



Demande d'examen au cas par cas préalable
à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

ANNEXE 10

NOTICE AGRICOLE DU PROJET



OMBRIERES AGRICOLES SUR ERABLES JAPONAIS

Commune de Pau (64)

📍 **Maître d'Ouvrage : SOLVEO ENERGIES**

3 bis Route de Lacourtenourt
31 150 Fenouillet

📍 **Exploitant agricole : PÉPINIÈRES GAURRAT**

1465 All. de Morlanné,
64160 Buros

Table des matières

Introduction.....	2
1 - Contexte réglementaire	3
2 - Les acteurs du projet	4
2.1 - L'exploitation agricole	4
2.2 - L'organisme de suivi : ASTREDHOR Sud-Ouest	4
2.3 - Solveo Energies	5
3 - Contexte agricole.....	5
3.1 - Localisation du site	5
3.2 - Le climat de la région du projet	6
3.2.1 - Déficit hydrique.....	6
3.2.2 - Les projections climatiques.....	6
3.3 - Contexte pédologique du site.....	7
3.4 - Le contexte agricole sur la zone du projet	8
4 - Enjeux agronomiques de la culture de l'érable	8
4.1 - Sensibilité de l'érable japonais aux aléas climatiques	8
4.2 - Retours scientifiques sur l'intérêt de l'ombrage en arboriculture	9
4.2.1 - Adaptation de l'ombrage aux besoins lumineux des cultures.....	9
4.2.2 - Retours d'expérience issus des dispositifs agrivoltaïques	9
4.3 - Solution proposée : les ombrières photovoltaïques dynamiques	10
4.3.1 - La technologie trackers	10
4.3.2 - Adaptation de la technologie aux besoins de l'érable japonais	11
4.3.3 - Description technique de l'installation.....	12
4.3.4 - Pilotage et intérêt agronomique.....	12
4.3.5 - Démantèlement et réversibilité de l'installation.....	13
Conclusion	13
Cartes.....	14
Figures.....	14
Tableau.....	14
Bibliographie	15

Introduction

Cette note porte sur un projet d'ombrières à usage agricole sur la commune de Pau, dans les Pyrénées-Atlantiques (64).

Ce projet est porté par les Pépinières GAURRAT, le principal producteurs français et européens d'érables du Japon, et SOLVEO Energies, producteur indépendant français d'énergies renouvelables.

Depuis plusieurs années, les Pépinières GAURRAT sont confrontées à des aléas climatiques plus fréquents et plus intenses (gel printanier, canicule, grêle), entraînant des pertes économiques importantes et compromettant la pérennité de certaines productions. Ces événements ont notamment provoqué la destruction de plusieurs milliers de plants d'érables lors des épisodes de gel de 2017 et 2021, ainsi que des pertes de croissance importantes lors des épisodes de fortes chaleurs.

Afin de sécuriser durablement leur production et de maintenir un haut niveau de qualité, les Pépinières GAURRAT souhaitent installer un dispositif d'ombrières photovoltaïques dynamiques. Pilotées automatiquement en fonction des conditions météorologiques, ces ombrières permettront de protéger les cultures contre les principaux aléas climatiques (gel, grêle et fortes températures) tout en garantissant les conditions de luminosité nécessaires au bon développement des érables japonais. Équipées de panneaux photovoltaïques, elles permettront également de produire de l'électricité renouvelable injectée sur le réseau public.

La zone d'étude du projet s'étend sur une surface d'environ 4,3 hectares. Côté production électrique, le projet présente une puissance installée de 2,38 MWc et produira en moyenne 3 500 MWh par an, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 690 foyers.



Carte 1 : Plan de masse du projet

1 - Contexte réglementaire

La loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (loi APER) vise à favoriser le déploiement des installations de production d'électricité renouvelable tout en veillant à préserver les espaces agricoles, naturels et forestiers. Pour les projets implantés sur des terres agricoles, cette loi renforce le principe selon lequel l'activité agricole doit demeurer l'usage principal de la parcelle et les installations doivent être réversibles, c'est-à-dire entièrement démontables en fin d'exploitation.

Les projets d'ombrières photovoltaïques implantés sur des parcelles agricoles doivent ainsi être conçus de manière à préserver la vocation agricole des terrains. Leur implantation ne doit pas compromettre la poursuite de l'exploitation, ni entraîner une artificialisation durable des sols. Les aménagements réalisés doivent permettre le maintien des pratiques agricoles et être compatibles avec les caractéristiques de l'exploitation.

Le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 est venu préciser les modalités d'application de la loi APER pour les installations photovoltaïques sur foncier agricole. Il rappelle notamment l'importance du maintien d'une activité agricole significative sur les parcelles concernées et fixe des critères permettant d'évaluer les interactions entre les installations photovoltaïques et l'exploitation agricole.

Il confirme également le principe de réversibilité des ouvrages, qui doivent pouvoir être retirés sans altérer durablement le potentiel agronomique des sols.

