

AVIS

21/11/2023

Avis adopté en Assemblée Plénière, le 21 Novembre 2023
dans le cadre d'une saisine

Agrivoltaïsme une opportunité ?



Présidente de la Commission Agriculture, Forêt, Mer, Pêche et Littoral : **Georgia LAMBERTIN**

Chargé de mission : **Éric VARIN**

Rapporteur de l'Avis : **Vincent RIGAUD**

CESER

RÉGION
SUD
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR



CONSEIL ÉCONOMIQUE
SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL
RÉGIONAL

Rapporteur
Vincent RIGAUD
Conseiller

Assisté d'Éric VARIN – Chargé de mission

Cet avis a été adopté à l'unanimité des 105 Conseillers présents

dans le cadre d'une saisine obligatoire
Etude conduite par la commission Agriculture-forêt- mer – Pêche et littoral

Sommaire

INTRODUCTION.....	5
1. LES OMBRIÈRES PHOTOVOLTAÏQUES : UN OUTIL AU SERVICE DE L'AGRICULTURE.....	6
1. 1. <i>L'origine des ombrières photovoltaïques sur cultures.....</i>	<i>6</i>
1. 2. <i>La recherche scientifique s'empare du sujet :.....</i>	<i>7</i>
1. 3. <i>Les stations expérimentales étudient ce nouvel outil au service de la production agricole.....</i>	<i>8</i>
2. L'ENCADREMENT RÉGLEMENTAIRE DE L'AGRIVOLTAÏSME.....	10
2. 1. <i>Le développement de l'énergie solaire.....</i>	<i>10</i>
2. 2. <i>Les projets solaires « alibis » dans le secteur de l'agriculture.....</i>	<i>11</i>
2. 3. <i>Un cadre légal pour l'agrivoltaïsme.....</i>	<i>11</i>
2. 4. <i>Le rôle de la Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) dans l'instruction des projets agrivoltaïques :.....</i>	<i>12</i>
2. 5. <i>Le document cadre :.....</i>	<i>13</i>
2. 6. <i>Le rôle de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE).....</i>	<i>13</i>
2. 7. <i>Le raccordement au réseau.....</i>	<i>14</i>
3. PRODUCTIONS AGRICOLES ET PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ : UNE COMBINAISON COMPLEXE.....	14
3. 1. <i>Concilier installation agrivoltaïque et densité culturale à l'hectare.....</i>	<i>15</i>
3. 2. <i>La participation de l'agrivoltaïsme à la demande de production d'énergie renouvelable photovoltaïque.....</i>	<i>16</i>
3. 3. <i>La question de la rémunération des exploitants ayant des équipements agrivoltaïques.....</i>	<i>17</i>
4. PROPOSITIONS DU CESER.....	17
4. 1. <i>Evaluer les besoins et constituer des bases de données des projets agrivoltaïques.....</i>	<i>18</i>
4. 2. <i>Intégrer les projets agrivoltaïques à des projets de territoires.....</i>	<i>19</i>
4. 3. <i>Poursuivre la capitalisation des connaissances scientifiques et techniques de l'agrivoltaïsme</i>	<i>20</i>
4. 4. <i>Accompagner les agriculteurs dans le montage des projets et le suivi des installations.....</i>	<i>22</i>
4. 5. <i>Protéger les parcours pastoraux.....</i>	<i>22</i>
CONCLUSION.....	23
REMERCIEMENTS.....	25
EXPLICATIONS DE VOTE.....	27

Contexte :

Le président du conseil régional Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur a saisi le Conseil Economique Social et Environnemental Régional, par un courrier en date du 8 février 2023, d'une demande de rapport sur les opportunités et les menaces de l'agrivoltaïsme, ainsi que des préconisations pour son développement en région.

Introduction

Le changement climatique est une réalité qui touche de plein fouet la région Provence-Alpes-Côte d'Azur depuis quelques années. La pluviométrie est très aléatoire et l'ouest de la région enregistre le plus faible taux de précipitations depuis plusieurs mois. Les gelées tardives, les risques de grêles et les températures élevées créent de plus en plus de dégâts sur les cultures. De nouvelles maladies et parasites ont fait leur apparition que les hivers trop doux n'arrivent pas à enrayer.

Les travaux du GIEC et du GREC montrent dans tous les scénarii une élévation de la température et du rayonnement solaire, des stress croissants sur les disponibilités en eaux, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes extrêmes, sécheresses, précipitations, vents.

Si le développement des énergies renouvelables peut bénéficier des évolutions de l'ensoleillement ou de vents porteurs et de l'évolution des performances à venir sur les technologies associées, leurs co-usages avec l'agriculture peut également dans certaines conditions contribuer à la protection des cultures face aux changements climatiques et à de nouveaux modèles économiques pour les agriculteurs.

Face au double enjeu de souverainetés énergétique et alimentaire, la recherche de solutions viables, équilibrées, résilientes et pérennes prenant en compte l'évolution du climat, sur la base de modèles agricoles, écologiques, énergétiques et économiques durables.

Le monde agricole doit évoluer et innover, rechercher des variétés plus résistantes et mieux adaptées à l'évolution du climat, équiper les cultures de moyens de protection, de systèmes d'irrigation, modifier les pratiques culturales et adopter des méthodes plus respectueuses des ressources naturelles pour continuer à avoir des productions tout en gardant la qualité.

Parmi les moyens de protection des plantes contre les aléas climatiques, les panneaux photovoltaïques en ombrières pourraient être envisagées comme une alternative à étudier pour une amélioration agronomique des cultures et apporter du bien-être aux animaux.

Après quelques exemples d'ombrières photovoltaïques, pour appréhender les enjeux, sur cultures et pour les élevages, il sera abordé le cadre réglementaire, les opportunités et les menaces, puis dans un dernier chapitre seront présentées les recommandations du CESER.

1. Les ombrières photovoltaïques : un outil au service de l'agriculture

1. 1. L'origine des ombrières photovoltaïques sur cultures

-

Le principe de mettre des panneaux photovoltaïques au-dessus des cultures a été imaginé en 1981, par Adolf Goetzberger et Armin Zastrow, en Allemagne. L'idée était de faire cohabiter une production d'électricité et une production agricole pour améliorer le rendement global. Les plantes n'utilisant qu'environ 30% du rayonnement solaire il y aurait encore suffisamment de rayonnement pour produire de l'électricité, à condition de laisser de la lumière aux plantes au moment où elles en ont besoin.

Cependant le concept n'a jamais été mis en œuvre avant les années 2000 avec les premières expérimentations au Japon, sur rizières, en 2004. Akira Nagashima a valorisé cet excès d'intensité lumineuse non utilisée pour la photosynthèse des plantes avec des panneaux photovoltaïques. Les parcelles japonaises n'ont malheureusement pas été équipées de moyens de contrôle et d'analyse, permettant de quantifier les effets ou impacts de ces installations sur les cultures, les paramètres agronomiques, la biodiversité, etc.

Depuis, plusieurs systèmes se sont développés en France, en Allemagne, en Italie, pays pionniers du développement de cette technologie, avec des panneaux fixes. Le tout premier dispositif expérimental mondial a été installé en 2010 à Montpellier par l'INRAE et la société Sun'R et a permis de déposer plusieurs thèses de recherche sur ce sujet.

Le principe des ombrières photovoltaïques s'est développé dans d'autres pays, et en Europe. En Italie, par exemple, entre 2009 et 2011, des vignobles ont été équipés de panneaux photovoltaïques fixes et, en 2017, une récolte de riz a été effectuée, à Monticelli d'Ongina, sur une dizaine d'hectares équipés.

A l'origine, il s'agissait de panneaux fixes installés à une hauteur de 4 à 5 mètres, avec un écartement suffisant pour laisser évoluer les engins agricoles en-dessous. Les panneaux sont accrochés sur des structures spécialement conçues pour cet usage. Il existe aussi des installations placées sur des prairies ou des parcours pour créer un ombrage permettant aux animaux de s'abriter en cas de canicule.

Il existe des ombrières sur grandes cultures (céréales, luzerne, prairies, autres cultures fourragères), en arboriculture (pommiers, poiriers, pruniers, pêchers, abricotiers, cerisiers, ...), en viticulture, en maraîchage, en horticulture, etc, et pour des élevages ovins, bovins, et avicoles.

