

PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

Projet de construction d'ombrières photovoltaïques pour
maraîchage dans les Pyrénées-Orientales, à Argeles-sur-Mer
(66700)



Pas de Las Baques

Monsieur Maxime FUENTES

66700 Argelès-sur-Mer

SOMMAIRE

1	Définition d'une installation agrivoltaïque.....	5
2	Présentation de l'exploitation.....	6
3	Appréciation du caractère agrivoltaïque des ombrières mobiles (L.111-27 du code de l'urbanisme).....	7
3.1	Parcelle agricole à considérer au titre de l'art. R. 314-108 du code l'énergie	7
3.2	Justification Technique de Conformité aux Services Energétiques et Non-Atteinte Substantielle Selon le Code de l'Energie	8
3.2.1	Amélioration du potentiel et de l'impact agronomique	8
3.2.2	Adaptation au changement climatique	9
3.2.3	Protection contre les aléas	13
3.3	La production agricole doit rester l'activité principale (art. R314-118 du code de l'énergie).....	19
3.3.1	Taux de couverture des ombrières agrivoltaïques mobiles	19
3.3.2	Perte de surface agricole	20
3.3.3	Adaptabilité et intégration mécanique	21
3.3.4	Démantèlement et réversibilité des ombrières mobiles	22
3.4	Justification Technique de la Production Agricole Significative et Durable selon les Articles R. 314-114 à R. 314-117 du Code de l'Energie	26
3.4.1	Rendements sous ombrières.....	26
3.4.2	Revenu durable issu de la production (art. R. 314-117 du code de l'énergie).....	28
3.5	Obligation de disposer d'une zone témoin (art. R. 314-114, II. du code de l'énergie). 28	
3.6	Justificatif prouvant que l'exploitant agricole est actif.....	30
4	Contacts.....	31

Ce dossier agricole a pour objectif de présenter et de justifier le caractère agrivoltaïque du projet d'ombrières photovoltaïques porté par Monsieur Fuentes.

Fin 2024, Monsieur Fuentes a sollicité la société Technique Solaire afin de protéger une partie de son exploitation maraîchère, régulièrement exposée à des aléas climatiques extrêmes.

La mise en place d'ombrières photovoltaïques, spécifiquement adaptée à ses cultures maraîchères, s'est rapidement imposée comme une solution pertinente. Ces structures permettront de limiter les effets de la sécheresse, de réduire les risques de grillure liés à l'échaudage, de protéger contre les épisodes de grêle ainsi que certaines gelées tardives.

Les ombrières, avec des rangées de **panneaux photovoltaïques mobiles** situés à 4,8m de hauteur au point bas, ont été conçues sur mesure, en tenant compte de l'itinéraire technique et des engins agricoles utilisés par Monsieur Fuentes. Ainsi, ses pratiques culturales et son organisation de travail sont pleinement préservées.

Enfin, une Convention de Suivi Agronomique sera mise en place. Ce suivi permettra de mesurer les performances agronomiques des parcelles équipées, en les comparant à une zone témoin.

Commune d'implantation	ARGELES-SUR-MER (66700)
Type de centrale	Ombrières photovoltaïques mobiles
Technologie utilisée : Panneaux mobiles	4 800 modules mobiles Structure réversible qui sera recyclée en fin de vie (durée de vie supérieure à 40 ans)
Puissance crête installée	Environ 3 405 kWc
Production estimée	Environ 5 628 465 kWh
Surface utile totale au projet	27 625 m² Une zone témoin de 1 802 m² , indiquée dans les dessins techniques, est prévue pour comparer les rendements agricoles
Taux de couverture des structures	39,4% - voir partie 3.3.1
Suivi agronomique et partage des données et retours d'expérience	Une Convention de Suivi Agronomique sur 20 ans sera établie dans le cadre de ce projet et l'ensemble des données agronomiques pourra être transmis aux membres de la CDPENAF
Hauteur de l'installation	Point bas du filet anti-grêle (passage utile) : 4,5m Point bas minimum du panneau photovoltaïque : 4,81m Point haut maximum du panneau photovoltaïque : 5,95m
Espace Inter-rangée	Espace entre 2 panneaux si à plat : 1,12m Espace entre le milieu de 2 rangées de panneau : 2,25m
Nombre de pieux battus	347 pieux sont prévus pour soutenir la structure

Pour rappel, la France est un acteur majeur de la production agricole en Europe, positionnée au 1er rang européen (soit 95 milliards d'euros par an en 2023) ; 46 % du territoire français est alloué à l'usage agricole. Or depuis des décennies, le secteur agricole traverse une profonde mutation socioéconomique, avec :

- une concentration des exploitations (hausse de formes sociétaires et grandes exploitations agricoles) ;
- une baisse des aides aux productions agricoles passant à un budget total de 7,69 Md€ en 2005 à 6,67 Md€ en 2019 ;
- une baisse de l'emploi salarié et non salarié, accompagnée d'une baisse de la part des personnes de moins de 40 ans travaillant dans le secteur agricole.

De plus, face au dérèglement climatique, la vulnérabilité des exploitations agricoles s'accroît avec une dégradation potentielle des débouchés agricoles (baisse des rendements, perte de qualité des produits) et une augmentation des coûts d'exploitation pour la mise en place de moyens de luttés contre les aléas météorologiques et biologiques délétères : sécheresse, gel « tardif », bioagresseurs, maladies etc.

Dans un contexte de transition énergétique et écologique, l'agriculture est appelée à lutter contre le réchauffement climatique ou encore la surexploitation de l'eau. En effet, la Stratégie Nationale Bas Carbone préconise, d'ici 2050, une réduction de 50% des émissions de gaz à effet de serre issues de l'agriculture, soit environ 40 Mt de CO₂ (10% de la part totale nationale) . Cette transition agricole reste un défi important pour les propriétaires et les exploitants dont les principales problématiques concernent leur capacité d'investissement, le risque de perte de chiffre d'affaires ou encore le besoin de nouvelles solutions techniques.

Dans ce contexte, la recherche de solutions techniques et financières a mené à une réflexion vers une synergie entre l'agriculture et le développement de projets photovoltaïques : pan primordial de la transition écologique. Les développeurs photovoltaïques, en partenariat avec leurs partenaires agricoles, se sont intéressés au développement de projets dits « agrivoltaïques », pour venir répondre aux enjeux de la transition agricole et énergétique.

1 Définition d'une installation agrivoltaïque¹

Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

- **L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques** qui consiste en une amélioration des qualités agronomiques du sol, en une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, au maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local ;
- **L'adaptation au changement climatique** : limitation des effets néfastes du changement climatique se traduisant par une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, à la réduction, voire au maintien, du taux de la réduction tendancielle du rendement qui est observée au niveau local, ou par une amélioration de la qualité de la production agricole ;
- **La protection contre les aléas météorologiques** qui apprécie au regard de la protection apportée par les modules agrivoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation et qui fait peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers ;
- **L'amélioration du bien-être animal** qui s'apprécie au regard de l'amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.

