'est juste une piste* ». **Guillaume Cabot**, vice-président de Jeunes Agriculteurs, agriculteur en polyculture-élevage en Seine-Maritime, est sur la même ligne : « *Le carbone, c'est quelque chose d'additionnel. La priorité, c'est de fournir de la nourriture. Le premier revenu de l'agriculteur, c'est la production de l'alimentation. Le reste, c'est complémentaire* ».

Il est cependant compréhensible que cette thématique de la séquestration carbone soit vue comme la priorité d'action par les exploitants agricoles. Elle est en effet plus proche de leur réalité quotidienne, de leur activité opérationnelle et donc probablement vue comme plus facile à mettre en oeuvre. Ce champ d'action de la séquestration carbone peut d'ailleurs être élargi à la préservation

des prairies permanentes (une priorité d'action citée par 25 % des répondants), à l'optimisation des protéines (19 %), et au développement de l'agroforesterie (10 %).

Édouard Lanckriet, manager Territoires durables, environnement et innovation chez Agrosolutions, y voit deux bénéfices principaux. Il estime que « *les agriculteurs sont demandeurs d'un marché de crédits carbone dans la mesure où ils représentent une source de revenu complémentaire significative. De plus, en termes d'image, cela les met dans une position plus favorable vis-à-vis de la société. Pour eux, c'est un enjeu majeur d'être positionné comme une solution à la transition énergétique et environnementale et non comme une source du problème* ».

La question de la séquestration carbone revêt trois dimensions, chronologiques : estimer/calculer le volume de CO₂ stocké, optimiser/augmenter ce volume, et enfin le valoriser financièrement. Pour **Maximin Charpentier**, président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est, « *il faut modéliser les effets bénéfiques de ces nouveaux modes de production pour financer l'évolution des pratiques, en valorisant financièrement les évitements de CO₂ auprès d'entreprises et de citoyens qui souhaitent accompagner le projet d'atteindre la neutralité carbone en 2050* ».

Pour une exploitation agricole, la valorisation du stockage de carbone et de production de carbone peut représenter entre 3 000 et 4 000 € par an.

Maximin Charpentier, président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est

De son côté, **Édouard Lanckriet**, manager Territoires durables, environnement et innovation chez Agrosolutions, considère que « *l'agriculture dispose de marges pour réduire ses émissions de CO₂, mais cela implique des changements de pratiques qui peuvent être coûteux, notamment la quantité d'engrais utilisé. Elle peut aussi stocker du carbone dans les sols* ». Et il esquisse des premières solutions : « *Une grosse partie du marché du carbone pourrait s'orienter vers le stockage dans les*

sols agricoles, mais il n'est pas possible de vendre séparément les crédits issus de stockage et ceux issus de la réduction des émissions. Il faut trouver un cadre pour que l'agriculture puisse mesurer, stocker et vendre ses crédits carbone. Agrosolutions est co-rédacteur d'une méthodologie dans le cadre du label bas-carbone. Nous travaillons actuellement à un outil digital permettant de calculer les crédits carbone, et à un package d'offres pour accompagner le développement de ce marché ».

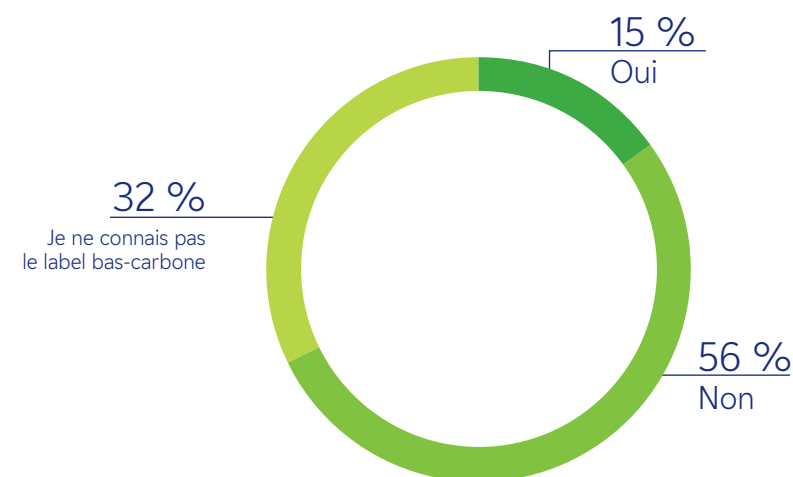
Label bas-carbone : une démarche de certification pour accéder à des financements



Créé en 2019 par le ministère de la Transition écologique et solidaire, en lien avec le ministère de l'Agriculture et plusieurs partenaires (IACE, ADEME, Institut de l'élevage, Centre national interprofessionnel de l'économie laitière, Centre national de la propriété forestière, Office national des forêts, etc.), le label bas-carbone vise à récompenser les acteurs engagés dans la lutte contre le changement climatique. Ce label est présenté par le ministère comme le premier cadre de certification climatique volontaire en France.

Concrètement, le label bas-carbone permet de certifier des projets de réduction d'émissions de gaz à effet de serre et de séquestration carbone, et ce faisant d'en garantir les effets positifs en matière de lutte contre le changement climatique. Il ouvre ainsi la voie au financement de projets locaux par des collectivités, des entreprises, voire des citoyens prêts à rémunérer des actions sur une base volontaire, par exemple pour compenser leurs propres émissions.

Le label bas-carbone permet de certifier des projets de réduction de gaz à effet de serre et de séquestration carbone pour les valoriser économiquement. Êtes-vous impliqué dans un tel projet ?



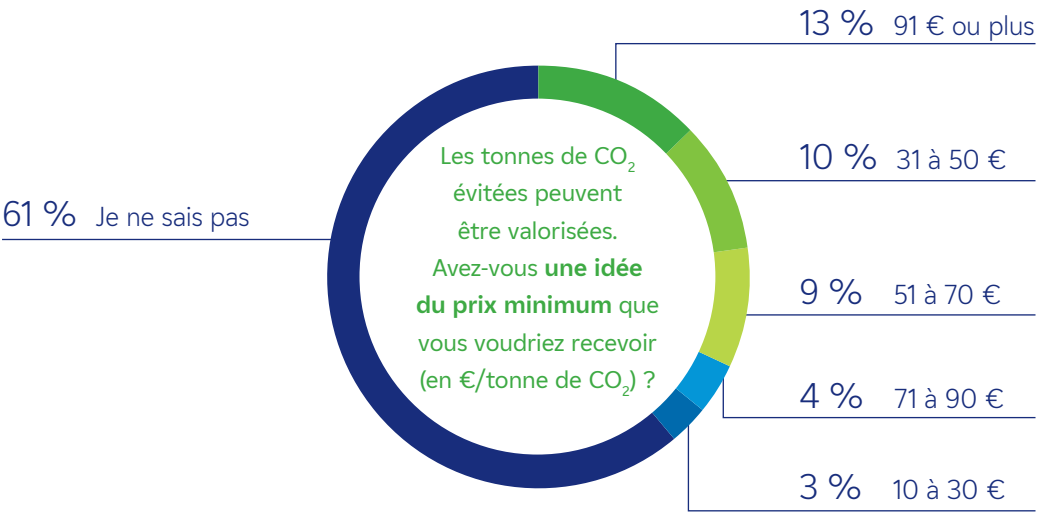
Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Olivier Dager, administrateur de la FNSEA et président de la chambre régionale d'agriculture des Hauts-de-France, agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne, porte un regard positif sur cette démarche : « *Les choses avancent, avec la mise en place du bon diagnostic carbone dans le cadre du plan de relance. Il y a aussi une grosse avancée sur le label bas-carbone. Il y a 2 ou 3 ans, l'élevage ruminant avait commencé. Aujourd'hui, c'est*

l'ensemble des grandes cultures qui se sont impliquées en déposant auprès de l'ADEME des méthodologies pour lancer le label bas-carbone. Ce qui est bien, c'est qu'on a un label qui est reconnu et validé scientifiquement. L'idée est de rendre les choses carrées et solides, et d'éviter de faire partir les agriculteurs sur des choses qui ne marchent pas. En un an, il y a beaucoup de choses qui ont bougé ».

Sébastien Treyer, directeur général de l'Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI) milite, lui, pour une approche élargie : « *Sur le stockage du carbone dans les sols et sa valorisation, il faut plutôt raisonner collectivement au niveau territorial et à l'échelle d'une filière en intégrant une rémunération du stockage, pas au niveau de chaque exploitation* ». Une autre piste, complémentaire, consisterait à intégrer la dimension carbone dès la phase de financement.

Nicolas Pesquidous, responsable capital-innovation au sein du pôle Développement, clients et innovation du Crédit Agricole, estime ainsi qu'« *en tant que financeur, nous avons de plus en plus de moyens d'engager nos clients à prendre la direction de la neutralité carbone par exemple via notre position de leader dans les émissions d'obligations vertes* ». Mais cela pose bien sûr la question de la valorisation de cette séquestration, et donc du prix de la tonne de CO₂.



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Logiquement, les répondants n'ont majoritairement (61 %) pas d'idée précise quant au prix de la tonne de CO₂ nécessaire à la rentabilisation de leurs actions d'optimisation de la séquestration carbone. Une proportion qui monte même à 72 % auprès des petites exploitations agricoles. Mais sur cette question du prix, certaines parties prenantes sont plus précises. **Édouard Lancriet**, manager Territoires durables, environnement et innovation chez Agrosolutions, estime lui « *que la fourchette basse du prix de la tonne de CO₂ doit être comprise entre 40 et 60 € pour lancer le marché* ». Tandis que **Stéphane Boireau**, chef de service Énergie-économie circulaire à la direction Territoires de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire, met la barre un peu

plus haut : « *Aujourd'hui, sur certains projets de crédits carbone, on est autour de 80 €/tonne. Il ne faut pas descendre en dessous de ce niveau pour que ce soit intéressant pour les agriculteurs. Idéalement, il faudrait 100 €/tonne, voire beaucoup plus. Mais le modèle économique reste à finaliser* ». Plus largement, « *si l'on commence par la valorisation du carbone, il faut se poser les bonnes questions : qui va acheter ces quotas ? Il ne faut pas que ce soit de la compensation volontaire, il faudrait l'arrimer au marché du CO₂,... au prix des quotas... Une espèce de contrat de droit privé d'achat d'électricité, (corporate PPA), mais sur du carbone* », selon **Emmanuel Legrand**, directeur du département Transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires.

2.3.2. Les énergies renouvelables sont vues comme une priorité

40 % des répondants identifient ensuite comme priorité les énergies renouvelables. Un résultat qui conforte l'avis de **Philippe Leroux**, directeur général de la fondation Avril, qui estime qu'« *en matière de bilan carbone, les solutions sont très spécifiques à chaque filière. Finalement, la seule solution vraiment transverse, c'est la production d'énergie renouvelable* ». Pour les chambres d'agriculture, l'intérêt de certains exploitants envers ces solutions

est réel, et parfois même ancien, comme le souligne **Stéphane Boireau**, chef de service Énergie-économie circulaire à la direction Territoires de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire : « *Depuis une dizaine d'années, les agriculteurs viennent vers nous spontanément en demandant comment produire des énergies renouvelables. Ils y voient beaucoup plus de création de valeur que dans les économies d'énergie où les gains sont plus limités* ».

Les dossiers les plus faciles à monter sont ceux liés à l'énergie puisqu'il n'y a pas de problème commercial avec le rachat de l'énergie. Il suffit juste de bien calibrer le projet, même si la dimension technique peut être importante.

Philippe Leroux, directeur général de la fondation Avril

La production d'énergie renouvelable est perçue positivement pour deux raisons : le complément de revenu utile, voire nécessaire, qu'elle peut apporter aux exploitants (et qui peut aider à participer aux changements systémiques évoqués) et l'amélioration de l'image auprès des consommateurs. Sur ce second point, **Laurent Cosperec**, gérant de la SCEA Lichouet et très engagé

dans le domaine des renouvelables (voir à ce sujet l'étude de cas « *Autoconsommation et production solaire photovoltaïque en toitures de bâtiments agricoles* » dans le chapitre 3), évoque son souhait de « *décarboner le kilo de cochon produit sur son exploitation* ». Mais en premier lieu, la production d'énergie renouvelable peut offrir un complément de revenu.

L'énergie sera une partie des revenus des exploitations de demain.

Pierre Guez, ex-directeur général du groupe coopératif Dijon Céréales

Pierre Guez, ex-directeur général du groupe coopératif Dijon Céréales, président de BJCLP Conseils, estime ainsi que « *l'énergie est intéressante pour un agriculteur. Aujourd'hui, les revenus sont en baisse. Les subventions diminuent et elles ne sont pas une fin en soi. Il faut des projets. Il y a une reconversion des exploitations, certaines se sont déjà reconverties ou sont en cours. Si une partie des revenus vient d'autre chose que l'agriculture, ce n'est plus du tout un problème pour les agriculteurs aujourd'hui. Cela pouvait l'être il y a quelques années,*

mais aujourd'hui les agriculteurs ont passé le cap ». Un point de vue partagé par **Tom Espiard-Cignaco**, président et managing director de Capagro : « *La production d'énergie par des agriculteurs (biogaz par exemple) n'est pas uniquement liée au besoin d'avoir de nouvelles sources d'énergie, elle est aussi liée au besoin des agriculteurs de trouver de nouvelles sources de revenus. D'une certaine manière, les aides aux renouvelables dans l'agriculture ne sont-elles pas finalement un moyen de pallier certaines insuffisances du modèle économique agricole actuel ?* ».