Aujourd'hui il existe des panneaux mobiles commandés à distance en réponse aux besoins des plantes. La hauteur d'installation des panneaux varient selon l'usage agricole, sur cultures ou comme ombrières pour les animaux.

Parallèlement, des panneaux photovoltaïques ont été installés depuis les années 2000 sur des serres en remplacement d'une partie de la toiture.

1. 2. La recherche scientifique s'empare du sujet :

L'institut national de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) de Montpellier s'est saisi de ce sujet en 2009. Il a installé sur son site, en 2010, des panneaux photovoltaïques au-dessus de cultures afin d'en étudier les impacts « agronomiques et microclimatiques ». Les premiers panneaux installés étaient fixes.

C'est dans une publication conjointe de l'INRAE et de la société SUN'R, d'octobre 2011, dont le titre était « Combiner panneaux solaires photovoltaïques et cultures vivrières pour optimiser l'utilisation des terres agricoles : vers de nouveaux dispositifs agrivoltaïques », qu'apparaît pour la première fois le terme d'agrivoltaïsme dont l'objectif est de préserver les terres et les productions agricoles.

L'expertise de l'INRAE sur le sujet repose sur 14 ans de recherche scientifique, 7 thèses agronomiques et sur de nombreux partenariats industriels pour optimiser le positionnement et la densité des panneaux à l'hectare afin d'obtenir un rendement sous ombrière égale si ce n'est meilleur que sur la parcelle témoin.

Pour l'INRAE l'innovation majeure a été le pilotage de panneaux photovoltaïques dynamiques. La mobilité des panneaux est un élément majeur pour permettre à la plante de bénéficier des bienfaits de la lumière tout en la protégeant en cas de besoin.

En effet, selon les systèmes, les panneaux vont s'effacer ou pivoter pour laisser passer le rayonnement solaire et en cas d'intempéries, ou de fortes chaleurs, les panneaux se déploient ou s'orientent de façon à protéger la plante. De même qu'une fois déployés ou orientés ces panneaux agissent comme un couvert nuageux en captant les rayonnements terrestres pour limiter la formation de gelées tardives.

De nombreux capteurs sont installés sur les parcelles, sous les ombrières pour analyser, en direct, divers facteurs dont les données seront exploitées par un ordinateur qui commande les automates de gestion des panneaux photovoltaïques. Les capteurs mesurent le rayonnement photosynthétique actif, soit la quantité de lumière à laquelle la plante est exposée, l'anémométrie (vitesse du vent), l'hygrométrie de l'air et du sol, l'humidité du sol, la température de l'air et du sol, la pluviométrie. Pour les cultures pérennes, d'autres capteurs mesurent le flux de sève, la dendrométrie, qui est l'analyse du grossissement des troncs, etc.

Ces capteurs sont complétés par des relevés visuels du suivi des stades phénologiques clés selon les cultures (levée/développement des bourgeons, épiaison/apparition de l'inflorescence, floraison, développement des fruits, maturation), et de la production en quantité et qualité.

La transition entre la pleine lumière et la pleine ombre portée par les panneaux photovoltaïques mobiles est très rapide par rapport à la réaction biologique de la plante (ouverture et fermeture des stomates). Il s'agit de conditions inhabituelles dans la nature, ce qui explique la difficulté des plantes à s'adapter à ces multiples transitions. L'INRAE s'est intéressé à ce phénomène afin de voir si la production finale en était affectée.

Les différentes études ont démontré qu'une couverture de la parcelle avec 50% de panneaux photovoltaïques ne permettait pas de maintenir un rendement de plus de 60%. Une couverture de 25% garantirait une production agricole d'au moins 80%, et en dessous de 20% le rendement serait garanti. Ceci dans le cas de conditions climatiques normales, sans aléas climatiques dévastateurs.

Cependant ces résultats dépendent du type de panneaux, de la densité, des méthodes de pilotage et des cultures en place. Un système agrivoltaïque avec deux fois moins de panneaux répartis sur deux fois plus de surface produirait autant d'électricité sans pénaliser la production agricole.

Par ailleurs, l'INRAE, en région Auvergne-Rhône-Alpes, expérimente l'installation de panneaux verticaux double face sur prairie pâturée avec, pour objectif, de mesurer les effets agronomiques de cette installation sur le microclimat aérien et souterrain, la croissance et la production de biomasse, la qualité de la ressource fourragère et enfin, la fertilité et les stocks de carbone du sol. Il sera aussi étudié le comportement des ruminants et les effets sur la biodiversité. Il s'agit du projet « Camelia ».

D'autres installations sont aussi à l'étude dans des serres comme le système de film photovoltaïque rétractable ou encore les panneaux photovoltaïques semi-transparents avec voile mobile réflecteur.

Les recherches en agrivoltaïsme se développent de façon considérable ces dernières années avec un nombre d'articles scientifiques passant de 3 en 2013 et 2018, à 8 en 2020, 46 en 2021 et 38 en 2022. Ce ne sont pas moins de 4 congrès mondiaux qui ont eu lieu sur ce sujet, en France en 2020, en Allemagne en 2021, en Italie en 2022 et en Corée du sud en 2023. Celui de 2024 aura lieu aux USA. L'agrivoltaïsme devient un véritable enjeu pour la conduite des exploitations face aux enjeux climatiques.

L'INRAE suit également plusieurs installations sur vergers dans des exploitations agricoles privées ou publiques telle que celle sur le campus du Lycée agricole Louis Giraud à Carpentras, premier site agrivoltaïque déployé dans un établissement scolaire comme outil pédagogique pour les apprenants.

L'INRAE met en place et coordonne le pôle national de recherche, d'innovation et d'enseignement sur l'agrivoltaïsme (PNR AgriPV) dont le protocole d'accord a été signé le 28 février 2023 avec 37 structures ([2023_02_28_signature_PoleAgrivoltaisme-VF.pdf \(inrae.fr\)](#)). L'objectif est de créer des connaissances pour maintenir ou améliorer la production agricole tout en produisant de l'énergie électrique. Ce pôle sera basé en Nouvelle Aquitaine sur le site de l'INRAE de Lusignan près de Poitiers ([Agrivoltaïsme : création d'un pôle national de recherche, innovation et enseignement | INRAE](#)).

1. 3. Les stations expérimentales étudient ce nouvel outil au service de la production agricole

La station de La Pugère dans les Bouches-du-Rhône expérimente l'agrivoltaïsme avec des panneaux photovoltaïques dynamiques pilotés en fonction des stades phénologiques des plantes et des prévisions météorologiques. Le projet est conçu pour répondre à une problématique d'adaptation aux stress hydrique, radiatif et thermique ainsi qu'aux aléas climatiques.

Le pilotage devrait permettre :

- D'apporter de l'ombre en cas d'excès du soleil et donc de réduire la température au niveau des plantes,
- De réduire l'évapotranspiration des plantes et de lutter contre la sécheresse tout en réduisant les besoins d'irrigation,

- D'augmenter la température du sol la nuit lors des gels printaniers.

Le dispositif de La Pugère a été installé en 2019 sur pommiers. L'objectif de l'expérimentation est de moduler l'ombrage apporté par les panneaux photovoltaïques mobiles pilotés par un algorithme privilégiant la production agricole avant la production photovoltaïque. Les objectifs agronomiques sont :

- Comprendre finement l'écophysiologie des pommiers de la variété « Golden » sous ombrage dynamique,
- Développer et tester un modèle de croissance des pommiers intégrant l'impact de l'ombrage associé au dispositif agrivoltaïque,
- Epruver les algorithmes de pilotage des panneaux,
- Tester l'adaptation et l'automatisation des systèmes de filets utilisés en agriculture (anti-grêle, anti-insectes, etc.) afin de mutualiser l'usage de la structure agrivoltaïque et de protéger plus efficacement les cultures contre les aléas climatiques de plus en plus fréquents.
- Mesurer la biomasse produite ainsi que le rendement et la qualité des fruits par rapport au témoin.

Les premiers résultats font apparaître une diminution du stress hydrique des arbres abrités de 63% par rapport aux témoins, et un maintien des températures plus fraîche avec des baisses de 2 à 4°C.