Une installation **ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque** si elle :

- **Ne comporte pas une zone témoin d'une superficie** d'au moins 5% de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare ;
- **Ne permet pas une production agricole significative** soit si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle est supérieure à 90% de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ;
- **Ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole** soit si plus de 10% de la superficie de la parcelle agricole n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque ; si la hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées ne permettent une exploitation normale (sécurité physique, abri des animaux, passage des engins agricoles) ;
- **Ne permet pas des opérations de démantèlement et de remise en état d'un site** après exploitation comprenant (1) le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées ; (2) la remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale ; (3) la réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

¹ Selon le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

2 Présentation de l'exploitation

L'exploitation se situe au lieu-dit Pas de las baques sur la commune de Argelès-sur-mer (66700 ; Figure 1). Les bâtiments de stockage ainsi que les bureaux appartiennent à Monsieur Fuentes, et son exploité par lui-même. La surface agricole utile (SAU) de l'exploitation de Maxime Fuentes est de 6,06 hectares et celle de son père est de un peu plus de 16 ha.

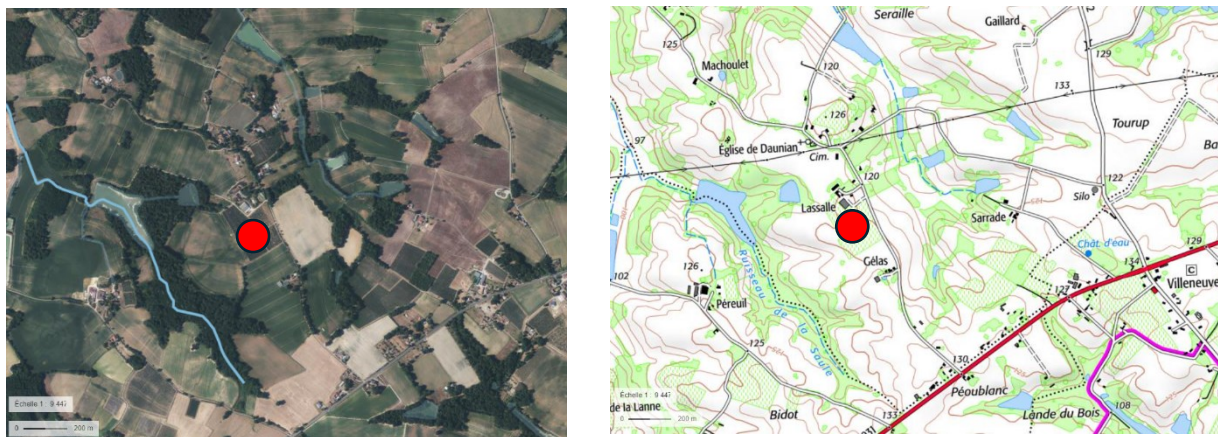


Figure 1 : Photo aérienne et plan IGN des parcelles de l'exploitation concernées par le projet.

L'exploitation familiale a été créée dans les années 1970 par le grand-père de Maxime Fuentes. À l'époque, il cultivait environ trois hectares en arboriculture — principalement pêcheurs, nectariniers et abricotiers —, tout en pratiquant le maraîchage entre les rangs d'arbres.

En 1985, le père de Maxime s'est installé à son tour, poursuivant l'activité arboricole tout en développant le maraîchage grâce à l'installation d'une dizaine de tunnels. Il exploitait alors des parcelles en fermage, en complément de celles du grand-père. Aujourd'hui, il dispose d'environ 16 hectares de SAU, consacrés principalement au maraîchage. Il a arrêté l'arboriculture en 1995. En 1992, la perte de l'ensemble des tunnels l'a conduit à construire une serre en verre de 2 500 m², puis une serre multichapelle double paroi de 3 200 m². Il a poursuivi le maraîchage de plein champ pendant de nombreuses années, mais cette activité a progressivement diminué, remplacée par la culture d'amandiers.

Maxime Fuentes s'est installé en avril 2021 en tant que jeune agriculteur, avec une SAU de 6 hectares principalement dédiée au maraîchage. Il commercialise sa production en circuits courts et longs, avec une part importante de vente directe.

L'exploitation de Maxime rencontre aujourd'hui plusieurs problématiques : la sécheresse, des difficultés de pollinisation sur les cultures de plein champ, des coups de chaud récurrents pouvant détruire les cultures en deux à trois jours, ainsi qu'une impossibilité de cultiver plus tard dans l'année. Les moyens financiers limités ne permettent pas non plus d'investir dans des engrais ou fertilisants supplémentaires.

Depuis le 1er mai, la famille Fuentes a repris un magasin à Argelès-sur-Mer, où elle commercialise sa production ainsi qu'une sélection de produits d'épicerie fine. Maxime prévoit de reprendre l'ensemble des parcelles de son père d'ici deux à trois ans, lors du départ à la retraite de ce dernier.

En résumé :

- Propriétaire de l'exploitation : **Maxime FUENTES**
- Surface de l'exploitation : **6 ha, 22 ha à venir**
- Exploitation en partie mécanisée
- Vente effectuée en direct ou via des supermarchés locaux
- Culture actuelle sur les parcelles :
 - Melon : Charentais, Canari, Vert Piel de sapo
 - Pastèque
 - Courgettes
 - Butternut
 - Artichaut
 - Choux Fleurs Blanc

3 Appréciation du caractère agrivoltaïque des ombrières mobiles (L.111-27 du code de l'urbanisme)

3.1 Parcelle agricole à considérer au titre de l'art. R. 314-108 du code l'énergie

Le guide d'application des dispositions réglementaires relatives aux installations agrivoltaïques précise que la **parcelle agricole** à prendre en compte pour un projet agrivoltaïque (selon l'article R. 314-108) correspond à une zone aux **caractéristiques agricoles homogènes**, englobant toutes les installations photovoltaïques de manière **continue**.

Cette continuité est maintenue si la densité des panneaux reste constante. Une réduction injustifiée de cette densité peut obliger à **scinder la parcelle en plusieurs unités**. De plus, la présence d'**obstacles physiques** (route, haie, butte, etc.) traversant l'installation entraîne également la division en **parcelles distinctes**.

Les infrastructures annexes (pistes, voies d'entretien, équipements de raccordement) ne sont pas comprises dans la surface agricole définie.

Ainsi, dans le cadre de l'installation agrivoltaïque de M Fuentes, la parcelle agricole à considérer est de **27 625 m²**.

