

Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme

Résumé exécutif de l'étude

Juil.
2021



EXPERTISES

REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce guide souhaitent remercier les membres du comité d'experts et du comité de pilotage pour leurs contributions tout au long de cette étude, mais aussi tous les acteurs ayant pris part, de près ou de loin, à leurs réflexions et à leurs travaux même s'ils ne sont pas cités ci-dessous.

Comité de pilotage :

Julie Beelmeon (MTES – DGEC)
Maxence Chatelet (MTES – DHUP)
Vincent Delporte (MTES – DGEC)
Agnès Desoindre (MAA – DGPE)
Isabelle Feix (ADEME)
Céline Mehl (ADEME)
Léa Molinié (MAA – DGPE)
Rodolphe Morlot (ADEME)
Jean-Michel Parrouffe (ADEME)
Léa Peltret (MAA – DGPE)
Nicolas Tonnet (ADEME)

Comité d'experts :

Claude Baurly (Chambre agriculture des Bouches du Rhône)
Hakima Bechoua (DRAAF Occitanie)
Nelsie Berges (SER)
Nicolas Berghmans (IDDRI)
Véronique de Billy (OFB)
Yves le Bissonnais (INRAE)
Aimé Bosq (Enerplan)
Isabelle Botrel (SAFER Occitanie)
Pierre-Emmanuelle Bournet (Agrocampus Ouest)
Marie Buchet (SER)
Alice Brasquies (AREC Occitanie)
Régis le Carlier (Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor)
Enzo Casnici (Chambre d'agriculture ARA)
Bruno Charpentier (DREAL Bourgogne)
Virginie Charrier (La Coopération Agricole)
Pascal Chaussec (APEPHA)
Bruno Cheviron (INRAE)
Dorothee Cocozza (SAFER ARA)
Auréline Doreau (Ecole Nationale Supérieure du Paysage)
Jeanne Dupas (HESPUL)
Christian Dupraz (INRAE)
Samy Engelstein (SER)
Isabelle Feix (ADEME)
Hervé Flament (SAFER Occitanie)
Lola Godet (Chambre d'agriculture AURA)
Claire Goillon (APREL)
Ariane Grisey (CTIFL)
Raphaël Gros (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie)
Jean-Marc Hamon (La Coopération Agricole)
Léonard Jarrige (Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture)
Philippe Lauraire (SAFER PACA)
Anne-Laure Laroche (ASTREDHOR)
Bertrand Laroche (INRAE)
Richard Loyen (Enerplan)
Christophe Maillet (SAFER)
Joris Masafont (ADEME)
Simon Miquel (DRAAF Occitanie)
Bernard Moury (DDTM de l'Hérault)
Luc Petitpain (DREAL PACA)
Andreas Rudinger (IDDRI)
Anne-Sophie Servan (FNSAFER)
Marc Varchavsky (CER France)

CITATION DE CE RAPPORT

ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac. 2021. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme – Résumé exécutif de l'étude. 28 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 19MAR000225

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : I Care & Consult, Ceresco, Cétiac

Coordination technique - ADEME : MEHL Céline & TONNET Nicolas

Direction/Service : Direction Bioéconomie et Energies Renouvelables (DBER) / Service Réseaux et Energies Renouvelables

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	1
CONTEXTE DE L'ETUDE.....	5
1. METHODOLOGIE.....	6
1.1. Présentation des grandes étapes de l'étude.....	6
1.2. Etat de l'art du photovoltaïque sur terres agricoles.....	7
1.3. Enquête de terrain et retours d'expériences.....	8
1.4. Approche méthodologique pour la classification des projets.....	10
2. ENSEIGNEMENTS DE L'ETUDE.....	11
2.1. Résultats majeurs de l'état de l'art bibliographique.....	11
2.2. Résultats majeurs issus de l'enquête de terrain.....	13
3. ELABORATION D'UN GRADIENT DE CLASSIFICATION DES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES SUR TERRAINS AGRICOLES.....	13
3.1. Approche méthodologique.....	13
3.2. Critères de qualification.....	15
3.2.1. Critère n°1 – Service apporté à la production agricole.....	15
3.2.2. Critère n°2 – Incidence sur la production agricole.....	16
3.2.3. Critère n°3 – Incidences sur les revenus de l'exploitation agricole.....	17
3.3. Gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles.....	18
4. DEFINITION DE L'AGRIVOLTAÏSME.....	21
5. CRITERES D'ATTENTION SUR LES RISQUES EVENTUELS ET LES EXTERNALITES POSITIVES DES PROJETS.....	22
6. RECOMMANDATIONS PRINCIPALES.....	23
CONCLUSIONS.....	24
INDEX DES ILLUSTRATIONS.....	25
SIGLES ET ACRONYMES.....	26

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le développement des énergies renouvelables au sein du secteur agricole est aujourd'hui une ambition partagée pour permettre d'atteindre les objectifs fixés par la loi de transition énergétique. Toutefois, ce développement ne peut se faire sans tenir compte de la nécessité de préserver les sols agricoles.

En réponse, et afin de préserver la vocation agricole de ces parcelles, la notion « d'agrivoltaïsme » a émergé au sein de la filière photovoltaïque en France, notamment grâce à l'appel d'offre du gouvernement, opéré par la CRE, portant sur la "réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité innovantes à partir de l'énergie solaire" dont le premier cahier des charges a été publié en 2017. Dans cet appel d'offre, les installations agrivoltaïques sont définies comme des installations photovoltaïques permettant de coupler une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale avec une synergie de fonctionnement démontrable.

Cette filière agrivoltaïque, bénéficiant ainsi d'un soutien financier de l'Etat, éveille l'intérêt des porteurs de projet et tend à prendre de l'ampleur. Au regard de la grande variété des solutions techniques présentes sur le marché, la justification de la synergie agricole de ces systèmes n'est pas toujours évidente ou démontrable et à priori, tous les systèmes ne répondent pas forcément aux prérequis de l'agrivoltaïsme.

Ainsi, au regard de l'intérêt croissant lié à ce nouveau secteur de marché pour le photovoltaïque, cette étude vise à caractériser les projets photovoltaïques sur terrain agricole et à définir précisément cette notion d'agrivoltaïsme. Elle s'est basée sur un état de l'art bibliographique, des entretiens avec des agriculteurs et développeurs et l'expertise d'un comité d'experts, constitué spécifiquement pour suivre ces travaux.

Ce document synthétise les résultats majeurs de cette étude, contenus dans les trois livrables produits dans le cadre de l'étude et publiés sur le site de l'ADEME : un état de l'art bibliographique, un recueil de retours d'expérience et un guide proposant une classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles et une définition de l'agrivoltaïsme.



Figure 1: Eléments constitutifs de cette étude

1. Méthodologie

1.1. Présentation des grandes étapes de l'étude

Cette étude s'est déroulée en trois grandes étapes :

- Un état de l'art des systèmes photovoltaïques utilisés dans le secteur agricole (en France et à l'étranger) comprenant une typologie de ces systèmes et leur niveau actuel de développement, mais également une étude bibliographique sur les incidences de ce type de projets. Ce travail a également permis une revue des réglementations existantes concernant le photovoltaïque sur terrain agricole, en France et à l'étranger, permettant une comparaison des approches réglementaires entre pays.
- Une enquête auprès d'agriculteurs et développeurs permettant de constituer un recueil de retours d'expérience et des fiches techniques récapitulatives pour une dizaine de systèmes photovoltaïques. Ces fiches compilent, en plus des éléments obtenus via cette enquête, les informations issues de l'étude bibliographique: elles intègrent une description de chaque système, une présentation des impacts observés sur l'agriculture, sur les résultats économiques des exploitations, et un bilan des forces, faiblesses, menaces et opportunités ;
- Une phase d'analyse approfondie, en concertation avec les parties prenantes, permettant l'élaboration d'un guide relatif à la classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles, d'une définition de l'agrivoltaïsme et des recommandations à destination des parties prenantes.

Pour permettre la prise en compte des multiples facettes thématiques du photovoltaïque en terrain agricole (agriculture, photovoltaïque, foncier agricole, paysage, biodiversité, environnement...), de nombreuses parties prenantes ont été consultées tout au long de l'étude (acteurs de la filière photovoltaïque et agricole mais aussi services et organismes publics) sollicités directement ou indirectement (via des interviews, présentations ou interventions). De plus, un comité d'experts multidisciplinaire d'une quarantaine de personnes a été constitué spécifiquement pour l'étude (en plus du comité de pilotage de l'étude) et sollicité régulièrement pour apporter son expertise tout au long des travaux et ainsi les suivre et débattre des orientations et conclusions de l'étude.

