

L'agrivoltaïsme

Photovoltaïque en terre agricole : énergie d'avenir
ou menace pour l'agriculture ?



Martin Châtel
Alex Chauvet
Aymeric Le Harivel de Gonneville
Alice Machelon

Astrid Soulas
Marion Stenta
Théo Takla
Arthur Thomas

Cette publication a été réalisée par des étudiants en troisième année du cycle ingénieur de Mines Paris PSL Research University. Il présente le travail réalisé dans le cours intitulé « Descriptions de controverse », qui a pour objectif d'introduire les étudiants à l'univers incertain de la recherche scientifique et technique et de les sensibiliser aux enjeux de la participation citoyenne.

Mines Paris décline toute responsabilité pour les erreurs et les imprécisions que peut contenir cet article. Vos réactions et commentaires sont bienvenus. Pour signaler une erreur, réagir à un contenu ou demander une modification, merci d'écrire à la responsable de l'enseignement : madeleine.akrich@minesparis.psl.eu.

■ Table des matières

■ Table des matières.....	3
■ Introduction.....	4
■ I. Quelles sont les raisons qui motivent le développement rapide de l'agrivoltaïsme ?.....	7
■ I.1. L'agrivoltaïsme constitue-t-il une voie d'avenir pour subvenir aux besoins en énergie décarbonée pour la France ?.....	7
■ I.2. Un outil de transition climatique et écologique efficace ?.....	8
■ I.3. Peut-on considérer que le développement de l'agrivoltaïsme est précipité ?.....	11
■ II. Quelles sont les conséquences agricoles, sociales et territoriales de l'agrivoltaïsme ?.....	14
■ II.1. Les conséquences agronomiques sont-elles à la hauteur des attentes ?.....	14
■ II.2. Quelles transformations du métier d'agriculteur peuvent être liées à l'agrivoltaïsme ?.....	15
■ II.3. Quel est l'impact des installations sur la transformation des paysages et l'artificialisation des terres ?.....	18
■ III. Quels sont les obstacles à un accord économique et de gouvernance qui soit favorable à toutes les parties ?.....	20
■ III.1. Le rapport de force entre énergéticiens et agriculteurs est-il équilibré ?.....	20
■ III.2. Comment établir des solutions pour chaque projet et une gouvernance adaptée aux différentes échelles territoriales ?.....	21
■ III.3. Comment l'arrivée de l'agrivoltaïsme altère-t-elle les rapports entre acteurs de l'économie rurale ?.....	23
■ Conclusion.....	25
■ Matériel et méthodes.....	27
■ Bibliographie.....	28
■ Articles de presse généraliste / presse professionnelle.....	28
■ Article de revue scientifique.....	28
■ Podcast.....	28
■ Littérature grise.....	28
■ Images et illustrations.....	30

■ Introduction

« Fourcatins, fourcatines, des forêts métalliques à Fourques ? NON. Agrivoltaïque alibi ! » scandent les communiqués affichés par le Collectif associatif pour la défense des Aspres le samedi 9 mars 2024 à Fourques. Un rassemblement de contestation y a été organisé à l’occasion de la présentation par Sun’Agri du projet d’installation d’une centrale agrivoltaïque sur Fourques, vivement contesté¹. Nombreuses sont les manifestations de riverains et d’agriculteurs face à l’opportunité florissante que représente l’agrivoltaïsme.

« 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.² »

Telle est la définition apportée par la loi du 10 mars 2023 relative à l’accélération de la production d’énergies renouvelables. Situé au carrefour des productions agricole et électrique, le concept d’agrivoltaïsme est à l’origine de débats houleux en France depuis quelques années. Le terme « agrivoltaïsme » a vu le jour en 2011, développé à l’Institut national de la recherche agronomique et environnementale (Inrae), notamment par Christian Dupraz, directeur de recherche et considéré comme le fondateur du concept. Son émergence remonte en réalité aux travaux d’Adolf Goetzberger et Armin Zastrow en 1981, deux chercheurs dont l’influence fut relativement limitée. C’est seulement depuis quelques années que l’agrivoltaïsme a fait sa place au cœur des débats publics.

Mais derrière ce terme se cache l’histoire d’une notion constamment redéfinie et précisée au gré des législations et batailles médiatiques, qui mêlent des enjeux économiques, politiques et agronomiques. En 2011, l’agrivoltaïsme est défini simplement comme une association entre production photovoltaïque et agriculture conservant la possibilité de mécaniser la parcelle, selon un ancien représentant de la Confédération paysanne. En 2019, le Conseil d’État a apporté un avis positif sur des installations pouvant servir à la production d’énergie sur un terrain agricole, « dès lors que ces autres activités ne remettent pas en cause la destination agricole avérée des constructions et installations en cause. »³ Mais l’augmentation des demandes de projets agrivoltaïques en France et l’ampleur récente de la controverse autour de l’agrivoltaïsme a engendré la nécessité d’une définition plus stricte et d’encadrement de la part des instances gouvernementales pour permettre la régulation des projets agrivoltaïques. La loi du 10 mars 2023 relative à l’accélération de la production d’énergies renouvelables (APER), pose un cadre strict relatif à la réalisation de ces projets. Cette définition a été ensuite précisée et encadrée par le décret du 8 avril 2024, salué par une partie des acteurs, promoteurs agrivoltaïques et certains syndicats d’agriculteurs comme la Fédération Nationale des Syndicats d’Exploitants

¹ « Fourques/ Samedi 9 mars, 14H : rassemblement du Collectif associatif pour la défense des Aspres, contre le projet d’une centrale photovoltaïque », Ouillade.eu (blog), 6 mars 2024, <https://ouillade.eu/agenda/fourques-samedi-9-mars-14h-rassemblement-du-collectif-associatif-pour-la-defense-des-aspres-contre-le-projet-dune-centrale-photovoltaique/292736>

² Légifrance, « Article L314-36 - Code de l’énergie - Légifrance », consulté le 13 janvier 2025, https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000047298015/.

³ Légifrance, Conseil d’État, 6ème - 5ème chambres réunies, 12/07/2019, 422542, No. 422542 (Conseil d’État 12 juillet 2019).

Agricoles (FNSEA). Cependant, la définition officielle et les réglementations du décret ne sont pas plébiscitées par tous. Certains opposants au concept d'agrivoltaïsme, comme la Confédération paysanne, considèrent que « cette notion relève du marketing et vise à légitimer un opportunisme foncier et financier dans un contexte difficile pour le monde paysan. »⁴ Largement opposée au décret du 8 avril 2024, la Confédération paysanne a d'ailleurs déposé un recours devant le Conseil d'État le 6 juin 2024 afin d'obtenir « l'annulation pure et simple de ce décret et contraindre le Gouvernement à prendre des mesures qui protégeront réellement les terres agricoles, pastorales et forestières de l'appétit des firmes énergéticiennes. »⁵

Le projet semble pourtant prometteur selon le chercheur Christian Dupraz, au micro de Radio France :

« C'est une manière intelligente de mieux utiliser la lumière du soleil, [...] les cultures et les pâtures captent à peu près un tiers de la lumière et donc les deux tiers de la lumière du soleil qui tombent dans les champs ne sont pas utilisés pour la production agricole. L'idée était de mieux tirer profit de cette lumière en la partageant entre la production d'énergie et la production agricole⁶. »

Si l'on peut apporter des bénéfices à une activité agricole tout en produisant de l'électricité décarbonée, pourquoi refuser ? Les contrats proposés par les promoteurs agrivoltaïques sont généreux et apportent un complément de revenu intéressant pour les agriculteurs. La loi APER et le décret du 8 avril 2024 qui la suit sont un premier pas vers un meilleur encadrement des projets agrivoltaïques. Cependant, nombreux sont les acteurs qui considèrent ces textes insuffisants au regard du défi que représente l'agrivoltaïsme pour le monde agricole, alimentant un débat où se mêlent innovation, lobbying et désaccords profonds sur la place de l'agriculture dans la transition énergétique.

L'analyse des cooccurrences des expressions les plus récurrentes dans les résumés d'articles scientifiques grâce au logiciel Cortext permet de mettre en lumière les principaux enjeux du débat et leur organisation. Un corpus de 376 articles scientifiques a été constitué à partir de la base de données Scopus, en considérant les articles comprenant la racine « agrivoltaï* » dans leur titre. La cartographie des cooccurrences (Figure 1) présente les six principaux points de débat du sujet : agrivoltaïsme et enjeux environnementaux, agronomie et effet de l'agrivoltaïsme sur les cultures, étude de la conversion de l'énergie solaire, analyse économique de la viabilité de ces systèmes, analyse économique du côté de la demande, acceptabilité sociale et cadre juridique. Ces points constituent des clusters d'occurrences et sont reliés les uns aux autres, soulignant ainsi que les différents enjeux sont dépendants les uns des autres, liant une grande diversité d'acteurs et d'intérêts.

⁴ Confédération paysanne, « Nous ne tomberons pas dans le panneau de l'agrivoltaïsme », 23 octobre 2023.

⁵ Confédération paysanne, « Communiqué de presse : Agrivoltaïsme : un recours pour protéger les terres agricoles », 2024, https://www.confederationpaysanne.fr/rp_article.php?id=14467.

⁶ Marjolaine Koch, « L'agrivoltaïsme : nouvel eldorado des producteurs d'électricité, miroir aux alouettes pour les agriculteurs », France Inter, 4 janvier 2025, sect. Info, <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/secrets-d-info/secrets-d-info-du-samedi-04-janvier-2025-9559855>.