Jean-Marc Renaudeau, président de la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres, et agriculteur céréalier dans la région, met cependant en avant une limite qui touche plusieurs parties prenantes : « *La diversification des*

activités des agriculteurs est une manière de montrer que l'agriculture est une source de réponse. Mais le revenu de l'énergie doit être un revenu complémentaire, ce n'est pas pour compenser la baisse des prix des produits agricoles.

En tant que protagoniste du foncier en monde rural, nous sommes approchés par un certain nombre d'acteurs, notamment pour l'installation de projets éoliens et photovoltaïques. Notre approche se veut pragmatique : quand une terre présente un faible potentiel agronomique, la question de la réserver à un usage non agricole peut être posée. Nos institutions comptent toutefois majoritairement des représentants du monde agricole dont nous devons écouter l'approche y compris si elle reste dogmatique, avec une volonté de réserver les terres à l'agriculture. Nous devons composer avec nos administrateurs et actionnaires... Les organismes agricoles et les chambres d'agriculture notamment évoluent et actent le fait que les agriculteurs puissent avoir un revenu complémentaire via des projets énergétiques.

Céline Braconnier, Directrice générale déléguée de la Safer du Centre

Certains exploitants ont en effet poussé les projets beaucoup plus loin qu'un complément de revenu. **Francis Claudepierre**, président de Trame, éleveur de vaches laitières en Meurthe-et-Moselle, présente ainsi ses initiatives : « *Je me suis lancé dans la méthanisation en 2002. J'ai fait un premier projet de méthanisation, puis j'en ai fait d'autres. J'ai repris un barrage sur la Meurthe pour faire de l'hydroélectricité, car l'argent gagné par les énergies renouvelables doit être réinvesti dans les énergies renouvelables. L'objectif était d'avoir un revenu complémentaire et de réduire les coûts. Aujourd'hui, l'exploitation agricole fait 450 k€ de chiffre d'affaires et la partie énergie le double. En termes de travail, ce n'est pas le même équilibre, mais l'un ne va pas sans l'autre.* »

Romain Crespel, gérant de la SCEA Crespel, qui s'est engagé dans la production photovoltaïque sur son exploitation, estime même avoir « *fait le choix d'un nouveau métier : la production d'énergie* » (voir à ce sujet l'étude de cas « Autoconsommation et production solaire photovoltaïque en toitures de bâtiments agricoles » dans le chapitre 3).

Reste une limite, souvent perçue : celle de l'équilibre entre les activités agricoles et celles liées à la production d'énergie, en particulier sur le thème sensible du foncier. **Pascal Coste**, président du conseil départemental de la Corrèze et castanéiculteur en Corrèze, estime même qu'« *il y a une vraie concurrence entre production alimentaire et production énergétique. Il va falloir qu'on regarde comment on peut laisser une part du foncier à la production d'énergie et que l'argent revienne à la décarbonation de l'agriculture. Pour aider à financer la transition dans les autres domaines ; pour retrouver de la valeur agricole sur les autres sols et compenser ce qui a été perdu ; en mettant en place de nouvelles techniques culturales par exemple.* »

Maximin Charpentier, président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est, reste quant à lui beaucoup plus nuancé sur ce point, soulignant même qu'« *il n'y a pas de concurrence entre culture pour l'alimentation et pour l'énergie. La production de bio GNV permet de renforcer les pratiques agroécologiques sur une exploitation. Bien gérée, on peut améliorer les sols (60 % du carbone capté est*



stocké dans les racines). L'optimisation de production de biomasse avec le moins d'énergie fossile possible est notre objectif. C'est un faux débat d'opposer alimentaire et non alimentaire. Il faut raisonner plus en économie circulaire sur une approche du système d'exploitation à

l'échelle d'une rotation de 4 à 8 ans, avec la possibilité de couvrir presque en permanence les sols (diminution de l'utilisation d'azote minéral, de l'érosion et des migrations éventuelles dans les nappes phréatiques, ce qui rend un service environnemental).

On pourrait réserver 10 à 15 % des cultures pour l'énergie pour faire à côté de l'alimentaire décarboné.

Maximin Charpentier, président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est

Pour résumer, **Emmanuel Legrand**, directeur du département Transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires, précise : « *Aujourd'hui, les énergies renouvelables sont vues comme un revenu complémentaire pour les agriculteurs, mais sans lien direct*

avec les pratiques agricoles. L'une des questions, par exemple, est de savoir comment, avec de la production d'énergie, on peut participer à l'adaptation au changement climatique (avec de l'agrivoltaïsme par exemple). »

Production d'électricité renouvelable et pastoralisme : deux activités complémentaires

Dans le cadre du développement et de l'exploitation de ses installations de production d'électricité renouvelable, EDF Renouvelables a mis en place plusieurs actions d'accompagnement pour permettre de développer l'activité de pastoralisme.

La première initiative porte sur un parc éolien terrestre dénommé « L'Ensemble éolien catalan », dans les Pyrénées-Orientales. Situé en milieu agricole à dominante viticole, ce parc de 96 MW a été mis en service en 2016. Cette même année, EDF Renouvelables a signé une convention de partenariat avec la chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales afin d'étudier la possibilité d'accueillir un nouvel agriculteur (élevage d'ovins) sur la commune de Calce.

Un groupe de travail tripartite entre EDF Renouvelables, la commune de Calce et la chambre d'agriculture départementale a ensuite émis un avis favorable, sous réserve de trouver des surfaces suffisantes apportées par la commune.

Une convention de mise à disposition de terrains a été

signée entre EDF Renouvelables et la commune de Calce en janvier 2019 pour l'entretien de parcelles identifiées comme mesures environnementales d'accompagnement au projet du parc éolien, ainsi que sur des terres communales additionnelles.

Cette convention a été rattachée à une convention pluriannuelle de pâturage entre la commune et l'exploitant retenu. De son côté, EDF Renouvelables couvre les frais liés à l'ouverture des terrains des parcelles environnementales, participant par la même occasion à la lutte contre le risque incendie.

Les autres initiatives impliquent, quant à elles, des installations photovoltaïques au sol. Les quatre parcs aujourd'hui concernés sont situés à Sainte-Tulle et

Manosque dans les Alpes-de-Haute-Provence sur 23 ha chacun, à Montendre en Charente-Maritime sur 24 ha, et à Bouloc, en Haute-Garonne, sur 30 ha. Habituellement, l'entretien de la végétation des parcs photovoltaïques est effectué par fauche mécanique. Dans le cas de ces différents exemples, celui-ci est réalisé pour partie par pastoralisme (seuls les refus de pâturage sont traités par fauche mécanique) et acceptée sur le territoire. Globalement les projets sont bien acceptés.

Cette solution d'entretien par pastoralisme présente un double avantage : elle offre à un éleveur local un complément de pâturage tout en réduisant les coûts d'explo-

tation du parc pour EDF Renouvelables.

Ainsi, pour chaque cas, des éleveurs locaux en recherche de terrains à pâturer ont signé des conventions de prêt à usage pour utiliser de façon gracieuse les centrales PV. Les troupeaux de brebis ont ainsi pu profiter de l'herbe à disposition dans les centrales pour compléter leur parcours annuel de pasto-

ralisme, dans le respect de plans de gestion de la végétation conciliant à la fois les enjeux liés à la biodiversité (adaptation de la pression de pâturage en fonction des saisons, mise en défens de zones à enjeux environnementaux spécifiques...) et l'activité pastorale au sein du site.

Le recours à ce mode de gestion est aujourd'hui privilégié - lorsque les conditions le permettent - pour tous les projets de parcs photovoltaïques en cours de développement par EDF Renouvelables.

Ces différentes initiatives illustrent les complémentarités qui peuvent être trouvées entre les activités de production d'électricité et les activités agricoles. Elles renforcent également l'acceptation locale des projets de production d'électricité renouvelable en zone rurale.



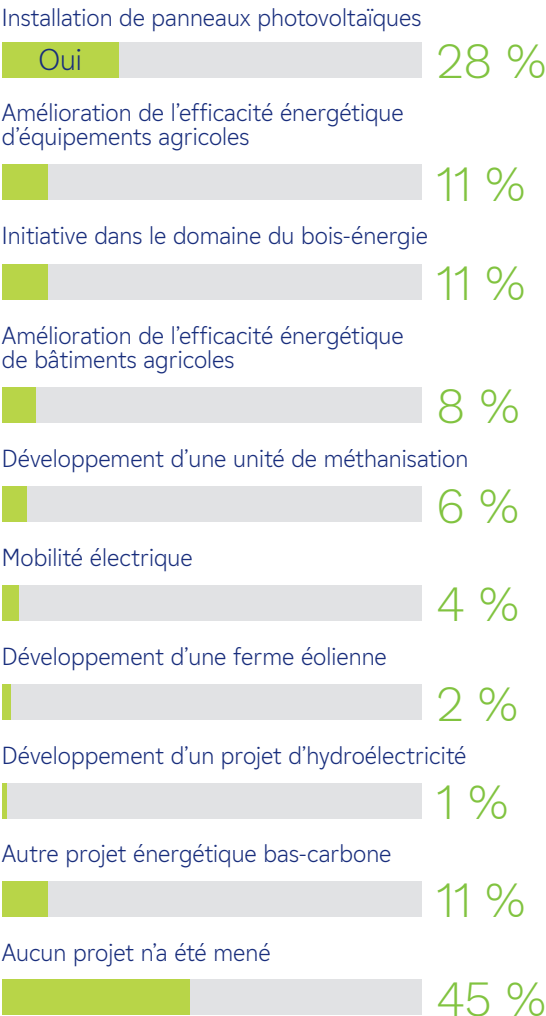
Centrale photovoltaïque de Bouloc

2.4. Des actions réalisées et des projets à court terme bien identifiés

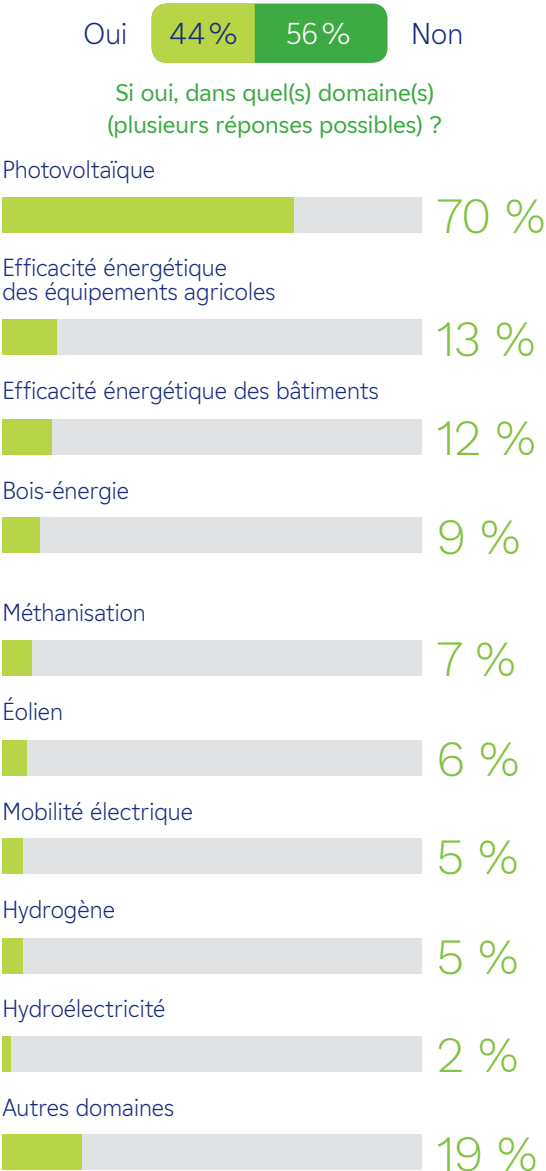
La question précédemment analysée portait sur les priorités d'action en général (et faisait, pour mémoire, la part belle à la séquestration carbone). Les deux questions sui-

vantes sont plus concrètes. Elles portent d'une part sur les projets déjà réalisés, et d'autre part sur les projets qui pourraient être engagés dans les 18 prochains mois.

Avez-vous déjà mené un projet dans les domaines suivants dans votre exploitation (plusieurs réponses possibles) ?

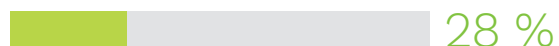


Envisagez-vous de réaliser un (autre) projet d'énergie bas-carbone dans les 18 mois à venir ?



2.4.1. Parfois sujet de controverses, le solaire photovoltaïque est plébiscité

Agriculteurs qui ont opté pour une installation photovoltaïque



Agriculteurs qui envisagent d'installer des panneaux photovoltaïques



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Si le photovoltaïque est cité comme domaine de réalisation par 28 % des répondants, l'analyse par filière montre des résultats très contrastés. Ce même indicateur monte ainsi à 35 % dans les polycultures/polyélevages, à 41 % chez les aviculteurs et même à 55 % pour les élevages porcins.