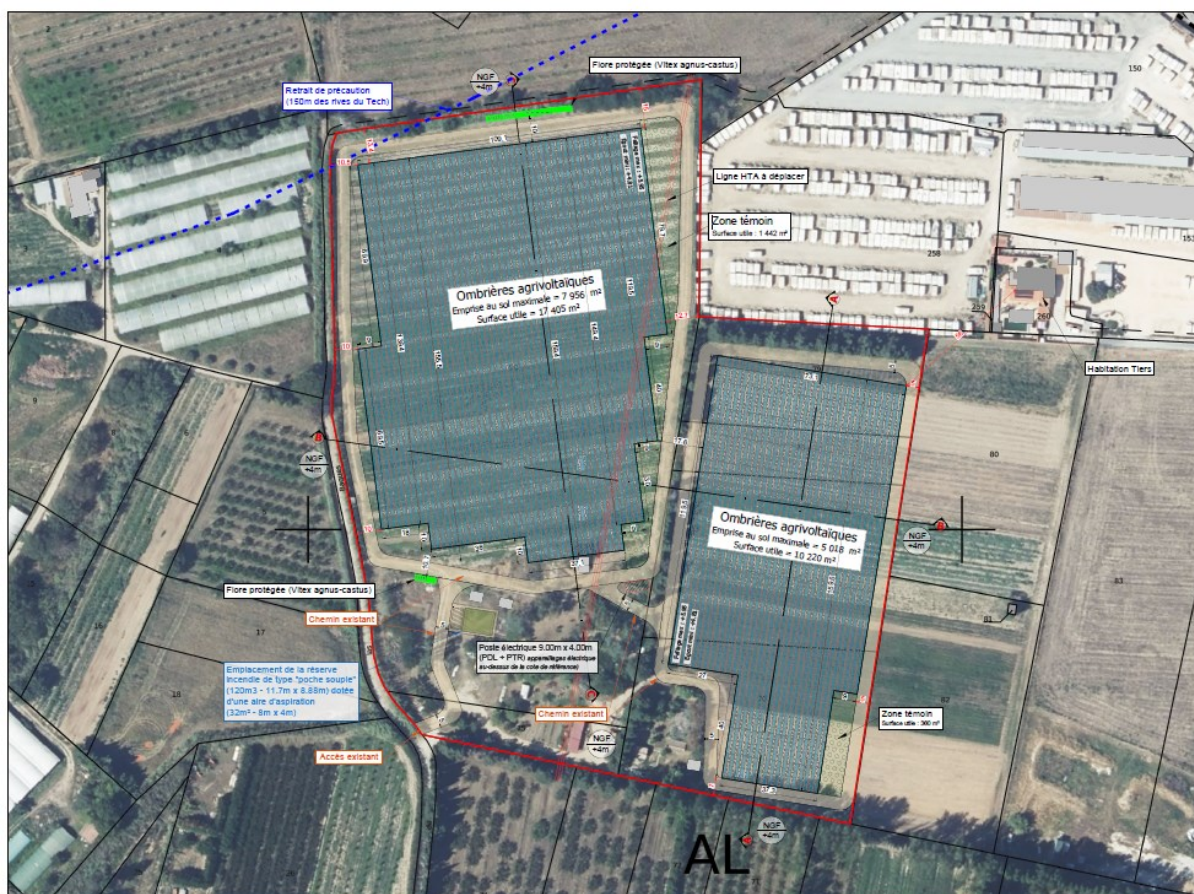


Figure 2 : Plan de masse du projet agrivoltaïque

3.2 Justification Technique de Conformité aux Services Energétiques et Non-Atteinte Substantielle Selon le Code de l'Energie

Les critères de conformité aux exigences de la loi pour un projet agrivoltaïques ont été étudiés spécifiquement pour le présent projet et les principaux résultats sont présentés dans les sections suivantes :

3.2.1 Amélioration du potentiel et de l'impact agronomique

Selon l'article R.314-110 du Code de l'énergie, ce service consiste en :

- Une amélioration des qualités agronomiques du sol et,
- Une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, au maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local.

Une installation qui permet une remise en activité agricole ou pastorale d'un terrain agricole inexploité depuis plus de 5 ans peut également être considérée comme améliorant le potentiel agronomique des sols.

Le projet de parc agrivoltaïque n'aura pas d'impact significatif sur la qualité agronomique du sol. En effet, les pistes prévues seront constituées de graves non traitées, laissant l'eau s'infiltrer, sans engendrer d'imperméabilisation. Les surfaces effectivement imperméabilisées (poste électrique, pieux) représentent seulement 0,15 % de la parcelle, soit 42 m², une proportion négligeable.

Les travaux ne modifieront pas la structure ou la composition chimique du sol, puisqu'aucun travail en profondeur ni apport d'amendement n'est prévu. Les tranchées nécessaires pour le passage des câbles seront comblées avec le sol d'origine. La mise en place des panneaux via pieux battus, ainsi que l'absence de revêtement imperméable, permettent de préserver la réserve utile en eau.

Par ailleurs, l'activité de maraîchage sera maintenue.

L'écoulement des eaux ne sera que très faiblement modifié grâce aux modules non jointifs qui permettent à l'eau de s'infiltrer naturellement.

En résumé, le projet ne compromet ni la composition, ni la fertilité, ni la structure du sol, assurant ainsi la préservation de sa qualité agronomique.

Afin de vérifier le maintien du potentiel agronomique du sol, tout au long du projet, **des études de sols** pourront être réalisées dans le cadre du suivi du parc en exploitation.

3.2.2 Adaptation au changement climatique

Nous considérons que **la structure s'adapte au changement climatique**. Elle permet de limiter significativement ses effets néfastes tout en garantissant, a minima, le maintien des niveaux de rendement observés avant la réalisation du projet.