Au-delà de ce cadre réglementaire, le développement des ombrières photovoltaïques s'inscrit dans les objectifs nationaux de transition énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ces installations contribuent à l'augmentation de la production d'électricité renouvelable tout en permettant, lorsque leur conception est adaptée, de maintenir et consolider une activité agricole sur les parcelles équipées.

La France dispose d'une surface agricole utile d'environ 19,4 millions d'hectares, offrant un potentiel important pour le développement de projets conciliant production agricole et production d'énergie renouvelable. Les scénarios de développement de la filière photovoltaïque prévoient une augmentation significative des capacités installées au cours des prochaines années, dans le cadre des objectifs fixés par la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), tout en veillant à préserver durablement la vocation agricole des terres.

2 - Les acteurs du projet

2.1 - L'exploitation agricole

Les Pépinières GAURRAT sont une SARL fondée en 1994 et dirigée par Christian Gaurrat et son épouse. La famille Gaurrat est installée sur l'exploitation depuis 1970 et développe depuis plus de cinquante ans un savoir-faire reconnu dans la production horticole. Christian Gaurrat représente la deuxième génération de l'exploitation et son fils assure aujourd'hui progressivement la reprise de l'entreprise familiale.

L'exploitation est spécialisée dans la production d'érables japonais, dont elle est l'un des principaux producteurs français et européens. Plus de 100 variétés y sont cultivées, sous forme de jeunes plants ou d'arbres élevés en conteneurs. Les pépinières produisent également des palmiers, bananiers rustiques, *Lagerstroemia* et camélias.

L'exploitation s'étend sur 28 hectares de surface agricole utile, dont 25 hectares de cultures de pleine terre et 3 hectares de cultures en conteneurs. Elle emploie une vingtaine de salariés permanents et est actuellement engagée dans une démarche de certification Haute Valeur Environnementale (HVE). Les productions sont commercialisées à la fois en vente directe et auprès des jardinerie, en France comme à l'étranger.

L'exploitation est accompagnée techniquement par ASTREDHOR Sud-Ouest, institut technique horticole spécialisé dans l'amélioration des performances techniques, économiques et environnementales des entreprises horticoles.

2.2 - L'organisme de suivi : ASTREDHOR Sud-Ouest

ASTREDHOR Sud-Ouest est l'institut technique horticole de référence pour le grand Sud-Ouest. Implanté à Villenave-d'Ornon, il accompagne les producteurs dans l'amélioration de leurs systèmes de production grâce à des travaux d'expérimentation, de conseil et de transfert technique

Dans le cadre du projet des Pépinières GAURRAT, ASTREDHOR Sud-Ouest assure déjà le suivi technique de l'exploitation. L'institut poursuivra cet accompagnement sur les parcelles équipées des ombrières photovoltaïques afin d'évaluer les effets du dispositif sur les cultures et d'optimiser les itinéraires techniques. Ce suivi fera l'objet d'une convention spécifique entre les différentes parties prenantes.

Le partenariat entre les Pépinières GAURRAT, ASTREDHOR Sud-Ouest et SOLVEO Energies s'inscrit dans une collaboration de longue date. Christian Gaurrat a notamment participé au développement de la filière horticole régionale et entretient des relations historiques avec ASTREDHOR. De son côté, SOLVEO Energies collabore avec ASTREDHOR Sud-Ouest depuis plusieurs années sur le développement de solutions d'ombrières à usage agricole innovantes, notamment au travers d'un dispositif expérimental dédié à la culture des érables japonais implanté sur le site expérimental de Villenave-d'Ornon.

2.3 - Solveo Energies

Entreprise française et indépendante, Solveo Energies conçoit, construit et exploite depuis 2008 des centrales photovoltaïques et des parcs éoliens. Au fil des années, Solveo Energies poursuit sa dynamique d'innovation et de diversification sur les filières de l'agrivoltaïsme en France et à l'international.