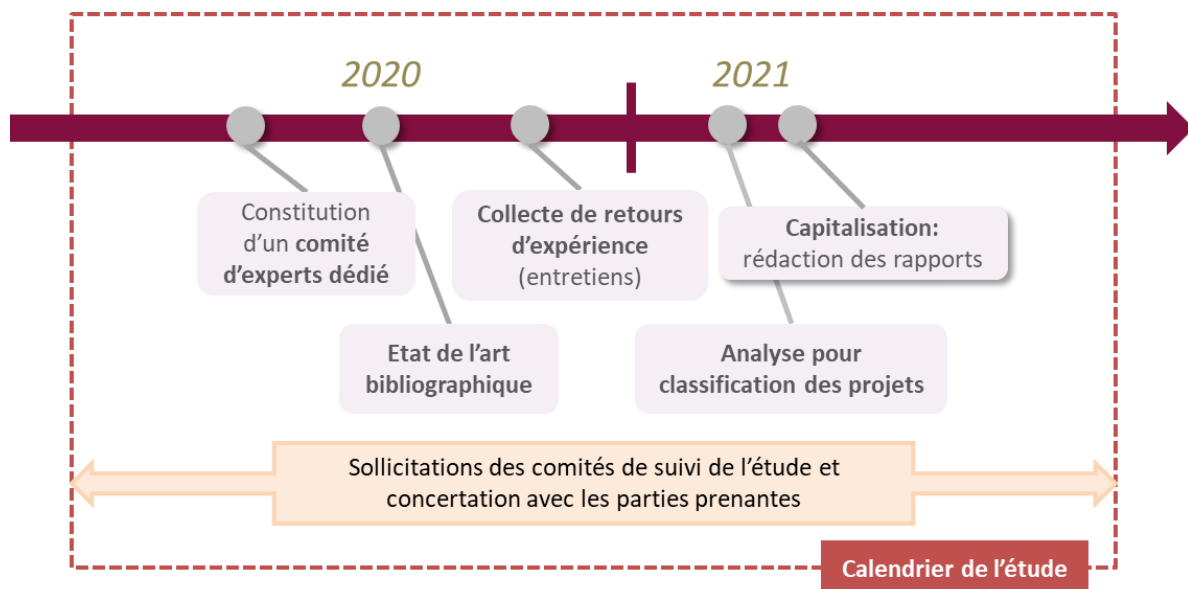


Figure 2: Calendrier de l'étude

1.2. Etat de l'art du photovoltaïque sur terres agricoles¹

Cet état de l'art s'est notamment basé sur une analyse bibliographique: 106 publications ont été recensées, dont 75 considérées comme d'intérêt et intégrées dans cet état de l'art. La plupart des documents étudiés dans l'état de l'art sont des articles scientifiques (67%) et des documents techniques (13%).

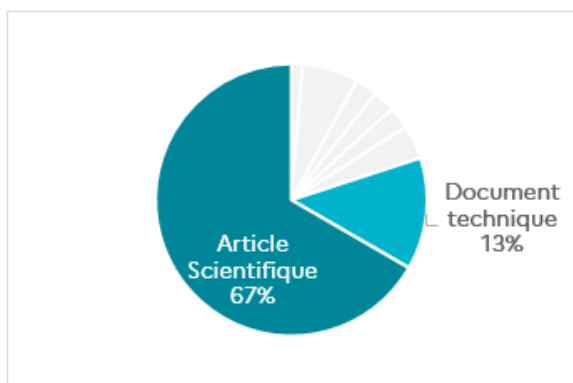


Figure 3: Type de document analysé (autres types de documents : rapports, revues de littérature, posters, sites internet, articles de presse, mémoires étudiants)

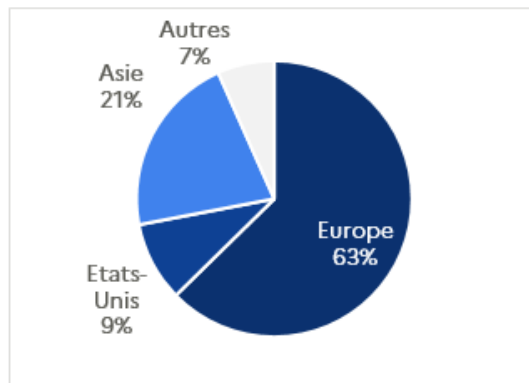


Figure 4: Périmètre géographique des documents

Il est à noter qu'il s'agit de ressources récentes : 56% ont été publiées après 2015, 35% entre 2010 et 2015, tandis que seulement 7% des publications sont antérieures à 2010. Ces dates de parution montrent une accélération de la recherche et du développement des projets photovoltaïques sur terrains agricoles ces dernières années et il convient donc d'anticiper que l'état des connaissances va continuer d'évoluer dans les années à venir.

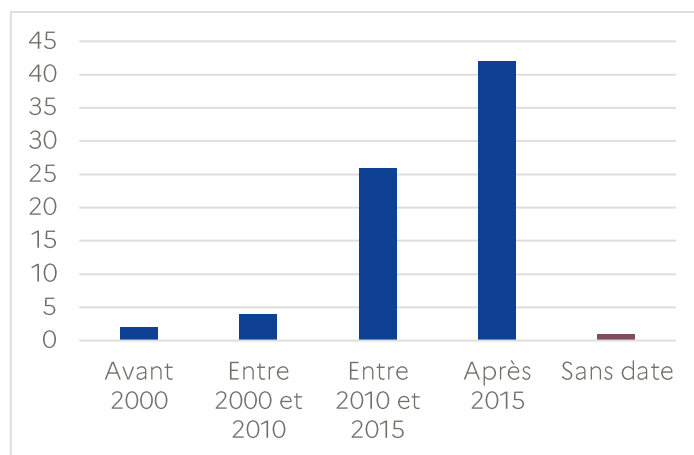


Figure 5: Date de parution des documents valorisés dans l'état de l'art (nombre de documents publiés)

Ces publications proviennent essentiellement de France et d'Europe (63%), des Etats-Unis (9%) et des pays d'Asie (21%). Sur le plan technique, les systèmes photovoltaïques les plus étudiés sont les ombrières fixes (30% des publications utilisées), les serres (26%) et les centrales au sol (22%). De plus, les impacts sur les plantes les plus étudiés sont ceux sur le maraîchage (32% des publications de l'état de l'art), les grandes cultures (13%) et les prairies (10%).

La plupart des études (95%) concernent les impacts du photovoltaïque sur les cultures (rendements, qualité et autres). Une partie d'entre elles (21%) s'intéresse également aux impacts économiques des couplages, tandis qu'une minorité (16%) étudient les impacts du couplage sur la production d'énergie. 16% des études abordent la question de l'efficacité de l'utilisation des sols par rapport à cette double production, grâce à l'indicateur de « Land Equivalent Ratio » (LER).

¹ ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac. 2021. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme – Etat de l'art bibliographique

De plus, une quinzaine d'entretiens avec des développeurs photovoltaïques a également été réalisée afin de tenir compte de la diversité des systèmes proposés, des différents modèles d'affaires existants et des méthodes de développement utilisées.

Enfin, un travail d'identification des projets agrivoltaïques en France et à l'international (notamment Japon, Etats-Unis, Allemagne, Italie, Chine et Vietnam) a également été initié pour anticiper le travail de la phase suivante de l'étude.

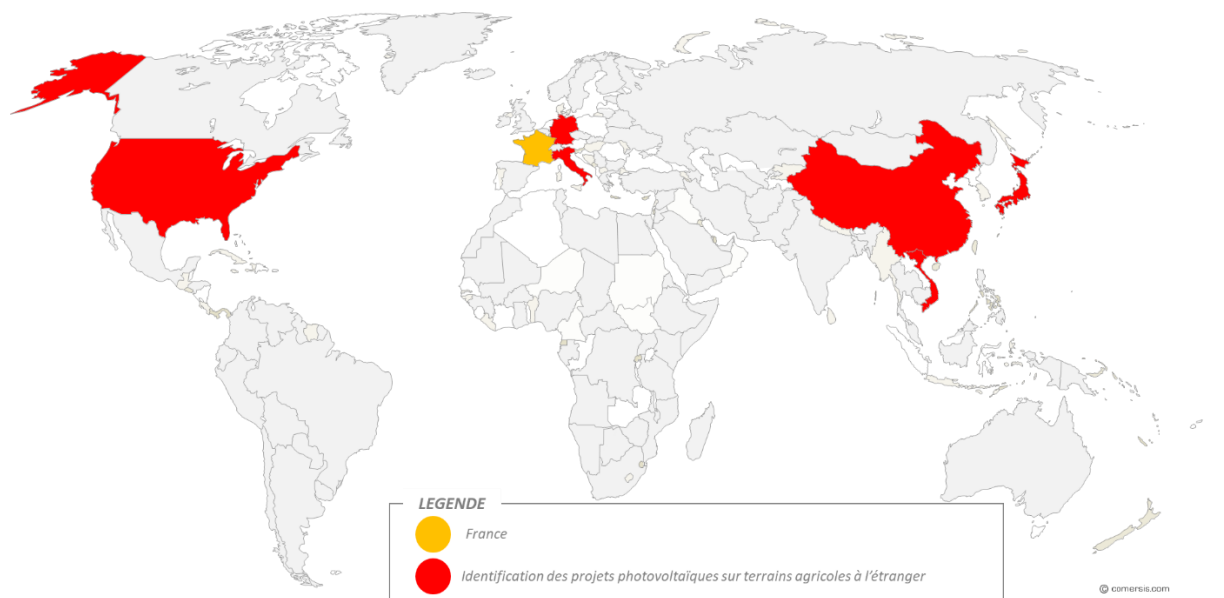


Figure 6: Périmètre géographique de l'étude

La collecte et l'analyse de ces informations ont permis :

- De dresser un panorama exhaustif des systèmes photovoltaïques pouvant s'implanter sur terrains agricole tenant compte des différents couplages entre type d'installation photovoltaïque et production agricole associée ;
- D'établir une revue de littérature scientifique sur les performances énergétique, agricole et environnementale de ces systèmes ;
- D'établir un premier recensement des projets photovoltaïques sur terrains agricoles en France ;
- D'étudier les politiques publiques liées à ce type de système (réglementation, mécanismes de soutien, jurisprudence) incluant les constats, enjeux et attentes de la filière photovoltaïque à ce sujet et le recensement de différentes initiatives françaises et européennes sur l'agrivoltaïsme ;
- De réaliser un état de l'art de ces systèmes dans quelques pays d'intérêt, notamment sur les définitions et réglementations en vigueur afin de pouvoir comparer ces éléments à la situation française.