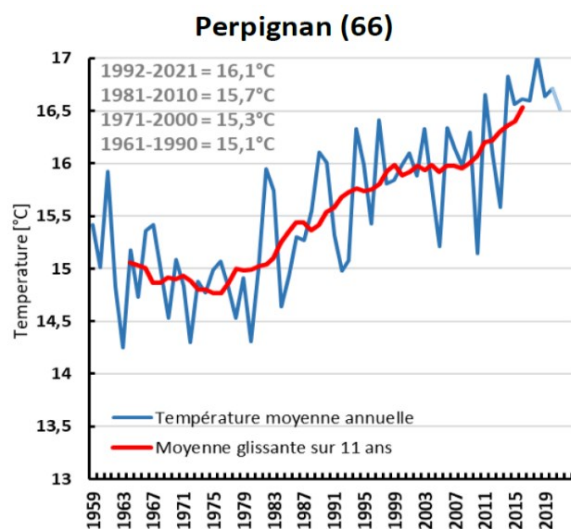
D'après l'article R.314-111, cette adaptation s'évalue au regard de plusieurs effets, que le projet satisfait pleinement :

1. **Impact thermique** : la structure assure une fonction de régulation en cas de canicule ou de gel précoce/tardif. Comme démontré ci-dessous, elle réduit la température au niveau des plants et joue un rôle d'écran thermique, contribuant ainsi à la lutte contre la sécheresse et grillures, tout les épisodes de gel. Le contexte climatique entourant les parcelles concernées, exposé dans cette section, souligne la fréquence accrue des épisodes caniculaires, qui affectent fortement les exploitations comme celle de Monsieur Fuentes. Les faibles rendements observés en 2022-2023, détaillés en partie 3.4.2, illustrent clairement les conséquences du gel et de la sécheresse sur son vignoble.
2. **Impact hydrique** : la structure contribue à limiter le phénomène d'évapotranspiration et, par conséquent, à réduire le stress hydrique. Cet effet assure un confort hydrique amélioré et participe directement à la résilience de la culture face aux sécheresses.
3. **Impact radiatif** : la simulation d'ombrage présentée en partie 3.2.1 démontre l'efficacité de la structure photovoltaïque pour limiter les excès de rayonnement et protéger les feuilles contre les brûlures foliaires. Ces résultats sont confirmés par les retours d'expérience présentés en partie 3.4.1 sur des projets similaires déjà opérationnels.

Ainsi, **la structure proposée répond aux critères fixés par l'article R.314-111** et s'inscrit dans une démarche claire d'adaptation au changement climatique, en limitant ses effets thermiques, hydriques et radiatifs.

Contexte Climatique

Notre zone d'étude se situe au nord de Argelès-sur-Mer (42.582189 , 3.025791), à environ 25km de la station MétéoFrance de Perpignan (42.737167 , 2.872833). Nous allons utiliser les données de cette station pour caractériser l'évolution climatiques de la zone, en la reliant aux problématiques agricoles.



Evolution de la température moyenne annuelle sur la station de Perpignan (66) (ORACLE 2023)

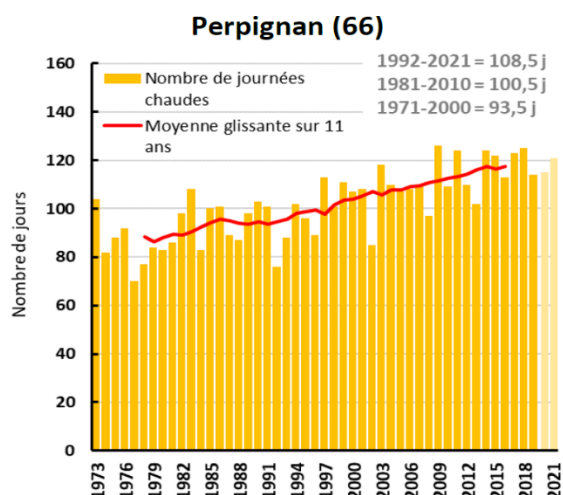
L'évolution de la température moyenne observée à Perpignan depuis 1965 est significative, avec +0,30°C par décennie soit +1,81°C en 62 ans, soit le triple de la moyenne nationale établie sur la période 1901-2000.

Depuis le milieu des années 1980, le réchauffement s'est accentué. Cet accroissement important des températures, de plus en plus rapide ces dernières décennies, impose à l'exploitation agricole d'adapter ses pratiques (dates de semis, choix de variétés, ombrage) pour mieux anticiper les conditions thermiques des prochaines années. De plus, la variabilité interannuelle reste présente ce qui impose une réactivité importante dans les choix qui sont faits et d'intégrer la notion de risque et de résilience des systèmes de cultures proposés (ORACLE 2023).

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Perpignan	+ 0,20 (S)	+ 0,27 (S)	+ 0,43 (S)	+ 0,29 (S)

Variation décennale de température (°C) en fonction des saisons (adapté de ORACLE 2023) – (S) pour significatif–

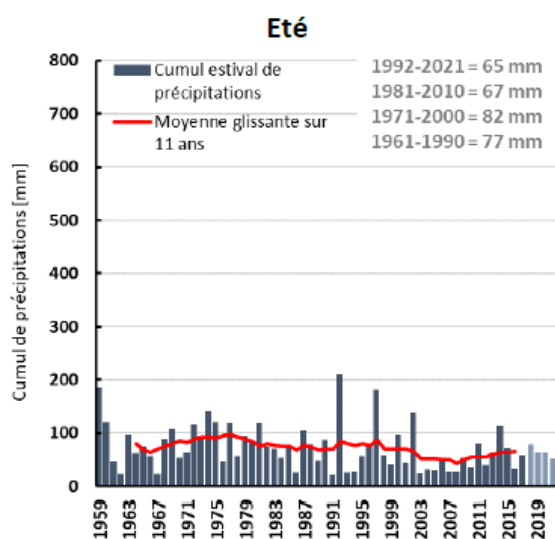
Bien qu'il y ait une augmentation des températures annuelles, la plus grande augmentation se fait sur la période estivale. Cette période est pourtant essentielle puisque c'est là que se réalise l'essentiel des cultures maraîchères de pleins champs, comme pour l'exploitation de M. Fuentes.



Evolution annuelle du nombre de jours supérieurs à 25°C sur la station de Perpignan (66) (ORACLE 2023)

- Jours supérieurs à 25°C : **+7,8 j** par décennie à Perpignan soit +37,4 j en 48 ans (S)
- Jours supérieurs à 35°C entre le 01/03 et le 30/09 : **+1,06 j** par décennie à Perpignan soit +5,30 j en 50 ans
- **+ 90 degré-jour** par décennie à Perpignan, soit 441°CJ supplémentaires en 49 ans (S)

Ces augmentations sont préoccupantes car elles amènent des risques de brûlures de plus en plus importants. Ces aléas, couplés au stress hydrique dû à une évapotranspiration accrue, affaiblissent le potentiel de rendement.



