

Projet de Fin d'Études (PFE) 2022-2023

Parcs Photovoltaïques : Énergie, Conflits, et Enjeux

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/photovoltaique-au-sol>



**La création de parcs photovoltaïques : entre impératifs
énergétiques, conflits d'usages et enjeux
socio-économiques.**

Eric THOMAS, Nicolas CHENUT

Clara LEGEAY

2023-2024

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnels, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'Aménagement et de l'Environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

J'exprime ma gratitude envers toutes les personnes qui ont apporté leur contribution à la réussite de mon stage et qui m'ont soutenu tout au long de l'élaboration de ce mémoire.

En premier lieu, mes remerciements vont à mon tuteur pédagogique, Monsieur Eric THOMAS, Maître de conférences à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, pour sa disponibilité et ses conseils judicieux qui ont enrichi ma réflexion. Je tiens également à adresser ma reconnaissance à mon tuteur professionnel, Monsieur Nicolas CHENUT, pour sa bienveillance, ses conseils éclairés et sa disponibilité.

Mes remerciements s'étendent à toute l'équipe pédagogique de l'université de Tours et aux intervenants professionnels qui ont contribué à la partie théorique de ma formation.

SOMMAIRE

Contrat de professionnalisation	1
1. L'entreprise	1
2. Projet, mission et enjeux	2
3. Intérêt de l'étude pour l'entreprise	3
Introduction	4
1. Contexte énergétique	4
2. Importance de l'intégration des énergies renouvelables dans les politiques urbaines	6
I. Impératifs énergétiques : Loi APER et transition énergétique.	7
1. Objectifs de la Loi APER	8
2. Analyse des dispositions spécifiques liées à l'aménagement territorial	8
3. Le rôle des parcs photovoltaïques dans la lutte contre le changement climatique	10
II. Conflits avec d'autres utilisations du sol	11
1. L'agrivoltaïsme en tant que solution d'intégration	11
2. Stratégie d'évaluation des impacts des parcs photovoltaïques sur l'agriculture	14
III. Enjeux socio-économiques	19
1. Impact visuel des parcs photovoltaïques sur les paysages régionaux	20
2. Stratégies pour développer le territoire en favorisant l'énergie renouvelable.	21
Conclusion	22

Contrat de professionnalisation

1. L'entreprise

LUXEL est un leader français dans le secteur des énergies renouvelables, se spécialisant principalement dans l'énergie solaire. En tant que filiale d'EDF Renouvelables France, LUXEL bénéficie de l'expertise et du soutien d'un grand groupe énergétique international.



L'entreprise a été fondée en 2008 et son siège social est situé à Montpellier, en Occitanie. Depuis sa création, LUXEL s'est engagée à accélérer la transition vers un modèle énergétique plus durable en France. Son objectif est de développer, financer, construire et exploiter des parcs solaires sur l'ensemble du territoire national.

LUXEL se distingue par son engagement éthique et son approche responsable en matière d'énergie renouvelable. Elle met un accent particulier sur la préservation de l'environnement, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la promotion de la durabilité. En développant des projets solaires, LUXEL contribue activement à la production d'une énergie propre et renouvelable, participant ainsi à la lutte contre le changement climatique.

L'entreprise attache également une grande importance aux relations de qualité et à l'esprit d'équipe. Elle encourage la prise d'initiative et valorise le dynamisme de ses équipes. LUXEL favorise un environnement de travail collaboratif et stimulant, où les employés ont la possibilité de développer leurs compétences et de contribuer activement à la réussite des projets.

Avec plus de 50 parcs photovoltaïques exploités et une capacité installée de plus de 200 MWc, LUXEL a démontré son expertise et son savoir-faire dans le domaine de l'énergie solaire. En constante croissance, l'entreprise prévoit d'augmenter son effectif d'employés en 2023, ce qui témoigne de sa dynamique de développement continu.

L'entreprise se positionne donc comme un employeur attrayant pour ceux qui souhaitent s'investir dans une entreprise engagée, évoluer dans un environnement stimulant et participer activement à la construction d'un avenir énergétique durable. En travaillant chez LUXEL, les collaborateurs ont la possibilité de contribuer directement à la transition énergétique du pays et de s'impliquer dans des projets d'envergure pour faire face aux défis climatiques et énergétiques.

2. Projet, mission et enjeux

Dans le cadre de mon alternance chez LUXEL, ma principale mission consiste à analyser minutieusement un territoire s'étendant sur un ou plusieurs départements. Pour ce faire, j'utilise divers supports tels que des cartes, le géoportail, et je m'engage dans une prospection physique et relationnelle approfondie. L'objectif premier est de repérer des opportunités foncières propices au déploiement de parcs photovoltaïques au sol, alignées sur la vision de LUXEL en matière d'énergies renouvelables.

Mon rôle ne se limite pas à l'identification des terrains favorables. Je suis également chargé de négocier avec les propriétaires fonciers, établissant des relations solides pour obtenir les droits nécessaires. Un aspect crucial de ma mission est d'obtenir le soutien des représentants politiques locaux, collaborant étroitement avec les communes et les intercommunalités. Une fois les terrains acquis, je suis impliqué dans toutes les phases du projet, travaillant en étroite collaboration avec l'équipe projet. Cela englobe des activités variées telles que la modification du règlement d'urbanisme si nécessaire, la réalisation d'analyses environnementales et paysagères, ainsi que des rencontres et des échanges avec les services de l'État, notamment la Direction Départementale des Territoires (DDT). Mon rôle s'étend jusqu'au dépôt des dossiers de permis de construire, et je veille au suivi de l'instruction jusqu'à l'obtention finale du permis de construire. Cette mission polyvalente nécessite une coordination étroite avec les différentes parties prenantes pour garantir le succès des projets tout en respectant les réglementations et en assurant une intégration harmonieuse dans les territoires concernés.

En tant que collaborateur chez LUXEL, mon rôle implique plusieurs responsabilités clés dans le domaine des énergies renouvelables. Tout d'abord, je contribue activement à la transition vers des sources d'énergie durables en participant au développement de parcs solaires. Cela inclut la gestion efficace de ces parcs, avec un accent particulier sur la minimisation de leur impact écologique et la promotion de pratiques durables.

Une autre facette de mon travail consiste à établir des relations solides avec les propriétaires fonciers, les autorités locales et les représentants politiques. Cette étape est cruciale pour obtenir le soutien nécessaire à nos projets, renforçant ainsi notre position dans le domaine des énergies renouvelables.

Dans un contexte où les réglementations évoluent constamment, mon rôle exige également une capacité d'innovation dans la détection d'opportunités foncières tout en assurant une conformité rigoureuse avec les normes en vigueur.

Enfin, je contribue de manière proactive à la transition énergétique nationale en relevant les défis liés au climat et à l'énergie. Cela implique une approche engagée et proactive pour assurer une véritable transformation vers un avenir énergétique plus durable. Mon travail chez LUXEL reflète ainsi mon engagement envers ces objectifs majeurs.

3. Intérêt de l'étude pour l'entreprise

Mon Projet de Fin d'Études (PFE) se positionne comme un élément stratégique pour Luxel, explorant de manière approfondie les conflits potentiels liés au développement de parcs photovoltaïques. En se concentrant sur les conflits d'usages tels que l'agrivoltaïsme ainsi que sur les implications économiques locales, notamment le tourisme, et l'impact visuel des panneaux solaires sur le paysage, mon PFE offre une compréhension approfondie de ces enjeux cruciaux.