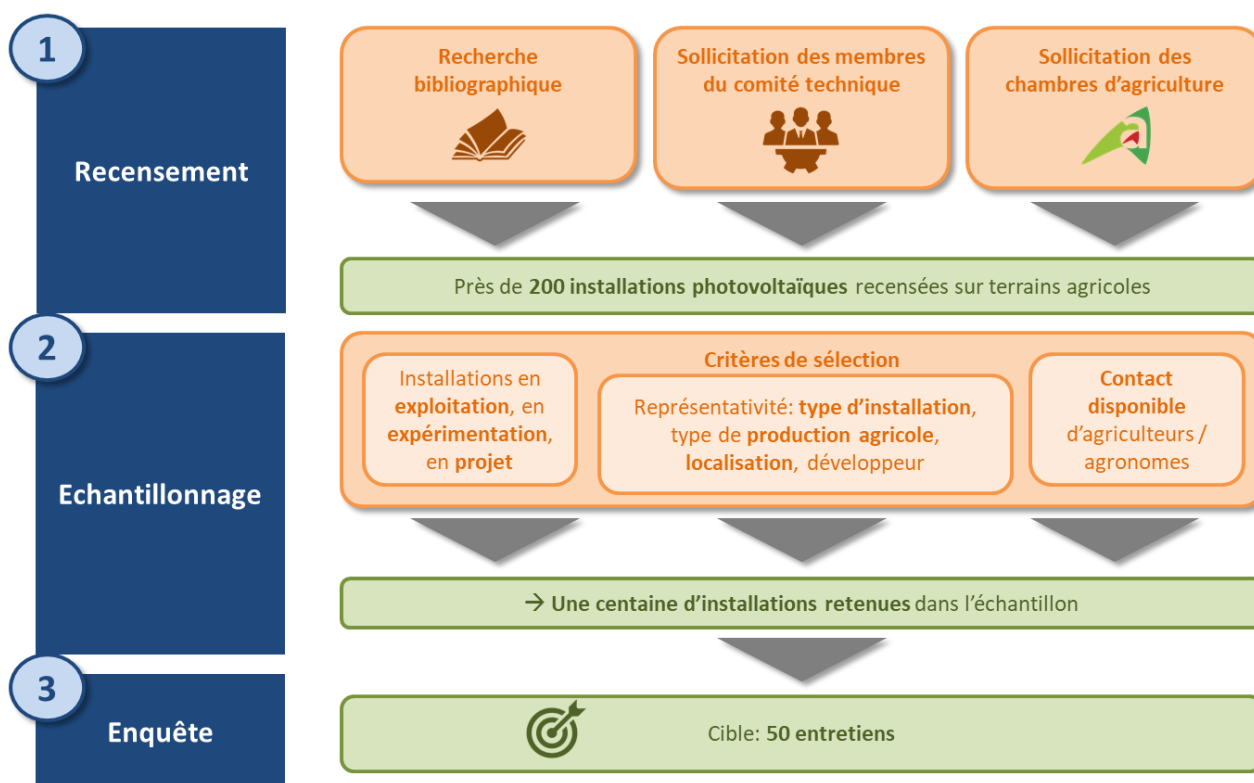
1.3. Enquête de terrain et retours d'expériences²

La seconde phase de l'étude consistait à approfondir les résultats de l'analyse bibliographique via une enquête réalisée auprès d'exploitants agricoles et de développeurs photovoltaïques.

Pour ce faire, un recensement des installations photovoltaïques sur terrains agricoles en France, mais aussi d'installations d'intérêt à l'étranger, a été réalisé, permettant d'aboutir à une liste d'environ 200 installations. Au sein de cette liste, un échantillonnage d'une centaine d'installations a été réalisé dans l'objectif d'enquêter une cinquantaine d'installations tenant compte de tous types d'installations photovoltaïques sur terrains agricoles. Cet échantillon a été choisi afin d'être le plus représentatif des

² ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac. 2021. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme. Recueil de retours d'expériences et fiches techniques récapitulatives.

systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles existants : représentativité des systèmes, des régions et des productions agricoles associées.



Au total, près de 70 entretiens ont été réalisés (majoritairement avec des exploitants agricoles mais aussi des développeurs). Ces entretiens couvrent plus de 50 exploitations, représentatives de la diversité nationale en matière de systèmes et répartition géographique.

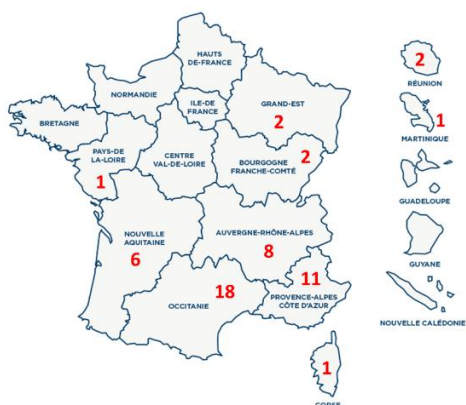


Figure 7: Répartition géographique des exploitations existantes enquêtées (non représentées : 3 enquêtes en Allemagne)

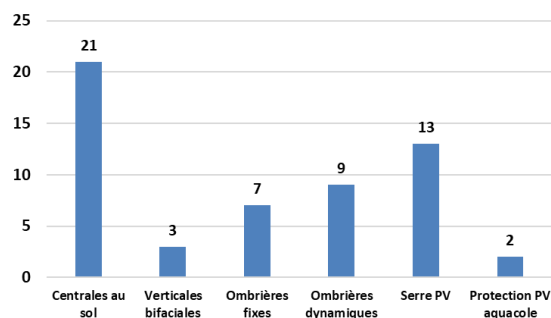


Figure 8: Répartition des systèmes enquêtés

Les enquêtes ont permis de collecter, pour chaque installation, les informations suivantes :

- Une description du système : type de structure, puissance, surface installée, quantités autoconsommées... ;
- L'historique du montage du projet, et la manière dont s'étaient déroulés les contacts entre agriculteurs et développeurs et les éventuelles négociations ;
- Les modèles d'affaires des systèmes rencontrés avec une description des parties prenantes et de leur implication dans le projet ;
- Le modèle technico-économique agricole : existence d'un cahier des charges associé à la production agricole, impacts agronomiques des modules PV, adaptation des systèmes aux

nouvelles contraintes liées aux modules, intégration du projet dans le fonctionnement des exploitations agricoles ;

- Les effets hors exploitations, à savoir l'acceptabilité locale des projets, les impacts environnementaux, sur le foncier et les filières agricoles ;
- Le niveau de satisfaction général des exploitants et le potentiel de développement associé aux projets.

L'analyse de ces retours d'expérience a permis d'identifier pour chaque système identifié les points forts, les points faibles et les bonnes pratiques permettant d'optimiser les avantages et de limiter les impacts négatifs existants. L'intégralité de ces informations, compilées avec les données obtenues via l'étude bibliographique de la phase 1, est retranscrite au sein de fiches techniques récapitulatives pour chacun des dix systèmes photovoltaïques identifiés au préalable².

1.4. Approche méthodologique pour la classification des projets

Les deux premières phases de l'étude ont ainsi permis d'apporter la connaissance nécessaire à l'identification de critères permettant de caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et de tenir compte des risques associés à ces installations.

Le recensement des interactions (positives et négatives) entre production agricole et production photovoltaïque des systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles a ainsi permis d'élaborer un cadre de classification des projets (dénommé gradient), objectivé par un éventail de critères. Les critères et le gradient ont enfin été confrontés aux retours d'expériences recensés au cours de l'étude et soumis au comité d'experts de l'étude dans le but d'être affinés.

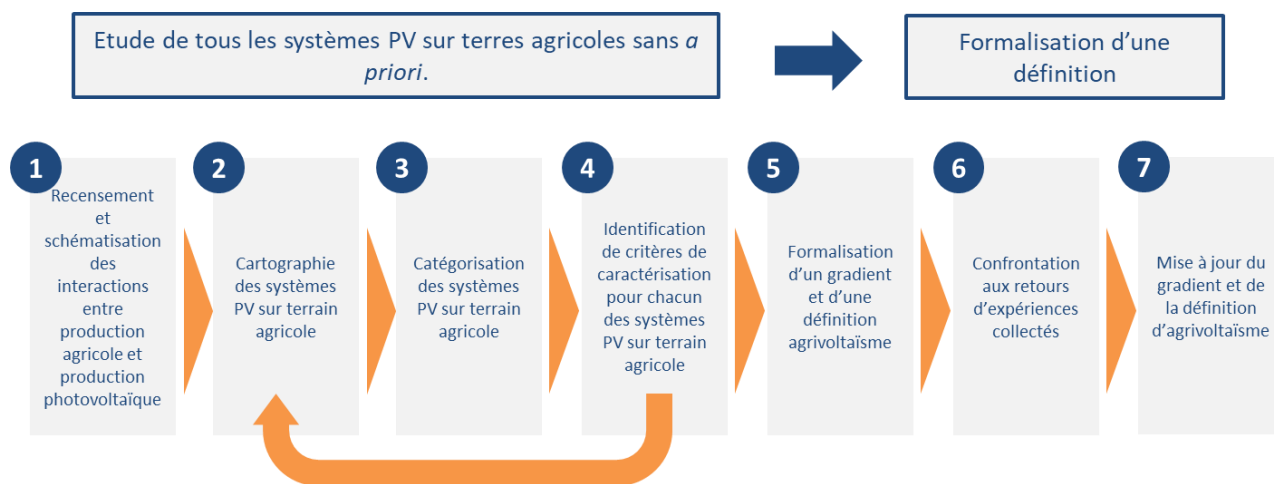


Figure 9: Cheminement méthodologique de classification des projets

Ces éléments sont détaillés dans un autre livrable de l'étude, dénommé « Guide de classification des projets et définition de l'agrivoltaïsme »³.

³ ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac. 2021. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme – Guide de classification des projets et définition de l'agrivoltaïsme.

2. Enseignements de l'étude

2.1. Résultats majeurs de l'état de l'art bibliographique

Les résultats sourcés et détaillés à partir de nombreuses références sont disponibles dans le rapport d'état de l'art¹. Les paragraphes suivants présentent une version extrêmement synthétique de ces résultats.

Les deux activités (agricole et énergétique) devant se partager l'espace disponible et l'ensoleillement, les rendements respectifs des deux activités sont fortement influencés par les caractéristiques de l'installation photovoltaïque : densité, types de modules, inclinaison, possibilité de pilotage, etc.

De manière générale, la performance énergétique des systèmes photovoltaïques sur terre agricole est inférieure ou égale aux systèmes sans activité agricole. En effet, un des objectifs de ces systèmes étant de maintenir des rendements agricoles « acceptables » ou d'intégrer le bien-être animal pour l'élevage, la production d'électricité via les panneaux PV est mécaniquement contrainte. La moindre performance photovoltaïque sur terre agricole se traduit par un coût de production (LCOE - Levelized Cost Of Energy) plus élevé.

De même, la mise en place de panneaux photovoltaïques a, en général, des effets neutres ou négatifs sur la production agricole. Celle-ci est influencée par quatre grands facteurs, qui peuvent alternativement avoir des effets positifs ou négatifs sur son rendement, sa qualité et son homogénéité : le rayonnement solaire, la température, l'évapotranspiration et l'efficacité de l'eau. Ainsi, la combinaison d'une production agricole avec une production photovoltaïque sera dépendante des interactions physiques ayant lieu entre chacune de ces productions et influençant directement les quatre facteurs déjà cités.

Il peut ainsi naître de ce couplage une incompatibilité pour certains facteurs, ou a contrario une amélioration de certains de ces facteurs permettant, par exemple, une protection de la culture face à divers aléas climatiques. Dans tous les cas, le couplage agrivoltaïque demande une adaptation des deux composantes comme présenté dans le schéma ci-dessous : le système photovoltaïque et le système agricole.

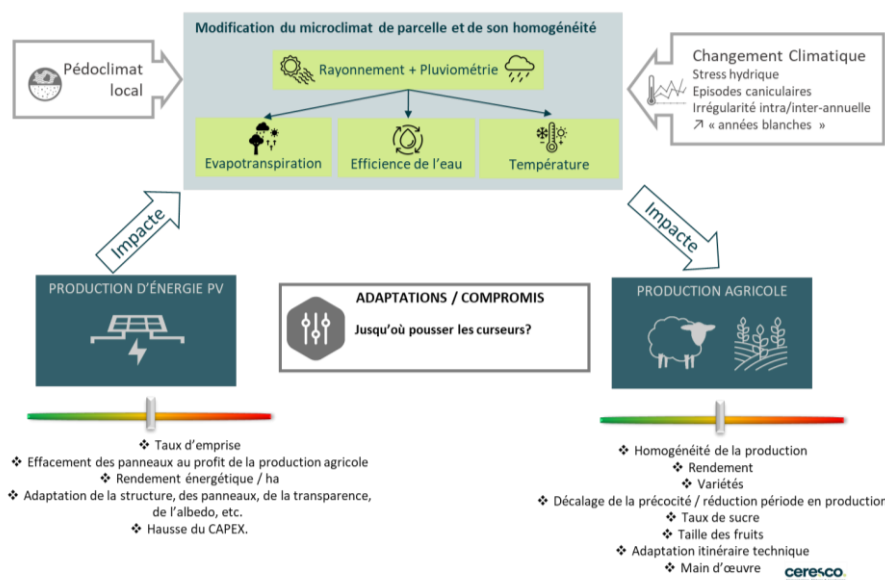


Figure 10: Schéma des interactions entre production d'énergie PV et production agricole (CERESCO, 2020)

La réduction de la lumière liée à la présence de modules PV constitue la principale contrainte écophysiological sur la productivité des plantes⁴. Les modules PV, placés au-dessus ou à côté des plantes, vont venir interférer avec la lumière qu'elles peuvent recevoir, sur son intensité mais aussi sur sa durée. Selon leur positionnement, les modules PV peuvent aussi entraîner des alternances d'ombre et de lumière généralement inexistantes en productions végétales. A noter que les seuils de tolérance à l'ombrage sont très variables selon les espèces. Selon les structures photovoltaïques, l'hétérogénéité spatiale de

⁴ Dupraz, C., H. Marrou, G. Talbot, L. Dufour, A. Nogier, Ferard Y., 2011. Combining Solar Photovoltaic Panels and Food Crops for Optimising Land Use: Towards New Agrivoltaic Schemes. Renewable Energy, Renewable Energy: Generation & Application, 36, 10: 2725-32.

luminosité peut être plus ou moins importante. Ainsi, les structures en damiers ont une luminosité mieux répartie que les structures linéaires.

La diminution de l'évapotranspiration, impliquée par la présence des panneaux solaires du fait de la diminution du rayonnement et de la température pendant la majeure partie de l'année, peut avoir des effets bénéfiques, et notamment améliorer l'efficacité de l'eau (ratio entre la variation relative de la matière sèche et l'évapotranspiration réelle), notamment en conditions caniculaires. Cela peut permettre de limiter le besoin en eau, et ainsi de réaliser des économies d'irrigation (de 12 à 34% dans les essais sur vigne de Piolenc (84))⁵. Toutefois, cette amélioration n'est pas systématique, et dépend des espèces, des variétés et des conditions pédoclimatiques. Dans l'ensemble, plusieurs auteurs soulignent que dans un contexte de changement climatique et de raréfaction de ressource en eau, les panneaux PV ont un rôle potentiel à jouer pour atténuer le stress climatique et économiser de l'eau dans le futur. Le défi est en effet d'améliorer l'efficacité de l'eau tout en maintenant le rendement⁶, ce qu'un ombrage bien maîtrisé peut permettre de réaliser pour certaines cultures et pour certains climats.

Les modules solaires couvrant une proportion importante de la surface, on peut supposer qu'ils influent sur la distribution spatiale de la pluviométrie en concentrant les flux. L'information disponible dans la littérature sur les impacts des modules sur la distribution de l'eau et l'érosion est relativement limitée, avec des difficultés à comparer les résultats, compte tenu des différences de contextes pédoclimatiques entre les quelques publications disponibles. L'état de l'art montre que l'hétérogénéité spatiale de l'eau du sol sous modules est généralement importante, et très dépendante de la hauteur et de la géométrie de la structure photovoltaïque ainsi que de sa capacité à s'orienter parallèlement à la pluie dans le cas des modules photovoltaïques pilotables. Les modules génèrent de forts contrastes de répartition de l'eau dans le sol, avec la formation d'un « bulbe » d'eau dans le sol à l'aplomb du panneau, l'eau se propageant par gravité mais aussi sur les côtés par diffusion.

Pour résumer, l'impact des panneaux photovoltaïques semble fortement varier en fonction des conditions pédoclimatiques locales. Deux cas de figure peuvent ainsi se présenter :

- La lumière est le facteur limitant la croissance des plantes : dans ce cas, l'augmentation de l'ombrage a des conséquences négatives pour la croissance des plantes.
- L'eau est le facteur limitant la croissance des plantes : selon les cas, l'amélioration de l'efficacité de l'eau peut contrebalancer les effets de l'ombrage, et le rendement peut être supérieur à celui obtenu sans panneaux photovoltaïques.

Ainsi, les résultats obtenus sur les rendements dépendent beaucoup des conditions pédoclimatiques des projets, des espèces et des variétés cultivées (dont les besoins en ensoleillement et en eau sont variables) et des caractéristiques des structures photovoltaïques associées (taux de recouvrement, orientation des panneaux, hauteur...).

Il est enfin à noter que les références bibliographiques sont incomplètes et difficilement comparables, en particulier sur les serres photovoltaïques. L'état de l'art fait également apparaître un manque de retours expérimentaux sur des séries pluriannuelles.

⁵ Retours d'entretiens avec les chefs de l'exploitation expérimentale et les développeurs

⁶ Wallace, 2000. Increasing agricultural water use efficiency to meet future food production. Agriculture Ecosystems & Environment

2.2. Résultats majeurs issus de l'enquête de terrain

Cette partie synthétise les principaux enseignements issus des entretiens réalisés auprès d'exploitants agricoles et de développeurs photovoltaïques. Les résultats sont détaillés, système par système, dans le rapport dédié de l'étude intitulé « Recueil de retours d'expérience et fiches techniques récapitulatives »².

Parmi les difficultés fréquemment rapportées, cette phase d'enquête a mis en évidence une méconnaissance des effets de l'ombrage sur les cultures ainsi qu'un manque de retours agronomiques. De nombreux exploitants agricoles ont mentionné la rareté des retours d'expériences existants et donc, la difficulté à capitaliser sur les expériences antérieures, ce qui les pousse à devoir expérimenter par eux-mêmes. Cette difficulté est parfois aggravée par un manque de conseil et d'accompagnement de la part des développeurs et structuristes sur l'adaptation des itinéraires culturaux et les variétés envisagées. Ce constat est à nuancer car certains développeurs proposent un accompagnement agronomique des exploitants. Cet accompagnement, lorsqu'il est proposé, est apprécié par les exploitants.