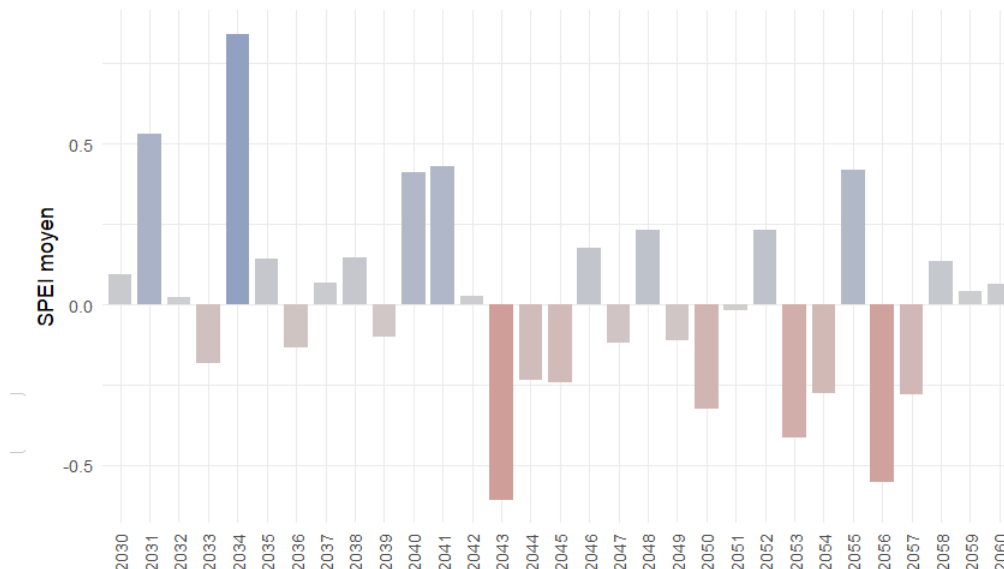
Evolution annuelle des précipitations estivales sur la station de Perpignan (66) (ORACLE 2023)

Une tendance à la baisse est remarquée sur le cumul annuel des pluies en Occitanie et plus précisément à Perpignan, avec une baisse significative de 5,7mm par décennie en été.

En cumulant les hausses d'évapotranspiration, dues aux températures plus élevées surtout en été, et une baisse des précipitations estivales, les cultures d'été semblent de plus en plus compromises.

En effet, si les tendances observées continuent, le déficit hydrique s'accroîtra, rendant de plus en plus difficile les cultures maraîchères. Cependant, on remarque une certaine variabilité interannuelle qui pourrait toujours permettre de bonnes conditions culturales sur des années isolées.

Pour se rendre davantage compte des problématiques hydriques futures, le calcul de l'indice SPEI est introduit. Le **SPEI** signifie **Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index** (Indice Standardisé de Précipitations et d'Évapotranspiration). Il sert à mesurer la sécheresse en tenant compte à la fois des précipitations et de l'évapotranspiration potentielle. Nous pouvons ainsi analyser les impacts du changement climatique sur la ressource en eau et facilement les lier aux problématiques agricoles.



Evolution du SPEI annuel sur la période prospective 2030-2060 (Source : portail DRIAS, MétéoFrance, station Perpignan)

Les valeurs de l'indice peuvent se lire comme suit : les valeurs inférieures à -0,5 indiquent une année de sécheresse, les valeurs supérieures à 0,5 correspondent aux années humides et les années aux valeurs comprises entre les deux précédentes sont considérées comme normales.

Comme évoqué précédemment, certaines années isolées auront toujours des conditions plutôt humides, mais ces années se feront de plus en plus rares. De plus, les conditions séchantes auront plus d'occurrences à l'avenir avec plus de 60% d'années au SPEI aux valeurs négatives après 2043.

Dans ce contexte climatique critique, la structure, sur le plan de coupe ci-dessus a été conçu suivant les problématiques et les souhaits de Maxime Fuentes.

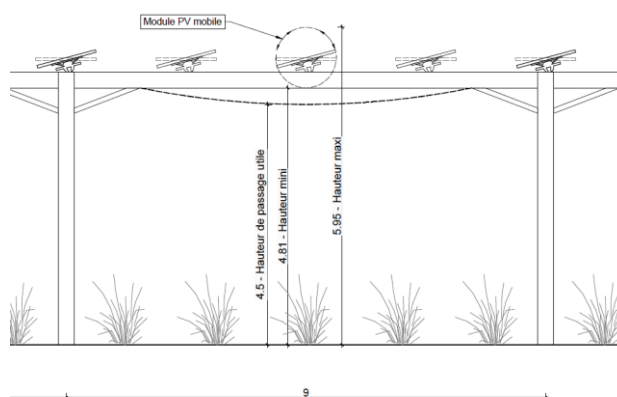


Figure 3 : Coupe longitudinale de la structure agrivoltaïque où les dimensions sont exprimées en mètres

Cette structure va permettre de :

- **Diminuer la température sur cultures maraichères**, les panneaux minimisent le stress thermique
- **Diminuer le phénomène** d'évapotranspiration en permettant de conserver l'eau dans le sol. Des études menées à différentes latitudes (Espagne, France, Allemagne) et sur différentes cultures (p. ex. pommiers, vignes) révèlent une baisse de l'ordre de 20-30% de l'évapotranspiration et donc de la consommation d'eau pour l'irrigation² ;
- **Optimiser le taux de lumière** en fonction du stage phénologique via un taux de couverture variant de 0% en position verticale à 50% en position horizontale. Cette variabilité permet de gérer efficacement l'ombrage et la lumière en fonction des besoins physiologiques de chaque culture maraichère, optimisant ainsi la croissance et la santé des plantes ;
- **Créer un écran thermique**, conservant plus longtemps la chaleur accumulée la journée, ralentissant la chute de température durant la nuit et permettant alors de **lutter contre les effets du gel, notamment lors des périodes à risque**. Des études ont montré un gain de 2°C lors des épisodes de gel³ ;
- **Dévier la grêle afin qu'elles ne tombe pas directement sur les cultures via un pilotage des panneaux à l'horizontale permettant de protéger jusqu'à 1,14m**. Cette configuration permet de diminuer la cassure des différents organes. Dans le cas d'un verger de pommiers agrivoltaïque, il a été démontré une augmentation de 190% du rendement grâce à la protection contre la grêle⁴.

3.2.3 Protection contre les aléas

Dans le cadre du projet de Maxime FUENTES, l'exploitant envisage de poursuivre ses cultures maraichères BIO sous **pergola climatique** (structure détaillée dans le Dossier Agricole). Les cultures existantes sont variées : **melon (3 variétés), pastèque, artichaut, oignon, chou-fleur, courgette, butternut et potentiellement pomme de terre**. Certaines cultures comme l'artichaut couvrent le sol toute l'année (plantée en juillet et récoltée en mars-avril), mais d'autres comme le melon sont conduites seulement pendant la période estivale et en rotation avec de la vesce ou de la moutarde le reste de l'année.

Le site d'étude se trouve sur le littoral languedocien qui est soumis au climat méditerranéen franc. Il est caractérisé par un ensoleillement de plus de 2500 heures par an, une forte sécheresse estivale et d'abondantes précipitations automnales. Les étés sont chauds (25 à 60 jours supérieurs à 30°C) et les gelées peu fréquentes (15 à 25 jours de gelées en plaine par an) (ORACLE 2023).