La station expérimentale de Piolenc dans le Vaucluse, teste quant à elle une installation de panneaux mobiles sur des vignes, depuis 2019. Les objectifs agronomiques sont les mêmes que sur la station de La Pugère avec une attention particulière sur la consommation d'eau.

Comme pour l'installation sur pommiers, les panneaux photovoltaïques sur vigne sont à une hauteur de plus de 4 mètres pour permettre aux engins agricoles de passer dessous. Cependant, la densité de panneaux a été augmentée afin d'étudier le comportement de la vigne sous fort ombrage (parcelle couverte à 60% par des panneaux photovoltaïques).

Dans ce cas le suivi agronomique implique :

- Le suivi phénologique,
- L'état hydrique et la maturation des raisins,
- Les caractéristiques des composants du rendement,
- L'analyse statistique des résultats.

Les premiers résultats agronomiques font apparaître :

- Une meilleure résistance aux canicules des vignes abrités par les panneaux photovoltaïques,
- Une diminution de 12 à 34% des besoin en eau grâce à la diminution de l'évapotranspiration,
- Une amélioration du profil aromatique des raisins avec 13% d'anthocyanes (pigments rouges) en plus, et entre 9 et 14% d'acidité supplémentaire,
- Une limitation de l'arrêt de croissance des plantes lors de canicule (phénomène réflexe des plantes).

Il existe d'autres sites expérimentaux comme sur l'exploitation du lycée agricole de Carpentras mais aussi chez des particuliers en lien ou pas avec les stations d'expérimentations de La Pugère ou de Piolenc, ou l'INRAE, dont l'objectif est d'affiner les données agronomiques et culturales de l'agrivoltaïsme.

La Société du Canal de Provence, dont le réseau d'irrigation s'étend sur une grande partie de la région est très intéressée par les économies d'eau que pourrait apporter le développement de l'agrivoltaïsme sur les cultures irriguées. C'est à ce titre qu'elle s'est associée à des projets expérimentaux sur des parcelles équipées de panneaux photovoltaïques dynamiques, chez des exploitants agricoles.

La collecte et la capitalisation des données sont essentielles pour comprendre les mécanismes de réaction des plantes à l'agrivoltaïsme et se constituer des fiches techniques pratiques pour accompagner les exploitants agricoles dans la conduite de leurs projets.

2. L'encadrement réglementaire de l'agrivoltaïsme

2. 1. Le développement de l'énergie solaire

Si l'énergie solaire photovoltaïque s'est d'abord développée pour satisfaire les besoins électriques des sites isolés, elle s'est largement étendue à partir des années 2000 à la suite de la prise de consciences de l'enjeu environnemental lié au réchauffement climatique et à la nécessité de développer des énergies renouvelables non émettrices de CO2.

Des politiques de soutien aux énergies renouvelables et en termes de rachat « garanti » du prix du kWh produit ont créé un accroissement important de la demande de panneaux photovoltaïques permettant à l'industrie solaire de se développer massivement et de réduire ses coûts de production.

L'institut National de l'Energie Solaire (INES), créé en 2006, est consacré à la recherche, à l'innovation et à la formation sur l'énergie solaire. Ses objectifs principaux sont l'augmentation des rendements des modules solaires, la validation des systèmes et la formation des installateurs.

Cependant les années 2008-2009 ont connu un ralentissement brutal en raison de la crise financière internationale et la production de panneaux s'est trouvée concentrée sur quelques producteurs. Cette période de massification de la production de panneaux a conduit à une baisse des coûts de production.

Par ailleurs, fin 2010, le gouvernement français met un frein brutal au développement de cette source d'énergie en suspendant, en partie, l'obligation d'achat « garanti » par les distributeurs (EDF, Enercoop, Poweo, ...).

La baisse des prix associée aux nouvelles politiques de lutte contre le changement climatique a relancé, ces dernières années, la demande d'installations de panneaux photovoltaïques. Les investissements annuels en énergies renouvelables se sont intensifiés pour rejoindre voire dépasser ceux des énergies fossiles.

Les principaux pays producteurs de cellules solaires et de panneaux solaires sont, la Chine, les Etats-Unis, le Japon et l'Allemagne.

La recherche et développement dans ce domaine est axée sur l'amélioration des rendements des cellules solaires qui permet de gagner de la puissance surfacique et donc de réduire les coûts de production du Watt crête (Wc).

La technique des trackers, panneaux mobiles pilotés permettant de suivre la course du soleil, est un autre moyen d'augmenter le rendement des installations solaires.

2. 2. Les projets solaires « alibis » dans le secteur de l'agriculture

Les différentes incitations financières des politiques publiques (prix d'achat garanti, réduction d'impôts) associées à des démarches « offensives » de producteurs d'électricité et à des difficultés financières dans le secteur de l'agriculture, liées à la fluctuation des prix de vente des productions agricoles, ont incité certains propriétaires à saisir l'opportunité d'installer des panneaux photovoltaïques sur leurs terrains, pour pérenniser leur exploitation.

Ces installations ont pris plusieurs formes, des panneaux photovoltaïques couvrant des pans entiers de toitures sur des bâtiments neufs, ou encore la totalité des faces sud de serres en verre, neuves, sans que la vocation agricole soit bien définie, avec parfois, des contreparties financières sous forme de loyers.

Il y a aussi le cas d'installations de panneaux photovoltaïques au sol sur des terres agricoles, communément appelé photovoltaïque au sol. Ces dernières installations ayant pu être installées moyennant un loyer parfois très avantageux avec une vocation agricole souvent controversée (pâturage des moutons, pose de ruches, etc.). Ces locations sur 25 à 30 ans peuvent, pour des surfaces de terrains supérieures à 5 hectares et dans des conditions optimales d'orientation et de planéité, s'élever à 5 000 €/ha voire davantage selon le producteur d'énergie, sans interventions agricoles sur la parcelle (exemple : [Ferme Solaire — Location de terrain pour photovoltaïque](#)).

Ces projets ne respectant pas toujours la destination, la vocation ou encore l'intérêt agricole en utilisant des espaces agricoles sont appelés des projets « alibis » contre lesquels les représentants de la profession veulent lutter, appuyer en ce sens par les pouvoirs publics dans le cadre des différents codes, règlements et lois, notamment dans le cadre du respect du « zéro artificialisation nette des sols » et de la volonté de maintenir une « souveraineté alimentaire ».

2. 3. Un cadre légal pour l'agrivoltaïsme

Souhaitant remettre l'agriculture au cœur des projets de production solaire photovoltaïque dans le secteur agricole, le législateur, dans la loi du 10 mars 2023 sur l'Accélération de la Production des Energies Renouvelables dite loi « APER » donne une définition claire d'une installation agrivoltaïque (article 54 de la loi 2023-175) ([LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables \(1\) - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](#)) :

Art.L. 314-36.-I : « Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où

ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole ».

II. - *Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :*

- « 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;*
- « 2° L'adaptation au changement climatique ;*
- « 3° La protection contre les aléas ;*
- « 4° L'amélioration du bien-être animal.*

III. - *Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.*

IV.- *Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :*

- « 1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;*
- « 2° Elle n'est pas réversible.*

Un décret en Conseil d'Etat déterminera les modalités d'application de cet article. Il prévoira les modalités de suivi et de contrôle des installations ainsi que les sanctions en cas de manquement.

Les ouvrages au sol sont interdits sur les terres agricoles, ils seront permis sur les terres réputées incultes ou non exploitées depuis un certain temps (cf document cadre).

Les installations qui répondent à l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière significative, sont considérées comme nécessaires à l'exploitation agricole et peuvent être construites en zone agricole des documents d'urbanisme ou en dehors des parties urbanisées de la commune.

[50-QR-loi-acceleration-production-energies-renouvelables.pdf \(seban-associes.avocat.fr\)](#) – Avril 2023

[cop_07-2023_loi_acceleration_enr.pdf \(aurav.org\)](#) Réseau des agences d'urbanisme de la Région SUD – document de juillet 2023

2. 4. Le rôle de la Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) dans l'instruction des projets agrivoltaïques :

Lorsque l'autorité administrative est saisie d'une demande d'autorisation d'une installation agrivoltaïque, les projets sont soumis à l'avis conforme de la CDPENAF.

Par ailleurs, l'autorité administrative pourra soumettre les installations à la constitution des garanties financières nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site, ce qui est important notamment dans le cadre d'une transmission d'exploitation.