Aussi, les retours d'expériences collectés ont mis en lumière des modifications potentiellement profondes des itinéraires techniques et des productions des exploitations, notamment lorsque l'activité agricole pratiquée sous les panneaux photovoltaïques diffère de l'activité agricole initiale.

En outre, les bénéfices financiers parfois associés à ce type de projet peuvent entraîner des risques de spéculation foncière.

Enfin, si la fin de vie des installations reste parfois à négocier, le démantèlement est souvent anticipé et parfois provisionné par les développeurs et l'exploitant peut choisir de conserver, s'il le souhaite, les structures à la fin du bail.

Selon les exploitants agricoles interrogés, les principaux atouts de ces projets sont l'accès à des structures agricoles à coût nul ou à moindre coût, l'accès à du foncier supplémentaire ; la protection contre divers aléas (notamment météorologiques) et le soutien économique à la valorisation d'un foncier contraignant ou à la pérennisation d'une exploitation.

3. Elaboration d'un gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles

3.1. Approche méthodologique

L'analyse des résultats bibliographiques et des retours d'expérience collectés ont permis d'apporter des éléments factuels et concrets sur les installations photovoltaïques sur terrains agricoles.

Effectivement, le photovoltaïque sur terrains agricoles amène à réfléchir à de nombreux enjeux, non seulement sur les interactions directes entre ces deux productions mais également sur les conséquences économiques, sociales et territoriales d'une telle association. De plus, comme vu dans l'analyse bibliographique, les résultats agronomiques d'un projet sont dépendants de nombreux paramètres et notamment du contexte pédoclimatique. En conséquence, une catégorisation de l'agrivoltaïsme par type de systèmes photovoltaïques et/ou de cultures n'est vraisemblablement pas réaliste.

Ainsi, une analyse transversale des différents systèmes et une cartographie des différentes interactions entre production agricole et production photovoltaïque ont permis d'identifier des thématiques d'intérêt et des questionnements importants, permettant de définir des critères pouvant caractériser ces projets.

Ces critères ont ensuite été hiérarchisés, et classés en deux groupes :

- Des critères de qualification, caractérisant les synergies agricoles entre production photovoltaïque et production agricole ;
- Des critères d'attention, qui interrogent des dimensions complémentaires du projet pour permettre d'évaluer la cohérence et la pertinence globale du projet et se questionner sur sa solidité ou *a contrario* identifier de possibles zones de fragilité.

CRITERES D'EVALUATION DES SYSTEMES PHOTOVOLTAÏQUES SUR TERRAINS AGRICOLES

Critères de qualification	Critères d'attention
<p><i>Caractérisent les liens et incidences entre production photovoltaïque et production agricole (permettant ainsi d'identifier les potentielles synergies agricoles ou couplage d'intérêt potentiel pour l'agriculture)</i></p>	<p><i>Interrogent des dimensions complémentaires du projet pour se questionner sur sa solidité ou a contrario identifier de possibles zones de fragilité, et évaluent les potentielles externalités positives</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> - Services apportés à la production agricole - Incidence sur la production agricole - Revenus de l'exploitation agricole 	<ul style="list-style-type: none"> - Vocation et pérennité agricole du projet - Réversibilité et démantèlement du système - Adéquation territoriale - Impacts environnementaux et paysagers - Impact sur les sols - Adaptabilité du système - Flexibilité technique

Figure 11: Critères d'évaluation identifiés

Ainsi, l'ensemble de ces critères permet d'évaluer tout type de couplage entre un procédé photovoltaïque et une culture agricole. Leur hiérarchisation et catégorisation en différents niveaux de pertinence a permis d'établir un gradient de classification des projets, conduisant à l'identification des projets les plus vertueux et à la définition de l'agrivoltaïsme.

Dans cette hiérarchisation, le concept d'agrivoltaïsme est fondé sur la notion de synergie agricole entre la production agricole et la production photovoltaïque amenant à une sélectivité importante. Pour autant, la construction du gradient de classification des projets a permis d'identifier également des couplages pouvant présenter un intérêt pour l'agriculture, bien qu'ils ne respectent pas à proprement parler cette notion de synergie.

Quoi qu'il en soit et pour tous les cas de figure, une analyse exhaustive de l'ensemble des critères, au cas par cas, doit permettre de juger de la pertinence d'un projet dans son contexte, local et territorial.

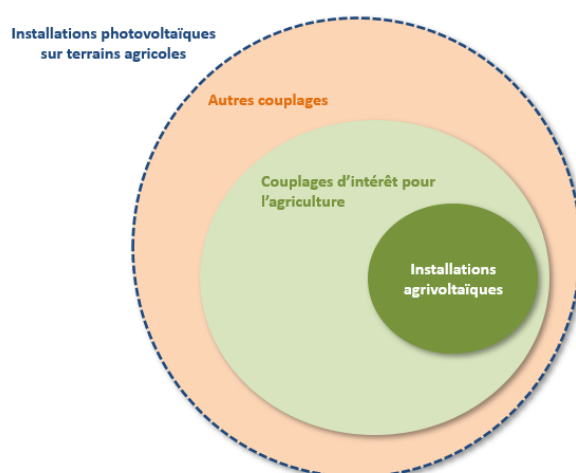


Figure 12: Schématisation de la catégorisation des systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles

3.2. Critères de qualification

Au nombre de trois, les critères de qualification caractérisent les synergies agricoles entre production photovoltaïque et production agricole. Ils permettent ainsi de catégoriser et hiérarchiser les projets en matière de synergie, et permettent ainsi d'identifier, à priori, les projets agrivoltaïques et les associations d'intérêt. Ils doivent être évalués l'un après l'autre pour permettre de positionner les projets dans le gradient de classification, présenté plus bas.

Trois critères de qualification ont été identifiés et étudiés, dans l'ordre d'importance suivant :

1. Les services apportés à la production agricole ;
2. L'incidence sur la production agricole ;
3. L'incidence sur les revenus de l'exploitation agricole.

3.2.1. Critère n°1 – Service apporté à la production agricole

Ce premier critère vise à répondre à la question suivante : « *Le projet photovoltaïque apporte-il un service à l'exploitation ? De quelle nature ?* ».

Pour justifier de sa présence sur terres agricoles, une installation agrivoltaïque doit répondre à un besoin exprimé par l'exploitant agricole et apporter une synergie agricole entre production photovoltaïque et production agricole grâce à un service agronomique.

Pour autant, ces services peuvent être de différentes natures impliquant des interactions agronomiques plus ou moins fortes sur l'exploitation. Ils ont ainsi été hiérarchisés en 4 catégories :

- **Catégorie 1 : services directs à l'échelle de la parcelle** : Adaptation au changement climatique, protection contre les aléas (notamment météorologiques), amélioration du bien-être animal ou service agronomique précis pour les besoins des cultures (limitation des stress abiotiques etc.).
- **Catégorie 2 : services indirects à l'échelle de la parcelle** : Accès à du matériel technique avec du photovoltaïque : serre photovoltaïque, bâtiment d'élevage avec toiture photovoltaïque, grange avec toiture photovoltaïque.... *Par matériel technique, il est entendu du matériel technique traditionnellement utilisé dans le secteur agricole et pouvant être déployé dans une exploitation sans ajout de modules photovoltaïques : les serres, les bâtiments d'élevage, les granges...*
- **Catégorie 3 : autres services, rendus à l'échelle de l'exploitation ou déconnectés de l'agronomie** : Sécurisation du foncier ou accès à du foncier supplémentaire, pérennisation de l'exploitation.
- **Catégorie 4 : aucun service apporté**

La figure ci-dessous résume la classification de ces quatre niveaux de services :

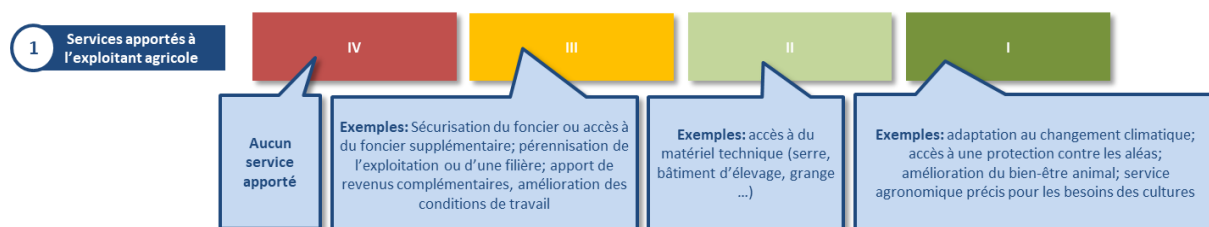


Figure 13: Schéma de la classification des différents types de services apportés à l'exploitation agricole

Ce premier critère est déterminant pour définir l'agrivoltaïsme : seuls les couplages apportant un service direct de catégorie 1 peuvent prétendre à une qualification « agrivoltaïque ».

La distinction entre les catégories de service 1 et 2 est fondée sur le caractère « direct ou indirect » du service rendu. Dans le premier cas, le service est rendu directement par la mise en place de modules photovoltaïques sur les terrains agricoles ; dans le second cas, le service est rendu par un matériel technique, lui-même acquis via le projet photovoltaïque. Le schéma ci-dessous illustre cette distinction :



Par matériel technique, il est entendu du matériel technique traditionnellement utilisé dans le secteur agricole et pouvant être déployé dans une exploitation sans ajout de modules photovoltaïques, à savoir les serres, les bâtiments d'élevage, les granges...