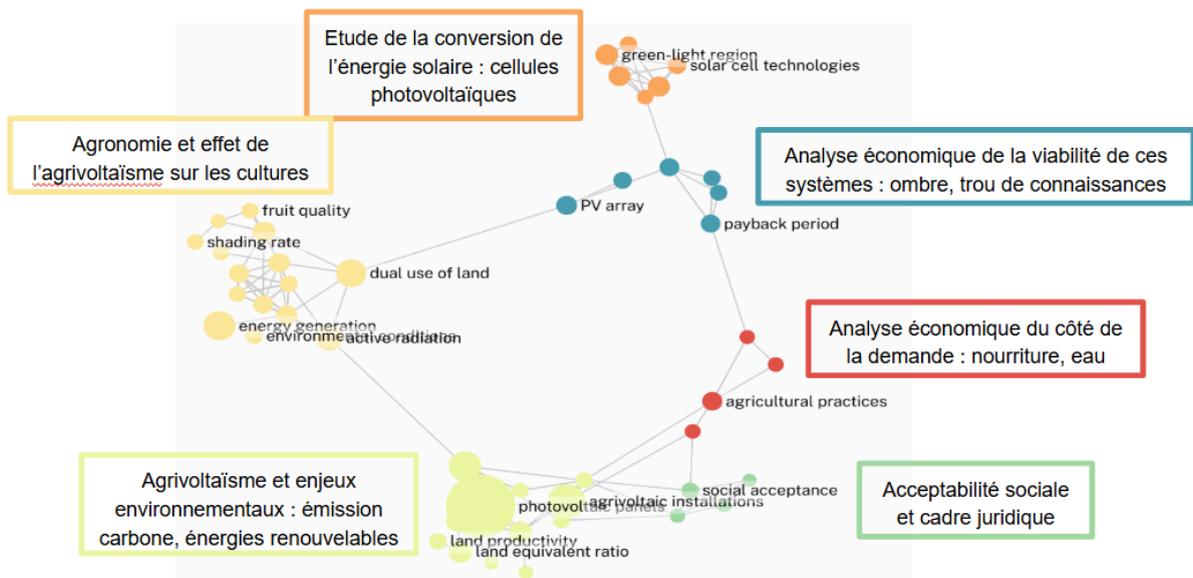


Figure 1 : Cartographie des co-occurrences des expressions récurrentes présentes dans les abstracts d'articles scientifiques, réalisée avec le logiciel Cortext

Afin de comprendre et décrire la controverse incarnée par le sujet de l'agrivoltaïsme, nous nous intéresserons d'abord aux raisons qui motivent son développement rapide, ainsi qu'à leur remise en question. Nous étudierons ensuite les conséquences agricoles, sociales et territoriales de l'agrivoltaïsme, parfois largement décriées ou controversées. Enfin, nous nous attacherons à identifier les obstacles qui subsistent à un accord économique et de gouvernance qui soit favorable à toutes les parties.

■ I. Quelles sont les raisons qui motivent le développement rapide de l'agrivoltaïsme ?

Le développement commercial de l'agrivoltaïsme en France et l'entrée de ce concept dans le débat public sont récents et dynamiques. Croissance économique d'un secteur prometteur ou déferlante incontrôlable de projets, ce développement fait l'objet de débats à la fois sur ses fondements, la multiplicité des objectifs poursuivis, et sa vitesse.

■ I.1. L'agrivoltaïsme constitue-t-il une voie d'avenir pour subvenir aux besoins en énergie décarbonée pour la France ?

Lors de son déplacement dans le territoire de Belfort le 10 février 2022, Emmanuel Macron a déclaré vouloir, à l'horizon 2050, « [multiplier] par près de 10 la puissance installée [solaire] pour dépasser 100 gigawatts, en veillant à un juste équilibre entre les installations en toiture et celles au sol ». Pour réaliser cet objectif, le président de la République compte entre autres sur le développement des projets d'agrivoltaïsme, qui selon lui seront « une source de revenus complémentaires pour [les] agriculteurs »⁷. C'est donc avec ces objectifs de transition énergétique accélérée que les conditions d'implantation de l'agrivoltaïsme en France ont été définies dans la loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelables (APER) de 2023 et dans le décret d'application n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

Les terres agricoles sont considérées par certains comme des gisements photovoltaïques importants. Ceci s'explique notamment par la disponibilité de vastes surfaces continues, propices au développement de projets photovoltaïques. Selon Christian Dupraz, directeur de recherche à l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), « il suffirait d'équiper moins de 2% des terres agricoles françaises pour produire l'équivalent de tout le parc électronucléaire français actuel »⁸. On observe une augmentation nette de l'intérêt pour l'agrivoltaïsme ces dernières années, avec environ 200 installations photovoltaïques sur des terrains agricoles recensées par l'ADEME en 2021. Mis en avant comme étant une solution de synergie entre agriculture et énergie, ses objectifs annoncés sont multiples.

⁷ Emmanuel Macron, « Prononcé le 10 octobre 2022 - Emmanuel Macron 10102022 presence de l etat dans les territoires | vie-publique.fr », vie-publique, 10 octobre 2022, <https://www.vie-publique.fr/discours/286751-emmanuel-macron-10102022-presence-de-l-etat-dans-les-territoires>.

⁸ C. Dupraz, « 22-12-14-LeMondeTribune-« Développons un agrivoltaïsme innovant, citoyen et respectueux des rendements agricoles » », 14 décembre 2022, https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/12/14/developpons-un-agrivoltaisme-innovant-citoyen-et-respectueux-d-es-rendements-agricoles_6154313_3232.html.

Pour l'ADEME :

« L'objectif à long terme est d'intégrer l'agrivoltaïsme dans les stratégies globales de résilience climatique et de réduire la dépendance énergétique agricole tout en augmentant l'autonomie alimentaire, en particulier dans les zones les plus touchées par les aléas climatiques. »⁹

La rentabilité économique et énergétique de projets agrivoltaïques n'apparaît pas au premier plan dans la définition de l'agrivoltaïsme, mais constitue pourtant une motivation majeure des pouvoirs publics, en lien avec la volonté d'augmenter la part du photovoltaïque du mix énergétique français d'ici 2050.

Cependant, la nécessité de se tourner vers les terres agricoles pour installer des panneaux photovoltaïques est vivement contestée par de nombreux acteurs. Dans un entretien accordé au média indépendant Reporterre, le député du groupe Europe Écologie les Verts (EELV) Charles Fournier maintient que l'implantation des panneaux solaires sur les structures artificialisées serait à privilégier, et que les projets ne doivent pas amener à des compromis entre enjeux climatiques et agricoles. Pour lui, « l'enjeu de souveraineté alimentaire est important, nous ne choisirons pas entre cet enjeu et l'enjeu climatique ». Le groupe EELV s'est abstenu lors du vote de la loi APER à l'Assemblée nationale ¹⁰.

■ 1.2. Un outil de transition climatique et écologique efficace ?

Les considérations et impacts environnementaux de l'agrivoltaïsme peuvent être catégorisés en quatre sections : l'objectif de contribution à la transition énergétique bas-carbone nationale, la quantification de l'analyse de cycle de vie (ACV) du système, la mise en valeur comme un outil d'adaptation des cultures au changement climatique et les conséquences écologiques sur les espaces naturels.

Le développement de l'agrivoltaïsme est issu d'abord de la volonté d'atteindre les objectifs de production d'énergie renouvelable en France. Sa définition légale apparaît pour la première fois dans la loi APER, et la mission inscrite dans les statuts du groupe Sun'R depuis 2021 (entreprise mère de Sun'Agri, une des entreprises phares du secteur agrivoltaïque) fait écho au besoin d'énergie renouvelable : « *développer et mettre en œuvre des infrastructures [...] répondant à l'urgence climatique et écologique* »¹¹ Ce rappel n'est pas anodin, car la complexité du système agrivoltaïque donne à ses promoteurs le choix de mettre en valeur des objectifs variés en fonction de leurs intérêts : complément de revenu pour l'agriculteur, protection contre les aléas, adaptation au changement climatique, etc. Ces objectifs sont certes en accord avec la définition de l'agrivoltaïsme, fondée sur l'apport d'un ou plusieurs services qui justement ne relèvent pas de la production d'énergie décarbonée.

⁹ ADEME, « Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme » (ADEME, juillet 2021), <https://librairie.ademe.fr/energies/4992-caracteriser-les-projets-photovoltaïques-sur-terrains-agricoles-et-l-agrivoltaïsme.html>.

¹⁰ Reporterre, « Énergies renouvelables : pourquoi EELV va s'abstenir », Reporterre, le média de l'écologie - Indépendant et en accès libre, 10 janvier 2023, <https://reporterre.net/Energies-renouvelables-pourquoi-EELV-va-s-abstenir>.

¹¹ Sun'Agri, « Nos engagements pour demain - Sun'Agri, agrivoltaïsme dynamique », Sun'Agri, consulté le 19 décembre 2024, <https://sunagri.fr/nos-engagements/>.

Mais la multiplicité des objectifs poursuivis est alors vue par certains comme gage de qualité d'une définition exigeante, et par d'autres comme un moyen de détourner l'attention d'un objectif unique qui serait la production d'électricité renouvelable sur terrain agricole¹².

Pour véritablement évaluer la contribution à l'atténuation du changement climatique, il est nécessaire de faire une analyse de cycle de vie (ACV) des émissions carbone du système agrivoltaïque dans son ensemble. Or ces analyses sont répandues pour la production d'énergie renouvelable conventionnelle, mais sont pour l'instant peu développées pour les systèmes agrivoltaïques, selon l'auteur d'un papier de conférence récent à ce sujet. Au peu d'études scientifiques s'ajoute l'espace considérable des configurations possibles (installation panneaux, pilotage, type de cultures, ...) et des futurs climatiques, qui impactent le résultat de l'ACV. Les résultats préliminaires de ce papier¹³ évoquent une intensité carbone plus importante par rapport au photovoltaïque conventionnel au sol, mais cet écart dépend des choix (technologiques, de culture, ...) effectués. Alors que la recherche en ACV de systèmes agrivoltaïques débute, les acteurs de terrain conçoivent systématiquement l'agrivoltaïsme comme un moyen d'atteindre des objectifs nationaux de puissance installée photovoltaïque (parfois simplifiée en surface photovoltaïque). Dans le cadre de ces objectifs, le choix entre agrivoltaïsme et photovoltaïque conventionnel ne prend pas en compte des différences potentielles d'émissions respectives et donc d'ACV, et se résume à une part de gigawatts ou d'hectares d'un objectif. Même si des investigations précises à venir de l'ACV pourraient amener à optimiser l'impact carbone des installations agrivoltaïques, il semble que ces variations d'émissions auront peu de poids face aux autres considérations dans le choix de l'agrivoltaïsme face au photovoltaïsme conventionnel. Les nœuds de la controverse portent donc essentiellement sur d'autres thématiques.