Même constat en ce qui concerne les projets à mettre prochainement en oeuvre : le photovoltaïque est cité

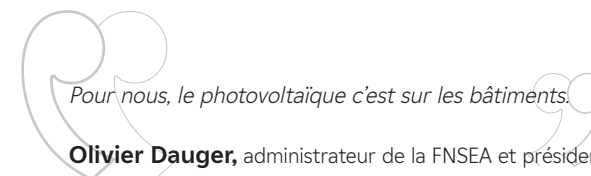
à 70 % par l'ensemble des répondants mais monte à 76 % chez les éleveurs de bovins et à 80 % dans la filière des fruits et des cultures permanentes ainsi que pour la filière porcine. Et ce sont même 90 % des aviculteurs qui envisagent de développer des projets photovoltaïques à court terme.

Trois grands types de projets peuvent être menés dans le domaine du solaire photovoltaïque : en toiture de bâtiments agricoles, au sol sur terres agricoles et en agrivoltaïsme.

Solaire en toiture de bâtiments : une solution mature

Le solaire photovoltaïque en toiture de bâtiments agricoles offre une solution mature aussi bien sur le plan technologique que financier. De nombreux projets ont déjà été réalisés, les obstacles à surmonter étant restreints. **Guillaume Cabot**, vice-président de Jeunes Agriculteurs, agriculteur en polyculture-élevage en Seine-Maritime, pointe toutefois une limite parfois rencontrée sur les bâtiments existants : « Nous estimons

qu'il y a assez de surfaces sur les bâtiments pour faire du photovoltaïque. Cela dit, il y a des freins à l'installation de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments. Dans le neuf, les bâtiments sont bien adaptés. Mais sur les bâtiments existants, c'est plus compliqué. Il peut y avoir un problème avec la structure du bâtiment, le poids des panneaux peut aussi être un problème. Et les bâtiments sont un peu petits aussi ».



Pour nous, le photovoltaïque c'est sur les bâtiments.

Olivier Dager, administrateur de la FNSEA et président de la chambre régionale d'agriculture des Hauts-de-France, agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne

Centrales photovoltaïques au sol sur terres agricoles : la concentration de toutes les crispations

Plusieurs représentants du monde agricole s'opposent de manière croissante au développement des centrales photovoltaïques au sol sur terres agricoles, et ce pour une raison majeure : le conflit d'usage lié au foncier. Dans un communiqué de presse du 30 septembre 2020, l'**APCA** a fait part d'un avis tranché : « Les chambres d'agriculture considèrent que l'implantation de panneaux solaires sur des sols agricoles, naturels ou forestiers doit par principe être interdite, en évitant l'implantation de centrales solaires lorsque les surfaces concernées ont conservé une vocation agricole et sont susceptibles d'être rétrocedées pour un

usage agricole ». Un avis partagé par **Guillaume Cabot**, vice-président de Jeunes Agriculteurs, agriculteur en polyculture-élevage en Seine-Maritime, qui énonce en des termes clairs la position de son syndicat : « Jeunes Agriculteurs est opposé au photovoltaïque au sol ». Tandis qu'**Olivier Dager**, administrateur de la FNSEA et président de la chambre régionale d'agriculture des Hauts-de-France, agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne, précise : « Les accords de Paris, c'est zéro artificialisation des sols, nous sommes sur cette logique ».



Photovoltaïque au sol sur terres agricoles : EDF Renouvelables s'engage aux côtés de l'APCA et de la FNSEA

En novembre 2018, l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA), la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) et EDF Renouvelables ont engagé un travail d'analyse et de concertation. L'objectif : définir un cadre de bonnes pratiques pour un développement de projets photovoltaïques au sol, conciliant la préservation des terres agricoles, la production agricole, l'activité économique de la filière agricole et la lutte contre le changement climatique.

Le 19 janvier 2021, ces trois acteurs ont signé une charte encadrant le développement des projets photovoltaïques au sol sur terres agricoles. Cette charte s'articule autour de dix mesures à mettre en oeuvre durant les différentes étapes des projets :

- 1 Mettre en place un comité de suivi local avec la chambre d'agriculture et les syndicats agricoles, en amont de toute étude préalable ;
- 2 Soumettre le projet à la chambre d'agriculture départementale concernée en amont du projet et constituer un comité de suivi ;
- 3 Présenter le projet à la Commission de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF) et prendre en considération son avis ;
- 4 Développer les projets photovoltaïques en complément des bâtiments et installations agricoles, qui restent prioritaires ;
- 5 Privilégier la mise en place de services environnementaux dans le cas de mesures compensatoires environnementales pour le foncier agricole ;
- 6 Promouvoir la création de valeur ajoutée à l'échelon local ;
- 7 Limiter la durée d'exploitation de la centrale à 35 ans au maximum ;
- 8 Assurer la réversibilité totale de l'installation en fin d'exploitation ;
- 9 Remettre en état les terrains après le démantèlement de l'installation ;
- 10 Recycler l'ensemble des matériaux recyclables.

La préservation des espaces agricoles est une priorité pour faire face aux enjeux alimentaires, climatiques et de renouvellement des générations, objectif défendu par les chambres d'agriculture dans la planification urbaine et l'élaboration des documents d'urbanisme. L'activité de production agricole doit prévaloir partout où elle peut être maintenue. Cette charte permettra donc d'examiner au cas par cas la pertinence d'une collaboration entre les exploitants agricoles et EDF Renouvelables, et les chambres d'agriculture s'assureront que ce développement se fasse dans le respect de l'activité première des agriculteurs.

Sébastien Windsor, président des Chambres d'agriculture

Cette charte constitue une réelle avancée : elle permet de structurer le développement du photovoltaïsme en France, tout en protégeant les terres agricoles et leur fonction productrice. Nous souhaitons que l'agrivoltaïsme tel que nous l'entendons mette fin aux conflits d'usage en rendant compatibles le travail agricole et la production d'électricité durable. Nous serons très attentifs à ce que cette diversification des revenus des agriculteurs n'empiète pas sur la production alimentaire. Cette charte est une nouvelle démonstration du rôle majeur que jouent les agriculteurs dans la lutte contre le changement climatique, en faisant d'eux des "climacteurs".

Christiane Lambert, présidente de la FNSEA

EDF Renouvelables, acteur leader des énergies renouvelables, est fier de s'associer et de signer avec les représentants de la filière agricole française, la FNSEA et l'APCA une charte de bonnes pratiques qui permettra une coopération bénéfique à tous pour relever les défis environnementaux, agricoles et énergétiques posés par le changement climatique. Cette charte est le fruit d'une relation historique et d'un dialogue constructif entre les signataires. Ce partenariat s'inscrit pleinement dans notre rôle d'accompagnement des territoires vers la transition énergétique et il nous permettra de progresser dans les objectifs du Plan solaire d'EDF, qui vise à faire du groupe l'un des leaders du solaire en France, notamment grâce à une utilisation responsable et concertée des sols.

Bruno Bensasson, directeur exécutif du groupe EDF en charge du pôle Énergies Renouvelables et président-directeur général d'EDF Renouvelables

Un chemin existe donc pour poursuivre le développement des projets photovoltaïques au sol. Mais c'est surtout l'agrivoltaïsme qui pourrait apporter une solution, accueillie favorablement par le monde agricole.

Agrivoltaïsme : réconcilier production solaire et production agricole

L'agrivoltaïsme consiste à associer une activité agricole et une production d'électricité photovoltaïque sur une même surface sans nuire au rendement agricole, voire en l'améliorant. En permettant la complémentarité d'une production agricole et d'énergie solaire photovoltaïque, l'agrivoltaïsme limite ainsi la concurrence foncière entre l'agriculture et la production d'électricité. **Olivier Dauger**, administrateur de la FNSEA et président de la chambre régionale d'agriculture des Hauts-de-France, et lui-même agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne, souligne ainsi que, « sur les sols, il y a l'agrivoltaïsme, on est sur une complémentarité intéressante qui permet de faire de l'alimentation et autre chose ».

L'un des objectifs étant de préserver les terres, la production agricole doit être prioritaire sur la production photovoltaïque. L'Agence de la transition écologique (ADEME) définit ainsi l'agrivoltaïsme comme le couplage d'une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale, en permettant une synergie de fonctionnement. **Charlotte Virally**, responsable des activités renouvelables au département transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires, met elle aussi en avant cette notion de synergie : « En théorie, un vrai projet d'agrivoltaïsme est un projet dont l'objet principal est la production agricole, la production photovoltaïque étant secondaire mais apportant une vraie synergie démontrable ».

Cette notion de synergie est au cœur des réflexions autour du développement de l'agrivoltaïsme, comme le souligne **Robin Musson**, ingénieur projets chez Capenergies, qui alerte : « En région Sud, les premiers retours d'expérience semblent avoir été négatifs sur les premières serres photovoltaïques. Des exploitants agricoles étaient peut-être laissés de côté par les développeurs lors des

premiers projets. Une attention particulière doit être portée à l'inclusion d'un suivi agricole précis pour permettre de valider expérimentalement les plus-values techniques et économiques induites par les technologies innovantes de production d'énergie au service des exploitations agricoles ». Son directeur général adjoint, **Sylvain Brémont**, va même plus loin : « Certains exploitants agricoles n'aiment pas le terme d'agrivoltaïsme car ils ont parfois pu avoir l'impression que les champs de culture étaient vus par certains développeurs uniquement comme une réserve de foncier. Il est important qu'il y ait une vraie logique de synergie avec les besoins de l'agriculteur pour éviter les dérives. Si l'exploitant est vraiment partie prenante, il est plus facile de trouver l'équilibre entre l'optimum de production d'énergie et l'optimum de production agricole. Si l'agriculteur a lui aussi un retour économique sur la production photovoltaïque, il peut peut-être accepter un moindre rendement sur sa production agricole. Il faut bien prendre en compte la globalité des enjeux, pas uniquement maximiser la production d'électricité ». La dimension financière est bien sûr au cœur des enjeux, comme l'évoque **Jean-Marc Renaudeau**, président de la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres, référent énergie/climat pour le réseau APCA et agriculteur céréalier dans les Deux-Sèvres : « On en est au démarrage de l'agrivoltaïsme, il y a des expérimentations qui fonctionnent, mais il faut que les activités agricoles soient préservées. Nous ne voulons pas que l'agriculture soit l'alibi, il faut que ce soit construit avec l'agriculteur. Il doit rester maître de l'investissement et de la valeur qui en est retirée ».

Concrètement, les projets agrivoltaïques peuvent porter sur des modules photovoltaïques rehaussés, fixes ou sur trackers, pour les grandes cultures, la viticulture, l'arboriculture, l'horticulture, l'élevage, le pâturage. Ils vont du solaire photovoltaïque au sol pour les cultures ou l'élevage

à des installations photovoltaïques verticales pour les prairies de fauche ou le pâturage. **Ariane Grisey**, chargée de mission Environnement-énergie au CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes) précise ainsi : « L'agrivoltaïsme est un sujet qu'on suit depuis 2010. Il y a au moins 400 hectares de serres équipées de panneaux photovoltaïques. Les ombrières commencent à apparaître ».

On parle même désormais d'"agrivoltaïsme dynamique", pour lequel **Sylvain Brémont**, directeur général adjoint de Capenergies, apporte une forme de définition : « Pour les solutions innovantes d'agrivoltaïsme en cours de développement, avec des dispositifs photovoltaïques mobiles, les structures de support et les algorithmes de pilotage optimisés doivent s'adapter au type de culture considérée. On peut envisager d'utiliser des structures souples qui peuvent être dressées/retirées facilement dans certains cas d'applications ». Cette notion d'agrivoltaïsme dynamique apparaît également très prometteuse pour **Marion Lettry**, ingénieur-conseil transition énergétique chez Unifergie-Crédit Agricole : « Si on parle d'agrivoltaïsme dynamique, le plus innovant, c'est une vraie solution. Même si cela nécessite encore d'avoir un vrai retour d'expérience pour bien peser les avantages de ces solutions ».

Si les recherches et expérimentations se poursuivent pour améliorer les procédés techniques, l'agrivoltaïsme a dépassé le stade expérimental et se décline aujourd'hui sur des projets de grande envergure. Par exemple, en décembre 2020, EDF Renouvelables a remporté, avec le soutien de la R&D d'EDF, un projet agrivoltaïque dans le cadre de l'appel d'offres « innovation » de la Commission de régulation de l'énergie. Ce projet, situé à Colombiers (Hérault), porte sur l'installation dans des vignes de 1,6 MWc de solaire photovoltaïque avec des trackers.

Le potentiel de croissance de ces solutions apparaît très élevé, comme le résume **André Bernard**, président de la chambre régionale d'agriculture de Provence-Alpes-Côte d'Azur et vice-président de l'APCA : « Pour l'arboriculture, les installations agrivoltaïques (serres et persiennes), il faut aller à vitesse grand V ! C'est promis à un bel avenir, j'y crois énormément car cela va également protéger les cultures, cela va réduire la consommation d'eau et améliorer les conditions de travail, de confort des agriculteurs, tout en leur permettant de percevoir un loyer. Suivant le type d'installation, la location de l'espace doit générer un loyer qui permettra l'installation de filets paragrêle et insectproof ».



Installation agrivoltaïque à EDF Lab Les Renardières

Agrivoltaïsme : retour d'expérience de la R&D d'EDF

Dès 2019, le groupe EDF a lancé une expérimentation autour de l'agrivoltaïsme. Sur le site EDF Lab Les Renardières (Seine-et-Marne), la R&D du groupe, en collaboration avec EDF Renouvelables, a mis en service un démonstrateur. Cette centrale de 115 kWc est composée de modules photovoltaïques situés à 5 mètres de hauteur et est équipée d'un système de tracking 2 axes. Un tracker solaire traditionnel permet de suivre la course du soleil (sur le principe du jeune tournesol) afin d'augmenter l'exposition des panneaux solaires, et donc le rendement de l'installation.