En identifiant ces conflits potentiels et en proposant des stratégies d'atténuation, mon travail contribuera à renforcer la durabilité des projets de parcs solaires développés par Luxel. La capacité à anticiper et résoudre ces nuances délicates des relations entre le développement des énergies renouvelables et des aspects locaux tels que l'agriculture, l'urbanisation et le tourisme est essentielle pour minimiser les frictions et favoriser une intégration harmonieuse des parcs photovoltaïques dans les territoires concernés. Ainsi, mon PFE offre une opportunité unique à Luxel d'optimiser ses approches, de prévenir les conflits potentiels et de consolider sa position en tant qu'acteur clé dans le domaine des énergies renouvelables.

Introduction

1. Contexte énergétique

Le progrès de nos sociétés au cours des deux derniers siècles a été étroitement lié à la découverte et à l'utilisation des énergies fossiles, telles que le charbon, le pétrole et le gaz, qui sont dérivées de la transformation de matières organiques enfouies dans le sol pendant des millions d'années (Planète énergies, 2016). Ces sources d'énergie, principalement composées de carbone et d'hydrogène, ont été largement exploitées en raison de leur abondance et de leur coût relativement bas. Cependant, la part des énergies fossiles dans la production mondiale d'énergie primaire reste importante. En effet, en 2022, l'énergie nucléaire dominait encore largement et représentait 63% de la production totale, contre 4% de production d'énergie solaire. Bien que ces énergies non renouvelables soient aisément exploitables, elles sont également épuisables et génèrent une pollution considérable. Les réserves de ces combustibles, se reconstituant à l'échelle de périodes géologiques, sont en déclin.



Figure 1 : Production totale d'électricité en France en 2022 et répartition par filière (RTE, bilan électrique, 2022)

Le modèle énergétique actuel, caractérisé par une dépendance aux combustibles fossiles non renouvelables, est confronté à des limites, des dégradations environnementales et une pollution croissante. Face à ces enjeux, ainsi qu'à l'épuisement des ressources naturelles et aux manifestations intensifiées du changement climatique, il devient impératif et urgent d'établir un nouveau modèle énergétique axé sur la décarbonation.

Ainsi, face à la sensibilisation croissante aux enjeux climatiques mondiaux, la France a fait de la transition énergétique un impératif majeur. En effet, le pays figure parmi les plus dépendants des énergies fossiles en Europe, avec plus de 60 % de sa consommation d'énergie primaire issue de ces

sources. Cette transformation vise à révolutionner en profondeur son approvisionnement énergétique en se détournant des sources traditionnelles au profit d'énergies plus durables et respectueuses de l'environnement. Cette démarche est importante pour atteindre les objectifs nationaux, notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la garantie d'une indépendance énergétique durable.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte¹ fixe des objectifs ambitieux, visant à atteindre 32 % de la part d'énergies renouvelables d'ici 2030. Ce plan détaillé inclut des cibles spécifiques, tels que l'atteinte de 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburants, et 10 % de la consommation de gaz en énergies renouvelables (Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, 2017). Néanmoins, la transition énergétique en faveur des énergies renouvelables n'est pas sans défis majeurs. La production d'électricité, dépendante des conditions météorologiques, crée des difficultés pour assurer la stabilité du réseau électrique. De plus, cette transition requiert des investissements substantiels dans les infrastructures et les technologies, engendrant des coûts considérables.

Au-delà de ces défis, la France a réalisé des avancées notables dans sa transition énergétique. En 2023, les énergies renouvelables représentent 13,9 % de la consommation d'énergie primaire, les situant en quatrième position dans le mix énergétique français, derrière le nucléaire, les produits pétroliers et le gaz naturel (Ministère de la Transition énergétique, 2023).

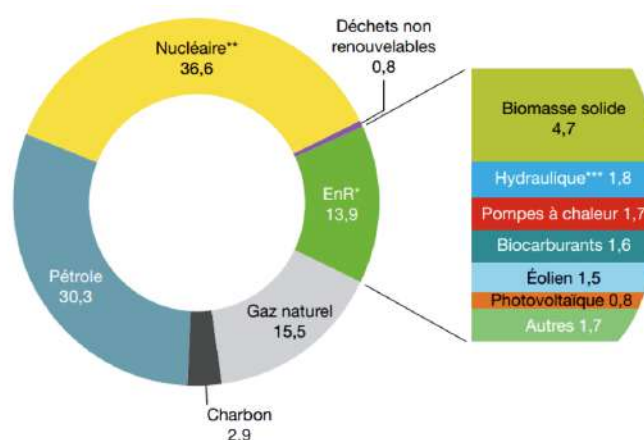


Figure 2 : Répartition de la consommation d'énergie primaire en France, Ministère de la Transition énergétique, 2023

¹ **Loi de transition énergétique pour la croissance verte** : "La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif" (Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, 2017).

Dans ce contexte en pleine mutation, les énergies renouvelables émergent comme un pilier essentiel de la transition vers une économie plus durable. Cette évolution se manifeste particulièrement dans les politiques urbaines, qui intègrent activement ces sources alternatives pour créer des zones urbaines énergétiquement efficaces et résilientes.

2. Importance de l'intégration des énergies renouvelables dans les politiques urbaines

Les politiques urbaines, conscientes du rôle crucial des zones urbaines dans la consommation énergétique globale, ont entrepris d'intégrer les énergies renouvelables dans leur planification. Ainsi, les centres urbains sont désormais considérés comme des hubs stratégiques pour le déploiement d'infrastructures énergétiques alternatives, allant de l'installation de panneaux solaires à l'intégration de systèmes éoliens et au développement de réseaux de chaleur provenant de sources renouvelables. Ces démarches ne se limitent pas à une approche écologique ; elles ouvrent également des opportunités économiques en favorisant l'innovation, la création d'emplois locaux et la stimulation de la croissance économique (Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, 2023). Ainsi, les zones urbaines jouent un rôle essentiel dans la concrétisation de transitions énergétiques positives, contribuant à la création de communautés plus durables, résilientes et tournées vers l'avenir par le biais d'investissements dans des infrastructures énergétiques alternatives.

Cependant, cette quête accélérée des énergies renouvelables, en réponse aux défis environnementaux contemporains, génère des défis complexes. L'implantation de parcs photovoltaïques suscite des débats autour de l'utilisation du sol et des répercussions économiques et sociales. Les conflits émergent entre les étendues nécessaires pour ces installations, souvent en concurrence avec des activités agricoles et des zones d'urbanisation, soulevant des questions sur la préservation des terres agricoles et le développement urbain. Les répercussions socio-économiques sont multiples, touchant les communautés locales et les secteurs économiques.

Par ailleurs, comme le souligne Flora Aubert dans sa thèse *“Communautés énergétiques” et fabrique urbaine ordinaire : analyses croisées Allemagne, France, Royaume-Uni* publiée en 2020, les énergies renouvelables imposent des besoins en surface considérablement plus importants que les centrales fossiles historiques, qui concentrent d'importantes capacités énergétiques sur des

zones relativement restreintes. Ce constat est particulièrement vrai pour les centrales solaires au sol, modifiant significativement la corrélation traditionnelle entre la puissance de production et la superficie des installations de production d'électricité. Cette transformation des caractéristiques spatiales et matérielles du secteur de l'énergie engendre des conflits d'usage et des problèmes d'acceptabilité sociale. En effet, l'ampleur de ces installations impacte l'occupation des sols, générant des conflits et une concurrence d'usage, notamment en ce qui concerne les surfaces agricoles. De plus, la visibilité de ces centrales transforme profondément les paysages tels qu'ils sont perçus et vécus par les habitants des territoires (Mouly, 2019).