Contrairement aux producteurs d'électricité renouvelables, soucieux surtout par la nature de leur activité de *l'atténuation* du changement climatique, les agriculteurs sont souvent à l'avant-garde de *l'adaptation* au changement climatique¹⁴. L'adaptation est devenue un pilier de la définition de l'agrivoltaïsme : c'est le premier des quatre services rendus par l'agrivoltaïsme avancés par l'ADEME et la loi APER, et c'est un des avantages les plus mis en avant par les promoteurs de projets agrivoltaïques (Sun'Agri, TSE, Engie Green, ...). Selon ces acteurs, les panneaux photovoltaïques permettent de réduire l'impact des sécheresses, du gel et des canicules, dont la modification de fréquence et de variabilité par le changement climatique pose déjà de sérieux problèmes aux cultures. Ces affirmations sont étayées par la littérature scientifique, qui repose pour l'instant plutôt sur des simulations numériques et des parcelles expérimentales de petite surface et à durée limitée¹⁵. Ces études permettent d'envisager des services d'adaptation pour certaines cultures, mais il reste difficile de conclure sur les services d'adaptation d'un projet particulier sans passage à l'exécution et mesures *ex post*. Cela s'explique par la grande variabilité des résultats en fonction des cultures, de la technologie, des conditions, et également par l'évolution technologique (notamment l'émergence récente du pilotage dynamique des panneaux et du couplage avec des modèles numériques agronomiques). Les entreprises ayant des projets

¹² Confédération paysanne, « Nous ne tomberons pas dans le panneau de l'agrivoltaïsme ».

¹³ Pierre Jouannais et al., « Discovering the Sustainability Conditions for Future Agrivoltaic Deployment via Parameterized LCA », 2024, <https://minesparis-psl.hal.science/hal-04782931>.

¹⁴ Réseau Action Climat, « Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture ? », Réseau Action Climat, 7 juillet 2022, <https://reseauactionclimat.org/quels-impacts-du-changement-climatique-sur-lagriculture/>.

¹⁵ ADEME, « Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme ».

pilotes mettent en avant des résultats encourageants : Sun'Agri, par exemple, affiche en 2024 une augmentation de rendements viticoles de l'ordre de 30% sous agrivoltaïsme¹⁶. Selon eux, le système permet une « protection » de la vigne contre les stress « thermique et hydrique », ce qui donne de meilleurs rendements et une meilleure qualité (degré d'alcool), le tout dans un contexte national de rendements moyens décroissants¹⁷. Des acteurs associatifs critiques du service d'adaptation s'appuient sur la non-transparence des résultats de R&D privés, qui resteraient confidentiels lorsqu'ils ne sont pas à l'avantage de l'entreprise¹⁸. La Confédération paysanne s'attaque également au passage sous silence de méthodes alternatives d'adaptation au changement climatique, comme les changements de pratiques agricoles et l'amélioration du système assurantiel¹⁹, alors que selon un acteur associatif militant, l'agrivoltaïsme se limiterait à une adaptation court-terme d'un système économique et agronomique inadéquat.



Deux regards opposés sur le premier projet de Sun'Agri (domaine de Nidolières, plantation en 2018). Sun'Agri annonce des résultats prometteurs d'adaptation suite à la canicule de 2019, tandis que Dorothée Lebrun et Loïc Santiago, dans leur billet²⁰, critiquent le choix d'un cépage inadapté nécessitant de l'irrigation.

De gauche à droite: © Sun'Agri (sunagri.fr), © D. Lebrun (Substack)

Enfin, les aspects environnementaux ne se limitent pas au changement climatique. Comme la recherche en ACV des émissions, les conséquences de l'agrivoltaïsme sur les espaces naturels et la biodiversité ont été questionnées tardivement et sont mal comprises.

¹⁶ Sun'Agri, « Vendanges 2024 : +30% de rendements grâce à l'agrivoltaïsme », Sun'Agri, 2 décembre 2024, <https://sunagri.fr/vendanges-2024-30-de-rendements-grace-a-lagrivoltaisme/>.

¹⁷ Inrae, « Cartographie mondiale de l'évolution des régions viticoles face au changement climatique | INRAE », 26 mars 2024, <https://www.inrae.fr/actualites/cartographie-mondiale-levolution-regions-viticoles-face-au-changement-climatique>.

¹⁸ Loïc Santiago et Lola Keraron, « Quand l'industrie « agrivoltaïque » démontre elle-même son inefficacité - Revue Silence », Silence, mai 2024, <https://www.revuesilence.net/numeros/532-SNU-resistances-et-alternatives/quand-l-industrie-agrivoltaique-demonstre-elle-meme-son-inefficacite>.

¹⁹ Confédération paysanne, « La gestion des risques climatiques, une approche globale sur la ferme », Confédération paysanne, mai 2021, [https://www.confederationpaysanne.fr/sites/1/mots_cles/documents/4_pages_Gestion_Risques_Climatiques\(1\).pdf](https://www.confederationpaysanne.fr/sites/1/mots_cles/documents/4_pages_Gestion_Risques_Climatiques(1).pdf).

²⁰ Dorothée Lebrun, « Artificializing landscapes », Substack newsletter, Dorothée Lebrun Photography (blog), 12 mars 2023, <https://dorotheelebrun.substack.com/p/coming-soon>.

C'est ce qu'affirme le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) dans son autosaisine sur le sujet en juin 2024²¹ :

« Les connaissances sur la réponse des écosystèmes cultivés à l'installation de panneaux sont encore très lacunaires. Même si des installations de ce type sont déjà suivies depuis plusieurs années, le recul est encore insuffisant et surtout peu généralisable. »

Dans le même rapport, le CNPN souligne l'importance de veiller à ce que les projets agrivoltaïques ne menacent pas la biodiversité des parcelles agricoles, en particulier les haies, bandes enherbées et la diversité florale des prairies permanentes, souvent riches en biodiversité après plusieurs années de déprise agricole. Par ailleurs, il recommande de renforcer la recherche pour combler les lacunes sur les impacts du photovoltaïque sur la biodiversité, notamment sur les espèces, habitats et fonctions écologiques, y compris dans les écosystèmes lacustres. Le manque de maturité de la recherche et le peu de données encore disponibles constituent une crainte majeure du CNPN face au développement de l'agrivoltaïsme, une crainte partagée par les associations de protection de la nature²². Il appelle à plus d'études sur le sujet : « La création du pôle national de recherche innovation et enseignement sur l'agri-voltaïsme en 2023 constitue une initiative nécessaire. »⁹

■ I.3. Peut-on considérer que le développement de l'agrivoltaïsme est précipité ?

Afin d'évaluer la chronologie du développement de l'agrivoltaïsme, nous nous sommes d'abord appuyés sur l'analyse quantitative, qui a permis de mettre en lumière l'ampleur récente du sujet dans la sphère scientifique. Le nombre d'occurrences du terme "agrivoltaïsme" dans les articles scientifiques au cours du temps a mis en évidence une nette augmentation à partir de 2018, suivie d'une forte croissance dès 2020 (voir Figure 2).

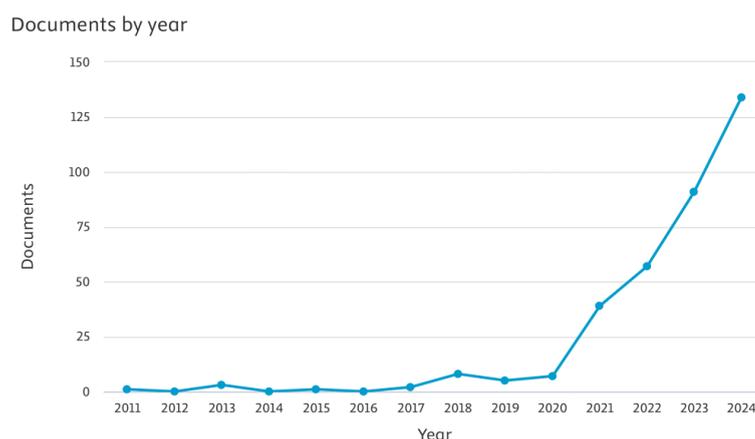


Figure 2 : Evolution temporelle de l'utilisation du terme "Agrivoltaïsme" dans la littérature scientifique

²¹ CNPN, « avis déploiement photovoltaïque impacts biodiversité », 2024, <https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/>.

²² France Nature Environnement, « L'agrivoltaïsme », FNE Nouvelle-Aquitaine, consulté le 7 novembre 2024, <https://fne-nouvelleaquitaine.fr/dossiers/l-agrivoltaisme>.

De plus, l'étude d'occurrences de mots-clés dans les résumés des articles scientifiques du corpus rend compte d'un fait intéressant : les émissions de gaz à effet de serre sont mentionnées par seulement 5% des articles, démontrant un faible intérêt de l'impact carbone de la filière dans la littérature scientifique. Cette observation quantitative a été corroborée de façon concrète par un chercheur des Mines, pour qui la recherche en ACV des émissions de l'agrivoltaïsme est peu avancée. Les analyses quantitatives permettent également d'apporter un éclairage sur l'étude des impacts sociaux de l'agrivoltaïsme. On observe que le sujet de l'acceptabilité sociale n'est apparu que très récemment (2023) dans les articles scientifiques sur l'agrivoltaïsme. Les articles de recherche se sont majoritairement concentrés sur les aspects techniques, tant agronomiques qu'énergétiques, alors que selon Pascaris et al. (2024)²³ « l'état de la recherche soutient que les dimensions sociales du développement des systèmes énergétiques sont peut-être les plus critiques ».