La culture de la luzerne bénéficie d'un suivi agronomique, avec des mesures hebdomadaires du suivi morphologique de la plante (hauteur de tige, nombre de feuilles) et des analyses qualitative et quantitative des trois récoltes annuelles. Ce suivi est assuré par un doctorant dédié au projet dans le cadre d'un partenariat avec l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). Les premiers retours d'expérience, obtenus en 2020, sont positifs. Globalement, la production de luzerne sous les panneaux photovoltaïques a été supérieure à celle de la parcelle témoin en été, du fait d'une optimisation de l'ombrage qui a retardé l'assèchement du sol. Des différences

Dans le cadre de ce projet, le tracking permet d'adapter l'ombre portée sous les modules en fonction des phases de croissance de la culture de la luzerne.

Cette installation, qui permet le passage des engins agricoles de l'agriculteur exploitant les 1 700 m² de surface, est instrumentée avec des capteurs mesurant la météo, la production d'électricité, les paramètres agricoles, etc. Par ailleurs, une surface témoin sans structure solaire est située à proximité, dans le but notamment de comparer les rendements agricoles des deux parcelles.

morphologiques importantes ont également été observées, avec notamment des feuilles plus larges sous les panneaux, démontrant une forme d'acclimatation de la luzerne aux conditions d'ombrage.

Cette expérimentation se poursuit actuellement, en tenant compte de ces premiers retours d'expérience. Elle s'est même approfondie avec un suivi de la photosynthèse au pas horaire débuté en avril 2021. Par ailleurs, une partie de la parcelle est désormais testée avec la culture de la courge. D'autres démonstrateurs sont également à l'étude sur d'autres types d'exploitations agricoles (vigne, pommes, riz/luzerne, courgette/melon/blé).

L'objectif de cette expérimentation est double :

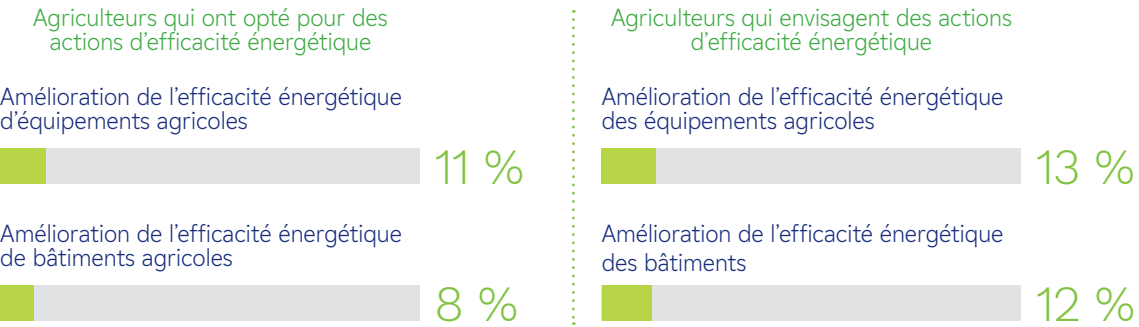
- disposer d'un modèle de production d'électricité solaire et d'ombrage qui sera couplé avec une simulation de croissance des plantes développée par l'INRAE ;
- concevoir un algorithme de pilotage des panneaux qui permette de préserver le rendement de la luzerne, tout en limitant la dégradation de la production d'électricité.

Cet algorithme sera applicable au site des Renardières mais également répliquable sur d'autres sites dans d'autres conditions, pour un déploiement large de ce type d'installation.

Ces analyses permettront de mener des études technico-économiques visant à optimiser la structure (panneaux fixes/mobiles), la production d'électricité et le rendement agricole, sous différentes conditions météorologiques, pour évaluer le potentiel de futurs projets.



2.4.2. Efficacité énergétique : des solutions déjà largement déployées



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Les solutions d'efficacité énergétique ont été moins spontanément citées par les répondants. Que ce soit pour les équipements ou pour les bâtiments agricoles, elles ont été citées par 24 % des répondants en tant qu'actions déjà réalisées, et à hauteur de 20 % pour les projets à venir. Et pourtant ces solutions sont matures et large-

ment finançables, en particulier grâce au dispositif de certificats d'économie d'énergie. Un facteur d'explication réside probablement dans le fait que ces solutions sont largement connues et même déjà mises en oeuvre par de nombreux exploitants.

Les serristes se servent beaucoup des CEE. En moyenne, les CEE financent 10 % à 20 % des opérations, ça peut monter à 40 % quand les prix des CEE sont élevés. L'énergie est le deuxième poste de charge d'une serre, il y a un intérêt fort pour réaliser des travaux d'efficacité énergétique.

Ariane Grisey, chargée de mission Environnement-énergie au CTIFL
(Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes)

Ariane Grisey va même plus loin en évoquant l'avenir : « Les serristes sont très dynamiques sur le sujet de l'énergie. Les serres sont très efficaces en termes d'usage des sols et d'usage de l'eau, mais elles consomment de l'énergie. La serre de demain, c'est une serre avec plus d'isolation et des énergies renouvelables ».

Mais pour certaines filières, l'efficacité énergétique est une priorité. Par exemple, parmi les répondants, les éleveurs de porcs sont 45 % à avoir déjà mené un projet d'amélioration



de l'efficacité énergétique de leurs bâtiments. Ces mêmes éleveurs citent à 60 % l'efficacité énergétique dans leurs prochaines réalisations. **Michel Marcon**, directeur R&D et numérique à l'IFIP-Institut du porc, confirme cette tendance et la précise. Pour lui, « aujourd'hui, il n'y a pas une exploitation porcine qui se monte sans penser à l'énergie. Pour les exploitations existantes, les solutions d'efficacité énergétiques ont un retour sur investissement d'une dizaine d'années, le ROI est trop faible ».

On trouve un autre exemple dans le domaine de l'aviticulture, où 47 % des répondants ont effectué des travaux pour améliorer l'efficacité énergétique de leurs bâtiments.

Enfin, un tiers des répondants de la filière viticole envisagent d'engager un projet relatif à l'efficacité énergétique de leurs équipements agricoles dans les 18 mois à venir.

2.4.3. Méthanisation : certaines filières sont déjà très engagées



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

De par ses spécificités techniques, la méthanisation n'est pas généralisable à l'ensemble des exploitations agricoles. Il faut en effet bénéficier d'intrants. Et même d'intrants de qualité pour **Emmanuel Legrand**, directeur du département Transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires, qui estime que « sur la méthanisation, la question de la qualité (pouvoir méthanogène, viscosité) dans la durée des intrants, de la ressource est absolument cruciale ».



Les résultats de notre enquête soulignent logiquement cette très grande disparité entre les filières agricoles. Ainsi, seuls 6 % et 7 % des répondants ont cité la méthanisation (respectivement dans les réalisations effectuées et les projets à venir). Mais dans le détail, 12 % des

aviculteurs et même 27 % des éleveurs porcins ont déjà mené à bien un projet dans ce domaine. Au sein de cette même filière porcine, 60 % des répondants envisagent d'engager un projet de méthanisation au cours des 18 mois à venir.

La méthanisation a aujourd'hui le vent en poupe. **Mélanie Vilboux**, directrice du marché de l'agriculture et de la viticulture à la Banque Populaire Grand Ouest, confirme ainsi être « de plus en plus sollicitée » sur ce sujet. Mais son développement, soutenu, appelle certains des acteurs à une forme de vigilance, sur plusieurs points. À l'instar des craintes évoquées entre production agricole et production solaire, **Franck Menonville**, sénateur de la Meuse, producteur de céréales dans ce département, précise : « La méthanisation est en plein développement, mais il y a quelques craintes. La tentation est forte d'alimenter des digesteurs avec des cultures destinées à l'élevage. Cela peut créer une concurrence entre les cultures destinées à l'élevage et à la méthanisation. L'idée, c'est d'avoir une méthanisation autonome. Le deuxième risque concerne les sols, car on enlève des matières organiques et on met des digestats qui sont très riches mais peu en matière organique. Il faut une gestion équilibrée bien encadrée par la réglementation, ce qui est le cas ». Autre frein, soulevé cette fois par **Guillaume Cabot**, vice-président de Jeunes Agriculteurs, agriculteur en

polyculture-élevage en Seine-Maritime : « L'acceptabilité des riverains pose souvent problème pour les méthaniseurs. Les gens ont peur des nuisances, des odeurs. Le raccordement est aussi un frein, car c'est très coûteux ». Quand **Laurent Favreau**, président du SyDEV, agriculteur en polyculture-élevage en Vendée, en appelle lui à une structuration de la filière : « Il n'y a pas de coordination des projets de méthanisation à l'échelle territoriale. Aujourd'hui, c'est un peu désorganisé. On réfléchit à structurer tout ça. Il faut imaginer un interlocuteur à l'échelle territoriale, d'un point de vue départemental, avec des partenaires comme le concessionnaire gaz et la chambre d'agriculture. On pourrait créer un guichet unique qui interviendrait avant la phase opérationnelle

pour faciliter l'acceptation des projets avant de débiter et d'engager des frais importants ». De son côté, **Francis Claudepierre**, président de Trame, éleveur de vaches laitières en Meurthe-et-Moselle, constate que « certains se lancent dans la méthanisation les yeux fermés, bernés par des marchands de rêve. C'est très compliqué la méthanisation, et ça demande des investissements importants. Pour se lancer dans l'agriculture, il faut des diplômes, pour la méthanisation, on peut se lancer comme ça. Il faudrait que les aides et les contrats d'obligation d'achat soient conditionnés à une formation ».

Mais d'autres acteurs du monde agricole se font, eux, beaucoup plus volontaristes.

Il ne faut pas détruire le potentiel de la méthanisation en renonçant à la culture de la biomasse dédiée. Cultiver des CIVE (cultures intermédiaires à valorisation énergétique), cela ramène autant de carbone dans le sol que des CIPAN (cultures intermédiaires piège à nitrates), tout en remplissant le rôle de couvert et de source d'énergie.

Gildas Cotten, responsable Nouveaux Débouchés AGPM/AGPB

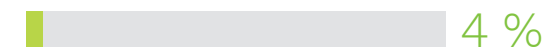
Maximin Charpentier, président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est, y voit même une sorte de cercle vertueux : « La méthanisation n'est pas contraire à l'alimentaire, on va faire de l'alimentaire décarboné ou carboné vert. Par exemple, on peut produire des légumi-

neuses dans la rotation, on capte l'azote de l'air, puis on méthanise, le digestat du méthaniseur est épandu sur le sol en restituant l'azote, le phosphore et la potasse, et on a donc moins d'azote à ajouter ».

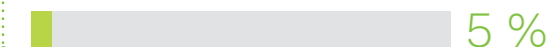


2.4.4. Électrification des machines agricoles : un enjeu de taille

Agriculteurs qui ont déjà mené un projet dans la mobilité électrique



Agriculteurs qui envisagent de mener un projet dans la mobilité électrique



Source : « L'agriculture bas-carbone », enquête en ligne, juin 2021.

Les solutions relatives à l'électrification des machines et engins agricoles ne sont que peu citées comme des priorités par les répondants. Et pourtant, comme **Marion Lettry**, ingénieur-conseil transition énergétique chez Unifergie-Crédit Agricole, le souligne : « Pour atteindre la neutralité carbone, la priorité c'est tout ce qui utilise du carburant dans le monde agricole, les tracteurs, les machines, en remplaçant les carburants par des biocarburants, du bioGNV (gaz naturel véhicule), de l'électricité, de l'hydrogène ».

D'ailleurs, la Stratégie Nationale Bas Carbone de 2020, qui évoque explicitement l'agriculture comme l'un des secteurs qui peuvent (et même doivent) contribuer à l'effort national de réduction des émissions de carbone, cite expressément, parmi les pistes d'action « une électrification importante via le recours aux (...) tracteurs électriques lorsque cela est possible²⁷ ».

Certains acteurs du marché évoquent un manque de maturité des solutions proposées, en particulier pour les engins de forte puissance. À l'image de **Pascal Guilbault**, chef du département expérimentation à la chambre départementale d'agriculture de Gironde, qui estime que « la mobilité électrique, on la voit juste un petit peu sur les salons où il y a toujours des tracteurs électriques et de la robotique, du numérique... Les tracteurs de petite puissance pour travailler le sol par exemple. Oui pour l'électrique, mais pour les engins de grosse puissance, cela n'est pas possible pour le moment ». Il précise néanmoins que, selon lui, « c'est l'avenir, ça ne peut que se développer ».

Stéphane Chapuis, responsable du service AgroEco Tech à la FNCUMA, voit quant à lui émerger les solutions électriques plutôt à moyen terme : « Les premiers équipements fonctionnant au GNV seront commercialisés fin 2021. Les tracteurs électriques, c'est dans 3 à 5 ans, en commençant par les petits matériels qui ne s'éloignent pas trop des exploitations. Pour les engins qui font les récoltes, avec une activité courte dans l'année, mais intense, ce sera plus du GNV ». Mais certaines filières pourraient jouer un rôle précurseur, comme dans le domaine de la viticulture, évoquée par **Stéphane Chapuis** : « Beaucoup de constructeurs se positionnent sur le matériel électrique, mais la maturité est faible. On est sur des preuves de concept. Le contre-exemple, c'est la viticulture. La valeur ajoutée est élevée et la viticulture peut se permettre d'avoir ce type de matériel ».