Dès lors que le document cadre définissant les surfaces agricoles et forestières où pourront être implantées ces installations sera arrêté par le préfet de département, et entrera en vigueur, la CDPENAF émettra un avis simple.

Pour rappel, la CDPENAF émet des avis concernant la réduction des surfaces naturelles, forestières et à vocation ou à usage agricole et concernant les moyens de contribuer à limiter la consommation de ces espaces ([L19088_CDPENAF_docMontage_0.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)).

Sous la présidence du préfet de département, la Commission se compose de représentants des collectivités territoriales et de leurs groupements, de l'Etat, des professions agricoles et forestière, des chambres d'agriculture et des organismes nationaux à vocation agricole et rurale, des propriétaires fonciers, des notaires, des associations agréées de protection de l'environnement et des fédérations départementales ou interdépartementales des chasseurs.

2. 5. Le document cadre :

Sur proposition de la chambre départementale d'agriculture, un document cadre doit identifier les surfaces agricoles et forestières sur lesquelles pourront être implantées les installations agrivoltaïques ainsi que les conditions d'implantation sur ces surfaces, afin de préserver la souveraineté alimentaire.

Les terrains identifiés dans le document-cadre sont des sols réputés « incultes » ou non exploités depuis une durée minimale, à fixer par décret, antérieure à la publication de la loi.

Les installations solaires ne seront pas autorisées dans les zones forestières lorsqu'elles nécessitent un défrichage de plus de 25 hectares. Cette disposition sera appliquée dans un délai d'un an après la promulgation de la loi.

2. 6. Le rôle de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE)

La commission est une autorité administrative indépendante française créée le 24 mars 2000 pour veiller au bon fonctionnement du marché de l'énergie au bénéfice du consommateur et d'arbitrer les différends entre utilisateurs et exploitants.

La CRE lance régulièrement des appels d'offre pour la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agrivoltaïques, hangars, ombrières et ombrières agrivoltaïques de puissance supérieure à 500 kWc » (AO PPEV2 PV Bâtiment). Il y a 14 périodes prévues avec des appels d'offre jusqu'en 2026. La 6^{ème} période de dépôt des offres s'étend du 20 novembre au 1^{er} décembre 2023. ([Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agrivoltaïques, hangars, ombrières et Ombrières agrivoltaïques de puissance supérieure à 500 kWc » - CRE](#)).

Les candidats lauréats de ces appels d'offre auront un prix de rachat de l'électricité « garanti » sur les 20 prochaines années selon une formule assez complexe.

Pour la 5^{ème} période, avec une période de dépôt des offres entre le 12 et le 23 juin 2023, sur les 163 projets déposés auprès de la CRE, 18 émanaient de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, pour une puissance cumulée de 682 MWc. Sur les 163 projets, 80 seulement ont été retenus

par la CRE. Le rapport de synthèse n'est pas suffisamment détaillé pour connaître la localisation et le type de dossiers déposés dans notre région.

Être lauréat des appels d'offre de la CRE ne vaut pas éligibilité auprès de la CDPENAF et obtention du permis de construire pour la réalisation de l'installation.

Ainsi, le projet agrivoltaïque de l'Adrech sur la commune de Ginasservis, dans le Parc Naturel Régional du Verdon, porté par une grande société multinationale française a été lauréat de l'appel d'offre de la CRE en 2022 mais n'a pas été réalisés en raison d'avis réservés de différentes structures composant la CDPENAF. La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), représentée par la Direction Départementale des Territoires (DDT et de la Mer – DDTM pour les départements côtiers), avait saisi plusieurs services parmi lesquels la mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) qui a donné son avis et fait des recommandations sur ce projet de 16,5 ha composé de 2 entités espacées de 400 mètres.

La Commission de Régulation de l'Energie n'est pas le Comité Régional de l'Energie

La commission de Régulation de l'Energie n'a pas les mêmes objectifs que le Comité Régional de l'Energie aussi dénommé « CRE ». Les comités régionaux de l'énergie ont été créés par la loi climat et résilience du 22 août 2021. Ils sont chargés de faire des propositions de déploiements régionaux des objectifs régionaux de développement des énergies renouvelables (OR-EnR) établis par décret. Chaque comité fixe et assure le suivi et l'évaluation de la mise en œuvre des objectifs de développement des énergies renouvelables et de récupération du SRADDET. Le comité est coprésidé par le président du conseil régional et le préfet de région. Il associe les communes et groupements de communes, les départements, les autorités organisatrices de la distribution d'énergie et les gestionnaires des réseaux publics de distribution et de transport intéressés. Le comité régional de l'énergie (CRE) - Outils de l'aménagement (cerema.fr)

2. 7. Le raccordement au réseau

Les porteurs de projets de réalisation et d'exploitation d'installations photovoltaïques doivent faire une demande anticipée de raccordement auprès du gestionnaire de réseau concerné en amont du dépôt de candidature à la CRE de façon à recevoir une proposition de raccordement qui donnera une estimation du coût de raccordement de son projet.

3. Productions agricoles et production d'électricité : une combinaison complexe

Qu'il s'agisse de panneaux photovoltaïques sur des serres ou en ombrières sur des cultures de plein champ, il a été démontré par l'INRAE qu'il fallait une couverture bien inférieure à 50% de la parcelle et que les panneaux dynamiques offraient de meilleurs résultats pour une couverture identique. Pour un usage d'ombrage à destination du bien-être animal les panneaux fixes sont une solution qui peut être optimisée. L'objectif de ces ombrières est d'offrir un ombrage

permettant aux animaux d'être moins sujet aux effets de la canicule, notamment au stress hydrique. Les systèmes de haies solaires, quant à eux, sont encore en phase de test ([La Haie Solaire : Une Opportunité Pour L'Avenir ? \(nouvel-energie.com\)](http://nouvel-energie.com)).

Par ailleurs, quel que soit le projet agrivoltaïque, l'installation doit être raccordé au réseau électrique national, géré par Enedis. Le coût de raccordement, en tout ou partie à la charge du producteur, dépend de la distance entre les onduleurs et le poste de livraison le plus proche du réseau.

3. 1. Concilier installation agrivoltaïque et densité culturale à l'hectare

Une installation agrivoltaïque de plein champ a une emprise au sol qui va impacter de façon variable la densité de la culture envisagée.

- Sur grande culture, il ne peut y avoir de semis sur l'alignement des poteaux supports, diminuant le potentiel de rendement de 20 à 25% ;
- Sur vigne, les installations suppriment un rang sur cinq, soit une diminution de 20% de la plantation, que l'augmentation de la densité, dans les limites imposées par la machine à vendanger, ne peut compenser la perte de ce rang ;
- En arboriculture, la question se pose différemment dans la mesure où les arbres peuvent se planter entre les poteaux dans le même alignement. Cependant, pour faire circuler les engins agricoles il est parfois nécessaire d'augmenter la largeur de l'entre-rang.

Ces adaptations font que la parcelle n'est pas occupée à 100% comme elle pourrait l'être sans installation agrivoltaïque. De fait, le rendement à la parcelle ne peut être égale au rendement de la parcelle témoin dans les conditions climatiques normales.

L'INRAE fait ainsi une distinction entre le rendement à la parcelle et le rendement à la « placette », la « placette » étant la partie de la parcelle réellement cultivée.

Les conditions climatiques étant de plus en plus imprévisibles, l'effet positif des ombrières photovoltaïques devrait s'exprimer pleinement lors d'aléas climatiques exceptionnels (pluies diluviennes, grêle, canicule, sécheresse, gel tardif...). Cependant, l'impact de ces ombrières sur les cultures dépend de la densité et du pilotage des panneaux.

La densité de panneaux à l'hectare, ou plutôt, le taux de couverture, va conditionner le volume de production électrique. Lors des visites effectuées, cette production peut varier de 0,5 MWc/ha à 0,8 MWc/ha. A titre de comparaison, une installation photovoltaïque au sol qui couvre 50% de la surface, produit, par référence, 1 MWc/ha.

Si le taux de couverture par des panneaux photovoltaïques diminue, jusqu'à 10%, le rendement agricole est quasiment identique à la parcelle témoin (cf les résultats de l'INRAE) mais les cultures sont moins protégées des aléas, et le rendement électrique est plus faible.