Par ailleurs, plusieurs alternatives au déploiement de l'agrivoltaïsme existent mais semblent pour certains avoir été négligées ou rapidement écartées. La question de l'installation sur des surfaces déjà artificialisées divise, tout comme les chiffres avancés. En effet, les rapports successifs de l'ADEME évaluant les surfaces exploitables pour l'installation de panneaux photovoltaïques ont revu à la baisse leurs estimations selon un membre de la Confédération paysanne. Un rapport de l'ADEME de 2019²⁴ avait identifié un potentiel considérable pour installer des panneaux solaires sur des toitures et des espaces artificialisés sur l'ensemble du territoire français, pouvant représenter une capacité installable allant jusqu'à 350 GW.

Mais les chiffres mis en avant par la dernière étude de 2022²⁵ sont les suivants : 123 GW sur toitures industrielles, 49 GW sur friches industrielles et 4 GW sur parking, les surfaces inférieures à 1,5 hectare ayant été retirées pour des raisons de rentabilité. Concernant les parkings cependant, le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) estime quant à lui la surface disponible à 50 GW, en couvrant de moitié les parkings supérieurs à 1500 m². Les surfaces physiques n'ont que très peu évolué, mais tout dépend de la méthode de mesure, en particulier du choix des seuils de surface minimale et de coût. Selon le journaliste Loïc Santiago et son dossier Emberlificotage agrivoltaïque, l'indicateur des surfaces disponibles a chuté pour des raisons d'optimisation économique, et il y oppose l'estimation de l'ADEME selon laquelle le coût supplémentaire annuel des installations sur toitures par rapport aux sols agricoles représenterait seulement 2% du coût total des énergies renouvelables. Ce faible coût d'investissement cache un surcoût bien plus important lié au prix du foncier plus élevé dans les zones déjà artificialisées, car situées pour 92% d'entre elles « en périphérie des grands centres urbains ». Selon le journaliste, cette négligence à l'écart des terres déjà artificialisées est donc dûe au modèle économique en place et à une absence de volonté politique pour le faire évoluer. Cela montrerait un biais

²³ Alexis S. Pascaris et al., « Integrating Solar Energy with Agriculture: Industry Perspectives on the Market, Community, and Socio-Political Dimensions of Agrivoltaics », *Energy Research & Social Science* 75 (mai 2021): 102023, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102023>.

²⁴ ADEME, « Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques.Synthèse » (ADEME, mars 2019), <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/846-evaluation-du-gisement-relatif-aux-zones-delaissées-et-artificialisées-propices-a-l-implantation-de-centrales-photovoltaïques.html>.

²⁵ ADEME, « Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques » (ADEME, mars 2022), https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/DGEC_Rapport_public_friches_Ademe.pdf.

dans la recherche d'espace pour placer des panneaux photovoltaïques. Cette stratégie, affirmant que les agriculteurs sont souvent ciblés par le gouvernement par facilité, parfois au détriment de leurs intérêts, est un des fers de lance de l'argumentaire de la Confédération paysanne.

Enfin, il existe des problèmes plus locaux liés à la précipitation du développement agrivoltaïque. Un membre haut placé du syndicat France Agrivoltaïsme explique que de nombreux projets déjà en place ne respectent pas les normes actuelles et qu'il est peu probable qu'ils soient démantelés pour se conformer aux lois. En outre, les communes bénéficient financièrement de ces installations via l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Cela pourrait les inciter à soutenir des projets sans examiner pleinement leurs impacts, autant en amont de leur réalisation qu'en aval pour une éventuelle révision desdits projets, le manque à gagner pour une commune étant important. Les conflits d'intérêt et modes de gouvernance liés à cette activité seront détaillés en III.2.

Enfin, à l'idée d'un changement rapide et incontrôlable décrit par certains acteurs défavorables (un membre associatif évoque une « déferlante » de projets en 2022), on peut opposer des considérations d'échelle mobilisées par les défenseurs de projets pour relativiser ce sentiment. Les surfaces consacrées à l'agrivoltaïsme devraient rester marginales : une estimation rapide montre qu'avec une production moyenne de 0,5 MWc par hectare et un objectif national de 100 GW d'ici 2050, cela représenterait moins de 2% de la surface agricole utile (SAU) française, ce qui est évoqué par Christian Dupraz dans sa tribune au Monde de 2022²⁶. Un changement perçu comme rapide mais de faible amplitude nationale, avec cependant des effets et conséquences locales qui peuvent peser dans le débat.

²⁶ Dupraz, « 22-12-14-LeMondeTribune-”Développons un agrivoltaïsme innovant, citoyen et respectueux des rendements agricoles” ».

■ II. Quelles sont les conséquences agricoles, sociales et territoriales de l'agrivoltaïsme ?

Depuis quelques années, l'agrivoltaïsme connaît un développement rapide en France. La volonté de l'État d'accélérer la mise en place de projets et la multiplication des acteurs intéressés ont permis d'installer rapidement les premières centrales agrivoltaïques, ce qui s'est traduit par l'explosion du sujet au sein du débat public. La description de cette dynamique en France ces dernières années mène à questionner les impacts de fond de l'agrivoltaïsme sur les systèmes agricoles dans leur ensemble.

■ II.1. Les conséquences agronomiques sont-elles à la hauteur des attentes ?

Un des objectifs de l'agrivoltaïsme, tel qu'il est défini légalement en France, est de minimiser l'impact des panneaux photovoltaïques sur les rendements des cultures existantes. Cependant, il est difficile de parvenir à un consensus à ce sujet, et le manque de recul scientifique complique l'évaluation des conséquences agronomiques de l'agrivoltaïsme sur le long terme.

L'ajout de panneaux photovoltaïques modifie directement le rayonnement solaire reçu par les cultures, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur leur croissance. Un article²⁷ regroupant des études sur différentes cultures rapporte par exemple que les rendements de la betterave peuvent diminuer de moitié, avec une teneur en sucre réduite à 55 % de sa valeur normale après plusieurs périodes d'ombre prolongées. Certaines entreprises réalisent également des expérimentations dans le cadre de la recherche et développement, c'est le cas de Sun'Agri dont un rapport confidentiel a été dévoilé par Loïc Santiago²⁸. Dans ce document, il est expliqué que si l'ombrage permet de limiter les brûlures des feuilles, il empêche aussi la photosynthèse, rendant les feuilles plus fines et donc plus vulnérables aux ravageurs. Par ailleurs, si aucune différence n'a été observée pour le rendement des cerisiers, les pommiers ont perdu 30% de leur rendement et les nectariniers 20%. A noter que Sun'Agri et d'autres entreprises se concentrent justement aujourd'hui sur le développement de technologies de panneaux dont l'orientation est dynamique, dans l'optique d'améliorer le rendement des cultures en adaptant l'inclinaison du panneau aux besoins de la plante.

D'autres travaux, reposant sur des simulations couplées, proposent une vision plus nuancée. Par exemple, une étude menée par Dinesh²⁹ en 2016 montre une augmentation

²⁷ Sampurna Panda et al., « Combining Solar Panels with Plants for Sustainable Energy and Food Production: State of the Art », *International Journal of Applied Power Engineering (IJAPE)* 13, n° 2 (1 juin 2024): 434, <https://doi.org/10.11591/ijape.v13.i2.pp434-441>.

²⁸ Santiago et Keraron, « Quand l'industrie « agrivoltaïque » démontre elle-même son inefficacité - Revue Silence ».

²⁹ Harshavardhan Dinesh et Joshua M. Pearce, « The Potential of Agrivoltaic Systems », *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 54 (février 2016): 299-308, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.024>.

de la valeur économique des cultures de 30 % pour certaines variétés tolérant l'ombre, comme les légumes-feuilles.

Dans son rapport du 19 juin 2024³⁰, le CNPN souligne que les résultats existants sont trop fragmentaires pour permettre des conclusions solides. Le Conseil estime optimiste l'objectif de limiter la baisse des rendements agricoles à 10 % lorsque le taux de couverture atteint 40 % de la surface cultivée. Du côté des autorités publiques, le débat reste ouvert. Pour un représentant du cabinet du ministère de la Transition énergétique : « Les études qui disent que les rendements agricoles seraient moindres à partir d'un certain taux de couverture de l'exploitation sont assez peu solides ». Cette prise de position reflète la capacité des acteurs à prendre position malgré les incertitudes scientifiques afin de promouvoir l'agrivoltaïsme.

L'un des enjeux majeurs de l'agrivoltaïsme réside dans sa compatibilité limitée avec certaines cultures, ce qui pourrait entraîner une perte de diversité agricole. Des cultures comme le maïs, en raison de leur hauteur, s'adaptent mal aux structures d'ombrage, nous a indiqué une ingénieure paysagiste chez TSE. Ce phénomène risque d'encourager les agriculteurs à se réorienter vers des cultures adaptées à l'agrivoltaïsme, comme les vignes, les vergers ou certaines céréales basses, au détriment d'autres cultures, pouvant participer ainsi à la réduction de la diversité génétique globale.

■ II.2. Quelles transformations du métier d'agriculteur peuvent être liées à l'agrivoltaïsme ?

Les métiers agricoles sont historiquement ancrés dans un territoire, des savoir-faire et des pratiques transmises de génération en génération. L'agrivoltaïsme, en confrontant l'agriculture à de profondes mutations, soulève de vifs débats sur ses conséquences pour le quotidien des agriculteurs. Si certains y voient une opportunité pour améliorer leurs conditions de travail et s'adapter aux enjeux climatiques, d'autres alertent sur les risques de dépendance et de perte d'autonomie pour les agriculteurs.