Ces solutions sont néanmoins attendues par certains acteurs du monde agricole sous contrainte en matière de carburants, comme le précise **Guillaume Cabot**, vice-président de Jeunes Agriculteurs, agriculteur en polyculture-élevage en Seine-Maritime : « Pour le matériel agricole, nous n'avons pas de solutions. D'ici 2 ou 3 ans, il y aura une nouvelle taxe sur les carburants agricoles, mais nous n'avons pas d'alternative. Nous sommes comme les routiers, dans l'impasse ».

En tout cas, le potentiel est réel, comme tient à le préciser **Pierre Naviaux**, chef de projet Développement durable chez Comité Champagne : « Il y a des tracteurs électriques

²⁷ Orientation A2 page 100 du décret.

qui sont sur le marché et il y a des robots qui sont prêts à arriver sur le marché. L'électricité répond à plusieurs besoins. On a des tracteurs enjambeurs qui consomment beaucoup d'énergie. Avec l'électricité, on ne consomme que quand on bouge. En plus, il y a un confort pour l'utilisateur, il n'y a pas de vibration. Il y a un enjeu d'image aussi. La sortie des herbicides va augmenter la part de travail mécanique du sol, les robots devraient se développer. L'électricité permettrait alors de ne pas augmenter les émissions de carbone du travail du sol ».

À l'avenir, les solutions relatives à l'électrification des engins et des machines agricoles devraient se développer, sous réserve peut-être d'en assurer au préalable une promotion plus poussée auprès du monde agricole.

De très nombreuses solutions existent ainsi pour tendre vers la décarbonation du monde agricole : photovoltaïque sur bâtiments agricoles, au sol (de manière croissante en agrivoltaïsme), efficacité énergétique des engins et des bâtiments agricoles, méthanisation, mobilité électrique... mais également des initiatives déjà matures et développées autour de la biomasse (installation d'une chaudière bois-énergie, mise en place d'une filière de valorisation, etc.). Et même demain des solutions plus innovantes encore autour de l'hydrogène par exemple. En synthèse, **Maximin Charpentier**, président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est, apporte un point de vue éclairant : « Valorisation du CO₂, hydrogène, stockage de data décarboné, pyrogazéification, méthanisation, géothermie... Les solutions sont là. Pour autant, et pour atteindre la neutralité carbone, il faut de façon incontournable avoir une stratégie de développement à la taille du territoire. Mettre les uns et les autres en interactions sur l'optimisation des gisements face aux besoins énergétiques nécessaires.

Il ne faut pas opposer les technologies entre elles ni les sources d'énergie. Elles sont complémentaires en fonction de l'usage et doivent être choisies en fonction des écosystèmes qui amènent une compétitivité ».

Les solutions sont donc là. La plupart sont matures technologiquement et, désormais, le plus souvent couplées à des solutions de financement. Les acteurs du monde agricole semblent prêts à s'engager (sous réserve de lever les obstacles identifiés en matière de financement, d'ordre administratif, d'accompagnement, etc.). Et d'ailleurs, de nombreux exploitants agricoles ont déjà sauté le pas et réalisé des projets en lien avec la décarbonation de leur activité. Le principal enjeu réside désormais dans la massification de ces solutions, en se basant sur les retours d'expérience positifs des réalisations effectuées, à l'image des cinq études de cas présentées dans ce Livre blanc qui illustrent parfaitement les possibilités d'action qui s'offrent, dès à présent, au monde agricole.



Tracteur électrique

Chapitre 3

Quelques réalisations exemplaires

Cas n°1 - p.78

Autoconsommation et production
solaire photovoltaïque en toitures
de bâtiments agricoles

Cas n°2 - p.82

Production d'électricité
et de chaleur à partir
de biogaz

Cas n°4 - p.88

Pile à hydrogène
pour alimenter
des machines à traire

Cas n°5 - p.90

Chauffage d'écoserres
agricoles par valorisation
des déchets ménagers

Cas n°3 - p.86

Les certificats d'économies
d'énergie au service
de l'efficacité énergétique

Le secteur agricole est déjà engagé vers la neutralité carbone. L'enquête et les entretiens que nous avons réalisés le montrent : les agriculteurs se sentent concernés par la transition énergétique et souhaitent agir.

Les obstacles sont réels et clairement identifiés : financement, manque de temps et de ressources, etc. Mais les priorités d'action le sont également : production d'énergies renouvelables, efficacité énergétique, innovation, pour ne citer qu'elles.

Pour illustrer cette dynamique de projets, nous avons retenu cinq initiatives. Celles-ci sont diverses et renvoient aux priorités d'action identifiées par le monde agricole. Elles mettent en lumière les conditions à réunir pour faire émerger les projets et les réaliser.

Ces réalisations exemplaires prouvent, si besoin était, que les solutions à mettre en œuvre existent... et qu'elles ne demandent qu'à être reproduites.



	Nom	Entités d'EDF impliquées	Domaine énergétique	Localisation
1	Autoconsommation et production solaire photovoltaïque	EDF Commerce et EDF ENR	Photovoltaïque	Ille-et-Vilaine et Morbihan
2	Production d'électricité et de chaleur à partir de biogaz	Dalkia Biogaz	Biogaz et électricité renouvelable	Charente
3	Les CEE au service de l'efficacité énergétique	EDF Commerce	Efficacité énergétique	Pyrénées-Orientales
4	Pile à hydrogène pour alimenter des machines à traire	EDF Hydro Alpes	Hydrogène	Savoie
5	Chauffage d'écoserres agricoles par valorisation des déchets ménagers	Dalkia Wastenergy	Économie circulaire	Landes

Autoconsommation et production solaire photovoltaïque en toitures de bâtiments agricoles

La carte d'identité des deux réalisations

Localisation :Montauban-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine) et Priziac (Morbihan)

Domaine d'activité :autoconsommation et production solaire photovoltaïque en toitures de bâtiments agricoles

Période de réalisation :2010 - en cours

Porteurs du projet :EDF Commerce et EDF ENR

Puissance :730 kWc et 200 kWc

Production d'électricité :800 MWh/an et 200 MWh/an

Dans les élevages porcins, l'électricité représente la part la plus importante des consommations énergétiques pour les besoins de chauffage (pour assurer un bon niveau de confort thermique pour les animaux, en particulier dans les salles de maternité et de post-sevrage), de ventilation, de distribution des aliments et d'éclairage.

Dans ce contexte, les gérants de deux sociétés civiles d'exploitation agricole (SCEA) ont décidé de s'engager dans la transition énergétique. Comme le résume Romain Crespel, gérant de la SCEA Crespel, « nous travaillons sur l'analyse du cycle de vie de nos produits finis pour produire un cochon bas carbone. Notre objectif est de diminuer notre empreinte carbone, et d'en faire une opportunité financière ».

Pour cela, les gérants des deux SCEA ont misé sur la production photovoltaïque en toitures de bâtiments agricoles.

Sur leurs exploitations, les bâtiments agricoles équipés de panneaux solaires photovoltaïques ont deux vocations bien distinctes. Pour certains bâtiments, il s'agit de vendre l'intégralité de la production afin de rentabiliser l'installation et procurer un revenu complémentaire à l'exploitation. Pour d'autres, il s'agit d'autoconsommer sur site la totalité de la production, notamment pour sécuriser le coût de l'électricité face à la volatilité des prix.



SCEA Crespel



SCEA Lichouet

Caractéristiques techniques des réalisations

	Société civile d'exploitation agricole (SCEA) Crespel	Société civile d'exploitation agricole (SCEA) Lichouet
Date de création	1995	2002
Localisation	Montauban-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine)	Priziac (Morbihan)
Consommation d'électricité de l'exploitation	1 600 MWh/an	900 MWh/an
Date de la première réalisation	2010	2018
Nombre total de bâtiments équipés de toitures photovoltaïques	5	2
Surface totale	4 800 m ²	1 200 m ²
Puissance totale	730 kWc	200 kWc
Production	env. 800 MWh/an	env. 200 MWh/an
Nombre d'installations en vente totale	4	1
Surface totale	4 200 m ²	600 m ²
Puissance	630 kWc	100 kWc
Temps de retour sur investissement	10 ans	10 ans
Nombre d'installations en autoconsommation	1	1
Surface totale	600 m ²	600 m ²
Puissance	100 kWc	100 kWc
Taux d'autoconsommation	99 %	99 %
Taux de couverture des besoins	7 %	11 %
Temps de retour sur investissement	< 10 ans	10 ans

L'accompagnement du groupe EDF sur ces réalisations s'est déroulé en cinq grandes étapes :

- 1

une étude du profil de consommation et de l'identification des sources d'optimisation permettant de réaliser des économies d'énergie ;
- 2

une estimation de la production solaire correspondant aux surfaces disponibles pour la mise en place des panneaux photovoltaïques ;
- 3

un dimensionnement de l'installation photovoltaïque adapté à la consommation du client pour l'autoconsommation afin que chaque kWh produit soit intégralement consommé par l'exploitation ;
- 4

une étude de rentabilité intégrant les coûts inhérents au projet et son retour sur investissement ;
- 5

la mise en œuvre de la solution photovoltaïque, depuis la phase de conception jusqu'à la phase de réalisation.

8 000 à 8 500 €

Le bénéfice annuel de la première installation de la SCEA Lichouet (600 m² ; 100 kWc)

Le retour d'expérience de ces réalisations est très positif, y compris sur le plan financier, avec un temps de retour sur investissement d'environ 10 ans.

Pour preuve, de nouveaux projets sont en cours, et à venir. La SCEA Lichouet se dotera cette année d'un nouveau bâtiment équipé de 270 kWc de panneaux photovoltaïques. Trois installations supplémentaires sont également prévues d'ici 2025. De son côté, la SCEA Crespel prévoit désormais d'équiper chaque bâtiment d'élevage d'une centrale en autoconsommation (quatre projets sont en cours). Romain Crespel, gérant de la SCEA Crespel, précise ainsi « bien conseillé par EDF ENR, nous avons vaincu nos peurs sur cette nouvelle technologie et fait le choix d'un nouveau métier : la production d'énergie ».

Regards croisés sur ces réalisations

Laurent Cosperec

Gérant de la SCEA Lichouet



Quelles ont été vos motivations pour engager ces projets ?

Laurent Cosperec : Il y en avait deux. D'abord, la transition énergétique, forcément. On essaie de tourner en circuit fermé, je maîtrise déjà mon alimentation, je n'achète que des matières premières en local. Je maîtrise aussi mes déchets que je transforme et qui sont vendus aux maraîchers locaux par exemple. Avec ces projets, j'avais la possibilité de traiter la question de l'énergie.

Romain Crespel

Gérant de la SCEA Crespel



Ensuite l'aspect économique, la rentabilité. On consomme beaucoup d'énergie et le coût de l'énergie ne va cesser de croître dans les années à venir. On a misé sur le solaire car on a déjà beaucoup de surfaces disponibles, j'ai 16 000 m² de bâtiments sur mon exploitation.

Romain Crespel : Nous avons de la chance de disposer de surfaces de toiture importantes et tout naturellement la production solaire nous est apparue évidente. C'est notre contribution à la transition énergétique. De plus,

la consommation d'un élevage de porc est parfaitement adaptée à l'autoconsommation : elle est constante toute l'année 7j/7.

Comment le groupe EDF vous a-t-il accompagné dans la réalisation de vos projets ?

RC : Dès 2009, nous avons saisi cette opportunité de diversification afin de valoriser nos toitures exposées plein sud en installant des panneaux solaires. Nous avons également profité de la construction de nouveaux bâtiments d'élevage pour installer de nouvelles centrales en réinjection sur le réseau. Puis, en 2018, à la suite des évolutions réglementaires, nous avons eu l'opportunité de pouvoir produire et autoconsommer notre propre électricité renouvelable. Nous avons profité de la construction d'un bâtiment neuf pour installer notre première centrale solaire en autoconsommation. Nous avons choisi EDF ENR pour son expertise, qui nous a permis d'exploiter dans le temps des centrales efficaces.

LC : Je les ai sollicités, on s'est vus et ils se sont occupés du projet de A à Z. Ils ont d'abord analysé la consommation sur un an, puis en ont tiré un médian qui a permis d'estimer que l'exploitation avait besoin de 200 kW. Ils ont ensuite monté le dossier puis mis en route l'installation. Et puis, EDF, c'est une maison solide, je suis sûr que demain ils seront toujours là pour nous accompagner.

Quel retour d'expérience faites-vous de ces réalisations ?

LC : Sur l'aspect économique, on a fait une projection, on a un retour sur investissement de 9 à 10 ans et surtout, le projet est autofinancé, on ne débourse rien, le projet se rembourse tout seul, il n'y a pas de risque de dérapage.

La meilleure rentabilité, c'est clair, c'est en autoconsommation. En plus, on peut suivre au quotidien la production d'énergie avec un équivalent en consommation de foyers, on a aussi une estimation du carbone qui n'est pas rejeté et sa traduction en kilomètres parcourus par une voiture. On parle de centaines de milliers de kilomètres évités.

RC : Le retour d'expérience est positif avec un productible au rendez-vous et des business plans toujours respectés. Nous avons une production locale et renouvelable qui s'inscrit complètement dans notre démarche de réduction de gaz à effet de serre.