A contrario, si le taux de couverture augmente et atteint 40%, le rendement agricole est fortement dégradé, les cultures sont mieux protégées, et le rendement électrique plus intéressant.

La mobilité des panneaux photovoltaïques pourrait concilier taux de couverture des panneaux et rendement agricole de façon qu'ils s'adaptent au mieux aux pratiques culturales de la parcelle.

Toute la difficulté réside dans un bon équilibre entre production agricole et production électrique tout en donnant la priorité à la production agricole dans la mesure où elle doit constituer l'activité principale de la parcelle (cf Art.L. 314-36.- IV de la loi) et donc le revenu principal de l'exploitant sur cette parcelle.

Les serres agrivoltaïques ne répondent pas aux mêmes règles d'installation de supports pour les panneaux photovoltaïques dans la mesure où la structure fait partie intégrante de la serre, ni aux mêmes règles de production agricole du fait des rotations possibles, comme pour les productions de salades, de cultures hors sol étagées, comme la production de fraises, etc. Cependant, le pilotage de l'ombre portée par des systèmes mobiles (ouvrants des toitures, panneaux orientables en sur toiture) permettrait une meilleure gestion des besoins photosynthétiques des plantes et donc une optimisation, voire une amélioration, des rendements.

Les équipements agrivoltaïques et les contrats sont d'une durée minimale de 20 ans, voire 25 ou 30 ans. Sur cette période se posent les questions de la pérennité des productions agricoles, et de la continuité de l'exploitation sur la période considérée. Les parcelles équipées pourraient faire augmenter le prix de foncier d'une exploitation agricole et devenir un frein lors de la reprise par un autre exploitant ou par un jeune agriculteur.

3. 2. La participation de l'agrivoltaïsme à la demande de production d'énergie renouvelable photovoltaïque

L'agrivoltaïsme étant une combinaison, sur une même parcelle, de cultures agricoles et de panneaux photovoltaïques, ce système participe non seulement à la production alimentaire mais aussi à la production électrique. Cette production électrique à partir de l'énergie solaire vient alimenter le réseau national participant ainsi à la décarbonation de la production énergétique dont elle n'est qu'une possibilité parmi d'autres.

Les panneaux photovoltaïques doivent être prioritairement installés dans les milieux déjà fortement anthropisés (bâtiments industriels et hangars agricoles, commerciaux, logistiques ou agricoles, sols artificialisés tels que les parkings de plus de 1500 m², les friches qui ne sont pas en continuité avec les agglomérations ou villages existants, les sites impropres à toute production agricole, les plans d'eau et canaux hydrauliques...). Cette position est d'ailleurs réaffirmée dans la loi APER et déclinée dans le SRADDET, dans sa version initiale.

Dans sa version de 2019, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, a identifié dans son objectif 19, des projections ambitieuses en matière de puissance installée et de production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques. Ces objectifs de puissance installée sont de 31GW sur des grandes toitures et ombrières, et de 13 GW d'installations photovoltaïques principalement traduites en parcs au sol. La puissance installée sur les toitures des particuliers étant estimée à 3 GW.

Dans cet objectif 19, ces installations sont déclinées, d'ici 2050, comme suit :

- 978 000 toitures des particuliers pour 3 GW de puissance installée ;

- 12 778 hectares de parcs au sol, soit 13 ha par commune pour répondre aux 13 GW de puissance installée.

Il n'y a pas d'informations sur les surfaces à mobiliser concernant les grandes toitures et les ombrières sur parkings pour couvrir les 31 GW de puissance installée estimée. Cependant, avec une puissance installée moyenne de 0,7 MW/ha, il faudrait trouver l'équivalent de 44 200 hectares de grandes toitures et d'ombrières.

Les projets agrivoltaïques pourraient apporter leur contribution à la demande de puissance installée du volet « grandes toitures et ombrières » du SRADDET, dans des proportions à définir. L'objectif 19 décline aussi les autres sources d'énergies renouvelables pour la production électrique et thermique.

La loi APER permet aux communes de définir, après concertation avec leurs administrés, des **zones d'accélération prioritaires** pour le développement de tout type d'énergies renouvelables. Ces zones seront incluses dans les documents d'urbanisme par la procédure de modification simplifiée. Ces zones d'accélération doivent être transmises aux référents préfectoraux avant le 31 décembre 2023 ([Planification des énergies renouvelables et données | Ministères Écologie Énergie Territoires \(ecologie.gouv.fr\)](#)).

3. 3. La question de la rémunération des exploitants ayant des équipements agrivoltaïques

Dans certaines régions de l'hexagone, sur des parcelles « expérimentales » de plus de 3 hectares menées en grandes cultures, des producteurs d'électricité proposent de verser un loyer. Si le propriétaire de la parcelle est différent de l'exploitant, celui-ci perçoit 40% du loyer et l'exploitant agricole 60%. ([L'agrivoltaïsme : pourquoi se lancer dans un projet ? \(terre-net.fr\)](#)). Ce loyer peut varier de 1 500 à 2 000 €/ha/an. Il s'agirait d'une contrepartie financière pour usage du terrain. Faut-il y voir une contrepartie liée au 20 ou 25% de surface non cultivée occupés par l'installation photovoltaïque ?

D'autres producteurs d'électricité ne proposent pas de loyers mais de prendre en charge tout ou partie du renouvellement des installations (serres en verre), ou du renouvellement des plantations (arboriculture, vignes) dans le cadre du projet agrivoltaïque.

Par ailleurs, pour que l'agriculteur soit acteur de son projet, il peut s'associer au capital de la société qui aura été constituée pour exploiter l'installation photovoltaïque. Il recevra alors une part du revenu généré par la revente de l'électricité, à hauteur de son apport.

A titre indicatif, qu'il s'agisse de projets agrivoltaïques sur serre ou en plein champ, le coût d'investissement est de l'ordre du million d'euros. Le simple poste de livraison, s'il faut en créer un, est de l'ordre de 200 000 €.

La question de la « rémunération » du service rendu par l'agrivoltaïsme est une question cruciale au regard des évolutions du prix de vente des productions locales, des risques climatiques et des pertes potentielles, même sur parcelles équipées car non couvertes sur 100% de leur superficie.

Par ailleurs l'imprécision sur la définition des terres incultes et non cultivées depuis une durée minimale risque de faire basculer des terres agricoles potentiellement productives vers ces catégories qui bénéficieront d'installations plus rémunératrices. Des agriculteurs, retirés de la

vie active et n'ayant pas eu de repreneur pour leurs terres pourraient être intéressés par la location de ces terres non cultivées.

4. Propositions du CESER

L'agrivoltaïsme est un sujet important en débat au sein de la société, dans un contexte de maintien de la souveraineté alimentaire, de la qualité des produits, de la sécurité sanitaire des aliments ainsi que de la décarbonation des sources d'énergie en développant les énergies renouvelables.

En matière de décarbonation, la France produit déjà, depuis plusieurs années, des agrocarburants qui entrent dans la composition des carburants courants. Cette production couvre 1 million d'hectares sur les 28 millions de Surfaces Agricoles Utiles (SAU) françaises, soit environ 3,5 % de cette surface.

En ce qui concerne le photovoltaïque, il faut rappeler l'ambition est de 35 GWc à l'horizon 2028 pour 23 GWc disponibles sur ces gisements, le « plan solaire » d'EDF qui prévoit un gisement de 30 GW à l'horizon 2035, équivalent à 30 000 hectares de surfaces couvertes par des panneaux photovoltaïques. A cela il faut ajouter l'annonce du Président de la République de vouloir atteindre les 100 GW à l'horizon 2050. Ce qui reviendrait à couvrir 110 000 hectares de panneaux photovoltaïques.

Il faut rappeler que les parcs solaires au sol ne sont pas des installations agrivoltaïques.

Il semble nécessaire, avant de se lancer dans un programme de développement de l'agrivoltaïsme d'en évaluer les besoins et le potentiel, d'en connaître les limites, d'intégrer les projets dans des territoires associant la population, d'accompagner les projets sur un plan agricole, environnemental, social, etc.