Certains promoteurs de l'agrivoltaïsme, dont la plupart sont membres de l'association France Agrivoltaïsme, défendent une vision positive de ces mutations sur le métier. Selon ces derniers, l'installation de panneaux solaires au-dessus des cultures ou des prairies d'élevage peut transformer le quotidien des agriculteurs. France Agrivoltaïsme affirme que « [l'activité agricole] peut, au travers du projet, porter sur une évolution de ses produits, méthodes, labels, nécessaires à son développement pérenne. »³¹, mais elle va également bénéficier de nombreux avantages techniques. Plusieurs arguments sont avancés.

D'abord, les panneaux photovoltaïques, en apportant de l'ombre, permettraient d'améliorer les conditions de travail des agriculteurs en réduisant l'exposition des travailleurs agricoles à des températures élevées, ce qui est particulièrement pertinent dans un contexte de réchauffement climatique. En adaptant l'environnement agricole, l'agrivoltaïsme pourrait

³⁰ CNPN, « avis déploiement photovoltaïque impacts biodiversité ».

³¹ « LE GUIDE DES BONNES PRATIQUES RSE », France Agrivoltaïsme, consulté le 8 janvier 2025, <https://france-agrivoltaïsme.org/>.

également protéger les cultures des aléas climatiques (grêle, canicules, ...) et offrir une meilleure gestion des ressources, notamment l'eau. De plus, grâce au loyer perçu par l'agriculteur, l'agrivoltaïsme représente une source de revenu complémentaire non négligeable pour des exploitants souvent confrontés à une crise économique chronique. Enfin, dans le cadre de l'élevage, l'ombrage créé par les panneaux peut contribuer à un meilleur confort thermique pour les animaux et donc une amélioration du bien-être animal.

Ce modèle repose toutefois sur une condition essentielle : un agrivoltaïsme « raisonné », qui place l'activité agricole au centre des préoccupations, comme indiqué dans la loi APER³² :

« Une installation agrivoltaïque [...] [doit contribuer] durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole. »

La nécessité de concevoir des installations adaptées aux besoins agronomiques est donc mise en avant, nécessitant une gestion fine afin d'éviter une diminution des rendements agricoles, pour que cette intégration puisse devenir une opportunité majeure face aux défis économiques et climatiques actuels. À l'inverse, des voix critiques, notamment celles du syndicat agricole Confédération paysanne, considèrent que l'agrivoltaïsme risque d'accentuer les problèmes auxquels les agriculteurs sont déjà confrontés. Ces critiques s'articulent autour de plusieurs points.

D'abord, l'installation de structures photovoltaïques contribuerait à une dégradation des paysages agricoles et à une transformation des sols. Dans leur *Positionnement quant au photovoltaïque sur les terres agricoles naturelles et forestières*, la Confédération paysanne explique que « travailler sous des panneaux c'est dégrader notre qualité de vie au travail, mais aussi l'environnement et les paysages de tous pour le bénéfice de quelques propriétaires et promoteurs. »³³ La Confédération paysanne revendique également le droit pour les agriculteurs de pouvoir vivre dignement de leur activité agricole. L'agrivoltaïsme représenterait une mauvaise réponse à la crise des revenus agricoles car elle évite le véritable problème et propose de transformer l'activité agricole pour diversifier les sources de revenus des agriculteurs, au lieu de se confronter au problème du revenu agricole en lui-même, bien trop faible à l'heure actuelle.

« Ces revenus issus de la propriété foncière ne sont pas agricoles et exemptés de cotisations MSA [*Mutualité Sociale Agricole*]. La rente photovoltaïque ne saurait être une solution pour pallier la faiblesse des prix agricoles ou la perte de certaines aides. Elle crée une inégalité entre les fermiers et les propriétaires exploitants, qui pourraient valoriser leur foncier, le photovoltaïque étant incompatible avec le statut du fermage. »³³

³² Légifrance, « LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (1) », 2023-175 § (2023).

³³ Confédération paysanne, « Nous ne tomberons pas dans le panneau de l'agrivoltaïsme ».



Image extraite du plaidoyer InPact³³ : souveraineté technologique des paysans
© Lima Pix (FLickr)

La présence de panneaux solaires sur certaines parcelles pourrait également induire une perte d'autonomie des agriculteurs dans la gestion de leurs terres. L'agriculteur ne possédant ni la liberté, ni les connaissances techniques nécessaires à la gestion des panneaux, ils se voient imposer des contraintes techniques par des acteurs extérieurs à leur exploitation. Les choix futurs des exploitants se feront en fonction des installations solaires effectuées sur leurs parcelles, restreignant ainsi leurs choix et leur autodétermination, au profit d'une avancée supplémentaire du complexe agro-industriel qui accroît encore son emprise et son contrôle sur le travail des agriculteurs. Au-delà du débat sur l'efficacité et les rendements agricoles, la question de la modification du métier d'agriculteur pose donc des questions philosophiques profondes. La généralisation de l'agrivoltaïsme reviendrait donc à renforcer le modèle du complexe agro-industriel, où les paysans deviennent de simples rouages d'un système qu'ils ne contrôlent plus. Selon la coopérative l'Atelier Paysan³⁴:

« On ne trouve plus personne pour contester que la crise agricole actuelle, économique, écologique et humaine, est une crise du modèle productiviste. Or, quelles sont les réponses apportées par l'Etat, relayées par toute la chaîne d'acteurs du développement agricole ? Toujours plus de productivisme, une fuite en avant capitaliste (soutien aux investissements) et technologique (déploiement de technologies hétéronomes), comme si pour résoudre l'aberration d'un modèle agro-industriel en faillite, il fallait simplement approfondir les mêmes paramètres qui ont provoqué son échec. »

Dans cette logique, l'agrivoltaïsme ne résoudrait pas la crise de revenus que traversent les agriculteurs, mais la masquerait temporairement, tout en les dépossédant un peu plus de leur autonomie, et en les éloignant du modèle de l'agriculture paysanne.

L'agrivoltaïsme redessine donc en profondeur les contours du métier d'agriculteur. Pour certains, il incarne une modernisation nécessaire, capable de concilier productivité agricole, résilience écologique et diversification des revenus. Pour d'autres, il menace les bases mêmes de l'agriculture paysanne, en introduisant des contraintes techniques et des

³⁴ « Plaidoyer : souveraineté technologique des paysans », L'Atelier Paysan (blog), 2018, <https://www.latelierpaysan.org/Plaidoyer-souverainete-technologique-des-paysans>.

rapports de dépendance économique insoutenables. Entre opportunité et menace, le développement de l'agrivoltaïsme pose la question fondamentale de l'équilibre à trouver entre innovation et respect des pratiques agricoles traditionnelles.

■ 11.3. Quel est l'impact des installations sur la transformation des paysages et l'artificialisation des terres ?

Les installations agrivoltaïques soulèvent des questions concernant leur impact sur les paysages agricoles et l'artificialisation des terres. Ces interrogations renvoient à la tension entre modernisation technologique et préservation des espaces naturels et ruraux.

Afin de répondre aux préoccupations des riverains et des agriculteurs quant à l'artificialisation des paysages, les entreprises agrivoltaïques font appel à des paysagistes : pour que l'agrivoltaïsme soit accepté par les populations locales, il est primordial qu'il s'intègre harmonieusement dans les paysages. Comme le souligne une ingénieure paysagiste chez TSE:

«[...] chaque projet doit faire l'objet d'une étude approfondie sur son insertion visuelle et d'une consultation publique rigoureuse. L'objectif est d'éviter d'occuper des espaces stratégiques pour les repères visuels (comme les églises ou les crêtes emblématiques) et de répondre aux inquiétudes légitimes des riverains. »

Toutefois, certaines oppositions sont motivées par des préjugés ou des débats hors sujet, tels qu'une préférence pour l'énergie nucléaire ou la peur généralisée du changement, selon l'ingénieure paysagiste. Pour éviter ces malentendus, il est nécessaire de favoriser une appropriation active des projets par les agriculteurs et les collectivités locales. Un représentant de France Agrivoltaïsme rappelle ainsi qu'un projet pleinement adopté par ses acteurs a davantage de chances de réussir, étant donné la présence sur le long terme de ces installations. On compte en moyenne 30 à 40 ans d'exploitation, auxquels s'ajoutent plusieurs années de travaux et de concertation.

Malgré les critères techniques établis pour un agrivoltaïsme « raisonné », ces projets entraîneraient souvent une transformation des sols et des paysages, dont une partie serait irréversible comme le souligne Loïc Santiago, membre du Collectif de Réflexion Citoyenne sur le photovoltaïque du Causse Comtal. Les structures peuvent nécessiter des ancrages en béton, des pylônes, des voies d'accès et des lignes électriques enterrées, augmentant la surface artificialisée. Cependant, les entreprises d'agrivoltaïsme soulignent que le décret de 2024 limite l'ancrage en béton à quelques cas exceptionnels, et exige une réversibilité de l'installation, ce qui ne serait alors pas de l'artificialisation. Un représentant de Sun'Agri conclut par deux éléments qui relèvent d'un discours plus « pragmatique ». D'abord, il apparaît difficile d'avoir un débat sur l'artificialisation dès lors que le gouvernement paraît utiliser la notion de manière parfois arbitraire pour autoriser ou non certains projets, dans le cadre de loi Zéro Artificialisation Nette (ZAN). Ensuite, malgré les exigences de la loi APER sur la réversibilité des installations, il est difficile pour lui d'envisager qu'un projet déjà établi soit désinstallé, notamment pour des raisons économiques. Une installation agrivoltaïque conforme à la loi APER serait alors réversible en théorie mais quasi-permanente en pratique. On remarque ici un croisement de plusieurs définitions de l'artificialisation

mobilisées par les différents acteurs. Certaines sont plus scientifiques, comme la perméabilité du sol, d'autres politiques, lorsqu'elles se réfèrent aux exceptions de la ZAN, voire culturelles : un sol agricole n'est-il pas déjà artificialisé ? La notion de paysage, elle-aussi, est l'objet de définitions variées.