Avez-vous prévu d'engager prochainement de nouveaux projets ?

RC : Avec EDF ENR, nous avons un plan d'investissement qui prévoit d'équiper chaque bâtiment d'une centrale en autoconsommation. Nous avons plusieurs projets en cours de réalisation. Et demain, avec les nouvelles technologies de stockage, on pourra consommer la nuit l'électricité produite le jour par nos panneaux solaires. Notre objectif, c'est de produire un cochon bas carbone. Avec le solaire, la méthanisation, les pompes à chaleur, les échangeurs d'air, il y a tout un panel, il y a plein de solutions, après il faut investir.

LC : Oui, plusieurs. Aujourd'hui, nous avons deux bâtiments et chacun couvre environ 9 % des besoins de l'exploitation. L'objectif, c'est d'en faire un par an pour en avoir 6 en 2025. À cette date, mon objectif est de produire 50 % de mes besoins par le solaire. On veut aussi installer une batterie lithium-ion pour augmenter l'autoconsommation. Plus largement, en 2025, je veux décarboner le kilo de cochon produit sur mon exploitation.

Ce qu'il faut retenir :

- les centrales équipées de panneaux solaires en vente totale sur le réseau sont autofinancées ;
- la totalité de la production des bâtiments en autoconsommation est consommée sur site ;
- ces projets de production photovoltaïque en toitures s'inscrivent dans une démarche plus large de décarbonation de l'activité d'élevage.

Production d'électricité et de chaleur à partir de biogaz

La carte d'identité de REVICO Énergies Vertes

Localisation : Saint-Laurent-de-Cognac (Charente)
 Domaine d'activité : production de chaleur et d'électricité à partir de biogaz
 Date de mise en service : 2009
 Actionnaires : REVICO et Dalkia Biogaz (groupe EDF)
 Intrants pour la production de biogaz : vinasses charentaises
 Capacité de production d'électricité : 1,67 MW
 Production d'électricité : 7 GWh/an
 Effectifs : 4 emplois indirects en équivalents temps plein

Un projet commun pour dépolluer les vinasses

Il y a un peu plus de 50 ans, une dizaine de producteurs de cognac, emmenés par la maison Martell, ont pris conscience de l'impact environnemental du rejet des vinasses dans le milieu naturel. Ensemble, ils ont décidé de créer un outil unique pour traiter ce sous-produit du cognac : REVICO. L'effort d'investissement a ainsi été mutualisé entre les distillateurs charentais. Le cognac est, en effet, distillé à partir de vin blanc charentais. La production d'un litre de cognac génère 9 litres de vinasses charentaises, un vin désalcoolisé qui est un déchet riche en matières organiques.

En 2009, REVICO et la SAS Verdesis (alors filiale d'EDF Énergies Nouvelles, Verdesis est devenue Dalkia Biogaz) se sont associés pour créer REVICO Énergies Vertes. Cette entité

est détenue à parité par les deux partenaires. L'objet de REVICO Énergies Vertes est de valoriser le biogaz produit par REVICO grâce à la cogénération (production conjointe de chaleur et d'électricité).

Un traitement industriel complet

Chaque année, REVICO reçoit environ 5 millions d'hectolitres de vinasses des distilleries charentaises situées dans l'aire d'appellation AOC Cognac. Un traitement industriel complet est appliqué aux vinasses. Il permet d'extraire de

En septembre 2019, **REVICO**
a obtenu la certification
ISO 14001
management environnemental



Site de REVICO

l'acide tartrique, un composé organique alimentaire, qui est commercialisé. Le procédé industriel permet également de dépolluer les sous-produits alimentaires et de produire du biogaz. La technique de méthanisation de REVICO consiste à dégrader les constituants organiques des vinasses préalablement prétraitées. Le site dispose de quatre digesteurs d'un volume total de 17 500 m³. Une fois épurées, les vinasses subissent un traitement pour réduire encore le résiduel de pollution. Au terme des différentes phases de traitement, l'abattement en pollution atteint 98,6 % (sur le paramètre DCO, demande chimique en oxygène).



Site de REVICO

La production d'électricité renouvelable et l'utilisation de la chaleur en circuit court

La production de biogaz est d'environ 25 GWh par an, réduisant ainsi l'impact carbone de la filière du cognac. L'essentiel du biogaz alimente la cogénération, le solde est brûlé dans la chaufferie du site. L'électricité produite, 7 GWh en 2020, est intégralement vendue à EDF dans le cadre d'un

90 %

du biogaz produit est valorisé
en cogénération

contrat d'obligation d'achat. La chaleur produite par la cogénération et la chaufferie du site est principalement utilisée sur le site même pour les différentes étapes de traitement. Une partie de la chaleur sert aussi à chauffer des serres et des bureaux de la ville de Cognac.



Comment est né le projet de cogénération ?

REVICO est exclusivement dédié au traitement de la vinasse. Son objet social est de faire de la dépollution. Au début, plusieurs techniques ont été utilisées. En 1984, deux premiers méthaniseurs ont été installés. Le modèle a commencé à faire sens. En faisant cela, on dépolluait et on produisait de l'énergie. À l'époque, on utilisait le biogaz pour alimenter des groupes électrogènes et faire de l'auto-consommation. Mais ce n'était pas tout à fait au point. Il y avait beaucoup de casse matérielle. Ensuite, on a utilisé le biogaz pour faire de la vapeur pour nos besoins sur le site. Mais le site a finalement eu besoin de moins de vapeur et on brûlait le biogaz en excès. Et les premiers tarifs d'achat pour la cogénération sont arrivés.

Pourquoi s'être associés à EDF ?

Des entreprises sont venues nous solliciter pour valoriser le biogaz. Un jour, nous avons reçu Verdesis, une filiale d'EDF Énergies Nouvelles. Au départ, nous n'étions pas chauds pour la cogénération car en 1984, ça ne marchait

pas. Mais ils nous ont expliqué que les technologies avaient évolué et qu'à l'époque, nous ne traitions pas le biogaz. Si on prenait le soin de désulfurer le biogaz et de le sécher, ça marcherait mieux. On a trouvé qu'ils étaient sérieux, qu'ils connaissaient bien la réglementation et les turbines. On s'est dit : "Pourquoi ne pas partager nos savoir-faire : nous pour la production de biogaz et Verdesis pour traiter le biogaz, monter le projet et contractualiser les tarifs d'achat ?" Nous n'avions pas tous les atouts en main à l'époque pour le faire nous-mêmes.

Avez-vous d'autres projets aujourd'hui ?

Je ne sais plus où aller tellement nous avons de projets ! Pour la cogénération, en 2020 nous sommes passés de 1 à 1,67 MW installé. En 2021, nous allons remplacer la première génération de turbines à gaz par des moteurs qui sont plus fiables et qui ont un meilleur rendement. Nous suivons la croissance de l'activité cognac, donc nous augmentons notre capacité de traitement. Et nous investissons beaucoup pour améliorer encore la performance environnementale du site.

Ce qu'il faut retenir :

- la coopération est un des facteurs clés de succès de cette initiative. Les maisons de cognac se sont unies pour réduire l'empreinte environnementale de leur activité, REVICO et Dalkia Biogaz se sont associés pour valoriser le biogaz ;
- l'application d'un traitement complet aux déchets de la filière du cognac et du vin permet d'obtenir une large palette de produits qui ont une valeur économique (acide tartrique, chaleur et électricité renouvelable), tout en éliminant la pollution ;
- REVICO vise désormais un taux de dépollution des vinasses de 99,5 % !



Site de REVICO

Les certificats d'économies d'énergie au service de l'efficacité énergétique

La carte d'identité des actions d'efficacité énergétique

Localisation : Palau-del-Vidre (Pyrénées-Orientales)
 Domaine d'activité : réduction de la consommation d'énergie en serres
 Période de réalisation : 2014 - 2020
 Économie sur la facture
 grâce aux opérations : 25 % à 30 %

Les CEE en quelques mots

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE) est un des principaux instruments de la politique de maîtrise de la demande énergétique en France. Instauré en 2005, il repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux fournisseurs d'énergie. Ces derniers sont incités à promouvoir l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie.

Dans le cadre de son engagement en faveur d'une plus grande efficacité énergétique et du dispositif des CEE, EDF promeut auprès des consommateurs d'énergie des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie sur leur patrimoine. Le rôle actif et incitatif d'EDF consiste à verser une incitation commerciale au consommateur d'énergie réalisant une opération d'efficacité énergétique, sous forme de prime.

Les CEE et l'agriculture

Tous les secteurs de consommation d'énergie peuvent bénéficier des CEE. Pour l'agriculture, la réalisation de diverses opérations ouvre le droit à la production de CEE. Le champ des opérations est large : il va d'actions sur les équipements (par exemple avec l'installation d'un système de régulation de la ventilation d'un silo) aux services (comme le réglage du moteur d'un tracteur) en passant par des actions sur la production de chaleur et de froid (mise en place d'un récupérateur de chaleur sur un tank à lait par exemple).

22

le nombre de fiches d'opérations standardisées répertoriant des opérations d'efficacité énergétique dans le secteur de l'agriculture. Ces fiches sont élaborées par la Direction générale de l'énergie et du climat, l'ADEME et l'Association Technique Energie et Environnement (ATEE).

Zoom sur les opérations d'efficacité énergétique de la SCEA du Lac

La SCEA du Lac est une exploitation maraîchère située à Palau-del-Vidre dans les Pyrénées-Orientales. Depuis 2014, l'entreprise a engagé une série d'actions afin de réduire la consommation d'énergie dans ses serres dédiées à la production de tomates. L'énergie est, en effet, un des principaux postes de coût de ce type de production. EDF a accompagné la SCEA du Lac dans ses opérations.



Trois questions à Frédéric Congost,
gérant de la SCEA du Lac

Quelles actions avez-vous menées pour réduire la consommation d'énergie de vos serres ?

Au fil du temps, nous avons mené plusieurs projets grâce aux CEE. Le premier a été la mise en place d'un Open Buffer. C'est une réserve d'eau qui permet de lisser le fonctionnement du brûleur de la chaudière. On chauffe l'eau la journée et on la stocke pour l'utiliser la nuit. Jusque-là, on chauffait l'eau à la demande la nuit. Le deuxième investissement a été l'installation de tubes de chauffage basse température (35-38 °C). Ce système (contrairement au système haute température de 40° à 85 °C) passe par les végétaux. Cela permet d'avoir une source de chaleur proche des plantes, cela améliore la maturité et évite certaines maladies liées à l'humidité. La pierre angulaire du système, c'est le troisième investisse-

ment, l'ordinateur climatique. Il permet de réguler tout le système. On a aussi fait deux chaudières bois, une sur chaque exploitation, qui nous a aussi permis de réaliser des économies car le coût du bois est inférieur au coût du gaz.

Pourquoi avoir choisi EDF et comment le groupe EDF vous a-t-il accompagné ?

Ils ont un interlocuteur de qualité au niveau CEE. Il est toujours disponible et c'était souvent lui qui faisait les démarches. Il y a une confiance qui s'est établie. Pour la chaudière, EDF a apporté une solution clé en main avec EDF Optimal Solutions [depuis intégré à Dalkia]. Sur les autres investissements, c'est un accompagnement administratif et financier qu'EDF nous a apporté.

Quel retour d'expérience faites-vous de ces réalisations ?

Je suis très satisfait de l'ensemble. Tous ces investissements nous ont permis d'économiser de 25 % à 30 % sur notre facture énergétique.

80 % du coût de la chaudière bois a été financé par les CEE, les certificats générés par cette opération ayant été doublés par l'obtention de la certification SME (Système de Management de l'Énergie) ISO 50001.

Ce qu'il faut retenir :

- les CEE sont un puissant outil de financement de l'efficacité énergétique. Les primes versées peuvent, dans certains cas, couvrir l'essentiel de l'investissement ;
- la diversité des opérations couvre un large champ d'actions ;
- la qualité de l'accompagnement est un facteur clé de succès car le mécanisme des CEE est relativement complexe.

Pile à hydrogène pour alimenter des machines à traire

La carte d'identité de la réalisation

Localisation : Beaufort-sur-Doron (Savoie)

Domaine d'activité : hydrogène

Période de réalisation : expérimentation en cours

Porteur du projet : EDF Hydro Alpes

Partenaires : Société d'Économie Alpestre de Savoie (SEA 73),
Chambre d'agriculture de Savoie Mont-Blanc,
conseil départemental de Savoie,
Coopérative laitière du Beaufortin

EDF utilise déjà des systèmes autonomes alimentés par des piles à combustible hydrogène pour certaines de ses installations de production hydroélectrique en sites isolés de montagne. Sur cette base, EDF a proposé à des éleveurs de partager cette expertise et d'expérimenter cette technologie pour la traite des vaches. Cette expérimentation a pour but de remplacer à terme les groupes électrogènes diesel par des piles à hydrogène.



Quatre agriculteurs de la Coopérative laitière du Beaufortin se sont portés volontaires pour cette expérimentation, qui s'est déroulée en quatre étapes :

- 1 une visite des installations chez les éleveurs volontaires à Beaufort et Arêches ;
- 2 une campagne de mesures sur site afin de connaître les besoins en électricité (puissance et consommation) d'une machine à traire ;
- 3 une phase de démonstration pédagogique de la production d'hydrogène et du fonctionnement d'une pile à combustible hydrogène auprès des agriculteurs, élus et partenaires ;
- 4 une phase de test grandeur nature lors de laquelle une machine à traire a été branchée sur la pile à combustible hydrogène montée sur un pick-up et couplée à une batterie pour vérifier son fonctionnement durant une traite.