Ainsi, les questions liées à la transition énergétique et à la mise en œuvre de parcs photovoltaïques deviennent inextricablement liées aux dynamiques territoriales, créant un paysage complexe où les impératifs énergétiques entrent en conflit avec les usages traditionnels du territoire. Dans ce contexte, une question émerge : comment développer l'énergie solaire tout en assurant le développement durable des territoires ? L'étude est articulée autour de trois parties distinctes. Dans un premier temps, elle se focalise sur les impératifs énergétiques, examinant ainsi le rôle des parcs photovoltaïques pour la transition énergétique. La seconde partie aborde les conflits d'usage liés au sol, mettant en lumière la concurrence d'espace avec l'urbanisation et les répercussions des infrastructures photovoltaïques sur l'agriculture. Enfin, la dernière section de l'étude se dédie à l'analyse des conflits socio-économiques résultant du déploiement des énergies renouvelables, avec une attention particulière accordée aux conflits liés au paysage.

I. Impératifs énergétiques : Loi APER et transition énergétique.

La nécessité de déployer massivement les énergies renouvelables pour répondre à ces impératifs a conduit à la mise en place de lois spécifiques visant à encadrer et promouvoir leur expansion. Ces réglementations, axées sur la promotion des énergies renouvelables, s'avèrent être des leviers essentiels pour orienter les politiques énergétiques vers des modèles plus respectueux de l'environnement.

La loi APER (Accélération de la Production d'Énergies Renouvelables), appliquée en France le 10 mars 2023, marque une avancée majeure dans la promotion de la transition énergétique. Axée sur l'accélération de la production d'énergies renouvelables, elle engage activement les collectivités territoriales et prévoit des mesures spécifiques pour les parcs photovoltaïques.

1. Objectifs de la Loi APER

La loi APER marque une étape importante dans la promotion et l'accélération de la production d'énergies renouvelables en mettant l'accent sur la participation proactive des collectivités territoriales et de leurs groupements et ainsi en soulignant l'importance de l'engagement local dans la transition énergétique. Avec l'objectif ambitieux de dépasser 100 gigawatts de production photovoltaïque d'ici 2050, la loi représente une initiative majeure pour accélérer la transition énergétique par le biais des énergies renouvelables.

La législation promeut la création de zones d'accélération dédiées aux énergies renouvelables, facilitant un déploiement rapide avec des délais d'instruction réduits et un soutien financier. Elle impose aux grandes entreprises l'établissement d'un plan de valorisation du foncier, exigeant la production d'énergies renouvelables dans les deux ans. Un aspect clé est la définition légale de l'agrivoltaïsme, favorisant une cohabitation équilibrée entre production d'énergie solaire et pratiques agricoles, encadrant strictement l'installation en zone agricole pour préserver les terres cultivables.

Enfin, la loi APER démontre une volonté affirmée de favoriser la performance environnementale dans les marchés publics, cherchant à orienter les choix d'achat des institutions publiques vers des produits et services respectueux de l'environnement, contribuant ainsi à une consommation plus durable à l'échelle nationale.

2. Analyse des dispositions spécifiques liées à l'aménagement territorial

Au cœur de cette législation se trouvent des dispositions spécifiques soigneusement élaborées pour encadrer de manière rigoureuse le développement des énergies renouvelables, en mettant l'accent sur plusieurs aspects cruciaux. L'analyse de ces dispositions permet d'évaluer la compatibilité des projets avec les objectifs plus larges de la loi, incluant la préservation des terres agricoles, la promotion des énergies renouvelables, et l'aménagement territorial durable.

La loi APER établit des critères précis pour la localisation des installations. En favorisant la création de zones d'accélération définies par les communes, elle offre des délais d'instruction réduits et un tarif de soutien modulé, stimulant ainsi la production durable d'énergies renouvelables tout en facilitant une planification stratégique tenant compte des besoins

énergétiques et préservant les écosystèmes sensibles. De plus, elle intègre des critères environnementaux stricts pour garantir la durabilité des projets. En imposant une évaluation approfondie des impacts écologiques potentiels, notamment sur la biodiversité, les sols et les ressources en eau, elle vise à assurer une intégration harmonieuse des installations renouvelables dans leur environnement, contribuant ainsi à la préservation des écosystèmes locaux.

Dans le cadre des procédures d'autorisation, la loi confère aux communes la responsabilité de définir les zones d'accélération, impliquant également les EPCI dans l'organisation de débats sur la cohérence entre ces zones et les projets de territoire. Ces démarches garantissent une participation active des parties prenantes locales, favorisant une approche inclusive et transparente du processus décisionnel. Enfin, elle met l'accent sur l'importance de la consultation des parties prenantes dans le développement des projets énergétiques. Encourageant un dialogue ouvert avec les communautés locales, les acteurs économiques et les associations environnementales, elle vise à recueillir des perspectives variées, anticipant ainsi les préoccupations locales et assurant une acceptation sociale des projets. Cette approche renforce l'engagement des parties prenantes et contribue à l'harmonisation des objectifs de la loi avec les réalités locales.

De plus, la loi définit l'agrivoltaïsme comme *“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”*. Cette définition légale de l'agrivoltaïsme permet une cohabitation harmonieuse entre la production d'énergie solaire et les pratiques agricoles, maximisant ainsi l'utilisation des terres sans compromettre leur vocation première.

En clair, les dispositions de la loi APER démontrent une compatibilité avec les objectifs de préservation des terres agricoles, de promotion des énergies renouvelables, et d'aménagement territorial durable, marquant une avancée significative vers une transition énergétique cohérente et durable. Cependant, pour comprendre pleinement l'influence de ces réglementations, une évaluation approfondie de leur mise en œuvre concrète à travers des projets tangibles tels que le déploiement de parcs photovoltaïques est essentielle. Cela nous permettra d'évaluer l'impact réel de la Loi APER sur la transition énergétique, mettant en lumière la contribution significative des parcs photovoltaïques aux impératifs urgents en matière d'énergie durable.

3. Le rôle des parcs photovoltaïques dans la lutte contre le changement climatique

Les parcs photovoltaïques émergent comme des protagonistes essentiels dans la lutte mondiale contre les émissions de gaz à effet de serre (GES) et les défis liés au changement climatique, jouant un rôle central dans la transition énergétique vers des sources plus durables.

Leur impact significatif sur la diminution des émissions de GES découle de leur fonctionnement intrinsèque. En transformant l'énergie solaire en électricité sans émissions directes, les parcs photovoltaïques substituent une part de l'électricité produite à partir de sources fossiles, contribuant directement à la réduction des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et d'autres gaz polluants dans l'atmosphère. Au-delà de leur contribution à la production d'énergie, les parcs photovoltaïques, en tant que symboles de durabilité, jouent un rôle clé dans la sensibilisation et la mobilisation de la société face aux enjeux climatiques. Leur présence visible dans le paysage renforce l'idée que des alternatives propres et renouvelables sont non seulement possibles, mais également nécessaires pour atténuer les effets du changement climatique.