Figure 14: Distinction entre les services directs et indirects

Il est impératif que ce service soit :

- **Argumenté**, en répondant à un besoin agricole justifié,
- **Prouvé**, par des résultats démontrés (bibliographiques ou des retours d'expérience probants) : amélioration de la qualité ou la quantité des productions, réduction de certaines pertes au champ, réduction de certains intrants, amélioration du bien-être animal évaluée par un organisme indépendant, etc. Une justification par des **moyens** (apport d'un ombrage, d'une protection etc.) n'est pas suffisante en elle-même
- **Et qu'il n'induisse pas de transferts d'impacts sur d'autres dimensions du projet.**

3.2.2. Critère n°2 – Incidence sur la production agricole

Le second critère majeur à étudier vise à répondre à la question suivante : « *Quelle incidence du système PV sur la production agricole (performance quantitative et qualitative) ?* ».

Il évalue ainsi l'impact du système photovoltaïque sur la production agricole dans son ensemble, c'est-à-dire qu'il compare deux indicateurs à la fois, celui des « quantités produites » et celui de la « qualité de ces productions » par rapport à une production agricole identique sans système photovoltaïque.



Figure 15: Evaluation du critère « Incidence sur la production agricole »

Seuls les couplages permettant d'améliorer la production agricole (catégorie verte), ou de maintenir, sinon de dégrader de façon acceptable cette production (catégorie jaune) peuvent prétendre à une qualification « agrivoltaïque ».

3.2.3. Critère n°3 – Incidences sur les revenus de l'exploitation agricole

Le troisième critère majeur vise à répondre à la question suivante : « *Quelle est l'incidence du système PV sur les revenus de l'exploitation ?* ».

Ce critère doit réaliser un bilan avant/après l'installation du projet photovoltaïque, c'est-à-dire qu'il compare les revenus de l'exploitation dans son ensemble après l'implantation du projet photovoltaïque par rapport aux revenus dont disposait l'exploitation avant l'implantation du système photovoltaïque. La référence correspond donc aux revenus de l'exploitation à l'état initial (avant le projet).

De plus, une distinction est faite entre l'évolution des revenus agricoles de l'exploitation et les revenus potentiels pouvant être additionnés grâce à l'activité de production d'électricité (loyer, revente de l'électricité...).



Figure 16: Evaluation du critère "Revenus de l'exploitation agricole"

Le maintien, voire l'amélioration, du revenu agricole est indispensable pour pouvoir prétendre à une qualification « agrivoltaïque ».

Ainsi, les catégories jaunes et vertes du schéma précédent sont les seules éligibles à la définition de l'agrivoltaïsme : le revenu agricole doit être à minima maintenu et le revenu global peut être soit maintenu ou mieux, amélioré grâce à l'activité PV.

Le cas où le revenu global de l'exploitation serait augmenté, avec une diminution du revenu agricole compensé par une augmentation du revenu lié au projet photovoltaïque a été exclu de la définition de l'agrivoltaïsme. En revanche, ce sont des systèmes qui peuvent présenter un intérêt pour l'agriculture, à condition qu'ils répondent bien aux critères d'attention (cf. §5).

3.3. Gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles

Sur la base des trois critères précédents, un gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles a été constitué : du moins vertueux au plus vertueux en termes de synergie agricole. Ce gradient permet une première catégorisation des projets, présentée de façon hiérarchisée selon les trois critères présentés précédemment. Il doit être utilisé comme un arbre décisionnel, en partant de l'évaluation du critère n°1, puis en descendant pour évaluer le critère n°2 jusqu'à arriver à l'évaluation du critère n°3 pour qualifier le projet. De manière générale, les projets situés les plus à gauche du gradient sont les projets où il n'y a aucune synergie, tandis que les projets situés sur la partie droite du gradient sont les projets où la synergie est la plus forte. Pour autant, ce gradient n'intègre pas les critères d'attention (cf.§5) qu'il conviendra néanmoins d'étudier par la suite pour assurer une pertinence et une cohérence globale du projet

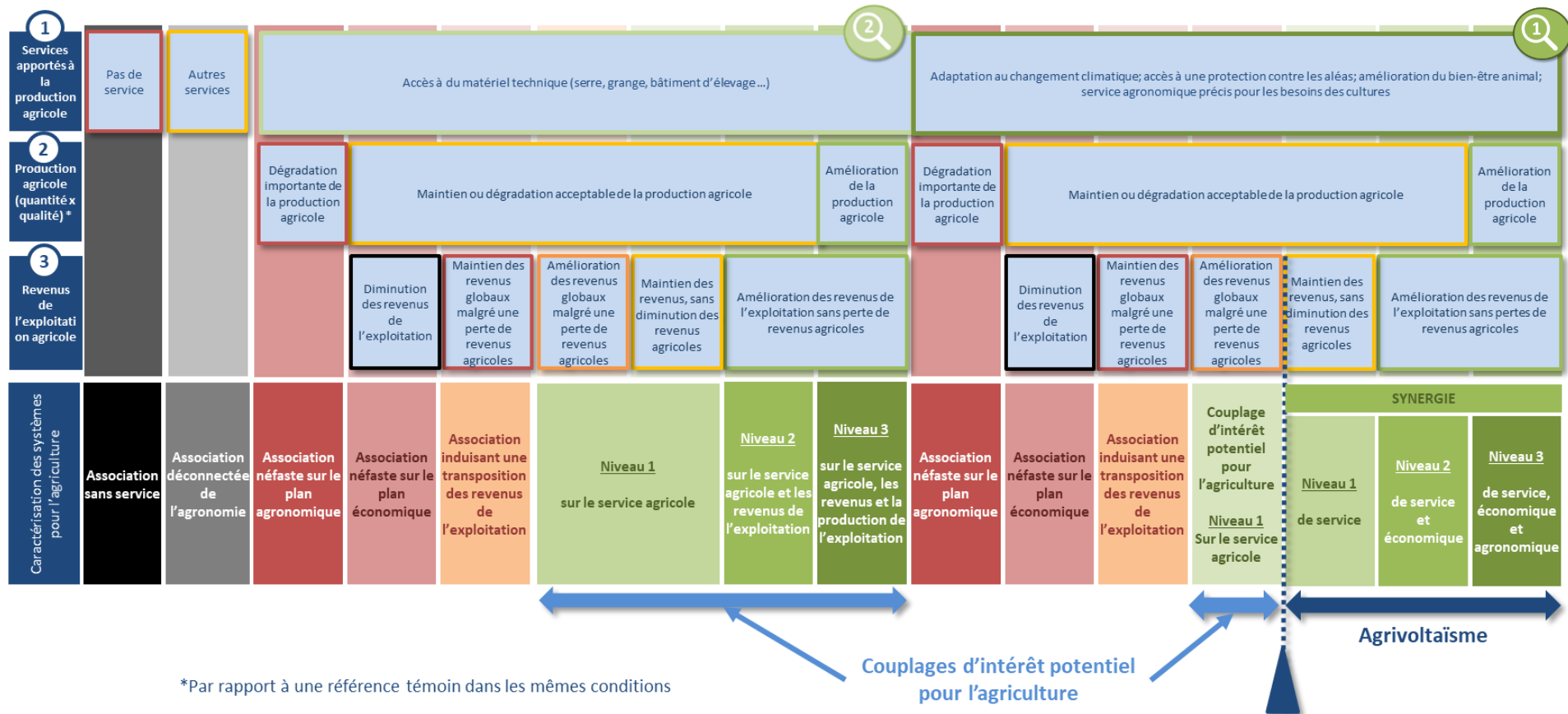


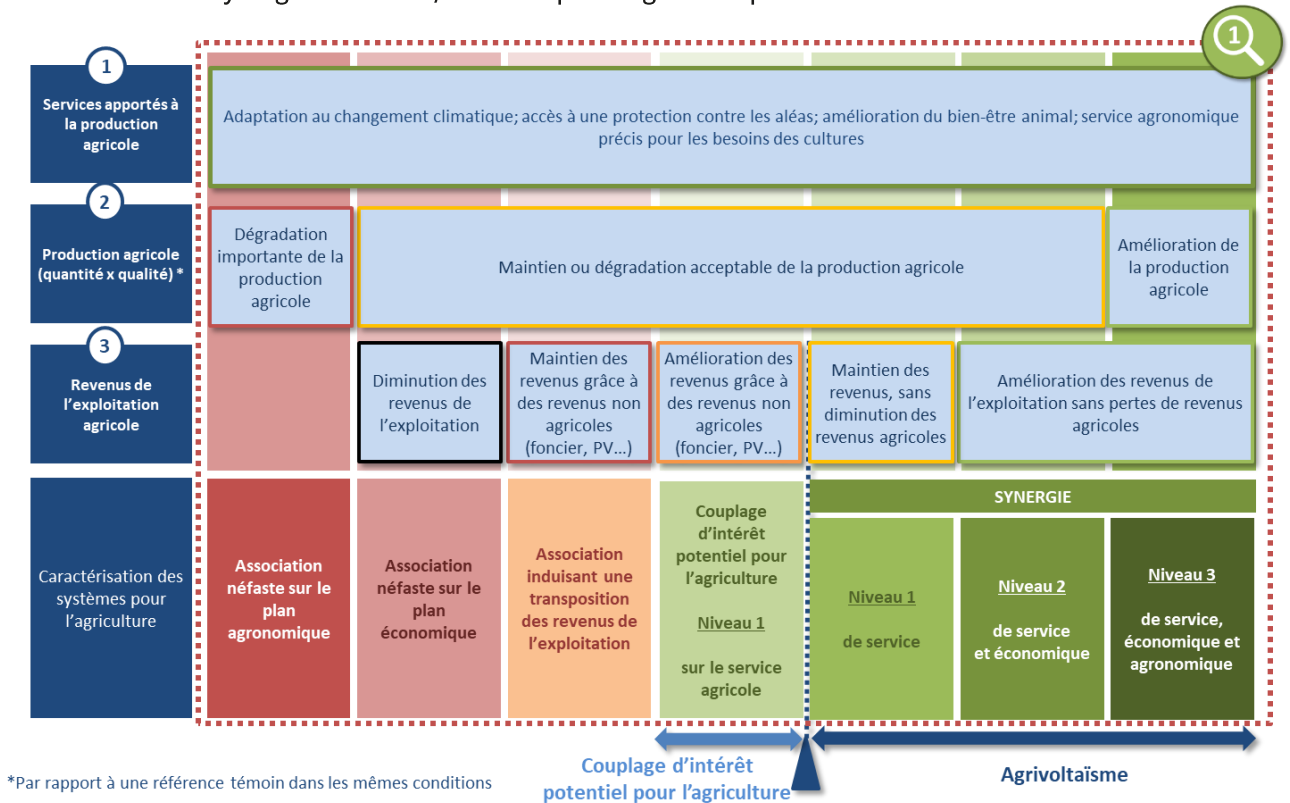
Figure 17: Gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles

Comme explicité dans les paragraphes précédents, les projets agrivoltaïques doivent, à minima :

- apporter un service direct à l'échelle de la parcelle (catégorie 1: adaptation au changement climatique, protection contre les aléas (notamment météorologiques), amélioration du bien-être animal ou service agronomique précis pour les besoins des cultures);
- permettre d'améliorer la production agricole, ou de la maintenir, sinon de dégrader de façon acceptable cette production agricole;
- maintenir, voire améliorer le revenu agricole.

Les projets répondant à ces conditions sont visibles sur la partie droite du gradient (zoom 1), qui distingue trois niveaux de synergie agricole :

- Niveau 1: Synergie de service
- Niveau 2: Synergie de service et économique
- Niveau 3: Synergie de service, économique et agronomique



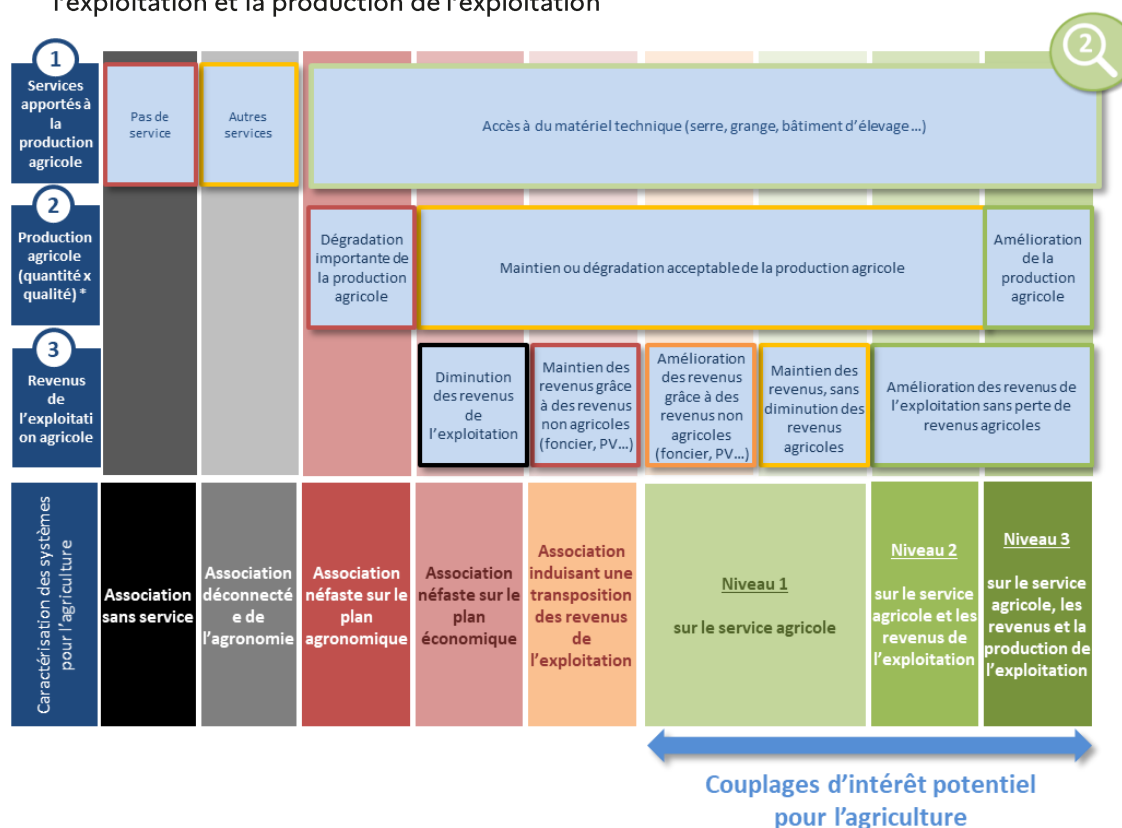
*Par rapport à une référence témoin dans les mêmes conditions

Figure 18: Zoom 1 sur le gradient permettant de qualifier, à priori, les projets d'agrivoltaïsme

Dans les cas où le service rendu à l'exploitation est indirect (accès à du matériel agricole / zoom 2), les couplages sont également classés. Parmi ces projets, certains sont des couplages d'intérêt pour l'agriculture, bien qu'ils ne soient pas classés comme étant « agrivoltaïques ».

Parmi les couplages d'intérêt potentiel pour l'agriculture, on distingue une nouvelle fois trois niveaux d'intérêt :

- Niveau 1 : Couplage d'intérêt potentiel pour l'agriculture sur le service agricole
- Niveau 2 : Couplage d'intérêt potentiel pour l'agriculture sur le service agricole et les revenus de l'exploitation
- Niveau 3 : Couplage d'intérêt potentiel pour l'agriculture sur le service agricole, les revenus de l'exploitation et la production de l'exploitation



*Par rapport à une référence témoin dans les mêmes conditions

Figure 19 : Gradient des projets apportant des services indirects

Les retours d'expérience collectés ont montré une grande variabilité d'un projet à l'autre vis-à-vis de ces trois critères. **Le positionnement d'un projet sur le gradient se fait donc au cas par cas pour chaque projet. Le type de système photovoltaïque utilisé pour le projet ne définit pas la position de ce projet sur le gradient.** Autrement dit, pour un type de système donné (serres photovoltaïques, centrales au sol...), certains projets pourraient être considérés comme d'intérêt potentiel pour l'agriculture, voire agrivoltaïques et d'autres non.

4. Définition de l'agrivoltaïsme

L'ensemble des éléments détaillés précédemment permettent d'aboutir à la définition suivante de l'agrivoltaïsme, basé sur les trois critères de qualification de la synergie agricole, mais également sur les critères d'attention qui seront détaillés dans les paragraphes suivants.

Une installation photovoltaïque peut être qualifiée d'agrivoltaïque lorsque ses modules photovoltaïques sont situés sur une même surface de parcelle qu'une production agricole et qu'ils l'influencent en lui apportant directement (sans intermédiaire*) un des services ci-dessous, et ce, sans induire, ni dégradation importante* de la production agricole (qualitative et quantitative), ni diminution des revenus issus de la production agricole.

- *Service d'adaptation au changement climatique*
- *Service d'accès à une protection contre les aléas*
- *Service d'amélioration du bien-être animal*
- *Service agronomique précis pour les besoins des cultures (limitation des stress abiotiques etc.)*

Au-delà de ces aspects majeurs de caractérisation, le projet d'agrivoltaïsme se doit également d'assurer sa vocation agricole (en permettant notamment à l'exploitant agricole de s'impliquer dans sa conception, voire dans son investissement), de garantir la pérennité du projet agricole tout au long du projet (y compris s'il y a un changement d'exploitant: il doit toujours y avoir un agriculteur actif), sa réversibilité et son adéquation avec les dynamiques locales et territoriales (notamment pour la valorisation des cultures), tout en maîtrisant ses impacts sur l'environnement, les sols et les paysages. Enfin, en fonction de la vulnérabilité possible des projets agricoles, l'installation agrivoltaïque se doit d'être adaptable et flexible pour répondre à des évolutions possibles dans le temps (modification des espèces et variétés cultivées, changement des itinéraires de culture).

** Se référer au chapitre 3.2 pour plus de détails sur ces notions.*

Par ailleurs, en l'état actuel des connaissances, il est indispensable de prévoir, lors de la conception d'une installation agrivoltaïque, la mise en place d'une zone témoin (avec les mêmes conditions pédo-climatiques, de taille représentative et cultivée dans les mêmes conditions (variétés, densité, itinéraires de culture) et sans modules photovoltaïques) et d'un suivi agronomique des cultures (ou zootechnique), sur plusieurs années, par un organisme professionnel ou scientifique indépendant afin de comparer à minima la production agricole sous la zone agrivoltaïque et la zone témoin.

5. Critères d'attention sur les risques éventuels et les externalités positives des projets

Au-delà des aspects de synergie agricole (qui sont indispensables pour un projet agrivoltaïque), d'autres enjeux sont à prendre en compte pour s'assurer qu'un système photovoltaïque sur terrain agricole est vertueux : enjeux sociaux, économiques, environnementaux, paysagers, territoriaux... Ainsi, ces projets peuvent également apporter des externalités positives à leur environnement, qui doivent être prises en compte dans leur évaluation.

Les critères d'attention, sur les risques éventuels et les externalités positives, permettent ainsi de compléter l'évaluation des projets. Ils visent à prendre en considération/interroger les autres incidences (positives ou négatives) des projets photovoltaïques sur terrain agricole, non couvertes par les trois critères de qualification déjà détaillés.