Partenaire du projet, **Sébastien Mailland-Rosset**, coordinateur au sein de la Société d'Économie Alpestre de Savoie (SEA 73), résume bien les bénéfices de cette expérimentation : « Pour les agriculteurs, la pile à combustible hydrogène présente de nombreux avantages : d'abord une diminution du bruit lors de la traite (les groupes diesel émettent jusqu'à 95 décibels deux fois par jour pendant deux heures), puis l'absence d'odeur, et enfin zéro émission de CO₂ ».

La phase de test grandeur nature a permis de valider l'efficacité du dispositif et de confirmer qu'il répondait bien aux besoins des agriculteurs. L'objectif est maintenant d'étendre cette solution à d'autres agriculteurs.

À terme, un électrolyseur pourrait être construit sur le site de la centrale hydroélectrique des Saucos pour produire localement de l'hydrogène renouvelable.

Sébastien Mailland-Rosset, du SEA 73, souligne que « si demain la production laitière en alpage veut se donner une image vertueuse jusqu'au bout, l'objectif c'est d'aller "corriger" l'utilisation de groupes électrogènes à gasoil par de l'utilisation d'hydrogène avec un partenaire ancré sur le territoire, qui est EDF. Pour la filière laitière, la boucle serait bouclée. C'est-à-dire qu'on utilise des ressources naturelles, l'herbe, peu d'intrants, et en plus l'énergie qu'on utilise est produite localement et décarbonée ».



Ce qu'il faut retenir :

- l'expérimentation a permis de valider techniquement le procédé, ainsi que son adéquation aux besoins de consommation d'énergie des agriculteurs ;
- l'hydrogène, renouvelable et qui peut être produit localement, permet de décarboner le process de production ;
- la solution est facilement répliquable sur d'autres exploitations.

Chauffage d'écoserres agricoles par valorisation des déchets ménagers

La carte d'identité de la réalisation

Localisation : Pontenx-Les-Forges

Domaine d'activité : valorisation énergétique de chaleur renouvelable

Période de réalisation : 2015

Porteur du projet : Dalkia Wastenergy

Partenaires : Syndicat intercommunal de valorisation des ordures ménagères (SIVOM) du Born, Les Paysans de Rougeline, Région Nouvelle-Aquitaine

Fourniture de chaleur : 40 000 MWh/an

Depuis 1997, Dalkia Wastenergy (anciennement TIRU) exploite une unité de valorisation des déchets urbains à Pontenx-les-Forges, dans les Landes, pour le compte du Syndicat intercommunal de valorisation des ordures ménagères (SIVOM) du Born. Cette unité traite environ 42 000 tonnes de déchets par an. Initialement, l'unité valorisait environ 30 % de l'énergie produite sous la forme d'électricité, mais les 70 % restants n'étaient pas valorisés.

En 2013, six producteurs de tomates adhérents des Paysans de Rougeline ont engagé des discussions avec Dalkia Wastenergy et le SIVOM du Born afin de valoriser cette chaleur perdue pour alimenter des serres. Le chauffage est un élément essentiel dans les serres : pour maintenir la température bien sûr, mais également pour éviter les maladies, les champignons, etc., tout en évitant

l'usage de pesticides. Environ 70 % de l'énergie sert à déshumidifier, et le solde, 30 %, est utilisé pour le chauffage en tant que tel.

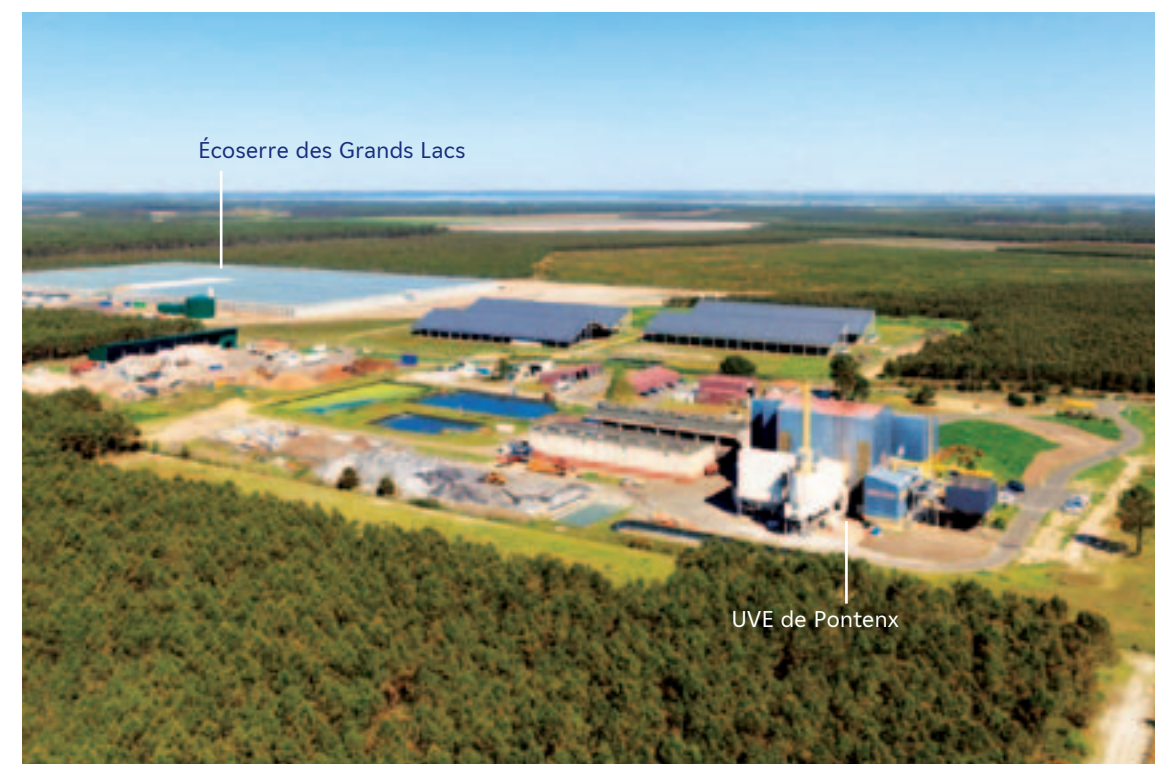
Pour Les Paysans de Rougeline, ce projet avait pour objectif d'alimenter les serres en énergie non fossile à un prix compétitif, tout en réduisant la consommation d'énergie de l'installation (notamment grâce au concept d'écoserre).

30 à 40 %

La part des dépenses énergétiques dans le coût de production des tomates

Ce projet s'est déroulé en quatre grandes étapes clés :

- 1 en février 2014, Les Paysans de Rougeline ont signé avec Dalkia Wastenergy un contrat de vente d'énergie sur 20 ans ;
- 2 Dalkia Wastenergy a investi 2,2 millions d'euros pour créer un réseau de chaleur enterré alimentant un hydrocondenseur capable, via une boucle d'échange thermique, de chauffer à 60°C l'eau stockée dans un réservoir de 3 000 m³. Ce stockage d'eau chaude permet d'associer la production continue de l'unité de valorisation des déchets aux besoins de consommation, parfois variables, des serres. À noter : cette installation a permis d'améliorer de 34 % à 80 % la performance énergétique de l'unité de valorisation des déchets ;
- 3 de leur côté, Les Paysans de Rougeline ont investi environ 15 millions d'euros (avec le soutien de la Région) pour la construction de 10 hectares de serres à proximité, créant dans le même temps environ 80 emplois locaux ;
- 4 en mai 2015, l'unité de valorisation fournissait la totalité des besoins en énergie (40 000 MWh de chaleur) des écoserres nouvellement créées.



Éric Soulès, le président du SIVOM du Born, qualifie ce projet de « gagnant-gagnant-gagnant : gagnant pour les agriculteurs qui disposent d'une chaleur bon marché pour chauffer leurs serres ; gagnant pour

Dalkia Wastenergy qui vend une chaleur qui était auparavant perdue dans l'air ; gagnant pour le SIVOM avec une division par deux de la TGAP (taxe générale sur les activités polluantes) ».

Le retour d'expérience de Toby Wright,
directeur technique des Paysans de Rougeline



Notre plus gros challenge, c'était de trouver le moyen de pérenniser notre activité et de la rendre durable. Récupérer la chaleur fatale nous permet d'être rentables et de gagner en compétitivité par rapport à nos concurrents étrangers. Si on devait payer la facture de gaz, l'exploitation ne serait pas rentable. C'était vraiment une solution pour pérenniser notre métier.

Nous sommes allés voir Dalkia Wastenergy pour voir s'il était possible de récupérer la chaleur fatale. Puis ils se sont occupés de tout, c'était assez facile. On

s'est entendu sur un prix fixe annuel sur longue durée et nous, on s'est engagés sur une consommation minimale. Ensuite, ils ont investi dans la chaufferie, le pipe, et nous on a investi dans les serres.

Il y a du sens économique et du sens durable. Le point de départ, c'était la récupération de l'énergie fatale. Puis, on a rédigé un cahier des charges écoserre sans pesticides, avec une consommation d'eau réduite, une fertilisation maîtrisée, du recyclage, etc. cela correspond aussi aux attentes des consommateurs.

Comme le souligne **Éric Soulès**, « le retour d'expérience est extrêmement positif. Il n'y a eu aucun souci depuis que l'on a lancé le projet ». Il pourrait même prendre de l'ampleur. Le Président du SIVOM du Born précise ainsi qu'« il reste même de la chaleur à exploiter. Il y a d'ailleurs un projet d'agrandissement avec de nouvelles serres en agriculture biologique avec Les

Paysans de Rougeline. Côté Dalkia Wastenergy et côté SIVOM, on est prêts. Il reste à obtenir les autorisations administratives, les subventions, puis à boucler le financement. Sur ce point, le premier projet avait été largement subventionné par la Région, ce nouveau projet devrait l'être aussi ».

Ce qu'il faut retenir :

- la chaleur fatale de l'unité de valorisation des déchets, initialement perdue, est valorisée énergétiquement ;
- la solution technique retenue augmente la performance énergétique de l'unité de valorisation et est adaptée aux besoins en chaleur des écoserres ;
- la contractualisation à long terme (20 ans) pérennise l'activité économique de production de tomates ;
- ce projet d'économie circulaire est gagnant pour les trois parties (SIVOM, Dalkia Wastenergy et Les Paysans de Rougeline), et créateur d'emplois locaux.



Écoserre des Grands Lacs

Cinq enseignements clés que nous livre l'écoute du terrain

Cinq grands enseignements ressortent de l'écoute des agriculteurs et des parties prenantes du monde agricole.

1

Les agriculteurs sont déjà fortement sensibilisés à la lutte contre le changement climatique

Le secteur agricole est parfaitement conscient des efforts à fournir pour lutter contre le changement climatique. Cette prise de conscience est d'autant plus forte que l'agriculture est à la fois émettrice de gaz à effet de serre et victime des conséquences du changement climatique.

2

L'agriculture est déjà engagée dans la longue route vers la neutralité carbone

La transition vers la neutralité carbone est engagée, c'est une réalité. Mais beaucoup reste à faire. Il faut encore convaincre certains, même s'ils sont peu nombreux. Il convient surtout de systématiser le passage à l'action et de changer d'échelle. Ce sera un processus long et à plusieurs vitesses en fonction des filières et des ressources des exploitations.

3

Un large éventail de solutions à mettre en œuvre

Le monde agricole dispose d'une large palette de solutions pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Elles concernent aussi bien les pratiques agricoles que l'énergie. Dans ce dernier domaine, les études de cas présentées dans ce Livre témoignent de la richesse des solutions envisageables. Ainsi, la production d'énergie renouvelable est un levier majeur que l'agriculture peut actionner par des ressources variées : toitures de bâtiments agricoles pour installer des panneaux photovoltaïques, intrants pour produire du biogaz, foncier pour accueillir des éoliennes... C'est aussi l'opportunité, pour les agriculteurs, de bénéficier de revenus complémentaires. Autre axe à privilégier : l'efficacité énergétique, en particulier des bâtiments agricoles. Et demain, l'électrification des machines agricoles constituera une nouvelle option que certains envisagent déjà d'adopter.

4

Des obstacles à lever

Le manque de moyens financiers est le premier frein à la transition énergétique identifié par les agriculteurs, même s'il convient de relativiser ce constat. D'abord, cette difficulté est loin d'être généralisée. Ensuite, de nombreuses solutions de financement existent (certificats d'économie d'énergie, aide à l'investissement pour l'autoconsommation...). L'enjeu repose en fait plutôt sur l'accès à ces solutions. Le montage des projets et le manque de temps sont également des freins importants. Tous ces obstacles qui empêchent les agriculteurs de développer des projets de décarbonation peuvent être contournés par de l'accompagnement. Ils trouvent déjà des appuis, auprès des chambres d'agriculture, des acteurs de l'énergie notamment, et auprès du groupe EDF en particulier. Mais pour pallier le manque d'ingénierie des agriculteurs, renforcer cet accompagnement est indispensable.