Ainsi, en mettant en avant le rôle crucial des parcs photovoltaïques dans la réduction des émissions de GES, on souligne leur importance dans la transition vers une économie bas carbone et durable, contribuant ainsi à l'effort mondial pour limiter les impacts négatifs du réchauffement climatique. Ces installations ne se contentent pas d'être des producteurs d'énergie propre, mais incarnent une réponse concrète et durable aux enjeux énergétiques et environnementaux contemporains. Leur contribution à la promotion des énergies renouvelables et à la satisfaction des besoins énergétiques croissants représente un pas significatif vers un avenir énergétique plus durable et résilient. Cependant, même si les parcs photovoltaïques présentent des atouts, ils ne sont pas à l'abri des conflits d'usages. L'intégration de l'agrivoltaïsme, qui vise à conjuguer production d'électricité solaire et activités agricoles, suscite diverses tensions liées à l'utilisation du sol. Ces tensions résultent souvent de la compétition entre les besoins croissants en énergie renouvelable et la préservation des terres agricoles, soulignant ainsi l'importance de comprendre les conflits potentiels et d'explorer des solutions innovantes pour favoriser une coexistence bénéfique.

II. Conflits avec d'autres utilisations du sol

Plongeant dans les implications concrètes de l'agrivoltaïsme, cette section examine les divers conflits d'usage du sol qui émergent lorsque les parcs photovoltaïques entrent en concurrence avec d'autres activités ou fonctions du territoire.

1. L'agrivoltaïsme en tant que solution d'intégration

1.1. Définition de l'agrivoltaïsme

L'agrivoltaïsme est une forme novatrice de photovoltaïque intégré, qui combine la production d'énergie avec des activités agricoles sur une même surface. Selon l'Ademe et la Commission de régulation de l'énergie (CRE) cette approche vise à associer une production électrique secondaire à une production agricole principale, offrant ainsi une réponse aux contraintes liées à la pénurie de terres et aux conflits d'usage associés aux projets de centrales solaires. L'agrivoltaïsme présente un intérêt marqué pour de nombreux agriculteurs. En effet, selon une enquête en ligne menée en septembre 2023 sur Terre-net.fr, qui a recueilli plus de 1300 réponses, 38 % des participants considèrent l'agrivoltaïsme comme une "bonne piste de diversification", tandis que 40 % y trouvent un intérêt sous réserve de ne pas impacter la production agricole. Seulement 22 % estiment qu'une exploitation devrait exclusivement produire de l'alimentation.

L'agrivoltaïsme prend différentes formes, telles que l'ajout de panneaux solaires sur des structures agricoles comme des serres, la combinaison de centrales solaires avec des activités comme l'apiculture ou le pâturage, l'utilisation de stores solaires mobiles au-dessus des cultures, et l'installation de panneaux verticaux pouvant être utilisés de différentes manières. Même lorsque les centrales solaires traditionnelles ne sont pas situées sur des terres agricoles, elles peuvent jouer un rôle dans la restauration de la production agricole sur des sites délaissés.



Figure 3 : Photo d'un exemple d'agrivoltaïsme (Heliantis Energies)

Cependant, l'utilisation du sol, en particulier dans le contexte agricole, suscite des débats animés. Certains acteurs du secteur de l'énergie voient dans l'agrivoltaïsme une voie nécessaire, tandis que des voix, telles que celles de la Confédération paysanne et de certaines Chambres d'agriculture régionales, expriment des préoccupations quant à la compétition avec la production alimentaire sur les terres agricoles. Hervé Morin, par exemple, a exprimé son opposition au développement du photovoltaïque en Normandie, craignant que cela n'impacte la souveraineté alimentaire de la région.

1.2. Conflits théoriques entre les parcs photovoltaïques et l'agriculture

L'agrivoltaïsme se présente alors dans un premier temps comme une opportunité prometteuse pour les agriculteurs, offrant une diversification des revenus et contribuant à la pérennité de leurs exploitations, soutenant ainsi l'activité agricole dans son ensemble. Cependant, une analyse de l'interaction entre les exploitants agricoles et les promoteurs de parcs photovoltaïques révèle une dynamique complexe résultant des contrats de location. Ces accords, structurés autour de clauses spécifiques, exercent une influence directe sur la rentabilité des exploitations agricoles, suscitant des inquiétudes quant à leur impact sur les activités traditionnelles du secteur. En effet, la tentation de privilégier les revenus issus des loyers risque ainsi d'éclipser les incitations à maintenir des pratiques agricoles conventionnelles, soulevant des inquiétudes sur la durabilité et la préservation des méthodes agricoles traditionnelles. Cette réflexion remet en question l'objectif réel de certains projets d'agrivoltaïques, mettant en doute leur véritable contribution à l'équilibre entre impératifs énergétiques et préservation des activités agricoles. Cette transformation potentielle vers une économie de rente soulève des préoccupations sur la durabilité et la préservation des méthodes agricoles traditionnelles. Ainsi, la nécessité de promouvoir des contrats de location équilibrés se dessine, visant à concilier les impératifs énergétiques avec la durabilité des activités agricoles et à assurer une transition énergétique respectueuse du tissu socio-économique régional.

De plus, la pratique de l'agrivoltaïsme soulève des préoccupations majeures quant à la transmission des exploitations. Lorsque les agriculteurs concluent des contrats de location avec des développeurs de parcs solaires, cela peut constituer un obstacle à la transmission intergénérationnelle des exploitations. Bien que les incitations financières offertes par ces contrats puissent être attractives à court terme, elles risquent de poser des obstacles aux jeunes agriculteurs cherchant à reprendre ou à développer des exploitations familiales. Cependant, il est

important de noter que des mesures ont été prises pour atténuer ces préoccupations. La réversibilité des installations est prévue, ce qui signifie que les terres peuvent être restituées à des fins agricoles après la fin du contrat. De plus, la mise en place de garanties financières pour tous les projets vise à favoriser l'installation et la transmission des exploitations agricoles. Ces dispositions visent à équilibrer les objectifs de production d'énergie renouvelable avec la préservation des activités agricoles et la pérennité des exploitations familiales.

Un autre obstacle est l'impact des panneaux sur l'ensoleillement des terres. En effet, la terre peut être considérée comme "trop protégée" du soleil, ce qui revêt une importance significative dans le contexte de l'implantation de parcs photovoltaïques.

Lorsque la couverture des parcs photovoltaïques dépasse le seuil de 20%, elle induit une modification de l'exposition solaire naturelle. Cette altération découle de l'ombre générée par les installations solaires, entraînant des variations dans l'intensité lumineuse atteignant les surfaces agricoles environnantes. En effet, la photosynthèse, mécanisme fondamental dans le processus de croissance des végétaux, est tributaire de la disponibilité de lumière solaire. Une diminution de cette lumière, induite par l'ombrage des panneaux solaires, engendre une réduction de la capacité photosynthétique des cultures, impactant négativement leur rendement global. Les cultures présentant une sensibilité particulière à l'intensité lumineuse, telles que les fruits, sont susceptibles de subir des altérations. La modulation de l'exposition solaire peut engendrer des retards de maturation, altérant la qualité des récoltes et ayant des implications directes sur la valeur marchande des produits agricoles.

En clair, l'agrivoltaïsme offre des opportunités significatives en termes de diversification des revenus agricoles et de soutien à la pérennité des exploitations. Cependant, les contrats de location entre les exploitants agricoles et les promoteurs de parcs photovoltaïques soulèvent des préoccupations quant à leur influence directe sur la rentabilité des exploitations et à la préservation des pratiques agricoles traditionnelles. La tentation de privilégier les revenus des loyers pourrait compromettre la durabilité du secteur agricole. Les enjeux liés à la transmission intergénérationnelle des exploitations et à l'impact des panneaux sur l'ensoleillement des terres ajoutent des dimensions importantes à cette réflexion. La promotion de contrats de location équilibrés et de mesures garantissant la réversibilité des installations s'avère importante pour concilier les impératifs énergétiques avec la durabilité des activités agricoles, assurant ainsi une transition énergétique respectueuse du tissu socio-économique régional. Des stratégies permettant d'évaluer les impacts réels des parcs photovoltaïques sur l'agriculture peuvent s'avérer

nécessaires pour approfondir notre compréhension des implications concrètes de ces projets sur l'économie agricole.