Depuis le début d'activité de Maxime FUENTES en 2021, les conditions séchantes du climat local (température, irradiance directe et vent) alliées aux restrictions d'eau de la zone font **que les rendements sont en-dessous des valeurs énoncées par les semenciers** (par exemple, pour la pastèque le rendement est de 26t/ha au lieu de 32t/ha). De plus, beaucoup de pertes à la commercialisation sont dues aux coups de soleils entraînant une baisse de la qualité esthétique et de conservation des fruits.

2 SolarPower - Europe's Agrisolar Best Practice Guidelines – Version 2 - 2023

3 Agrivoltaïsme : des résultats agronomiques records – Edition spéciale SITEVI 2023 – Sun Agri

4 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.

Dans ce contexte, la présence d'un dispositif d'ombrage permettrait de limiter, voire d'éviter, ces baisses de rendement commercialisable :

- Diminution du stress lié à l'irradiance directe
- Limitation des fortes hausses de températures
- Baisse de l'évapotranspiration en période estivale
- Augmentation de l'efficacité de l'irrigation
- Résilience des cultures après de fortes chaleurs

De plus, des filets para-vents sont envisagés sur les côtés de l'installation pour limiter le dessèchement et les structures permettront l'installation permanente de systèmes d'irrigation par aspersion.

Les ombrières agrivoltaïques : une barrière physique efficace

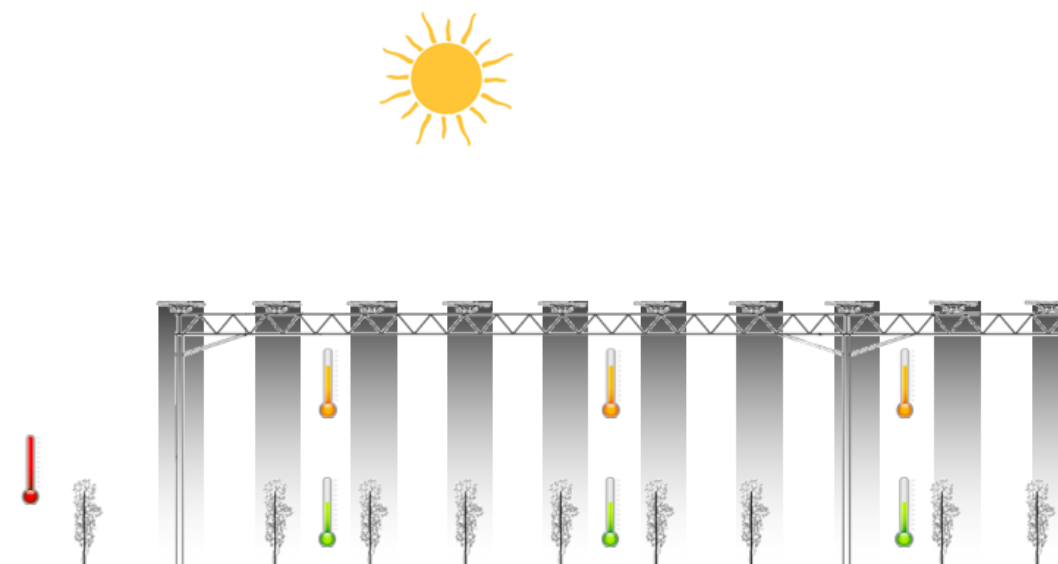
Technique Solaire propose cette géométrie pour conserver une protection efficace des cultures sous-jacentes des fortes chaleurs ou encore de la grêle.

Les schémas ci-dessous ne correspondent pas exactement aux plans de coupe du projet de M Fuentes (Figure 3). Ils permettent uniquement d'illustrer la technologie tracking.

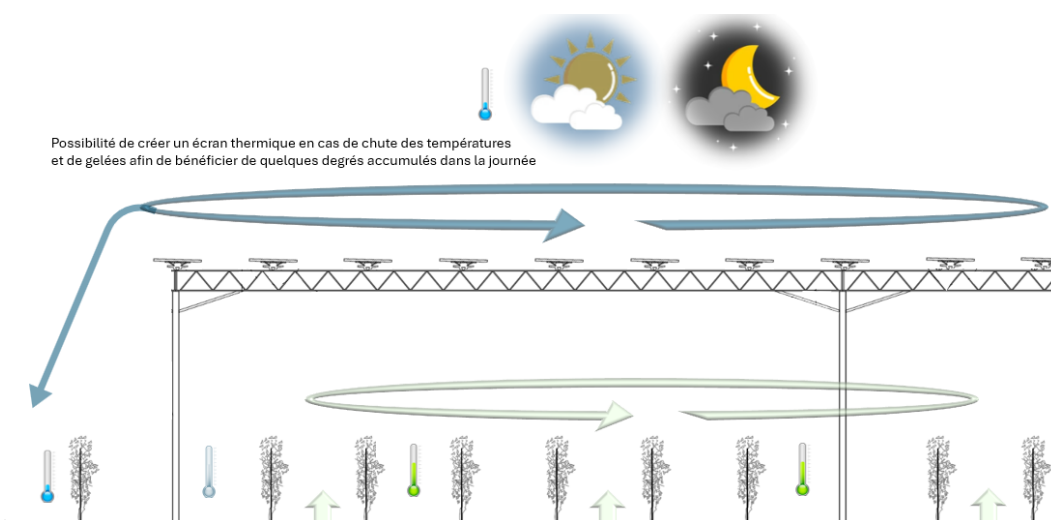
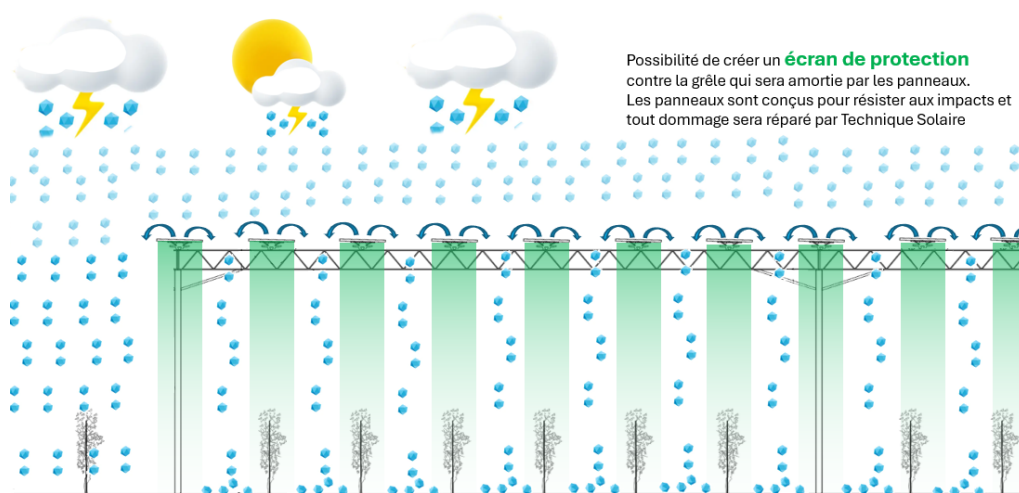
La course est-ouest des panneaux solaires :