GÉNÉRATIONS
DURABLES

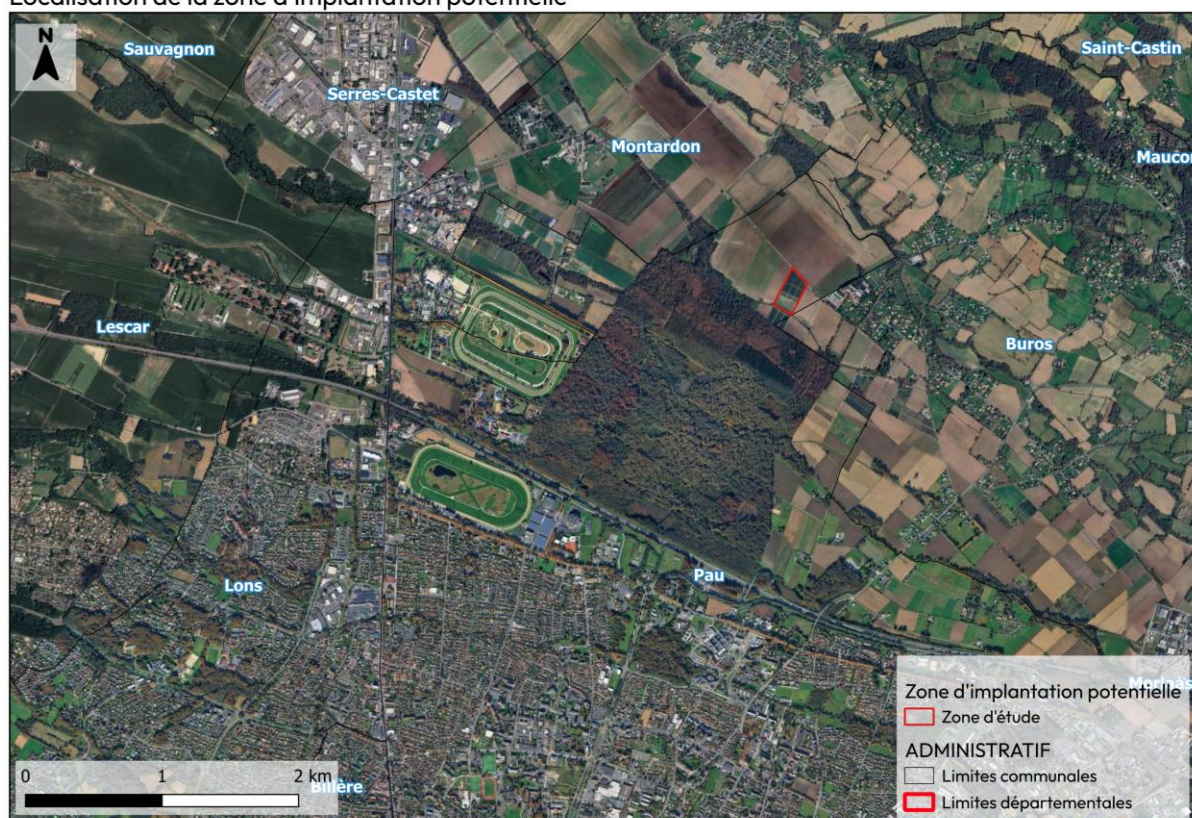
Solveo Energies dispose d'un portefeuille de plus de 320 actifs d'énergie renouvelable et d'une expertise et un savoir-faire sur la protection des arbres fruitiers par ombrières.

3 - Contexte agricole

3.1 – Localisation du site

Les parcelles du projet sont localisées sur la commune de Pau, une vue aérienne est disponible en Carte 2. Les parcelles sont situées à moins d'1km du siège social de l'exploitation

Localisation de la zone d'implantation potentielle



Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

3.2 - Le climat de la région du projet

3.2.1 - Déficit hydrique

Le projet LIFE AgriAdapt vise à développer une méthodologie d'évaluation des risques climatiques à l'échelle d'une exploitation agricole en utilisant des observations climatiques passées et des projections futures. Les résultats du projet décrivent les variables climatiques générales sur une zone géographique ainsi que des indicateurs spécifiques au type de culture en place (Trötschler et al., 2019).

Pour l'exploitation des Pépinières Gaurrat située à Buros (département des Pyrénées-Atlantiques - 64), en l'absence d'observations pour la commune de Buros ou Pau, les résultats issus de la zone de Vic en Bigorre seront extrapolés dans la mesure où les sites se trouvent à 30 km.

La Figure 1 présente le déficit hydrique moyen sur la période estivale, selon les prévisions LIFE AgriAdapt, il est attendu un accroissement de la rareté de la ressource en eau et une multiplication par 2 voire 3 du déficit hydrique. Les données observées depuis 1989 présentent un déficit compris entre 35 et 330 mm chaque année, alors que les prévisions pour la période 2019-2049 projettent un déficit compris entre 150 et 600 mm chaque année.