2. Stratégie d'évaluation des impacts des parcs photovoltaïques sur l'agriculture

Dans cette section, nous explorerons les approches méthodologiques visant à appréhender les conséquences de l'intégration de parcs solaires dans le tissu agricole. De l'étude préalable agricole à l'évaluation des indicateurs économiques et à la préservation de la vocation agricole des terres, nous aborderons également les mesures prospectives nécessaires pour garantir la sécurité alimentaire face aux transformations des exploitations agricoles induites par l'avènement des énergies renouvelables.

2.1. Projets photovoltaïques : préserver l'économie agricole

Lorsqu'un projet photovoltaïque est susceptible de compromettre l'économie agricole, une étude préalable agricole est nécessaire. Toutefois, des zones d'interprétation significatives subsistent. Par exemple, bien que la réglementation invite à examiner les impacts sur le territoire concerné, elle ne précise pas les limites pertinentes de ce territoire. De même, les mesures concrètes de compensation en faveur de l'agriculture sont laissées à l'appréciation des acteurs locaux. Dans certains territoires, il peut être considéré comme souhaitable de moderniser les réseaux d'irrigation, d'investir dans des équipements pour les circuits courts, ou de soutenir le développement de l'agriculture biologique. Cependant, l'évaluation des impacts ne se limite pas à la phase de conception, elle demeure pertinente en aval de la mise en place du projet, permettant ainsi de quantifier les effets sur la production agricole et de préserver la vocation agricole des terres.

Quantifier la baisse de production agricole due aux panneaux photovoltaïques demande une approche variée. Plusieurs méthodes permettant de quantifier l'impact économique des parcs photovoltaïques sur les sols agricoles peuvent être considérées comme pertinentes mais chacune présente des limites. Par exemple, l'analyse des données financières d'une exploitation agricole affectée par des panneaux photovoltaïques offre une évaluation individualisée, mais peut négliger le potentiel agricole, surtout en cas de jachère. La jachère, période d'inactivité agricole, compromet la représentativité des données financières, tandis que l'absence d'historique financier

rend difficile la mesure de l'impact économique réel des parcs solaires sur une exploitation agricole. D'autre part, se baser sur des données régionales de production brute standard semble raisonnable, mais cela équivaut à se conformer à une moyenne, sans toujours tenir compte des caractéristiques locales et des spécificités de l'exploitation impactée.

La préservation de la vocation agricole est une condition essentielle pour l'obtention d'un permis de construire pour un parc photovoltaïque. Les syndicats agricoles soulignent la nécessité de maintenir une activité agricole significative, évitant toute substitution par les revenus des installations photovoltaïques. Pour évaluer le maintien de la vocation agricole, divers indicateurs sont utilisés, tels que la part du revenu énergétique par rapport au chiffre d'affaires agricole ou la surface impactée par l'installation photovoltaïque. Certains départements, comme la Côte-d'Or, fixent des limites, exigeant que le projet ne représente pas plus de 10 % de la surface agricole utile de l'exploitation. La gouvernance du projet, son portage par un exploitant agricole avec un projet agricole cohérent, et le caractère réversible des équipements sont également considérés comme des critères essentiels pour assurer le maintien de la vocation agricole de l'exploitation.

L'analyse prospective des risques alimentaires met en évidence la nécessité d'actions proactives. Des études approfondies sur la production alimentaire locale avant et après la transformation des terres agricoles en parcs photovoltaïques sont essentielles. Interroger directement les agriculteurs sur leurs motivations à réduire leurs exploitations en faveur des revenus des loyers des parcs photovoltaïques permettrait de mesurer l'étendue de cette tendance et d'évaluer son impact sur la production alimentaire. Explorer la possibilité pour les agriculteurs d'adopter des alternatives agricoles innovantes, comme l'agriculture verticale, s'avère bénéfique pour concilier le développement des parcs photovoltaïques avec les activités agricoles, tout en assurant la sécurité alimentaire à l'échelle locale et nationale. Enfin, en examinant les fluctuations des prix des denrées alimentaires avant et après la conversion des terres agricoles, complétées par des enquêtes sur l'accessibilité économique pour la population locale, offre une compréhension approfondie des impacts économiques de cette transition.

La combinaison de ces méthodes permet une quantification précise des effets de la conversion des terres agricoles en parcs photovoltaïques sur la sécurité alimentaire, tout en ouvrant la voie à l'identification de solutions potentielles pour maintenir cette sécurité malgré les risques potentiels. En 2021, l'ADEME a publié un recueil d'expériences visant à évaluer concrètement l'impact des parcs photovoltaïques sur l'agriculture.

2.2. Présentation du recueil et de la méthodologie

Pour approfondir la compréhension des implications des parcs photovoltaïques sur les activités agricoles, il est pertinent de se référer au recueil de retours d'expériences publié par l'ADEME en 2021. Ce document est issu d'une étude visant à caractériser les projets photovoltaïques agricoles. Il synthétise les enseignements d'une enquête auprès d'exploitants et présente 10 fiches techniques récapitulatives par typologie de système photovoltaïque. Ces fiches mettent en lumière les avantages, faiblesses et menaces associés à chaque type de projet.

2.3. Synthèse des enseignements tirés des retours d'expérience

Le maraîchage et l'horticulture sous serre photovoltaïque impliquent la production de fruits, légumes et plantes horticoles sous des serres partiellement recouvertes de panneaux solaires.

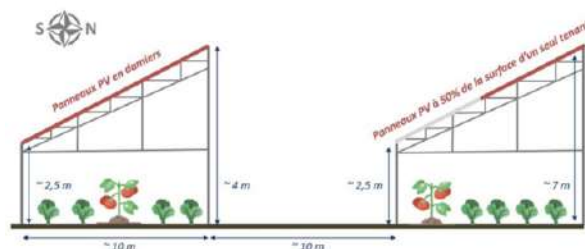


Figure 4 : Schéma de serres monopentes sur une production maraîchère (ADEME, 2021)

Cette approche présente des avantages notables pour les agriculteurs en fournissant un équipement technique sans nécessiter d'investissement initial, ce qui est généralement difficile dans des circonstances normales. Les serres offrent ainsi la possibilité d'améliorer les rendements, d'assurer une meilleure qualité de production et de fournir une protection contre les intempéries.

Cependant, les recommandations de l'ADEME soulignent certains points d'attention. Les serres peuvent occasionner des retards de croissance sur certains types de cultures, compromettant parfois la récolte et limitant ainsi leur adaptabilité à toutes les variétés de cultures. Les effets de l'ombrage, selon les retours d'expérience, demeurent mal compris par les agriculteurs, et dans certaines régions, les serres photovoltaïques ont été associées à l'abandon de la production agricole.

Selon les retours d'expérience, une implication active de l'agriculteur dans la conception et la dimension du projet est essentielle. Une prise en compte approfondie des besoins de l'agriculteur dès les premières étapes du projet, notamment en ce qui concerne la conception de la serre, son orientation, sa hauteur et son système d'irrigation, est préconisée. Il est également

recommandé de réfléchir en amont aux opportunités de commercialisation disponibles après l'installation du projet.