5

Une implication de tous

La neutralité carbone dans l'agriculture est l'affaire de tous. Les agriculteurs sont au centre de l'action, bien sûr, et assument cette responsabilité. Mais ils ne peuvent pas tout faire tout seuls. C'est pourquoi les agriculteurs appellent de leurs vœux une implication de tous les acteurs de la filière de l'alimentation : des fournisseurs des agriculteurs au consommateur final en passant par les industriels de l'agro-alimentaire et la distribution des produits alimentaires. Chaque partie prenante a un rôle à jouer, notamment dans la reconnaissance, y compris financière, des efforts fournis par le monde agricole. Le législateur et les autorités publiques ont aussi leur part de travail à accomplir, en stabilisant les règles du jeu. Pérenniser les conditions d'octroi des aides financières, en particulier pour la production d'énergie renouvelable, permettrait ainsi aux agriculteurs d'avoir une meilleure visibilité et de se lancer plus facilement.



Partenaire historique du monde agricole, et groupe engagé pour un avenir énergétique neutre en CO₂, EDF a entendu les messages recueillis grâce à ce Livre blanc et saura tenir compte de ces enseignements pour mieux accompagner les agriculteurs vers la neutralité carbone.

Remerciements

Le Groupe EDF remercie vivement toutes les personnes qui ont rendu possible la rédaction de ce Livre blanc en apportant leur témoignage et leur vision sur la transition énergétique dans le secteur agricole.

Hélène Aussignac

Conseillère Agriculture, agro-alimentaire, forêt chez Régions de France

André Bernard

Président de la chambre régionale d'agriculture de Provence-Alpes-Côte d'Azur
Vice-président de l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA)
Producteur de légumes et de céréales dans le Vaucluse

Stéphane Boireau

Chef de service Énergie-économie circulaire à la direction Territoires de la chambre d'agriculture des Pays de la Loire

Dominique Bouvier

Responsable du service Entreprises et Installation de l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA)

Céline Braconnier

Directrice générale déléguée de la Safer du Centre

Sylvain Brémont

Directeur général adjoint de Capenergies

Guillaume Cabot

Vice-Président de Jeunes Agriculteurs
Agriculteur en polyculture-élevage en Seine-Maritime

Stéphane Chapuis

Responsable du Service AgroEco Tech à la FNCUMA (Fédération Nationale des Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole)

Maximin Charpentier

Président de la chambre régionale d'agriculture Grand Est
Producteur de céréales dans la Marne

Francis Claudepierre

Président de Trame
Éleveur de vaches laitières en Meurthe-et-Moselle

Frédéric Congost

Gérant de la SCEA (Société Civile d'Exploitation Agricole) Du Lac et de la SCEA Los Poujols
Maraîcher dans les Pyrénées-Orientales

Laurent Cosperec

Gérant de la SCEA Lichouet
Producteur porcin dans le Morbihan

Pascal Coste

Président du conseil départemental de la Corrèze
Castanéiculteur en Corrèze

Gildas Cotten

Responsable Nouveaux Débouchés à l'AGPM/AGPB (Association Générale des Producteurs de Maïs / Association Générale des Producteurs de Blé)

Romain Crespel

Gérant de la SCEA Crespel
Producteur porcin en Ille-et-Vilaine

Olivier Dauger

Administrateur de la FNSEA et président de la chambre d'agriculture des Hauts-de-France
Agriculteur en grandes cultures dans l'Aisne

Charles Delalonde

Directeur général adjoint de l'entreprise, de l'innovation et de l'international au conseil régional des Pays de la Loire

Claire Durox

Animatrice Réso'them transition agroécologique de l'enseignement agricole/thématiques énergie-climat à la direction générale de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Abraham Escobar-Gutiérrez

Président de l'INRAE Nouvelle-Aquitaine-Poitiers

Tom Espiard-Cignaco

Président et managing director de Capagro

Guy Estrade

Président du Groupement des irrigants des Pyrénées-Atlantiques
Agriculteur céréalier dans les Pyrénées-Atlantiques

Laurent Favreau

Président du SyDEV
Agriculteur en polyculture-élevage en Vendée

Éric Frétilière

Président d'Irrigants de France – vice-président d'Irrigants d'Europe
Agriculteur et producteur de maïs en Dordogne

Jean-Luc Fugit

Député du Rhône

Ariane Grisey

Chargée de mission Environnement-énergie au CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes)

Pierre Guez

ex-Directeur général du groupe coopératif Dijon Céréales, président de BJCLP Conseils

Pascal Guilbault

Chef du département Expérimentation à la chambre départementale d'agriculture de Gironde

Léonard Jarrige

Chargé de mission Climat, Énergie, Biomasse au service Innovation développement et pratiques agricoles de l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA)

Franck Laborde

Secrétaire Général de l'Association des producteurs de maïs (AGPM)
Producteur de maïs et éleveur de canards dans les Pyrénées-Atlantiques

Christophe Laly

Directeur de la SEM 56 Énergies

Édouard Lanckriet

Manager Territoires durables, environnement et innovation chez Agrosolutions

Emmanuel Legrand

Directeur du département Transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires

Marion Leguier

Chargée de mission Agroressources et valorisation des biomasses à la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF) des Hauts-de-France

Philippe Leroux

Directeur général de la fondation Avril

Marion Lettry

Ingénieur-conseil transition énergétique à Unifergie-Crédit Agricole

Marion Lhote

Chef de projet Plate-forme agricultures du futur à la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF) des Hauts-de-France

Sébastien Mailland-Rosset

Coordinateur de la Société d'économie alpestre de Savoie

Philippe Mangin

Vice-président du Conseil régional Grand Est
Président d'InVivo
Agriculteur dans la Meuse

Michel Marcon

Directeur R&D et numérique à l'IFIP-Institut du porc

Franck Menonville

Sénateur de la Meuse
Producteur de céréales dans la Meuse

Jérôme Mousset

Directeur Bioéconomie et énergies renouvelables à l'Agence de la transition écologique (ADEME)

Romain Musson

Ingénieur projets chez Capenergies

Pierre Naviaux

Chef de projet Développement durable au Comité Champagne

Nicolas Pesquidous

Responsable capital-innovation au sein du pôle Développement, clients et innovation du Crédit Agricole

Nicolas Pouillaude

Directeur de REVICO

Jean-Marc Renaudeau

Président de la chambre d'agriculture des Deux-Sèvres et référent énergie/climat pour le réseau APCA
Agriculteur céréalier dans les Deux-Sèvres

Arnaud Rey

Ingénieur-conseil innovation agri-agro au Crédit Agricole

Maud Roy

Conseillère productions végétales et innovation de Jeunes Agriculteurs

Éric Soules

Président du syndicat intercommunal de valorisation des ordures ménagères du Born

Mathieu Théron

Membre du conseil d'administration de Jeunes Agriculteurs et président des Jeunes Agriculteurs du Cantal
Éleveur de bovins dans le Cantal

Sébastien Treyer

Directeur général de l'Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI)

Anouk Veber

Venture capital analyste à Capagro

Antoine Vedrenne

Associé chez Citizen Capital

Mélanie Vilboux

Directrice du marché de l'agriculture et de la viticulture à la Banque Populaire Grand Ouest

Charlotte Virally

Responsable des activités renouvelables au département transition énergétique à la direction de l'investissement de la Banque des Territoires

Toby Wright

Directeur technique des Paysans de Rougeline
Producteur de tomates dans les Landes

Ce Livre blanc est une publication du Groupe EDF
Direction des Territoires et de l'Action Régionale
22-30 avenue de Wagram
75008 Paris

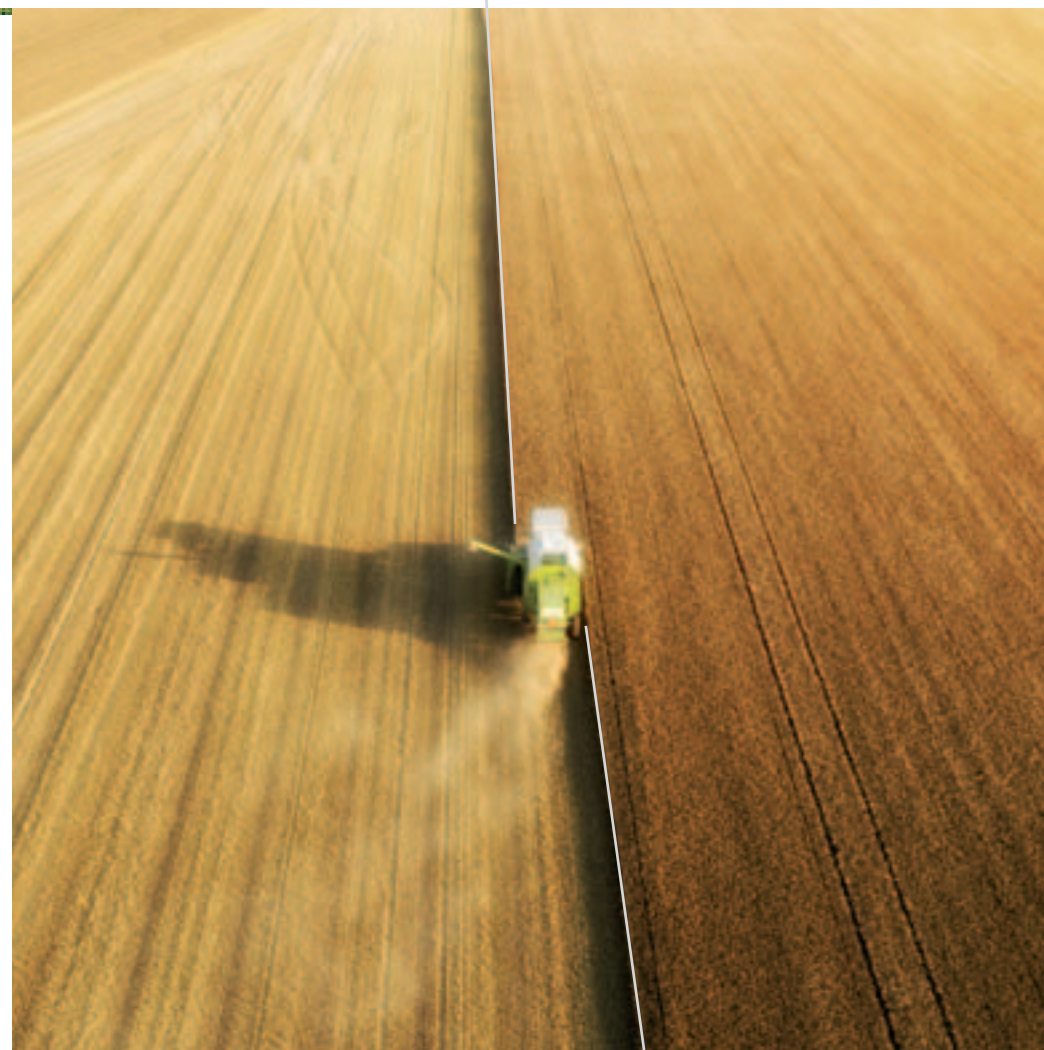
Conception et coordination éditoriale
Christine Heuraux, Chef de Mission
« Transition Énergétique en milieu rural », EDF

Expertise et rédaction
Watt's Next Conseil

Conception graphique et réalisation
Helioservice

Crédits photographiques
Photothèque EDF / Jean-Marie Taddei, Jean-Lionel Dias, Stéphane Lavoué,
Jean-Luc Petit, Pascal Rondeau, Stéphanie Jayet, Adrien Daste, Lahcene Abib.
Shutterstock, iStock.

Ce document a été réalisé par un imprimeur
éco-responsable et imprimé sur du papier 100 %
PEFC (Programme européen des forêts certifiées)
Août 2021



Ce Livre blanc est un outil de réflexion pour accélérer la transition énergétique du secteur agricole.

En effet, face à l'urgence climatique, au déclin de la biodiversité, la transition énergétique est plus que jamais de rigueur. Le secteur agricole détient une partie des clés de cette ambition et les agriculteurs sont de plus en plus nombreux à vouloir relever le défi. Encore faut-il savoir comment.

À partir de données et de chiffres clés, cet ouvrage commence par tracer un **portrait énergétique précis du secteur agricole français**, afin de mieux identifier et comprendre les enjeux et les potentiels qui favoriseront sa décarbonation.

Deux types de témoignages viennent compléter ce portrait et aident à mieux cerner les problématiques des exploitants agricoles sur le terrain : **une cinquantaine d'entretiens** menés avec diverses parties prenantes (ADEME, chambres d'agriculture, INRAE, FNSEA, Jeunes Agriculteurs, Irrigants de France...); et **une enquête en ligne**, réalisée en partenariat avec l'APCA auprès de plus de 900 agriculteurs.

Puis, les témoignages font place à l'action : l'analyse de **cinq réalisations emblématiques** (production photovoltaïque sur toiture de bâtiments agricoles, pile à hydrogène pour alimenter des machines à traire, chauffage de serres par valorisation de déchets ménagers...) montre que, sur le terrain, des initiatives se sont déjà transformées en réussites opérationnelles, et identifie les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour les reproduire.

Ce recueil unique n'a pas la prétention d'être exhaustif, mais il dresse un état des lieux riche, précis et concret des défis que l'agriculture et ses partenaires doivent relever dans un double objectif : contribuer à lever les freins et mieux valoriser les nombreuses ressources du secteur agricole.



EDF SA
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris cedex 08 - France
Capital de 1 578 916 053,50 euros
552 081 317 R.C.S. Paris

www.edf.com