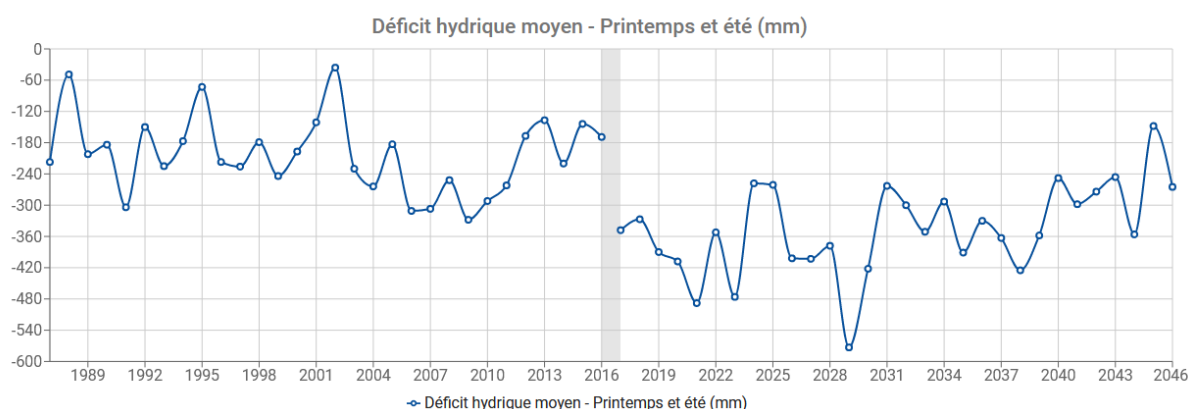


Figure 1 Déficit hydrique moyen observé depuis 1989 et attendu dans le futur proche sur la zone de Vic en Bigorre (65) source : LIFE Agriadapt

3.2.2 - Les projections climatiques

Les projections climatiques issues de Climadiag Agriculture sur la Figure 2 montrent une augmentation marquée du nombre de journées chaudes (température maximale supérieure à 30 °C) sur le secteur de Pau. Alors que la médiane est estimée à 16 jours par an sur la période de référence (2010), elle atteindrait 22 jours en 2030 puis 28 jours en 2050, avec des années pouvant connaître jusqu'à 88 jours chauds à l'horizon 2050.

Cette évolution traduit une intensification des épisodes de fortes chaleurs, susceptibles d'accroître les stress thermiques et hydriques des cultures pérennes telles que l'érable japonais, renforçant ainsi l'intérêt de dispositifs de protection climatique.

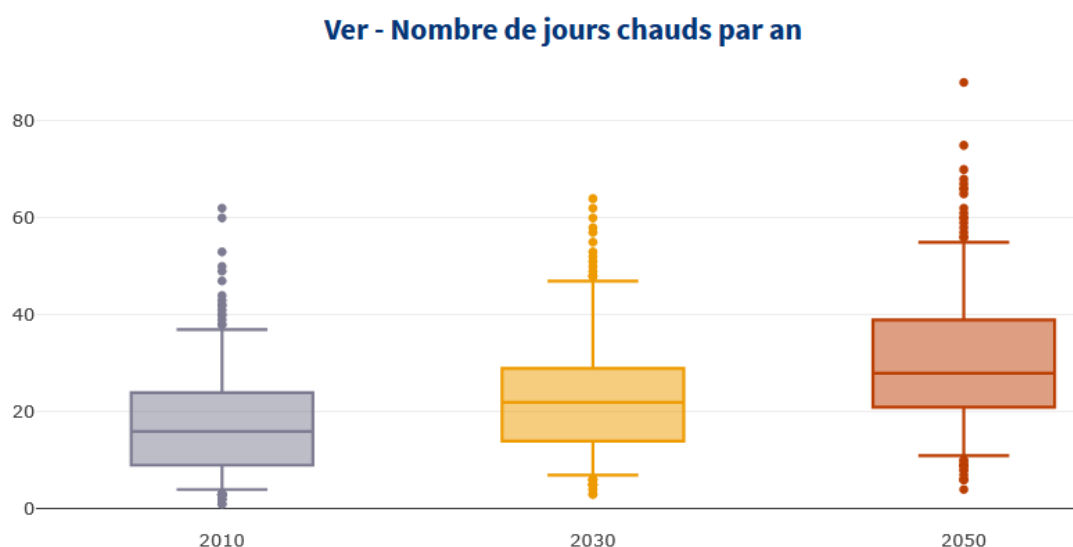


Figure 2 : Nombre de jour chauds par an pour des vergers (projections issues de ClimaDiag agriculture)

3.3 - Contexte pédologique du site

D'après la Carte 3, l'essentiel de la zone de projet se situe sur des Veracrisol. Ces sols sont caractérisés par leur acidité, une accumulation importante de matière organique en surface et la présence d'horizons peu perméables en profondeur. D'un point de vue agronomique, leur acidité est compatible avec la culture des érables japonais (*Acer palmatum*), espèce appréciant les sols acides à légèrement acides.



Carte 3 : Carte des sols de la zone de projet (source : Géoportail)

3.4 - Le contexte agricole sur la zone du projet

Selon le recensement Agreste 2020, le nombre d'exploitations agricoles des Pyrénées-Atlantiques diminue (-18% depuis 2010) mais leur SAU augmente (+20% en moyenne sur la même période). L'orientation technico économiques des fermes du département est dominée par la culture de céréales et l'élevage, ci-après par ordre décroissant du nombre d'exploitations : Céréales et/ou oléo protéagineux (2301) ; Ovins ou caprins (2061) ; Bovins viande (1318) ; Polyculture/polyélevage (1103) ; Autres grandes cultures (875).

Selon le même recensement Agreste 2020, 16% des exploitations du département ont un chef d'exploitation (ou le plus âgé des exploitants) âgé de plus de 60 ans et seules 4% seront reprises par un coexploitant, un membre de la famille ou un tiers (Agreste, 2022).