Ainsi, au-delà des débats autour de l'artificialisation des paysages et les efforts d'intégration paysagère, il n'y a actuellement pas de consensus sur l'artificialisation pouvant être induite par l'agrivoltaïsme. Tandis que les promoteurs d'un agrivoltaïsme responsable mettent en avant l'absence d'artificialisation irréversible des sols, des acteurs plus soucieux des répercussions environnementales des projets, tels que le CNPN, estiment qu'un agrivoltaïsme sans artificialisation des sols ni atteinte à la biodiversité est impossible.

■ III. Quels sont les obstacles à un accord économique et de gouvernance qui soit favorable à toutes les parties ?

■ III.1. Le rapport de force entre énergéticiens et agriculteurs est-il équilibré ?

La revalorisation à la hausse du prix des terres agricoles relative à l'implantation d'installations agrivoltaïques apparaît comme l'une des conséquences de l'agrivoltaïsme les plus décriées. Des projets importants, comme la brique agrivoltaïque du projet HORIZEO en Gironde, ont donné lieu à des débats publics houleux relatifs à la déstabilisation du prix du foncier agricole³⁵. La présence des promoteurs agrivoltaïques exerce une pression financière accrue sur les agriculteurs, qui peuvent être incités à céder leurs surfaces agricoles au profit des énergéticiens. Cela illustre une dynamique déséquilibrée, au profit des promoteurs agrivoltaïques.

Les différents acteurs avec lesquels nous avons pu échanger, quelle que soit leur position, mentionnent l'inflation foncière comme un point de vigilance clé du développement de l'agrivoltaïsme. À ce sujet, le représentant de France Agrivoltaïsme interrogé affirme que le phénomène est à surveiller, sans pour autant proposer de solution claire. Selon la Confédération paysanne, les grands groupes énergétiques s'intéressent aux parcelles agricoles par intérêt économique, car les surfaces sont grandes et plus faciles à exploiter que les toitures industrielles. Les agriculteurs en fermage, louant leurs terres à leur propriétaire, craignent l'augmentation du prix de l'hectare dû à l'apport économique des panneaux photovoltaïques. Face à cette situation, la Confédération paysanne appelle à une mobilisation des agriculteurs pour rééquilibrer ce rapport de force. Selon l'organisation, il est impératif que les agriculteurs captent la valeur générée par les projets agrivoltaïques, afin de renforcer la résilience et la transmissibilité de leurs fermes. La Confédération paysanne plaide également pour une régulation stricte de l'accès au foncier agricole par les énergéticiens, dans le but de limiter une dépossession progressive des terres. La FNSEA, syndicat agricole dominant, défend quant à elle un « agrivoltaïsme raisonné » : cette stratégie de conciliation se traduit par le projet de création d'un "bail rural agrivoltaïque". L'adaptation du contrat de fermage historique français, en cours de développement, permettrait un rééquilibrage des rapports de force et une meilleure répartition de la valeur entre propriétaire, énergéticien et agriculteur.

De plus, les porteurs de projets agrivoltaïques avancent souvent la rentabilité économique et les avantages nombreux apportés aux agriculteurs pour mettre en avant l'agrivoltaïsme. Selon le journaliste Loïc Santiago, certaines entreprises iraient jusqu'à décrire les projets agrivoltaïques comme une simple location de volume d'air aux

³⁵ CNDP, « Atelier de controverses "Agrivoltaïsme : quel avenir ?" », CNDP, 2 décembre 2021, <https://www.debatpublic.fr/photovoltaïque-horizeo/atelier-de-controverses-agrivoltaïsme-quel-avenir-2257>.

agriculteurs : « on va vous louer le volume d'air au-dessus de votre parcelle pendant 30 ans »³⁶. Ainsi décrit, l'agrivoltaïsme n'apporte que des avantages, et est simplement gage de retombées économiques positives.

Certains chercheurs corroborent d'ailleurs cette vision économique de l'agrivoltaïsme. Un article de recherche paru en 2024 indique une hausse de 73% de la production moyenne des terres agricoles avec installations agrivoltaïques à l'échelle mondiale. La méthode utilisée se base sur les recettes monétaires apportées, et les convertit en équivalents surfaciques pour mettre en avant l'optimisation de la production d'une parcelle³⁷. Les autres bénéfices qui figurent dans l'argumentation sont la sécurisation des parcelles, la prise en charge partielle des investissements, ainsi qu'une protection contre les aléas climatiques comme la grêle ou la sécheresse. Ces arguments visent à démontrer que l'agrivoltaïsme peut contribuer à maintenir une production agricole de qualité tout en générant des revenus supplémentaires.

Néanmoins, cette posture masque souvent la concentration des avantages économiques dans les mains des énergéticiens. Comme le souligne un membre de la Confédération paysanne : « L'agrivoltaïsme est un coup de marketing en vue de s'accaparer du foncier ». Il soutient également que les premiers projets sont rarement des exemples de synergie entre agriculture et production électrique, mais plutôt des exploitations de panneaux photovoltaïques au détriment des cultures. Dans le cas des serres de Bourgneuf-en-Mauges, il n'y a jamais eu d'activité agricole³⁸. Cela soulève donc la question de la pertinence des projets et laisse supposer que les énergéticiens aient pu encourager des projets ne répondant pas aux critères légaux. Cette critique révèle une partie des tensions sous-jacentes au modèle actuel, où l'équilibre du rapport de force reste en faveur des énergéticiens.

■ III.2. Comment établir des solutions pour chaque projet et une gouvernance adaptée aux différentes échelles territoriales ?

Les premiers développements de projets agrivoltaïques en France permettent de mettre le doigt sur des difficultés liées à un manque d'encadrement et de gouvernance simple. En particulier, le projet avicole de Denguin dans les Pyrénées-Atlantique est un exemple de projet qui a été abandonné suite à des conflits multi-échelles, entre acteurs locaux et nationaux.³⁹

³⁶ CollectifVallon, « Dans la gadoue agrivolteée : plongée dans la rhétorique des agro-industriels du photovoltaïque. », CCAVES (blog), 1 juin 2023, <https://ccaves.org/blog/dans-la-gadoue-agrivoltee-plongee-dans-la-rhetorique-des-agro-industriels-du-photovoltaique/>.

³⁷ Panda et al., « Combining Solar Panels with Plants for Sustainable Energy and Food Production ».

³⁸ Yves Boiteau, « Serres photovoltaïques de Bourgneuf-en-Mauges : la Confédération paysanne saisit la justice », Courrier de l'Ouest, 21 novembre 2023, sect. Maine-et-Loire, <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/maine-et-loire/la-confederation-paysanne-saisit-la-justice-pour-un-projet-de-serres-photovoltaiques-en-anjou-cab06ca0-8877-11ee-a1c0-8cef14bedf93>.

³⁹ Romain Carrausse et Xavier Arnauld De Sartre, « Does Agrivoltaism Reconcile Energy and Agriculture? Lessons from a French Case Study », *Energy, Sustainability and Society* 13, n° 1 (28 avril 2023): 8, <https://doi.org/10.1186/s13705-023-00387-3>.

L'étude de ce projet a révélé notamment le manque de cadre clair dans lequel s'inscrivent les projets agrivoltaïques. Cet argument ayant été présenté en 2021, on peut désormais y répondre en considérant la loi APER, votée en 2023, relative aux conditions d'implantation des projets agrivoltaïques. Cependant, comme expliqué plus tôt dans ce rapport, il subsiste toujours des zones d'incertitude autour de certains points, comme la contradiction entre la notion de service agricole et d'externalité négative.

Lors de la mise en place d'un projet, il est de plus nécessaire de prendre en compte la diversité des acteurs concernés, qui sont issus de domaines très éloignés et qui ont des intérêts parfois divergents. Les secteurs de l'agriculture et de l'énergie ayant des objectifs divers, il est nécessaire de mettre en place une gouvernance participative et inclusive qui prenne en compte les besoins de chacun. À cela s'ajoutent les intérêts des collectivités territoriales, pour qui ces projets sont synonymes de dynamisme économique local et peuvent être source de taxes très lucratives : 20% du produit de l'imposition forfaitaire des entreprises de réseaux leur revient⁴⁰. Une ingénieure paysagiste de l'entreprise TSE explique à ce sujet que pour chaque proposition d'installation, un comité de projet regroupant un grand nombre d'acteurs locaux tels que la direction départementale des territoires, l'Office National des Forêts, des représentants de la commune concernée et des communes limitrophes etc, doit être formé. Cela permet de prendre en compte la diversité des enjeux mais entraîne inexorablement une inertie, qui ralentit le développement de chaque projet. Un cadre de cabinet ministériel ajoute à cela que le rôle des chambres d'agriculture et des préfets des départements dans la validation du projet est primordial et qu'ils sont incités à se montrer stricts à l'égard des projets jugés délétères.

L'organisation verticale de la gouvernance entre le niveau local et le niveau national est mise en avant comme un frein au développement de nouveaux projets. Les préfets des départements ont le dernier mot sur la concrétisation des projets, alors qu'ils ne sont pas toujours au fait de tous les enjeux locaux. De plus, d'après un représentant de France Agrivoltaïsme, l'acceptation d'un projet passe la hiérarchie verticale et ne s'appuie pas sur les autres collectivités territoriales qui ont été confrontées aux mêmes questions. Par exemple, deux départements limitrophes mais n'appartenant pas à la même région ne partagent pas leur expérience alors qu'il y a souvent des enjeux communs. Selon eux, il faudrait encourager davantage d'horizontalité ou mettre en place des organisations transversales afin de passer outre ces différences administratives.