Les systèmes d'ombrières offrent la possibilité de réguler l'ombrage sur les plantes grâce au contrôle des panneaux photovoltaïques. Cette approche vise à optimiser la production solaire tout en fournissant de l'ombre aux plantes et en permettant le passage de la lumière et de la pluie. Ce dispositif constitue également une protection contre les intempéries.



Figure 5 : *Projet avec ombrières mobiles. SUNAGRI - OMBREA - REMTEC. (ADEME, 2021)*

Les avantages identifiés comprennent la capacité à répondre aux besoins spécifiques de certaines cultures, offrant une protection contre les aléas et assurant une régularité accrue de la production. Cependant, il est noté que l'ombrage généré par ce système est relativement faible, limitant ainsi les effets potentiellement négatifs. Parmi les points de vigilance mentionnés figurent le coût relativement élevé de l'infrastructure. De plus, une gestion inadéquate des panneaux pourrait conduire à un suivi solaire exclusif, au détriment des cultures et, par conséquent, de la production agricole. Le recul actuel sur ce système est limité en raison du peu de retours d'expérience disponible. Dans cette perspective, il est souligné l'importance d'avoir un acteur neutre pour le pilotage des modules PV afin de favoriser la production agricole.

L'élevage ovin sous centrale photovoltaïque est aujourd'hui le système d'occupation des terres agricoles le plus répandu.

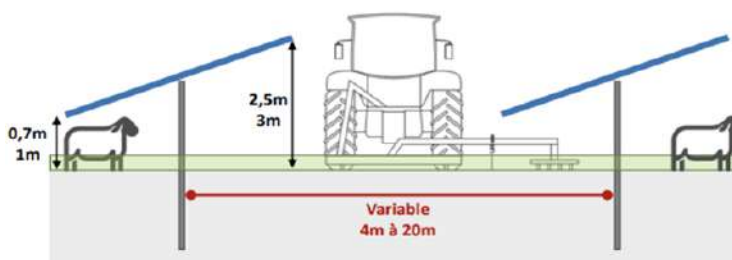


Figure 6 : *Centrale solaire au sol sur élevage ovin (ADEME, 2021)*

Parmi les avantages identifiés, ce type de projet peut soutenir certains investissements nécessaires à la production agricole tout en valorisant le potentiel foncier contraignant, comme un réseau d'irrigation manquant. Le loyer perçu par les agriculteurs contribue à la pérennisation d'une filière aux revenus parmi les plus bas en France. De plus, les panneaux offrent une protection contre les intempéries et fournissent de l'ombre aux animaux, favorisant ainsi le bien-être animal, bien que cette influence ne soit pas encore pleinement mise en avant selon les retours d'expérience.

Cependant, des menaces ont été identifiées, notamment en ce qui concerne l'ombrage qui peut affecter la croissance de l'herbe en dehors des périodes de sécheresse. Le manque de connaissances sur les effets réels de l'ombrage et l'absence d'accompagnement peuvent rendre complexe l'adaptation des pratiques des exploitants après l'installation. De plus, le risque de spéculation foncière et la fluctuation des prix des baux découlent de l'économie générée par les loyers. À l'échelle nationale, la concurrence entre les exploitations non adaptées au système peut entraîner des modifications des dynamiques des filières agricoles.

Les trackers photovoltaïques en autoconsommation se caractérisent par une structure mobile suivant la course du soleil, avec une production d'électricité principalement destinée à l'autoconsommation. Bien que ces systèmes, installés au-dessus des cultures, facilitent le passage des engins agricoles entre chaque rangée, ils demeurent encore peu développés.

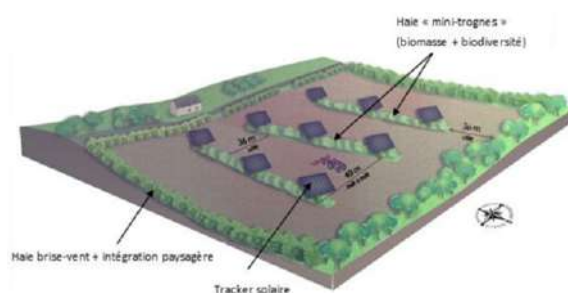


Figure 7 : Trackers photovoltaïques sur cultures (OKwind, ADEME, 2021)

Parmi les avantages identifiés, ce projet permet de réduire certains coûts d'exploitation et de générer des revenus complémentaires. De plus, ils offrent un ombrage bénéfique pour les cultures. Cependant, des menaces ont été relevées, notamment en ce qui concerne l'impact potentiellement négatif de l'ombrage sur la production agricole. De plus, les engins agricoles doivent constamment faire preuve de précaution pour éviter d'endommager les trackers, qui reposent sur des socles en béton, limitant ainsi leur réversibilité.

En synthèse, l'intégration de parcs photovoltaïques au sein des exploitations agricoles offre des perspectives de diversification des revenus et d'amélioration des rendements. Cependant, elle n'est pas exempte de défis, notamment les retards de croissance des cultures et les problématiques inhérentes à l'agrivoltaïsme, notamment les modalités de location des terres et les impacts d'ombrage. Une approche équilibrée s'avère nécessaire. La coopération entre les acteurs agricoles et les développeurs de parcs solaires revêt une importance cruciale pour optimiser les retombées économiques tout en préservant la viabilité agricole. Ainsi, une gestion holistique et collaborative émerge comme un impératif pour une transition énergétique réussie.

Il est impératif d'impliquer activement les agriculteurs dans la conception et le dimensionnement des projets. Les retours d'expérience soulignent la nécessité d'une prise en compte accrue des besoins spécifiques des agriculteurs lors de la conception des serres, incluant des considérations sur l'orientation, la hauteur et l'irrigation. Une réflexion préalable sur les circuits de commercialisation disponibles après l'installation du projet est également mise en avant par les retours d'expérience. Ces considérations préliminaires se révèlent essentielles pour garantir le succès et la durabilité des projets d'agrivoltaïsme.

L'évaluation des conséquences directes des parcs photovoltaïques sur les activités agricoles étant soumise à une analyse approfondie, il convient également d'explorer les implications socio-économiques découlant de l'expansion des énergies renouvelables.

III. Enjeux socio-économiques

Le projet Oratorio, envisageant l'implantation d'éoliennes à une quinzaine de kilomètres du château d'Amboise, suscite divers questionnements. Les préoccupations principales gravitent autour de l'impact possible de ces structures sur le paysage emblématique du château. Cette initiative, bien qu'au stade d'étude, soulève une question importante : comment favoriser les énergies renouvelables sans altérer le cadre visuel caractéristique ? En se focalisant sur les panneaux photovoltaïques, leur impact visuel engendre des interrogations essentielles concernant la préservation du paysage et son intégration harmonieuse dans les territoires. Une analyse approfondie de ces impacts s'avère indispensable pour appréhender les répercussions potentielles sur le tourisme et l'économie locale.

1. Impact visuel des parcs photovoltaïques sur les paysages

La transition vers les énergies renouvelables suscite des débats en raison de la proximité accrue entre les sites de production d'énergie, notamment les centrales solaires, et les communautés locales. Cette visibilité des infrastructures soulève des préoccupations quant à l'impact sur l'identité territoriale et génère des oppositions, malgré des caractéristiques telles que leur démontabilité, leur faible impact environnemental et la non-artificialisation des sols, souvent méconnues du grand public.