4 - Enjeux agronomiques de la culture de l'érable

4.1 - Sensibilité de l'érable japonais aux aléas climatiques

Le projet d'ombrières à usage agricole porté par les pépinières Gaurrat, SOLVEO Energies et ASTREDHOR Sud-Ouest vise à protéger les plantations d'érables des conditions climatiques défavorables.

La SARL produit de l'érable depuis 50 ans et observe des aléas complexifiant leur conduite. En effet, le gel tardif au printemps impacte la productivité des plants selon leur stade phénologique :

- Stade bourgeonnement : le gel de bourgeons ;
- Stades jeunes pousses : retard de croissance qui peut aller jusqu'à la mort des végétaux par explosion des cellules ;

Les coups de chaud pendant la saison estivale occasionnent des brûlures sur les feuilles et des retards de croissance. Les plants d'érables sont multipliés et plantés en plein terre, après 3 ans de culture ils sont vendus en plants ou bien contre plantés, c'est-à-dire replanté en quinconce avec un espacement supérieur. Cette opération vise à espacer les plants pour augmenter leur croissance et développement. Ils sont ensuite commercialisés à la 6^e année en tant qu'érable en pot de 6 ans.

La protection et l'adaptation des cultures vis-à-vis des aléas liés au changement climatique constitue des problématiques majeures de notre société. Afin de répondre à ces défis, des recherches sont menées pour développer de **nouveaux systèmes de production agricole efficaces, résilients et durables** reposant sur les éléments de l'agroécologie tel que les systèmes agroforestiers.

La dimension verticale, apportée par les arbres dans les systèmes agroforestiers et les panneaux dans les systèmes d'ombrières à usage agricole, confère une protection climatique aux cultures (excès de températures, grêle, pluies...). Mr Gaurrat constate depuis quelques années des épisodes de grêles de plus en plus fréquent et intense. De plus, si dans les systèmes forestiers l'ombrage est difficilement maîtrisable et dépend des phases de croissance de l'arbre, les panneaux photovoltaïques peuvent être pilotés pour optimiser la croissance de la culture sans entrer en compétition pour les autres ressources qu'elle requiert.

4.2 - Retours scientifiques sur l'intérêt de l'ombrage en arboriculture

4.2.1 - Adaptation de l'ombrage aux besoins lumineux des cultures

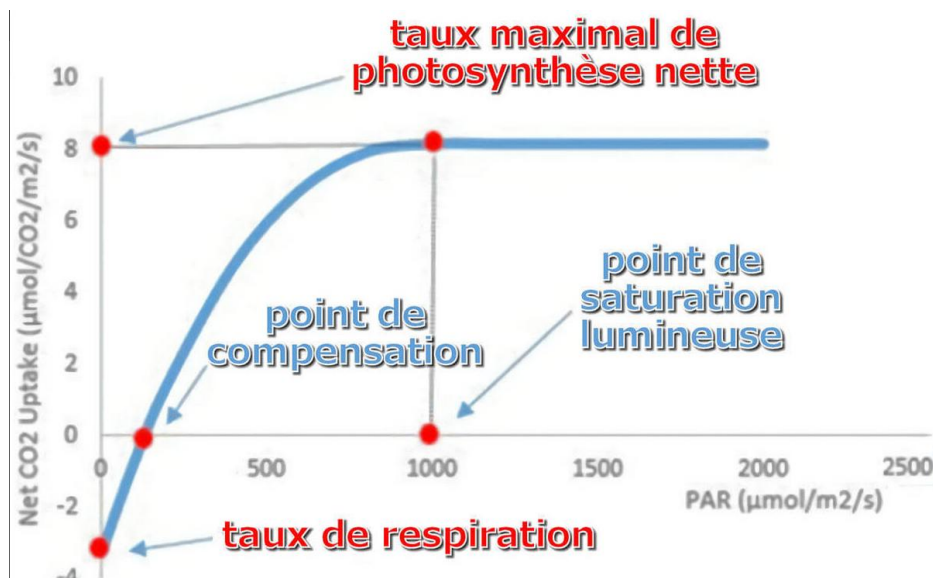


Figure 3 : Courbe de réponse à la lumière et point de saturation lumineuse

La tolérance des espèces et des variétés à l'ombrage est un enjeu central dans la construction d'un projet d'ombrière à usage agricole. Elle conditionne la configuration des centrales photovoltaïques qui devront être conçues pour optimiser les conditions de développement des cultures (effacement des panneaux lors des phase phénologiques importantes) et joue également sur le choix des cultures implantées.

Plusieurs approches sont possibles pour caractériser la réponse des espèces et des variétés à l'ombrage. L'une d'elles est **la courbe de réponse de l'activité photosynthétique à une augmentation du rayonnement photosynthétiquement actif (PAR)** présentée en Figure 3.