4. 1. Evaluer les besoins et constituer des bases de données des projets agrivoltaïques

- Evaluer des besoins en panneaux photovoltaïques

Dans ce contexte et dans sa traduction dans le SRADDET il serait intéressant d'avoir une évaluation des besoins en panneaux photovoltaïques pour répondre à la demande régionale. Ce qui reviendrait à compléter les évaluations en surface de l'objectif 19.

- Lister les projets et réalisations agrivoltaïques

Au regard de cette demande, il faudrait avoir une évaluation, un état des lieux des surfaces agrivoltaïques déjà équipées et des projets en cours pour avoir une idée des besoins réels à couvrir. Les CDPENAF semblent être les structures le plus à même d'avoir la liste des projets retenus dont il faudrait vérifier la réalisation (cf. rôle des CDPENAF au chapitre 2.4.). Les chambres d'agriculture qui sont régulièrement sur le terrain pourraient participer aux relevés de ces installations. Tenir à jour cette base de données.

- **Dresser un état des lieux des surfaces à potentiel agrivoltaïque**

Les chambres d'agriculture sont sollicitées pour travailler sur un document cadre identifiant les terrains où implanter des installations agrivoltaïques (terres incultes et non exploitées depuis une durée minimale, précisions fixées par un décret à venir). Les communes doivent, par ailleurs, identifier les zones prioritaires pour le développement des énergies renouvelables, dont l'énergie solaire (Cf chapitre 2.5.).

Pour une meilleure compréhension il faudrait, sur la base des éléments donnés par l'Etat, dresser une cartographie Régionale des zones où les installations agrivoltaïques sont interdites (parcs naturels nationaux, réserves naturelles nationales, les surfaces boisées nécessitant un défrichement de plus de 25 hectares) et toutes les zones où il existe des restrictions (les chartes des parc naturels régionaux, les zones naturelles des PLU, les zones Natura 2000, les zones protégées ayant un intérêt historique, culturel, artistique, archéologique, ou paysager, monuments historiques, site classé, site patrimonial remarquable, les zones soumises à Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI), etc.).

[Guide_EI_Installations-photovolt-au-sol_DEF_19-04-11.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)

- **Suivre les projets lauréats de la CRE et des CDPENAF**

La Commission de Régulation de l'Energie (CRE) retient chaque année un certain nombre de projets dans le cadre de ses appels d'offre. Cependant l'éligibilité des dossiers par la CRE ne donne pas nécessairement lieu à des réalisations. Il serait intéressant de lister les projets lauréats de la CRE et les réalisations effectives. Et de savoir pourquoi les projets lauréats n'ont pas été suivi par des installations. Mais tous les projets ne passent pas par la CRE.

Les Commissions Départementales de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) étudient tous les projets agrivoltaïques. Il serait intéressant d'avoir une cartographie des projets proposés et des projets retenus, ainsi que des raisons pour lesquelles les projets ont été écartés.

- **Associer la Région aux réunions des Commissions Départementales de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF)**

La Région ne siège pas aux CDPENAF qui sont des instances départementales. Cependant, si la Région émet des recommandations sur les projets agrivoltaïques, elle devrait pouvoir prendre part aux réunions de la commission tout comme l'Etat est représentée par ses services ou ses services décentralisés que sont les Directions Départementales des Territoires (DDT et de la Mer – DDTM).

- **Associer les représentants du monde agricole au Comité Régional de l'Energie (CRE)**

Les installations permettant de produire de l'énergie électrique à partir d'énergie naturelle sont très souvent implantées dans des zones rurales et de montagne, à proximité ou sur des terrains agricoles, et pouvant avoir un impact sur les productions agricoles.

Il semble indispensable que le monde agricole soit présent ou représenté au sein du Comité Régional de l'Energie afin de s'assurer que les projets respectent les règles et ne viennent pas amputer les espaces agricoles, naturels et forestiers. les chambres d'agriculture pourraient intervenir sur les dossiers les concernant.

- **Créer un comité technique départemental associant la Région**

Pour accompagner les projets agrivoltaïques, des comités techniques départementaux pourraient être créés afin d'avoir des échanges techniques entre les services de l'Etat, de la Région, de la Chambre d'agriculture et des différents acteurs, sur les projets agrivoltaïques.

4. 2. Intégrer les projets agrivoltaïques à des projets de territoires

- **Intégrer les projets agrivoltaïques dans les PCAET**

Le Plan Climat Air-Energie Territorial (PCAET), obligatoire pour certaines métropoles et intercommunalités, définit les objectifs stratégiques et opérationnels en vue d'atténuer le changement climatique, de le « combattre » efficacement et de s'y adapter. Il définit aussi un programme d'actions à réaliser afin d'améliorer l'efficacité énergétique, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, etc. [Le plan climat-air-énergie territorial \(PCAET\) - Outils de l'aménagement \(cerema.fr\)](#) ; Le PCAET s'impose à certains documents de planification comme les PLU, PLUi...

Les projets agrivoltaïques devraient s'étudier et être intégrés dans le cadre des PCAET à une échelle intercommunale plus pertinente que l'échelle communale, pour favoriser une démarche globale d'aménagement.

- **Cas particulier des Parcs Naturels Régionaux (PNR)**

Les activités des PNR sont règlementées et les chartes définissent le cadre de leurs interventions. Cependant, ils ont émis des règles décrites au sein de doctrines afin d'accompagner les projets photovoltaïques, dont l'agrivoltaïsme, ayant le moins d'impacts environnemental, agricole, paysager et sylvicole. Les PNR doivent s'assurer de l'harmonie des installations au sein de leur territoire.

Les parcs donnent un avis consultatif en amont des dépôts des projets et un avis réglementaire dans le cadre des procédures d'élaboration, de modification ou de révision des PLU. Ils sont sollicités pour avis sur demande de la CDPENAF sur les projets agrivoltaïques.

La Région doit veiller à l'harmonisation des mesures que prennent les PNR dans le cadre de la gestion des projets photovoltaïques et agrivoltaïques inscrite dans leur charte, notamment en veillant à limiter les effets de saturation visuelle dans le paysage, en optimisant la répartition des installations.

Cette dernière mention peut être étendue à tous les territoires concernés.

- **Concierter et associer la population**

Il est important d'associer la population par des réunions d'information sur les projets de développement des énergies renouvelables. La concertation participe à la démarche d'acceptation sociale des habitants d'un territoire où doit s'implanter une installation agrivoltaïque.

La population pourrait aussi être invitée à prendre des parts sociales dans les sociétés qui installent et gèrent les installations agrivoltaïques, en favorisant le financement participatif local.

Il existe divers montages financiers permettant d'associer différents investisseurs dont des financeurs privés et publics.

4. 3. Poursuivre la capitalisation des connaissances scientifiques et techniques de l'agrivoltaïsme

- Collecter les données techniques et scientifiques des parcelles équipées : création d'un observatoire

L'objectif de l'agrivoltaïsme est, dans un premier temps de répondre aux besoins alimentaires, et dans un second temps de produire de l'électricité. Le texte de loi est clair sur ce sujet et il ne faut pas détourner les terres agricoles de leur vocation première, ni dénaturer le cœur de métier de l'agriculteur.

Cependant, afin de guider les agriculteurs dans le choix technique d'ombrières ou de « toitures » de serre photovoltaïques, il est important de capitaliser les informations sur les impacts de ces techniques sur les cultures et les sols. Qu'il s'agisse d'effets bénéfiques ou négatifs sur la végétation, la biodiversité, la qualité des sols, les qualités organoleptiques, chimiques et nutritionnelles des produits.

Il devrait être imposé, pour tout projet agrivoltaïque la mise en place des moyens de mesures afin d'alimenter une base de données mutualisée. Les retours d'expériences, les suivis agronomiques et zootechniques devraient être collectés au sein d'un organisme public de type observatoire pour améliorer le diagnostic de la performance des installations de la filière agrivoltaïque qui prend, depuis peu, une dimension internationale.

La mutualisation des données au niveau international permettra aussi de multiplier les sites d'expérimentations et d'observer le comportement de « l'effet variétal » des plantes pérennes sous ombrières photovoltaïques. Ce qui n'existe pas encore aujourd'hui.

- Poursuivre les expérimentations

Hormis certaines productions qui permettent d'avoir plusieurs récoltes sur une même année, comme les salades, les productions sont annuelles et, pour avoir des résultats d'expérimentations, probants, il faut compter plusieurs années de récoltes et de mesures.