Les panneaux solaires sont pilotables à l'échelle horaire et se déplacent d'est en ouest selon les consignes définies par un algorithme. L'orientation des panneaux se repose sur quatre grands modes :

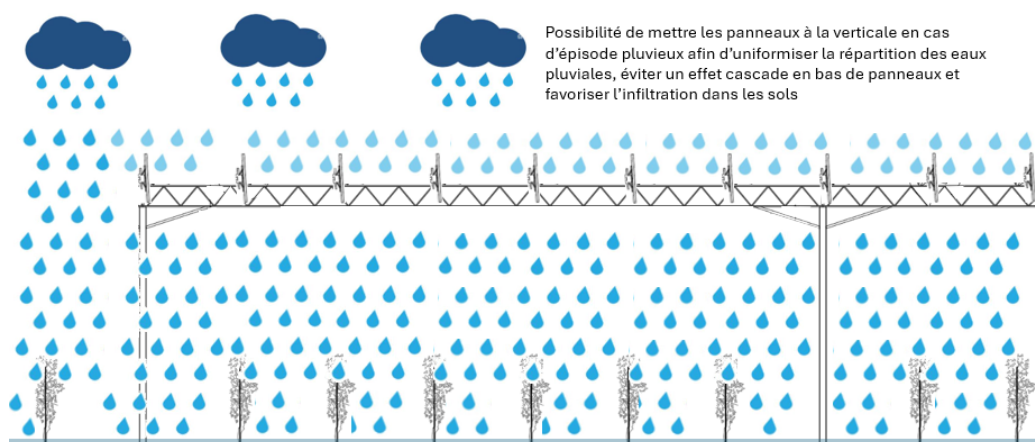
- **Protection face aux fortes chaleurs, à une trop forte lumière.** Dans ce cas, les panneaux sont positionnés pour ombrager au maximum les cultures.



- **Protection face aux événements météorologiques délétères :** épisodes gélifs ou épisodes de grêle. Dans ce cas les panneaux solaires sont à l'horizontal pour optimiser leur rôle de bouclier thermique mais aussi de barrière physique :

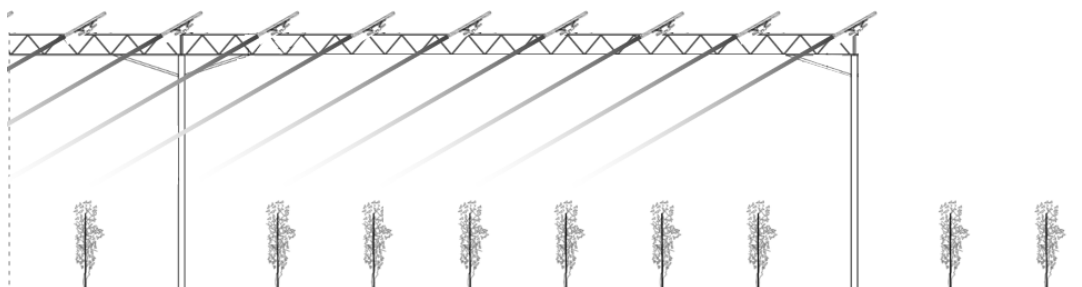


- **Homogénéisation des eaux de pluie.** Lors d'épisodes de pluie, il est important de positionner les panneaux à la verticale afin de ne pas perturber le cycle de l'eau naturel et plus particulièrement l'homogénéité de leur retombée. Cette stratégie limite la création d'eau stagnante sur les rangées de cultures, réduisant ainsi le risque d'asphyxie racinaire et/ou la prolifération de maladies cryptogamiques.

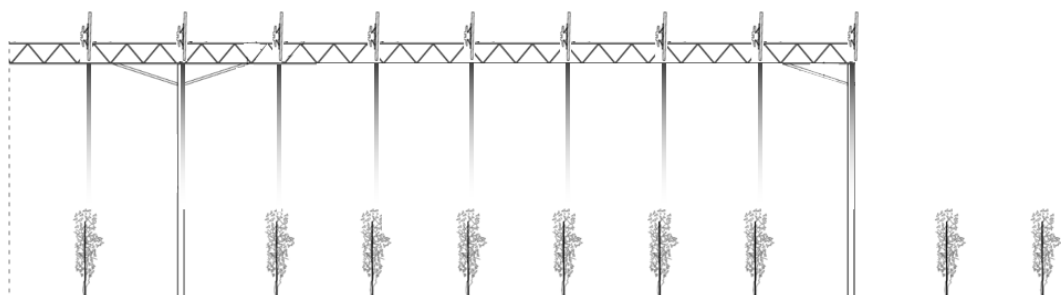


- **L'optimisation de la photosynthèse par effacement** : pour atteindre les seuils de lumière optimaux pour la photosynthèse lors des différents stades phénologiques, les panneaux solaires seront positionnés parallèles au rayon du soleil, appelé « effacement ». Cette position assure alors un ombrage minimal au niveau des cultures, soit une réception proche de 100% de la lumière naturelle.

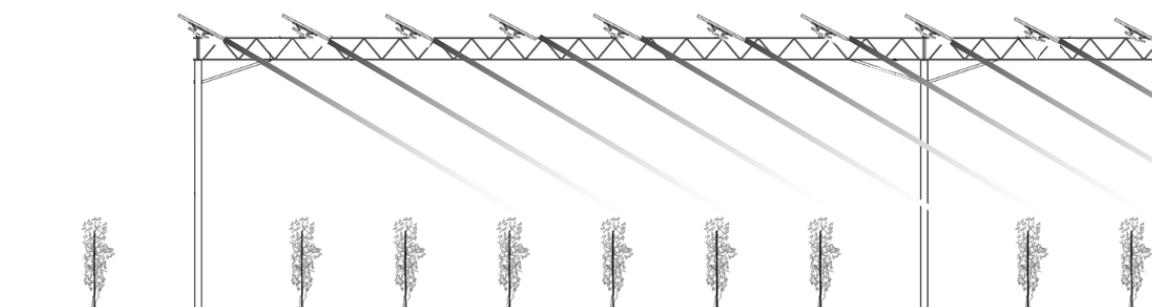
Effacement des panneaux dès la matinée
Pour optimiser la photosynthèse