Selon Flora Aubert, cette volonté d 'invisibiliser la transition énergétique découle d'un déni de la réalité de la production énergétique. Dans l'esprit collectif, l'énergie est perçue comme facile d'accès, peu coûteuse et surtout invisible, ce qui ne correspond pas à la réalité. Au cours du XXe siècle, d'importantes modifications du paysage ont eu lieu, telles que l'implantation de centrales nucléaires et de lignes électriques, qui sont aujourd'hui des éléments intégrés au paysage urbain et rural. De plus, Flora Aubert souligne que les espaces agricoles issus de l'agriculture intensive ne sont pas naturels et ont également impacté le paysage et les sols. Bien que ces modifications soient aujourd'hui peu perceptibles pour la plupart des populations, cela ne change rien au fait qu'elles ne sont pas censées être naturellement présentes dans notre paysage.



Figure 8 : Exemple de lignes électriques courantes et visibles dans le paysage.

Ainsi, les parcs photovoltaïques, bien qu'ils soient fortement visibles, ne présentent pas d'inconvénients pour l'environnement local et constituent une solution pour lutter contre la dégradation de notre environnement. Pour faire progresser la transition énergétique, nos paysages doivent devenir des outils pour augmenter la part d'énergie solaire dans le mix énergétique français. Malgré les opinions divergentes sur l'impact touristique de ces infrastructures, les parcs peuvent être utiles aux communes en créant des projets pédagogiques, en communiquant avec les populations pour les sensibiliser aux enjeux énergétiques, dissipant ainsi les doutes, notamment sur leur impact sur l'environnement, et servant de marqueur pour les territoires "engagés" dans la transition énergétique.

2. Stratégies pour développer le territoire en favorisant l'énergie renouvelable.

L'essor des énergies renouvelables ouvre des opportunités uniques pour dynamiser le développement des territoires tout en facilitant la transition énergétique.

Selon les préconisations du guide ministériel sur l'intégration des parcs photovoltaïques dans le paysage, il est crucial d'impliquer activement les communautés, les entreprises locales et les autorités publiques dans la planification et l'exécution des projets renouvelables. La démarche participative, mise en avant par le guide, vise à établir un lien fort avec la communauté locale, favorisant ainsi un soutien essentiel à l'acceptation des installations.

En suivant les recommandations du guide, il est également primordial d'adopter une approche globale prenant en considération les spécificités locales, les caractéristiques paysagères et les aspirations des habitants. Collaborer dès le stade du diagnostic avec des architectes et des paysagistes, comme suggéré par le guide, permet d'assurer une composition harmonieuse des projets avec l'existant, y compris l'utilisation de dispositifs paysagers. Pour les panneaux solaires, la recherche de terrain doit tenir compte de l'esthétique, des caractéristiques du paysage, des usages locaux et du réseau viaire².

Un exemple de projet photovoltaïque ayant pris en compte les spécificités du paysage est celui situé aux abords du lac de Serre-Ponçon. En effet, malgré l'impact visuel significatif des chemins d'accès, l'agencement dans le paysage est respectueux, avec une harmonie des couleurs des panneaux solaires et du substrat géologique exposé dans les talwegs.



Figure 9 : Parc photovoltaïque au-dessus du lac de Serre-Ponçon. Photo : Sylvie Lalot

L'utilisation des infrastructures comme levier éducatif, comme le recommande le guide, devient un moyen crucial pour sensibiliser la communauté locale aux enjeux énergétiques et expliquer les avantages des énergies renouvelables. Des campagnes d'information transparentes

² **Réseau viaire** : Ensemble composé des voies de circulation d'accès public, éventuellement restreint selon le type d'usager. (Collectivité Viables)

sont également préconisées pour dissiper les préoccupations et encourager une perception positive des projets renouvelables.

Enfin, les partenariats public-privé évoqués dans le guide sont identifiés comme des atouts clés pour le financement et la gestion des projets renouvelables. En encourageant la collaboration entre les autorités locales, les entreprises privées et les investisseurs, on peut stimuler l'économie locale, créer des emplois et générer des retombées financières positives. Cette approche intégrée, alignée sur les recommandations du guide, met en lumière l'importance d'une planification anticipée, d'un diagnostic énergétique précis et d'une conception attentive aux enjeux architecturaux et paysagers. En suivant ces directives, il devient possible de développer les territoires de manière durable tout en garantissant le succès de la transition énergétique.

Conclusion

En conclusion, il apparaît clairement que les enjeux liés à la transition énergétique et à la mise en œuvre de parcs photovoltaïques sont étroitement liés aux dynamiques territoriales, formant un paysage complexe où les impératifs énergétiques entrent en conflit avec les usages traditionnels du territoire. La question centrale qui découle de cette complexité est celle de la manière de développer l'énergie solaire tout en garantissant le développement durable des territoires.

Les dispositions de la loi APER sont compatibles avec les objectifs de préservation des terres agricoles, de promotion des énergies renouvelables, et d'aménagement territorial durable, marquant une avancée significative vers une transition énergétique cohérente et durable. Cependant, pour appréhender pleinement l'influence de ces réglementations, une évaluation de leur mise en œuvre concrète à travers des projets tangibles, tels que le déploiement de parcs photovoltaïques, permet d'évaluer l'impact réel de la Loi APER sur la transition énergétique, mettant en lumière la contribution significative des parcs photovoltaïques aux impératifs urgents en matière d'énergie durable. En effet, en mettant en avant le rôle crucial des parcs photovoltaïques dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre, on souligne leur importance dans la transition vers une économie bas carbone et durable, contribuant ainsi à l'effort mondial pour limiter les impacts négatifs du réchauffement climatique. Ces installations ne se contentent pas d'être des producteurs d'énergie propre, mais incarnent une réponse concrète et durable aux enjeux énergétiques et environnementaux contemporains. Leur contribution à la promotion des énergies renouvelables et à la satisfaction des besoins énergétiques croissants représente un pas significatif vers un avenir énergétique plus durable et résilient. Cependant, même si les parcs photovoltaïques présentent des avantages indéniables, ils ne sont pas à l'abri des conflits, notamment lors de la cohabitation avec des pratiques agricoles spécifiques, ou encore à cause de leur visibilité.

L'exploration des implications de l'agrivoltaïsme révèle un panorama complexe et nuancé. Si cette symbiose entre énergie solaire et agriculture ouvre des portes importantes en termes de diversification des revenus et de pérennité des exploitations, elle n'est pas exempte de défis.

Les contrats de location entre agriculteurs et promoteurs de parcs photovoltaïques émergent comme des points de tension majeurs, pouvant potentiellement compromettre la rentabilité des exploitations et altérer les pratiques agricoles traditionnelles. La tentation de

privilégier les revenus locatifs soulève des inquiétudes sur la durabilité à long terme du secteur agricole, mettant en évidence la nécessité impérative de contrats équilibrés et de mesures garantissant la réversibilité des installations.

Outre ces aspects, des préoccupations entourent la transmission intergénérationnelle des exploitations et l'impact direct des panneaux sur l'ensoleillement des terres. Ces éléments ajoutent une dimension sociale et économique significative à l'équation, soulignant l'importance de concevoir des solutions qui préservent la viabilité des exploitations familiales et minimisent les altérations des cycles naturels des cultures.

Si l'agrivoltaïsme offre des opportunités tangibles, les défis qui l'accompagnent nécessitent une approche réfléchie et concertée. La coopération étroite entre acteurs agricoles et développeurs de parcs solaires, couplée à une implication proactive des agriculteurs dès la conception des projets, s'avère essentielle. De plus, la réflexion préalable sur les circuits de commercialisation offre une opportunité stratégique pour garantir la cohérence des projets d'agrivoltaïsme avec les besoins locaux et les spécificités des exploitations.