Pendant cette période de suivi des récoltes, les technologies et techniques de l'agrivoltaïsme sont susceptibles d'évoluer (création de nouvelles générations de panneaux utilisant d'autres technologies que le silicium, films photovoltaïques souples ou semi-transparents, amélioration du pilotage des panneaux mobiles pour une optimisation de la production et de la protection des cultures, avec une amélioration du rendement électrique, etc.) pouvant rendre obsolètes les installations et résultats en cours.

Les variétés cultivées sont aussi un facteur à prendre en compte dans le cadre de l'expérimentation.

Il est nécessaire de poursuivre, voire de diversifier les sites d'expérimentations, avec des technologies, des techniques innovantes, et différentes productions et variétés cultivées, afin d'offrir aux agriculteurs les installations les plus à même de répondre favorablement au maintien de leurs cultures face au changement climatique (protection contre les gels tardifs, contre les

intempéries, contre les effets de la canicule, et moins d'apport d'eau d'irrigation pour les cultures irriguées).

- **Analyser correctement les résultats des mesures et suivis**

Il convient d'alerter sur la difficulté d'analyser les mesures prises sur une parcelle équipées et des éléments de suivis dans la mesure où il existe plusieurs techniques de conduite des panneaux photovoltaïques en fonction des pratiques culturales, des variétés cultivées, des conditions agro-paysagères (qualité du sol, microclimat, etc.).

Même en faisant des comparaisons entre la parcelle équipée et la parcelle témoin, avec le même type d'installation agrivoltaïque et le même type de culture et de variété, il y aura nécessairement des différences de résultats qu'il faudra pondérer pour apporter une information la plus fiable possible.

4. 4. Accompagner les agriculteurs dans le montage des projets et le suivi des installations

- **Créer un guichet unique d'aide au montage des projets**

Le montage et le portage d'un dossier agrivoltaïque peut être très complexe et difficile à porter pour un agriculteur qui doit accomplir par ailleurs un certain nombre de tâches pour exploiter ses terres. C'est la raison pour laquelle il se dirige vers des producteurs d'énergie qui ont la structure technique, administrative, financière et juridique pour réaliser le dossier de candidature d'un projet agrivoltaïque qui sera remis aux autorités compétentes.

Les structures administratives et professionnelles sont-elles suffisamment armées pour répondre à toutes les questions que se posent un agriculteur ? L'agrivoltaïsme étant une technique transversale à plusieurs modes de cultures et d'élevage pourquoi ne pas créer une filière agrivoltaïque regroupant toutes les compétences nécessaires. Ou avoir des relais comme il peut y en avoir dans les parcs naturels régionaux, etc.

- **Accompagner les agriculteurs en cas de rupture de contrat**

Les accords contractualisés entre les agriculteurs et les producteurs d'énergie sont d'une durée comprise entre 20 et 25 ans. S'il est demandé, dans les projets, de s'assurer que la parcelle équipée sera bien exploitée par un agriculteur, et que l'exploitation sera pérennisée sur la durée du contrat, il peut y avoir des cas de rupture de contrats pour diverses raisons dont la cessation d'activité agricole imprévue.

L'agriculteur doit pouvoir trouver une aide auprès de la profession agricole ou de ses représentants afin de ne pas laisser des installations non exploitées et non entretenues. La profession devrait se donner les moyens d'intervenir pour guider les agriculteurs ou leurs héritiers soumis à certaines difficultés.

Par ailleurs, l'agriculteur doit pouvoir être protégé et accompagné en cas de rupture de contrat du producteur d'énergie, notamment en cas de faillite de ce dernier. Dans les dossiers de demande d'installations agrivoltaïques il est exigé la pérennité de l'exploitation de la parcelle équipée, il devrait être également demandé la pérennisation de l'installation et de la production électrique par la société exploitante.

4. 5. Protéger les parcours pastoraux

Les parcours pastoraux sont souvent sur des terres non cultivées ou abandonnées non encore classées comme espaces forestiers. Ces terrains pourraient accueillir des installations photovoltaïques au sol. Ces installations sont clôturées, empêchant les animaux sauvages et domestiques de traverser ces espaces.

Les espaces pastoraux sont des éléments essentiels de la culture provençale de l'élevage extensif ovin. Ils doivent être conservés et être cartographiés afin, soit de prendre les mesures nécessaires pour assurer le pâturage des parcours sous les installations au sol, soit d'interdire ces installations sur les parcours.

Conclusion

L'agrivoltaïsme est une filière technique en pleine émergence au niveau international et les premières données scientifiques tendent à prouver qu'il y aurait quelques effets bénéfiques sur les cultures dominées par ces structures photovoltaïques. Ces données doivent être complétées par les suivis agronomiques et zootechniques des sites expérimentaux publics et privés.

Ces données doivent être collectées et mises à dispositions des différents acteurs au sein d'un observatoire indépendant afin de guider les exploitants agricoles dans leur projet de développement agrivoltaïques.

Un recensement des espaces susceptibles d'accueillir des installations agrivoltaïques, une estimation des besoins agrivoltaïques, et un état des lieux des surfaces déjà équipés en agrivoltaïsme sont des préambules indispensables à toute décision d'implantation de ces structures sur le territoire.

Dans la mise à jour du SRADDET, la Région doit apporter des précisions dans l'article 19 et anticiper le développement potentiel de ces installations sur le territoire en incitant les intercommunalités à porter une réflexion territoriale des énergies renouvelables dans leurs PCAET.

L'agrivoltaïsme est défini et cadré par la loi APER du 10 mars 2023 et le ou les décrets d'application qui s'ensuivront. En l'absence de décret, les services instructeurs sont très

prudents dans l'examen des dossiers. La norme AFNOR « label projet agrivoltaïque de classe A sur culture » est utilisable pour l'instruction des dossiers. -

La Région, en tant que responsable de l'élaboration du SRADDET est amenée à définir une stratégie en matière de développement des énergies renouvelables. Elle devrait pouvoir siéger au sein des CDPENAF ou au sein d'un comité technique départemental afin d'exprimer son point de vue sur les dossiers de demande d'installations agrivoltaïques entrant dans le champ des énergies renouvelables. De même que les chambres d'agriculture devraient avoir une place au sein du Comité Régional de l'Energie.

Pour éviter les projets agrivoltaïques « alibis » le législateur va même jusqu'à inscrire le suivi, le contrôle et des sanctions sur les projets ne respectant pas le cadre légal, soit l'obligation de cultiver les parcelles équipées.

S'il est reconnu que, pour inciter l'exploitant agricole à travailler sa parcelle qui doit constituer le revenu principal, le producteur d'énergie ne verse pas de loyer, les agriculteurs devraient toutefois percevoir une compensation au regard du pourcentage de terre occupé par l'installation agrivoltaïque et ne lui permettant pas d'atteindre son rendement initial. Cette compensation serait calculée sur la perte potentielle de revenu en comparaison de la parcelle témoin.

Le sujet de l'agrivoltaïsme est vaste et n'est pas seulement un sujet technique, il repose également sur des modèles économiques et juridiques compatibles. Il nécessite aussi également des compétences adaptées chez les électriciens installateurs producteurs d'énergies et chez les exploitants agricoles utilisateurs...

Compte tenu des précautions énumérées précédemment, la décision de porter un projet agrivoltaïque revient au propriétaire du foncier agricole et de son exploitant qui engagent leur responsabilité sur l'exploitation de la parcelle pendant la durée du contrat.

La dimension d'un projet agrivoltaïque doit s'inscrire dans un projet territorial et s'insérer dans le paysage ce qui éliminerait les projets de grande taille et permettrait d'avoir davantage de petits projets pour un meilleur partage de la valeur et une meilleure acceptation sociale.

Les enjeux de biodiversité dans le déploiement de cette filière sont importants. L'approche biodiversité doit être prise en compte dans les études préalables à tout projet avec l'application de la doctrine ERC (éviter, réduire, compenser). Les retours d'expérience sur les mesures favorables à la biodiversité mises en place sur les parcs existants devraient être valorisés.

Selon certaines dispositions de montage et de pilotage des équipements, l'agrivoltaïsme pourrait être une opportunité pour l'agriculture en assurant les productions agricoles des parcelles équipées dont les panneaux photovoltaïques participent à la protection des cultures contre les aléas climatiques.