En outre, l'organisation de la gestion des projets au niveau de la gouvernance devrait être soutenue par une prise en compte de chaque projet dans son environnement. Ceux-ci sont de fait tous différents les uns des autres et doivent répondre aux attentes des agriculteurs, des énergéticiens et des autres membres de la communauté locale, qui sont spécifiques à chaque lieu. L'ingénieure paysagiste de TSE indique que lors de la réflexion sur l'implantation de panneaux photovoltaïques, il faut prendre en compte le paysage agricole existant en conservant les repères visuels qui modèlent le territoire et qui sont importants pour les populations qui habitent ce territoire. La plupart des entreprises proposant des projets agrivoltaïques organisent également des permanences publiques

⁴⁰ Jean-René Cazeneuve, « PLFR POUR 2022 - (N° 393) » (2022), <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/amendements/0393/AN/460.pdf>.

avec les mairies pour pouvoir comprendre les avis et demandes des acteurs locaux et répondre à leurs questions.

Ces solutions paraissent répondre aux situations différentes au cas par cas mais dans les faits, cela s'applique surtout pour les projets de grande ampleur, qui concernent une somme importante d'argent. Pour de plus petites installations, qui ne sont pas très controversées, les études préliminaires sont assez limitées, les dossiers ne sont pas étudiés en profondeur et certains sont acceptés alors qu'ils ne sont pas les plus intéressants pour les acteurs. Dans ces cas-là, il est assez rare de revenir en arrière car les apports financiers pour les agriculteurs et éleveurs sont assez élevés : entre 2 500€ et 15 000€ /an/ha en fonction de la technologie, de l'ensoleillement et du taux de couverture par les panneaux (fourchette identique donnée par un représentant de Sun'Agri et un acteur associatif que nous avons interrogés).

En conclusion, un projet devrait tenir compte de tous les intérêts et enjeux des différentes parties prenantes aux différentes échelles : agriculteurs, énergéticiens, populations locales, collectivités publiques. Mais cette complexité n'est souvent pas suffisamment considérée et peut ainsi entraîner des conflits ou des projets insuffisamment étudiés. Une uniformisation des pratiques sur tout le territoire et un meilleur suivi de chaque projet pourrait aider à apaiser les tensions et améliorer les conditions d'installation de nouveaux projets.

■ III.3. Comment l'arrivée de l'agrivoltaïsme altère-t-elle les rapports entre acteurs de l'économie rurale ?



*Manifestation contre un projet voltaïque à Fourques (Pyrénées-Orientales) le 9 mars 2024
© AFP - Arnaud LE VU*

Le développement de l'agrivoltaïsme altère la dynamique entre acteurs de l'économie rurale. La transformation du territoire n'impacte pas seulement l'exercice du métier d'agriculteur, mais remet en cause aussi la façon dont les partis agissent.

En effet, l'évolution agrivoltaïque ne se limite pas au métier d'agriculteur. Un dirigeant d'une entreprise mettant en place des projets d'agrivoltaïsme indique que les avantages

économiques d'agriculteurs bénéficiant de ces installations peuvent susciter le mécontentement voire la jalousie d'autres agriculteurs, s'ils ne sont pas équitablement distribués. Si par facilité économique les grands projets sont privilégiés, l'écart avec les agriculteurs moins favorisés sera accentué. Pour éviter ces inégalités, la région Normandie a choisi de négocier avec la chambre d'agriculture pour limiter la taille des installations. Selon le président du conseil régional Hervé Morin⁴¹:

« Le gouvernement impose un volume maximum total de production agrivoltaïque. Si vous avez de très grands projets sur votre territoire, vous atteignez vite ce plafond. En Normandie, nous voulons des petits projets qui ne soient pas uniquement captés par une ou deux exploitations »

Un représentant de l'entreprise Sun'Agri explique que l'agrivoltaïsme remet aussi en cause certaines appellations AOC/AOP, ou même la certification Agriculture Biologique. En effet, les normes nécessaires à l'obtention de ces appellations sont très strictes, et des négociations sont en cours afin que les producteurs pratiquant l'agrivoltaïsme n'en soient pas automatiquement exclus. Autrement, l'opposition entre appellations et agrivoltaïsme pourrait aboutir à un désintérêt des agriculteurs pour ces labels, alors qu'elles valorisent une production locale, biologique ou plus durable. Selon le Conseil national pour la protection de la nature (CNPN) :

« Localement, l'agrivoltaïsme peut constituer un frein à l'engagement dans certaines filières de qualité et de labels (agriculture biologique, AOC/AOP) plus respectueuses de la biodiversité dont les cahiers des charges pourraient évoluer en la matière. Il existe un risque que certains agriculteurs privilégient cette voie de diversification plus immédiate et sécurisante au détriment de démarches de transition agroécologique certes plus complexes, incertaines et longues mais certainement plus bénéfiques pour la biodiversité. »

Enfin, un représentant de la Confédération paysanne attire l'attention sur les enjeux économiques de souveraineté nationale. Ce dernier craint que la baisse de rendements de 10% autorisée pour les projets d'agrivoltaïsme nuise à la production agricole française, ce qui rendra le pays plus dépendant du commerce international. Étant donnée l'importance que prend l'autonomie nationale dans le débat public, privilégier la production énergétique aux dépens de l'agriculture peut ne pas être souhaitable.⁴² L'arrivée de l'agrivoltaïsme et ses nouvelles sources de revenus risque ainsi de modifier les rapports entre acteurs aux niveaux local, régional et national.

⁴¹ Koch, « L'agrivoltaïsme ».

⁴² CNPN, « avis déploiement photovoltaïque impacts biodiversité ».

■ Conclusion

En conclusion, il apparaît que la controverse autour de l'agrivoltaïsme est révélatrice des tensions actuelles entre écologie et agriculture, mais soulève également de nombreuses questions de gouvernance et de retombées économiques au sein des territoires. En théorie, la politique d'agrivoltaïsme semble être une stratégie gagnant-gagnant entre agriculture et écologie, car elle vise la production d'énergie décarbonée sans réduire la surface des terres agricoles, tout en protégeant celles-ci des effets du dérèglement climatique.

En pratique, il est difficile de savoir si les réglementations mises en place par les législateurs sont et seront réellement efficaces pour encadrer cette pratique. En effet, ces derniers doivent trouver un équilibre délicat entre une régulation très stricte et une liberté laissée aux promoteurs agrivoltaïques pour innover. Cela alimente la controverse sur la gouvernance et pousse les lobbies de l'agrivoltaïsme ainsi que les syndicats agricoles à négocier avec le gouvernement, voire à publier des plaidoyers ou déposer des recours contre certaines lois.

S'il existe de nombreuses études qui rendent des résultats encourageants sur la synergie photovoltaïsme-agriculture pour différentes cultures sur de courtes périodes, d'autres en révèlent les limites, ce qui alimente les controverses écologiques et agronomiques, notamment à propos du taux de couverture des panneaux solaires sur les terres. Le recul reste donc insuffisant et la recherche ne peut démontrer à grande échelle et sur de longues périodes l'efficacité de l'agrivoltaïsme, ce qui rend difficile le calcul des résultats réels autant énergétiques que agricoles pour les prochaines décennies.

Enfin, il est important de souligner qu'il existe des oppositions liées aux rapports de force inégaux entre énergéticiens et agriculteurs, ce qui fait craindre une augmentation du prix du foncier, voire une dénaturation du métier d'agriculteur. Ces craintes sont toutefois nuancées par le gouvernement, qui rappelle que moins de 2% des terres agricoles seront dédiées à l'agrivoltaïsme.

Plus localement, les consultations illustrent la complexité de ces projets et la diversité des acteurs impliqués, confrontant retombées économiques, acceptabilité publique et impacts sur les paysages. Les collectivités, les préfets, les énergéticiens, les agriculteurs et les populations locales contribuent à ces discussions, qui canalisent les oppositions. Cela montre qu'au-delà des oppositions de principe, des questions concrètes se posent sur la mise en pratique de l'agrivoltaïsme. Il peut également y avoir une acceptation du principe, mais un rejet du projet en raison de la dénaturation des paysages.

Cette controverse évolue à différentes échelles et se transforme au fil du temps. Par exemple, le décret d'avril 2024 a amené certains syndicats agricoles à revoir leur position sur l'agrivoltaïsme. Au-delà de ces enjeux, la controverse révèle une dynamique plus large : chaque projet soulève des questions spécifiques, nécessitant des solutions adaptées et respectueuses. L'agrivoltaïsme, s'il est bien encadré, pourrait devenir un levier pour répondre aux défis climatiques tout en maintenant une agriculture durable. Mais certains acteurs, dont des entreprises, concèdent déjà que certaines validations de projet ne sont pas toujours respectueuses des conditions de l'agrivoltaïsme. L'avenir de la controverse

dépendra donc de la validation dans le temps des synergies entre agriculture et écologie et surtout des sanctions qui seront appliquées aux installations ne respectant pas le cadre de la loi APER relative à l'agrivoltaïsme. Finalement la France est un des pays européens pionniers dans le domaine et l'extension de la controverse à une échelle européenne dépendra de ses capacités à valider les résultats attendus par l'agrivoltaïsme.

■ Matériel et méthodes

Le présent travail résulte tout d'abord d'une analyse de la presse nationale et internationale francophone, au sujet de l'agrivoltaïsme. La base de données Europresse a été consultée au moyen de l'équation de recherche suivante : "TIT_HEAD = agrivoltaïsme" portant sur l'ensemble des archives. De même, un corpus d'articles de la littérature scientifique a été formé à partir de la base de données Scopus avec l'équation de recherche : "TIT_HEAD = agrivoltaï*". Les corpus de documents recueillis pour chaque base de données ont fait l'objet de deux types d'analyse distincts : un traitement statistique et une analyse sémantique avec la plateforme CorTexT. Cela nous a permis d'étudier les dynamiques de l'écosystème de la controverse d'un point de vue temporel et l'agencement des domaines abordés les uns par rapport aux autres.