Elle permet de déterminer le point de saturation lumineuse pour lequel la plante atteint un taux de photosynthèse maximum et au-delà duquel toute augmentation du rayonnement n'a pas d'impact perceptible sur le rendement.

La conception du projet d'ombrières à usage agricole prend en compte ce point de saturation lumineuse, de manière que les espèces conduites sous les ombrières ne soient pas impactées par la baisse du rayonnement engendré par la présence des panneaux photovoltaïques

4.2.2 - Retours d'expérience issus des dispositifs agrivoltaïques

La structure photovoltaïque génère un écran entre la culture et la voute céleste qui affecte leurs échanges radiatifs, thermiques et lumineux. La diminution de l'intensité lumineuse peut être un avantage ou un inconvénient selon le stade phénologique des arbres.

D'après la bibliographie, le dispositif piloté a des impacts positifs sur la protection contre le gel tardif (Juillion et al., 2022), l'utilisation de la ressource en eau dans les vergers (Chopard et al., 2021; Juillion et al., 2021b), la qualité des fruits (protection contre les brûlures) (Juillion et al., 2022, 2021b, 2021a; Reher et al., 2021), et permet une amélioration de la photosynthèse lorsque l'ombrage est associé à un meilleur statut hydrique, et une protection contre la photo-inhibition (Grappadelli and Lakso, 2007). Il présente également un inconvénient dans la diminution de l'assimilation carbonée liée à une intensité lumineuse plus faible.

4.3 - Solution proposée : les ombrières photovoltaïques dynamiques

4.3.1 - La technologie trackers

Les ombrières à usage agricole associent des panneaux photovoltaïques sur trackers et des cultures pérennes (vignoble ou verger). Le dispositif vise à protéger les cultures de l'irradiation excessive, des fortes chaleurs, du vent et du gel tardif. Elles renforcent la résilience des exploitations agricoles face au changement climatique et contribue à améliorer la qualité et la quantité des récoltes. Le pilotage des trackers est mis à jour quotidiennement en fonction des conditions météo réelles sur la parcelle (notamment grâce à des capteurs placés sous les panneaux et en zone témoin) et des besoins agronomiques du matériel végétal situé en dessous. Le pilotage des trackers vise à assurer des conditions de croissance optimales à chaque instant de la journée.

4.3.2 - Retours d'expérience et validations expérimentales

En 2024, deux dispositifs d'ombrières à usage agricole ont été mis en service par Solveo Energies à Rivesaltes en verger d'abricotiers : un dispositif expérimental sur verger adulte (4.000 m²) et un dispositif pilote en verger jeune (2 ha). L'objectif de ces dispositifs est de caractériser l'effet de la structure sur un verger d'abricotiers précoce. Le dispositif expérimental fait l'objet d'un projet de recherche avec les instituts de recherche français CIRAD et INRAE afin de caractériser l'effet de l'ombrage sur le microclimat et le fonctionnement des arbres.

La production fruitière sous le dispositif pilote est suivie par la Chambre d'Agriculture 66 et les résultats sont communiqués annuellement au Pôle national Agrivoltaïsme (PNR) piloté par INRAE¹. En 2024 et 2025, les trackers ont permis d'améliorer le rendement fruitier sous le dispositif notamment grâce à une floraison plus abondante. Le pilotage des trackers a permis de réguler favorablement les températures au sein du verger, créant des conditions plus propices au développement des arbres. En été, la température du feuillage des arbres a diminué significativement en journée (jusqu'à -8°C) permettant un confort thermique et une amélioration des capacités photosynthétiques des arbres. En conditions printanières, les températures sont supérieures de 2°C la nuit (recherché dans le cas d'un gel tardif).

¹ <https://pnr.agripv.inrae.fr/accueil>



Figure 4 : Dispositif d'ombrière à usage agricole à Rivesaltes (66)

4.3.2 - Adaptation de la technologie aux besoins de l'érable japonais

Dans le cadre du projet, l'installation photovoltaïque sera composée d'une structure métallique sur laquelle seront disposés les trackers solaires. Les caractéristiques de l'installation sont les suivantes :

- Les trackers sont orientés Nord/Sud, avec un angle très peu marqué pour la zone n° 2 ;
- La distance entre 2 pieux sur l'axe Nord/Sud est de 10 m ;
- La distance entre 2 pieux sur l'axe Nord-Ouest/Sud-Est est de 10 m ;
- La hauteur d'axe est de 5.755 m, avec un point bas à 4.755 m ;
- La hauteur utile de passage sous panneaux est de 4,5m ;