Remerciements

Le Rapporteur tient à exprimer ses remerciements à tous les partenaires ou organismes qui ont accepté de répondre aux questions du CESER, et qui par leur contribution, ont éclairé notre réflexion.

La Chambre régionale d'agriculture Provence Alpes Côte d'Azur représentée par :
Jean-Pierre BOURDIN, directeur général des services

La Société URBASOLAR sur le site de BERRE L'ETANG représentée par :
Sylvie MALACRINO, Responsable Serres et Marché agricole et Agnès TIXIER Directrice du Département Bâtiments, Ombrières et Serres accompagnées de leur équipe technique ainsi que Stéphanie FACON, agricultrice.

La Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la Forêt (DRAAF) représentée par
Florence VERRIER - directrice régionale adjointe ;

La Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) représentée par Anne ALOTTE - Cheffe de service adjointe du Service Environnement Logement.

L'entreprise OMBREA représentée par :
Christian DAVICO – Fondateur de la Société ; Samuel ROY - Responsable de projets agrivoltaïques et Marie CAULIER – Cheffe de projets R&D

La SAFER Provence Alpes Côte d'Azur représentée par Philippe LAURAIRE, Directeur général délégué adjoint

Le lycée agricole de Carpentras représenté par :
Bertrand LEQUETTE, directeur Isabelle PELEGRIN, directrice d'exploitation.
Isabelle PELEGRIN, directrice de l'exploitation du lycée agricole Louis Giraud de Carpentras-Serres.

L'entreprise SUN'AGRI et Boris MARCHAL Responsable des relations institutionnelles de la Région AURA/SUD

France Agrivoltaïsme et Stéphanie-Anne PINET : déléguée générale

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) et christian DUPRAZ, Enseignant et chercheur à l'université.

Explications de vote

1^{er} Collège

Claude TARTAR

2^{ème} Collège

Vincent GOMEZ

Natacha MALET

Intervention de Claude TARTAR au nom du 1^{er} Collège

La loi portant accélération des énergies renouvelables (ENR) a été promulguée le 10 mars 2023. Son enjeu est l'accélération des énergies renouvelables pour répondre à la crise énergétique liée aux problèmes géopolitiques, tout en combinant les enjeux de la préservation de la biodiversité et la participation du public.

Les objectifs de cette loi, associés avec les résultats des différents travaux du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et du groupe de recherche sur l'évolution du climat sud (GREC sud), montrent une évolution du climat, notamment une élévation des températures. On peut considérer que l'agrivoltaïsme peut être une opportunité pour répondre à ces nouveaux défis climatiques qui pourraient aboutir parfois à des impasses agronomiques.

L'agrivoltaïsme est une filière technique en pleine émergence qui pourrait répondre à ces exigences. Mais pour cela nous attendons des données techniques issues des expériences développées dans notre Région afin de vérifier si les cultures en tirent profit en termes de production, de qualité et comment seront associées production agricole et production énergétique.

Si les expérimentations s'avéraient positives, il est important que les structures mises en place par les développeurs soient au service des agriculteurs et non l'inverse. Ces dispositifs doivent servir l'intérêt agronomique et économique et ne pas viser prioritairement la production d'énergie au préjudice de la production agricole.

Il est important de noter que nous attendons des réponses dans les décrets à venir (probablement début 2024), car l'agrivoltaïsme a besoin d'un cadre spécifique qui doit prendre en compte les aspects environnementaux, paysagers, sociaux et juridique, toujours dans le but de répondre à notre souveraineté alimentaire, à la protection du revenu agricole des agriculteurs et à la préservation des paysages.

Le 1^{er} collège votera l'avis.

Intervention de Vincent GOMEZ au nom du Groupe UNSA (2^{ème} Collège)

L'agrivoltaïsme suscite on le voit bien un certain engouement, et comme il est dit dans l'avis du CESER est une filière technique en pleine émergence au niveau international.

Mais attention aux risques de spéculations car, le loyer versé par les énergéticiens en contrepartie d'installations solaires peut être dix fois plus élevé que ce que peut rapporter la location des terres à un exploitant (le fermage).

Cette attractivité peut inciter effectivement une spéculation et engendrer par ailleurs une augmentation de la valeur des terres et/ou de l'exploitation agricole.

L'agrivoltaïsme réglementé, conciliant la production agricole et la production d'électricité et sécurisant le bail rural entre le propriétaire et l'agriculteur, doit permettre de réduire le risque de développement de centrales photovoltaïques consommatrices de surface agricole.

C'est pourquoi nous insistons sur le fait que la filière agrivoltaïque doit se structurer en s'assurant du maintien de la vocation première de l'agriculture qui est de produire des aliments et pas de l'électricité.

L'UNSA votera l'avis.

Intervention de Natacha MALET au nom des Groupes CGT – FSU et Solidaires (2^{ème} Collège)

Comme le précise l'avis, l'agrivoltaïsme est un « sujet complexe du fait non seulement de ses incidences agronomiques sur les cultures, mais aussi des aspects environnementaux, paysagers, sociaux et juridiques que posent ces installations ».

Entre les premiers projets développés en France dès le début des années 2000 et le cadre réglementaire enfin adopté en 2023, il aura fallu attendre une vingtaine d'années pour que le législateur se penche sur le sujet, prenne conscience des dérives et se décide à encadrer les pratiques.

Les premières années de l'agrivoltaïsme ont été marquées par un certain nombre de dérives, comme ce fut le cas par exemple dans les Pyrénées orientales où plusieurs dizaines de serres construites ne présentaient aucune activité agricole ou très réduite mais étaient simplement un alibi pour accueillir des panneaux photovoltaïques à forte rentabilité. Depuis, la multiplication des contrôles ont réduit de telles pratiques.

Pour autant, le développement de l'agrivoltaïsme peut interroger sur le conflit d'intérêt possible dans l'usage des terres agricoles entre une agriculture au demeurant peu rentable et une

production d'énergie qui rapporte beaucoup plus. Et cela dans un contexte où les terres agricoles décroissent d'année en année et où plusieurs centaines de milliers d'hectares de superficies agricoles utilisées ont été perdues ces dix dernières années.

Alors que 18% des ménages d'agriculteurs vivent sous le seuil de pauvreté, la tentation peut être forte de céder aux sirènes de l'agrivoltaïsme aux revenus assurés avec le risque que l'électricité devienne une production de remplacement mettant en question l'intérêt même de continuer à travailler les terres ou à pratiquer l'élevage avec des conséquences graves en matière de niveau de production et de souveraineté alimentaire.

D'autres risques sont également pointés par certains acteurs : moindre transmission des terres et donc plus de difficultés pour les jeunes à s'installer, création d'une économie de rente, perte de rendement liée à la diminution des surfaces cultivables, remise en cause de l'équilibre économique des filières agricoles, etc.

Ces risques sont à mettre en rapport avec les quelques avantages mis en avant dans l'avis, tels la protection des plantes contre les aléas climatiques, l'apport d'ombre la journée et la réduction des besoins d'irrigation par exemple qui, de notre point de vue, sont loin de contrebalancer les risques.

L'avis pointe bien la nécessité de poser un cadre légal extrêmement contraignant, à la fois pour les entreprises porteuses des projets qui y voient une source de profits et pour les agriculteurs, afin d'éviter les dérives possibles. Aujourd'hui, le recul n'est pas suffisant pour mesurer complètement les effets de ces installations à long terme sur l'économie agricole, sur les productions et en terme de conséquences sociales, mais en tout état de cause, les risques quant à la finalité de l'agriculture qui doit être avant tout de répondre aux besoins alimentaires de la population, aux conflits d'intérêts, à l'accès au foncier agricole, à la dégradation des paysages ... sont sérieux et doivent être priorités par la Région avant toute décision concernant l'appui au développement de cette pratique en région PACA.

L'avis propose une vision complète des enjeux et des problématiques soulevées par l'agrivoltaïsme.

Les groupes CGT, FSU et Solidaires le voteront donc.



27, Place Jules Guesde - CS 80255 - 13235 Marseille Cedex 02
Téléphone : 04 91 57 53 00

Contact : com.ceser@maregionsud.fr
www.ceser.maregionsud.fr