Notre étude bibliographique a été complétée par la lecture et l'analyse d'articles scientifiques issus du domaine de l'énergie, de l'agronomie et de la gouvernance, mais également par une littérature plus institutionnelle formée de plusieurs rapports publics portant sur le cadre de l'agrivoltaïsme en France.

Ce travail préliminaire a permis l'élaboration de fiches d'entretien adaptées à sept acteurs de la controverse, qui ont fait l'objet d'échanges au cours d'entretiens écrits et oraux. Nous avons fait le choix de privilégier les entretiens aux autres sources à cause des nombreuses questions actuelles qui se posaient. Les témoignages de ces acteurs, ont été retranscrits puis analysés, et des extraits pertinents ont été exploités dans ce document.

Nous avons eu l'occasion d'échanger avec :

un législateur:

- un cadre du cabinet ministériel de la transition énergétique et ex cadre du cabinet ministériel de l'agriculture (par le biais de questions-réponses écrites)

des membres d'entreprise d'agrivoltaïsme :

- une ingénieure paysagiste de TSE
- un ingénieur en R&D de Sun'Agri

des représentants de syndicats et associations :

- un représentant de la Confédération paysanne
- un acteur associatif, ex-représentant de la Confédération paysanne
- un représentant de France Agrivoltaïsme

un chercheur:

- un chercheur en analyse du cycle de vie des panneaux solaires dans l'agrivoltaïsme aux Mines de Paris

Il convient toutefois de souligner que notre enquête a été effectuée dans un laps de temps assez restreint - trois mois - et que le corpus de témoignages et d'articles aurait gagné à être enrichi. Nous regrettons par exemple l'absence de témoignages d'acteurs politiques directement impliqués dans les votes à l'assemblée nationale ou au sénat de la loi APER.

■ Bibliographie

■ Articles de presse généraliste / presse professionnelle

- Boiteau, Yves. « Serres photovoltaïques de Bourgneuf-en-Mauges : la Confédération paysanne saisit la justice ». *Courrier de l'Ouest*, 21 novembre 2023, sect. Maine-et-Loire.
<https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/maine-et-loire/la-confederation-paysanne-saisit-la-justice-pour-un-projet-de-serres-photovoltaïques-en-anjou-cab06ca0-8877-11ee-a1c0-8cef14bedf93>.
- Dupraz, C. « 22-12-14-LeMondetribune-« Développons un agrivoltaïsme innovant, citoyen et respectueux des rendements agricoles » », 14 décembre 2022.
https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/12/14/developpons-un-agrivoltaïsme-innovant-citoyen-et-respectueux-des-rendements-agricoles_6154313_3232.html.
- Reporterre. « Énergies renouvelables : pourquoi EELV va s'abstenir ». Reporterre, le média de l'écologie - Indépendant et en accès libre, 10 janvier 2023.
<https://reporterre.net/Energies-renouvelables-pourquoi-EELV-va-s-abstenir>

■ Article de revue scientifique

- Carrausse, Romain, et Xavier Arnauld De Sartre. « Does Agrivoltaism Reconcile Energy and Agriculture? Lessons from a French Case Study ». *Energy, Sustainability and Society* 13, n° 1 (28 avril 2023): 8. <https://doi.org/10.1186/s13705-023-00387-3>.
- Dinesh, Harshavardhan, et Joshua M. Pearce. « The Potential of Agrivoltaic Systems ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 54 (février 2016): 299-308.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.024>.
- Pascaris, Alexis S., Chelsea Schelly, Laurie Burnham, et Joshua M. Pearce. « Integrating Solar Energy with Agriculture: Industry Perspectives on the Market, Community, and Socio-Political Dimensions of Agrivoltaics ». *Energy Research & Social Science* 75 (mai 2021): 102023. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102023>.

■ Podcast

- Koch, Marjolaine. « L'agrivoltaïsme : nouvel eldorado des producteurs d'électricité, miroir aux alouettes pour les agriculteurs ». *France Inter*, 4 janvier 2025, sect. Info.
<https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/secrets-d-info/secrets-d-info-du-same-di-04-janvier-2025-9559855>.

■ Littérature grise

■ Rapports, papiers scientifiques et textes de loi

- ADEME. « Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme ». ADEME, juillet 2021.
<https://librairie.ademe.fr/energies/4992-caracteriser-les-projets-photovoltaïques-sur-terrains-agricoles-et-l-agrivoltaïsme.html>.
- . « Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques.Synthèse ». ADEME, mars 2019.
<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/846-evaluation-du-gisement-relatif-aux-zones-delaissées-et-artificialisées-propices-a-l-implantation-de-centrales-photovoltaïques.html>.
- . « Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques ». ADEME, mars 2022.
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/DGEC_Rapport_public_friches_Ademe.pdf.
- Cazeneuve, Jean-René. PLFR POUR 2022 - (N° 393) (2022).
<https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/amendements/0393/AN/460.pdf>.

- CNDP. « Atelier de controverses “Agrivoltaïsme : quel avenir ?” » CNDP, 2 décembre 2021. <https://www.debatpublic.fr/photovoltaique-horizeo/atelier-de-controverses-agrivoltaisme-quel-avenir-2257>.
- CNPN. « avis de déploiement photovoltaïque impacts biodiversité », 2024. <https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/>.
- Inrae. « Cartographie mondiale de l'évolution des régions viticoles face au changement climatique | INRAE », 26 mars 2024. <https://www.inrae.fr/actualites/cartographie-mondiale-levolution-regions-viticoles-face-au-changement-climatique>.
- Jouannais, Pierre, Mathilde Marchand, Mélanie Douziech, et Paula Pérez-López. « Discovering the Sustainability Conditions for Future Agrivoltaic Deployment via Parameterized LCA », 2024. <https://minesparis-psl.hal.science/hal-04782931>.
- Légifrance. Article L314-36 - Code de l'énergie - Légifrance. Consulté le 13 janvier 2025. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000047298015/.
- . Conseil d'État, 6ème - 5ème chambres réunies, 12/07/2019, 422542, No. 422542 (Conseil d'État 12 juillet 2019).
- . LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (1), 2023-175 § (2023).

■ Billets de blog et communiqués de presse

- CollectifVallon. « Dans la gadoue agrivoltée : plongée dans la rhétorique des agro-industriels du photovoltaïque. » CCAVES (blog), 1 juin 2023. <https://ccaves.org/blog/dans-la-gadoue-agrivoltée-plongée-dans-la-rhetorique-des-agro-industriels-du-photovoltaïque/>.
- Confédération paysanne. « Communiqué de presse : Agrivoltaïsme : un recours pour protéger les terres agricoles », 2024. https://www.confederationpaysanne.fr/rp_article.php?id=14467.
- . « La gestion des risques climatiques, une approche globale sur la ferme ». *Confédération paysanne*, mai 2021. [https://www.confederationpaysanne.fr/sites/1/mots_cles/documents/4_pages_Gestion_Risques_Climatiques\(1\).pdf](https://www.confederationpaysanne.fr/sites/1/mots_cles/documents/4_pages_Gestion_Risques_Climatiques(1).pdf).
- . « Nous ne tomberons pas dans le panneau de l'agrivoltaïsme », 23 octobre 2023.
- France Agrivoltaïsme. « LE GUIDE DES BONNES PRATIQUES RSE ». Consulté le 8 janvier 2025. <https://france-agrivoltaïsme.org/>.
- France Nature Environnement. « L'agrivoltaïsme ». FNE Nouvelle-Aquitaine. Consulté le 7 novembre 2024. <https://fne-nouvelleaquitaine.fr/dossiers/l-agrivoltaïsme>.
- L'Atelier Paysan. « Plaidoyer : souveraineté technologique des paysans », 2018. <https://www.latelierpaysan.org/Plaidoyer-souverainete-technologique-des-paysans>.
- Macron, Emmanuel. « Prononcé le 10 octobre 2022 - Emmanuel Macron 10102022 presence de l etat dans les territoires | vie-publique.fr ». *vie-publique*, 10 octobre 2022. <https://www.vie-publique.fr/discours/286751-emmanuel-macron-10102022-presence-de-l-etat-dans-les-territoires>.
- Ouillade.eu. « Fourques/ Samedi 9 mars, 14H : rassemblement du Collectif associatif pour la défense des Aspres, contre le projet d'une centrale photovoltaïque », 6 mars 2024. <https://ouillade.eu/agenda/fourques-samedi-9-mars-14h-rassemblement-du-collectif-associatif-pour-la-defense-des-aspres-contre-le-projet-dune-centrale-photovoltaïque/292736>.
- Réseau Action Climat. « Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture ? » Réseau Action Climat, 7 juillet 2022. <https://reseauactionclimat.org/quels-impacts-du-changement-climatique-sur-lagriculture-re/>.
- Santiago, Loïc, et Lola Keraron. « Quand l'industrie « agrivoltaïque » démontre elle-même son inefficacité - Revue Silence ». *Silence*, mai 2024.

<https://www.revuesilence.net/numeros/532-SNU-resistances-et-alternatives/quand-l-industrie-agrivoltaique-demontre-elle-meme-son-inefficacite>.

Sun'Agri. « Nos engagements pour demain - Sun'Agri, agrivoltaïsme dynamique ». Sun'Agri. Consulté le 19 décembre 2024. <https://sunagri.fr/nos-engagements/>.

———. « Vendanges 2024 : +30% de rendements grâce à l'agrivoltaïsme ». Sun'Agri, 2 décembre 2024.

<https://sunagri.fr/vendanges-2024-30-de-rendements-grace-a-lagrivoltaisme/>.

■ Images et illustrations

Lebrun, Dorothée. « Artificializing landscapes ». Substack newsletter. *Dorothée Lebrun Photography* (blog), 12 mars 2023.

<https://dorotheelebrun.substack.com/p/coming-soon>.