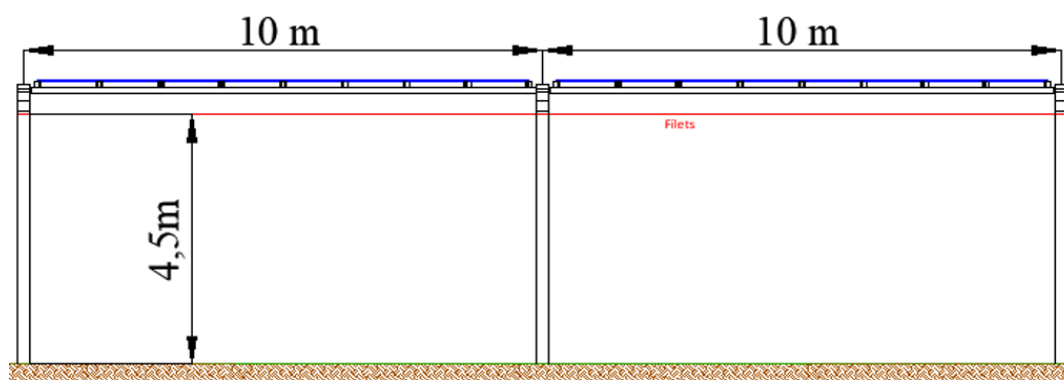


Figure 5 : Plan de coupe de la structure (axe est-ouest)

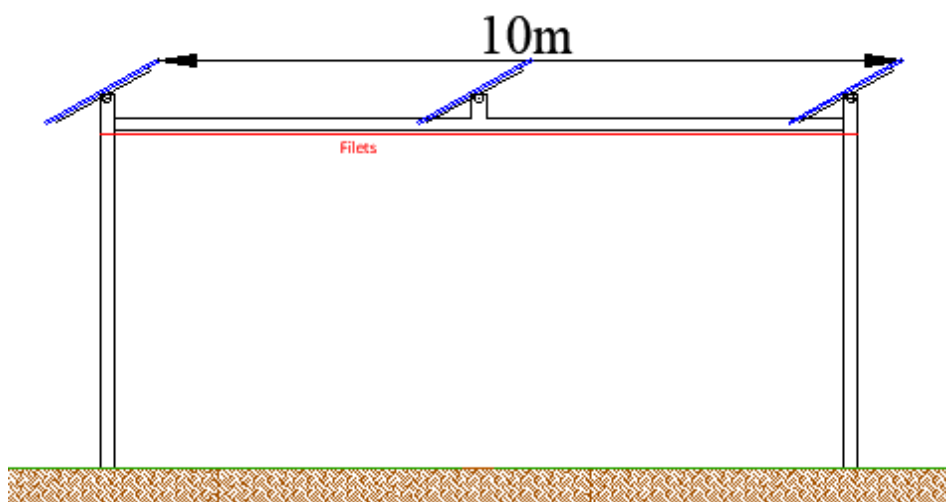


Figure 6 : Plan de coupe de la structure (axe nord-sud)

4.3.3 - Description technique de l'installation

Le projet est implanté sur une zone d'étude unique d'une superficie totale de **4,28 ha**, actuellement exploitée pour la culture d'érables du Japon. Une zone témoin de **0,16 ha**, non équipée d'ombrières, sera conservée afin de permettre le suivi agronomique des cultures. L'emprise au sol du système est limitée afin de préserver les pratiques culturales et la circulation des engins agricoles.

Elle correspond à :

- aux locaux techniques, d'une surface d'environ **18,2 m²** (7 m × 2,6 m) ;
- aux fondations constituées de pieux battus d'environ **20 cm de diamètre**, pour un total de **684 pieux**.

Le taux de couverture correspond à la surface projetée des panneaux photovoltaïques rapportée à la surface totale équipée.

Dans le cadre du projet, le taux de couverture est de **35,2 %**.

4.3.4 - Pilotage et intérêt agronomique

Le pilotage des panneaux photovoltaïques est dimensionné en fonction des besoins lumineux des stades phénologiques de la culture protégée, ici : l'érable. Les besoins lumineux sont quantifiés par une étude bibliographique parmi les publications scientifiques, retours d'expérience et données d'autres projets d'ombrières à usage agricole. L'étude sera conjuguée aux préconisations fournies par ASTREDHOR Sud-Ouest et les exploitants.

Il est attendu que la structure confère une protection physique contre le gel tardif ainsi qu'une diminution des stress thermiques, hydriques et radiatifs des plants.

Dans le cadre du suivi agricole dispensé par ASTREDHOR Sud-Ouest, les parcelles seront équipées de divers capteurs climatiques et agronomiques listés dans le Tableau 1 à la charge de SOLVEO Energies. Les données issues des équipements seront à la disponibilité de l'exploitant sur une interface développée par SOLVEO Energies.

Chaque capteur sera fourni en 2 exemplaires :

- Un dans la zone témoin ;
- Un dans la zone couverte au niveau du rang sous les panneaux photovoltaïques.

Tableau 1 : Capteurs installés sur la parcelle

Climatique	Agronomique
Anémomètre	Dendromètre
Pluviomètre	Capteur gel (température du bourgeon)
Thermomètre	
Capteur PAR	
Sonde capacitive	

4.3.5 - Démantèlement et réversibilité de l'installation

A l'issue de la période d'exploitation de la centrale photovoltaïque, le site sera remis en l'état sans aucune dégradation.