Enfin, les parcs photovoltaïques, malgré leur forte visibilité, ne présentent pas d'inconvénients majeurs pour l'environnement local et peuvent constituer une solution essentielle pour lutter contre la dégradation de notre environnement. Afin de faire progresser la transition énergétique, nos paysages doivent devenir des outils pour augmenter la part d'énergie solaire dans le mix énergétique français. Malgré des opinions divergentes sur l'impact touristique de ces infrastructures, les parcs peuvent être utiles aux communes en créant des projets pédagogiques, en communiquant avec les populations pour les sensibiliser aux enjeux énergétiques, dissipant ainsi les doutes, notamment sur leur impact sur l'environnement, et servant de marqueur pour les territoires "engagés" dans la transition énergétique.

Bibliographie

Ademe (2021). *Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme - Recueil de retours d'expériences et fiches techniques récapitulatives*
https://www.alec-mb33.fr/wp-content/uploads/2022/05/pv_sur_terrains_agricoles_-_recueil_des_rex.pdf

(Consulté le 20 janvier 2024)

Ademe. (n.d.). *Énergies. Agence de la transition écologique*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.ademe.fr/energies> (Consulté le 8 novembre 2024).

Aubert, F., & Souami, T. (2021). « *Communautés énergétiques* » et *fabrique urbaine. Analyses croisées Allemagne, France, Royaume-Uni*: Disponible sur <https://www.cairn.info/revue-flux-2021-4-page-14.htm?ref=doi> (Consulté le 16 Janvier 2024)

Bouramdane, a. (2022). *Agrivoltaïque, de quoi parle-t-on au juste ?*. [En ligne]. Disponible sur https://www.researchgate.net/profile/Ayat-Allah-Bouramdane/publication/363856869_Agrivoltaique_de_q_uoi_parle-t-on_au_juste/links/63da499bc97bd76a8251a32c/Agrivoltaique-de-quoi-parle-t-on-au-juste.pdf

(Consulté le 10 décembre 2022).

Chailleux, S ; Hourcade, R (2019). *Introduction. Politiques locales de l'énergie : un renouveau sous contraintes*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2021-1-page-3.htm> (Consulté le 19 novembre 2023).

Connaissances des énergies. (2022). *Agrivoltaïsme : avantages et inconvénients d'installer des panneaux solaires dans les champs*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.connaissancedesenergies.org/tribune-actualite-energies/agrivoltaisme-avantages-et-inconvenients-dinstaller-des-panneaux-solaires-dans-les-champs> (Consulté le 8 novembre 2023).

Ghida, B , Ben Ghida, S.(2020). *De la gestion des espaces au projet de territoire : les enjeux politiques d'un changement de paradigme juridique*. [En ligne]. Disponible sur : <https://hal.science/hal-02913537/> (Consulté le 18 décembre 2023).

Gouvernement.fr. (2022). *La nouvelle stratégie énergétique de la France*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.gouvernement.fr/la-nouvelle-strategie-energetique-de-la-france> (Consulté le 26 janvier 2024).

Gouvernement.fr. (2022). *La transition énergétique*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.gouvernement.fr/la-transition-energetique> (Consulté le 26 janvier 2024).

Les Echos. (2022, 7 janvier). *Opinion | L'agrivoltaïsme, une chance pour l'agriculture*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/opinion-lagrivoltaisme-une-chance-pour-lagriculture-2025539> (Consulté le 17 octobre 2023)

Lepesant, G. (Sciences Po. (2016). *Stratégies locales de transition énergétique en Italie* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencespo.fr/ceri/sites/sciencespo.fr.ceri/files/CDC2016-Volume2.pdf#page=208> (Consulté le 3 décembre 2023).

Ministère de la Transition écologique et solidaire. (2023). *Les dispositions du PLUi en matière de photovoltaïque*. [En ligne]. Disponible sur : https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fi00617_plui_energie_photovoltaique_03.pdf (Consulté le 3 novembre 2023).

Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. (2023). *Loi relative à l'accélération des énergies renouvelables : un cadre pour les installations photovoltaïques sur terres agricoles, en préservant la souveraineté alimentaire* [En ligne]. Disponible sur : <https://agriculture.gouv.fr/loi-relative-lacceleration-des-energies-renouvelables-un-cadre-pour-les-installations> (Consulté le 18 décembre 2023)

MOULY, Adeline. *"Les nouveaux paysages de l'énergie solaire"*. [en ligne]. (2019) Disponible sur : <https://f-origin.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/6203/files/2019/08/Adeline-MOULY.pdf> (Consulté le 18 décembre 2023).

Revue Géographique de l'Est. (2019). Introduction. Politiques locales de l'énergie : un renouveau sous contraintes. [En ligne]. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/rge/5467> (Consulté le 18 décembre 2023).

WWF France. (2021). *Panneaux solaires : le guide du WWF pour accélérer en protégeant la biodiversité*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.wwf.fr/vous-informer/actualites/panneaux-solaires-le-guide-du-wwf-pour-acceler-en-protgeant-la-biodiversite> (Consulté le 3 novembre 2023).

*Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés*



Directeur.rice de recherche :

Eric THOMAS

Clara LEGEAY

PFE/DAE5

Ingénierie Territoriale

Internationale

2023-2024

La création de parcs photovoltaïques : entre impératifs énergétiques, conflits d'usages et enjeux socio-économiques.

Résumé :

Le sujet de cette étude explore les défis complexes engendrés par la quête accélérée des énergies renouvelables, avec un accent particulier sur l'implantation de parcs photovoltaïques. En réponse aux enjeux environnementaux contemporains, ces installations suscitent des débats autour de l'utilisation du sol et des répercussions économiques et sociales. La transformation des caractéristiques spatiales et matérielles du secteur de l'énergie, en particulier pour les centrales solaires au sol, génère des conflits d'usage et des problèmes d'acceptabilité sociale, impactant l'occupation des sols et les paysages. La problématique centrale se concentre sur la conciliation des impératifs énergétiques avec les usages traditionnels du territoire, posant la question cruciale : comment développer l'énergie solaire tout en assurant le développement durable des territoires ? L'étude se structure en trois parties distinctes, explorant les impératifs énergétiques, les conflits d'usage liés au sol, et les conflits socio-économiques, avec une attention particulière accordée aux implications sur le paysage.

L'étude approfondie des parcs photovoltaïques, en mettant en évidence l'agrivoltaïsme, souligne leur rôle crucial dans la transition énergétique. Du point de vue agricole, des préoccupations émergent concernant l'impact financier des contrats de location sur les exploitations, les défis de transmission intergénérationnelle, et les implications visuelles des installations. La collaboration entre les acteurs agricoles et les promoteurs devient essentielle pour maximiser les retombées économiques tout en préservant la viabilité agricole. L'implication active des agriculteurs dans la conception des projets est recommandée, nécessitant des contrats équilibrés.

Sur le plan socio-économique, l'étude met en lumière des préoccupations liées au paysage et au développement territorial. Malgré leur visibilité, les parcs photovoltaïques ne présentent pas d'impact négatif sur l'environnement local. Ils peuvent même servir d'outils pédagogiques et de marqueur de territoires engagés dans la transition énergétique. Les partenariats public-privé stimulent l'économie locale, génèrent des opportunités d'emploi et créent des retombées financières positives. Une approche intégrée, conforme aux recommandations, permet de développer de manière durable les territoires tout en assurant le succès de la transition énergétique.

Mots Clés : Parcs photovoltaïques, agrivoltaïsme, transition énergétique, conflits d'usages, enjeux socio-économiques, paysage, économie locale.