Ces critères d'attention sont présentés synthétiquement dans la figure suivante. Pour plus d'information sur le contenu de chacun de ces critères, le lecteur pourra se référer au « Guide de classification et définition de l'agrivoltaïsme »³.



Figure 20: Critères d'attention et questionnements associés

6. Recommandations principales

Les recommandations issues de cette étude concernent principalement les pouvoirs publics et les porteurs de projets photovoltaïques sur terrains agricoles. Elles sont reprises succinctement dans le schéma ci-dessous, selon la chronologie du développement d'un projet. De manière générale, ces recommandations visent à :

- Encourager et favoriser le déploiement des projets « agrivoltaïques » et des projets d'intérêt potentiel pour l'agriculture.
- Poursuivre l'enrichissement des connaissances (notamment agronomiques) sur les projets associant production agricole et production photovoltaïque ;
- Capitaliser sur les retours d'expériences actuels et à venir, afin de permettre une amélioration continue de ces projets et de leurs pratiques ;
- Accompagner les agriculteurs et garantir la vocation et la pérennité de l'activité agricole dans tous les projets photovoltaïques sur terrains agricoles ;
- Et proposer des pistes à suivre concernant l'autorisation et l'instruction des projets photovoltaïques sur terrains agricoles.

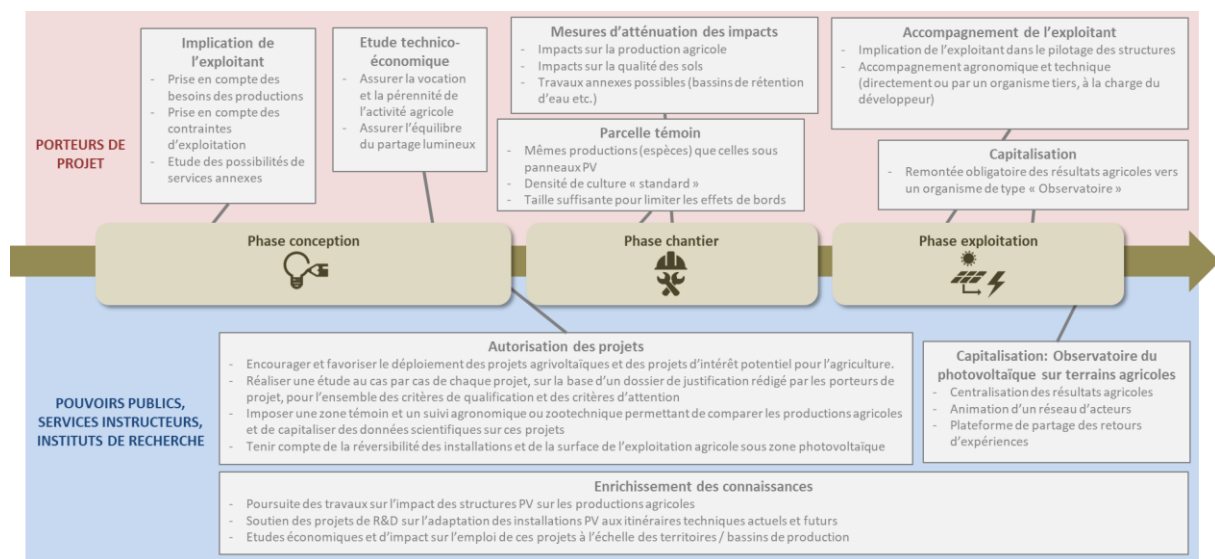


Figure 21: Synthèse succincte des recommandations, positionnées selon la temporalité d'un projet

CONCLUSIONS

Les systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles sont une solution potentielle pour concilier les enjeux associés aux filières photovoltaïques et agricoles. Toutefois, cette conciliation implique des équilibres et des compromis délicats à trouver entre production agricole et production d'énergie photovoltaïque.

Cette étude a permis de proposer un éclairage sur ces équilibres, sur la base des connaissances à date et d'une large consultation, impliquant toutes les parties prenantes et connexes de ce secteur. Les réflexions menées ont ainsi permis d'identifier trois critères majeurs de qualification, permettant d'évaluer le niveau de synergie agricole d'un projet. Au-delà de ces critères de qualification, l'étude a également mis en lumière les nombreux enjeux et paramètres pouvant influencer les risques et les externalités positives de ces projets. Ce travail a ainsi permis de définir plusieurs critères d'attention, indispensables à évaluer pour chaque projet, afin de vérifier notamment que les projets n'ont pas d'effets délétères sur la profession agricole, l'environnement ou les filières locales.

Au-delà d'une classification de tous types de projets photovoltaïques sur terrains agricoles, cette étude a également permis d'aboutir à une définition approfondie de l'agrivoltaïsme, caractérisant les synergies entre production agricole et production photovoltaïque et tenant compte de l'ensemble des enjeux gravitant autour de cette nouvelle notion.

De plus, le gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles a également révélé l'existence de projets moins synergiques que les couplages agrivoltaïques, mais pouvant toutefois être pertinents pour l'agriculture, sous réserve qu'ils respectent eux-aussi l'ensemble des critères d'attention.

Enfin, l'ensemble des connaissances acquises pendant l'étude ont permis de formuler un certain nombre de recommandations pour l'encadrement, le déploiement et l'exploitation des systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles.

Pour autant, cette étude est la première réalisée à l'échelle nationale sur ce sujet complexe et les connaissances des incidences des systèmes photovoltaïques sur la production agricole sont aujourd'hui encore lacunaires et variables selon les types de projets. La recherche, le partage des retours d'expérience et la capitalisation des suivis agricoles seront donc indispensables pour permettre l'approfondissement des connaissances.

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Eléments constitutifs de cette étude	5
Figure 2: Calendrier de l'étude	6
Figure 3: Type de document analysé (autres types de documents : rapports, revues de littérature, posters, sites internet, articles de presse, mémoires étudiants).....	7
Figure 4: Périmètre géographique des documents	7
Figure 5: Date de parution des documents valorisés dans l'état de l'art (nombre de documents publiés).	7
Figure 6: Périmètre géographique de l'étude.....	8
Figure 7: Répartition géographique des exploitations existantes enquêtées (non représentées : 3 enquêtes en Allemagne).....	9
Figure 8: Répartition des systèmes enquêtés.....	9
Figure 9: Cheminement méthodologique de classification des projets	10
Figure 10: Schéma des interactions entre production d'énergie PV et production agricole (CERESCO, 2020).....	11
Figure 11: Critères d'évaluation identifiés.....	14
Figure 12: Schématisation de la catégorisation des systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles.....	14
Figure 13: Schéma de la classification des différents types de services apportés à l'exploitation agricole	15
Figure 14: Distinction entre les services directs et indirects.....	16
Figure 15: Evaluation du critère « Incidence sur la production agricole ».....	16
Figure 16: Evaluation du critère "Revenus de l'exploitation agricole"	17
Figure 17: Gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles.....	18
Figure 18: Zoom 1 sur le gradient permettant de qualifier, à priori, les projets d'agrivoltaïsme	19
Figure 19: Gradient des projets apportant des services indirects	20
Figure 20: Critères d'attention et questionnements associés.....	22
Figure 21: Synthèse succincte des recommandations, positionnées selon la temporalité d'un projet.....	23

SIGLES ET ACRONYMES

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AO CRE	Appels d'offres nationaux, opérés par la Commission de Régulation de l'Énergie
CAA	Cour Administrative d'Appel
CAPEX	Capital Expenditure
CC	Carte Communale
CDPENAF	Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers
CRE	Commission de Régulation de l'énergie
CTIFL	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
DDT	Direction Départementale des territoires
DGEC	Direction Générale de l'Énergie et du Climat
DTA	Directives Territoriales d'Aménagement
EPA	Etude préalable agricole
ETP	Equivalent Temps Plein
FNO	Fédération Nationale Ovine
GW	Gigawatt
ha	Hectare
IDELE	Institut de l'Elevage
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
INRAE	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement
kW	kilowatt
LCOE	Levelized Cost Of Energy
LER	Land Equivalent Ratio
Modules OPV	Modules photovoltaïques organiques
MTES	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
MW	Mégawatt
OPEX	Operational Expenditure
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNR	Parc Naturel Régionaux
POS	Plan d'Occupation des Sols
PPA	Power Purchase Agreement
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
PV	Photovoltaïque
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIQO	Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine
SRADDET	Schémas Régionaux d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SPE	Solar Power Europe
SYNALAF	Syndicat National des Labels Avicoles de France
ZAN	Zéro artificialisation nette

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



CARACTERISER LES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES SUR TERRAINS AGRICOLES ET L'AGRIVOLTAÏSME

Cette étude vise à caractériser les projets photovoltaïques sur terrain agricole et à définir précisément la notion d'agrivoltaïsme.

Elle s'est basée sur un état de l'art bibliographique, des entretiens avec des agriculteurs et développeurs et l'expertise d'un comité d'experts, constitué spécifiquement pour suivre ces travaux.

Ce résumé exécutif est l'un des quatre documents produits dans le cadre de l'étude, avec un état de l'art bibliographique, un recueil de retours d'expérience et un guide de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles.

Résumé exécutif de l'étude

Ce résumé exécutif décrit la méthodologie globale de l'étude et les grands enseignements de chaque phase de travail.

Il explicite succinctement les critères de caractérisation et d'attention qu'il convient d'étudier pour pouvoir évaluer un projet et le positionner dans le gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricole, constitué pendant cette étude.

Enfin, il reprend les recommandations principales qui ont été formulées dans le « guide de classification » pour l'encadrement, le déploiement et l'exploitation des systèmes photovoltaïques sur terrains agricoles à destination des pouvoirs publics et des porteurs de projet.