La structure et les pieux battus seront démontés et recyclés (acier), sans aucune artificialisation des terres. Les modules photovoltaïques seront recyclés par l'organisme spécialisé PV Cycle. Les autres déchets de fin d'exploitation feront l'objet d'un tri et d'un traitement adapté.

Conçu pour leur réversibilité, les installations peuvent être aisément démontées, sans altérer durablement le terrain ni les activités existantes. Suite au démantèlement, le site sera restitué en son état d'origine, garantissant la réversibilité totale et la pérennité des activités agricoles existantes.

Conclusion

Les Pépinières GAURRAT sont confrontées depuis plusieurs années à une intensification des aléas climatiques, notamment des épisodes de gel, de grêle et de fortes chaleurs, qui impactent directement la qualité des productions et la pérennité économique de l'exploitation. La culture de l'érable du Japon, particulièrement sensible à ces phénomènes, nécessite la mise en œuvre de solutions de protection adaptées afin de maintenir un niveau de production conforme aux exigences du marché.

Dans ce contexte, le projet d'ombrières photovoltaïques dynamiques vise à renforcer la résilience de l'exploitation face au changement climatique, sans modifier la vocation agricole des parcelles ni artificialiser les sols. Grâce à leur pilotage dynamique, ces structures permettront de protéger les cultures contre les principaux aléas climatiques tout en maintenant des conditions de croissance optimales. En complément de leur fonction agricole, elles assureront la production d'une électricité renouvelable injectée sur le réseau public.

Table des annexes

Cartes

Carte 1 : Plan de masse du projet.....	2
Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle	5
Carte 3 : Carte des sols de la zone de projet (source : Géoportail)	7

Figures

Figure 1 Déficit hydrique moyen observé depuis 1989 et attendu dans le futur proche sur la zone de Vic en Bigorre (65) source : LIFE Agriadapt	6
Figure 2 : Nombre de jour chauds par an pour des vergers (projections issues de ClimaDiag agriculture).....	7
Figure 3 : Courbe de réponse à la lumière et point de saturation lumineuse	9
Figure 4 : Dispositif d'ombrière à usage agricole à Rivesaltes (66)	11
Figure 5 : Plan de coupe de la structure (axe est-ouest)	11
Figure 6 : Plan de coupe de la structure (axe nord-sud)	12

Tableau

Tableau 1 : Capteurs installés sur la parcelle	13
--	----

Bibliographie

- Agreste, 2022. Fiche territoriale synthétique RA 2020 "Pyrénées-Atlantiques."
- Chopard, J., Bisson, A., Lopez, G., Persello, S., Richert, C., Fumey, D., 2021. Development of a decision support system to evaluate crop performance under dynamic solar panels. Presented at the Agrivoltaics 2020 conference: Launching Agrivoltaics World-wide, Perpignan, France, Online, p. 050001. <https://doi.org/10.1063/5.0055119>
- Grappadelli, L.C., Lakso, A.N., 2007. Is maximising orchard light interception always the best choice ? *Acta Hort.* 507–518. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.732.77>
- Hirschy, M., Badier, M., Bernos, L., Delanoue, G., Dufourcq, T., Fabian, T., Labeyrie, B., Limousin, T., Gautier, J., 2020. Gel et grêle en viticulture et arboriculture - Etat des lieux des dispositifs de protection contre les aléas climatiques (Rapport Technique No. hal-02769435). ACTA - Association de Coordination Technique Agricole.
- Juillion, P., Lopez, G., Fumey, D., Génard, M., Lesniak, V., Vercambre, G., 2021a. Water status, irrigation requirements and fruit growth of apple trees grown under photovoltaic panels 2.
- Juillion, P., Lopez, G., Fumey, D., Lesniak, V., Génard, M., Vercambre, G., 2022. Shading apple trees with an agrivoltaic system: Impact on water relations, leaf morphophysiological characteristics and yield determinants. *Scientia Horticulturae* 306, 111434. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111434>
- Juillion, P., Lopez, G., Génard, M., Lesniak, V., Vercambre, G., Fumey, D., 2021b. Impact of shading with photovoltaic panels on fruit quality. Case study in apple orchard. Presented at the Agrivoltaics 2022, Piacenza, Italy, p. 2.
- Legave, J.-M. (coord), 2021. Les productions fruitières à l'heure du changement climatique, Quae, ed, Synthèses. Versailles.
- Reher, T., Willockx, B., Bisschop, J., Diels, J., Schenk, A., Nicolai, B., Cappelle, J., de Poel, B.V., 2021. Pear harvest in an agrivoltaic cropping system: results from 2021 and future perspectives. Presented at the Agrivoltaics 2022, Piacenza, Italy, p. 2.
- Trötschler, P., Leming, R., Métayer, N., De Miguel, E., 2019. Farming & Adaptation. Sustainable adaptation of typical EU farming systems to climate change.