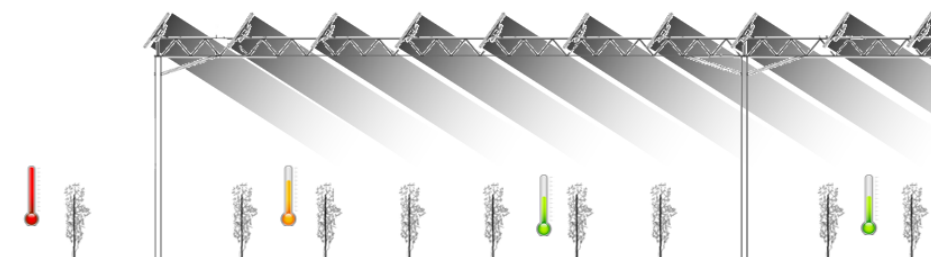


Possibilité d'effacement des panneaux **dans la journée**
pour optimiser la photosynthèse



Possibilité d'effacement des panneaux **jusque dans la soirée**
pour optimiser la photosynthèse





Ces différents modes constituent le cœur de la stratégie du pilotage des panneaux solaires. Leurs occurrences seront définies au cours des différents stades phénologiques et selon un algorithme de pilotage reposant sur :

- Les prévisions météorologiques locales, donnant lieu à une anticipation des épisodes de grêle, de gel, de fortes chaleurs, d'intempéries, etc.,
- Les résultats des modèles agronomiques, donnant lieu à une prévision du rendement agronomique,
- Les mesures des conditions météorologiques à l'échelle de la parcelle, à partir des stations météorologiques connectées mises en place dans le cadre du projet,
- Les mesures issues du suivi agronomique et des observations de M. Fuentes..

Ces approches interagissent pour former un système de pilotage intégré. Les prévisions météorologiques permettent une anticipation des risques climatiques, tandis que les modèles agronomiques apportent une vision prospective du rendement de la parcelle. Les mesures à l'échelle parcellaire et les observations terrain assurent une précision locale, renforçant la pertinence des ajustements opérés. Cette interdépendance garantit une gestion optimale des panneaux solaires, alliant protection climatique et optimisation agronomique, pour maximiser le rendement et la résilience des cultures tout au long de la saison.

L'algorithme de pilotage des panneaux solaires

Selon un algorithme de pilotage s'appuyant sur des modélisations agronomiques issues du monde de la recherche (p. ex. modèle STICS⁵), des prévisions météorologiques locales, des mesures des conditions météorologiques de la parcelle, des observations de l'agriculteur et du bureau d'étude agronomique, les panneaux solaires seront pilotés à l'échelle horaire. La solution de pilotage a été développée par une entreprise spécialisée dans l'agrivoltaïsme : Insolight.

⁵ Le modèle STICS (Simulateur Multidisciplinaire pour les Cultures Standard) est un modèle agro-environnemental conçu par l'INRAe, pour simuler le fonctionnement des cultures agricoles en interaction avec leur environnement. Il permet de prédire la croissance des plantes, le rendement, et les flux de carbone, d'eau et d'azote dans le sol et la plante.

Insolight

Insolight, fondée en 2015 et basée à Lausanne, est une entreprise spécialisée dans l'agrivoltaïsme. Elle propose une solution innovante baptisée Insolagrín, qui combine production d'énergie solaire et optimisation des cultures agricoles. Insolight collabore avec le monde de la recherche, comme avec Agroscope, centre fédéral suisse de recherche et développement pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, dans le cadre de développement de techniques agricoles innovations dans le secteur de production de baies en Suisse.

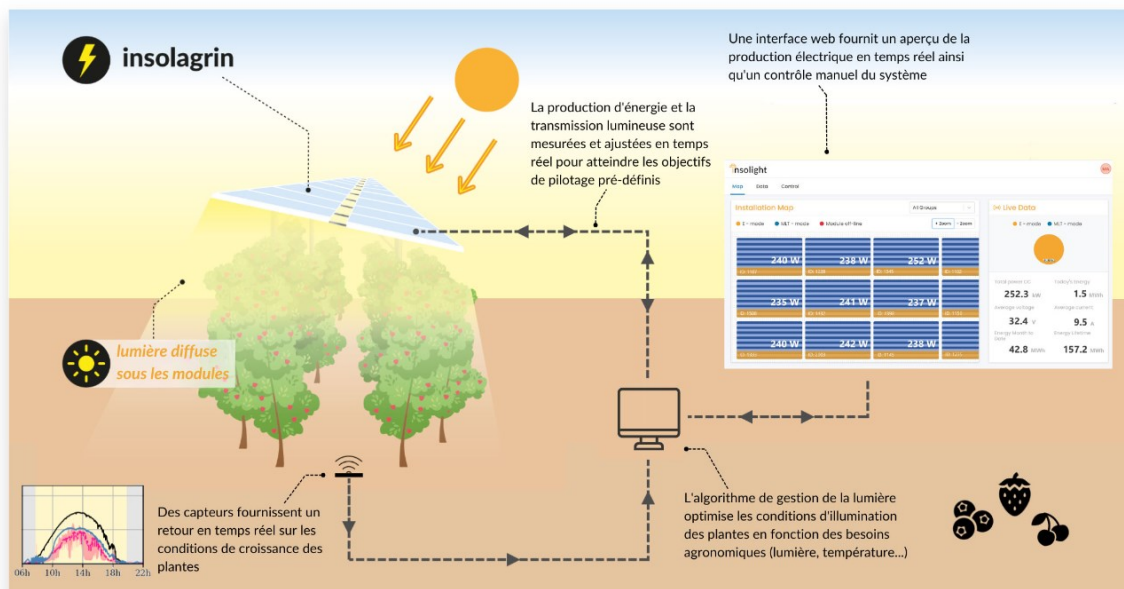


Figure 4 : Principe de l'outil « Insolagrín » proposé par Insolight.

Insolagrín repose sur un algorithme de pilotage des panneaux solaires permettant de contrôler la lumière transmise aux cultures, tout en les protégeant des aléas climatiques tels que la grêle ou le gel. Le système est piloté grâce à des capteurs mesurant les conditions environnementales, permettant un ajustement automatique de l'ombrage selon les besoins des plantes.

3.3 La production agricole doit rester l'activité principale (art. R314-118 du code de l'énergie)

Pour garantir que la production agricole est l'activité principale, conformément au 1° du IV de l'article L. 314-36, une installation agrivoltaïque doit satisfaire les deux conditions suivantes :

1° *La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque ;*

- Comme évoqué en partie 3.3.2, la perte de surface agricole sur la parcelle concernée par le projet défini en partie 3.1 représente 0,39%, soit un taux inférieur au seuil de 10 %.

2° *La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.*

- Le plan de coupe de la structure, présenté en figure 3 , illustre les dimensions de l'installation agrivoltaïque. La partie 3.3.4 ci-dessus, qui détaille le parc matériel utilisé par Monsieur Fuentes sur son exploitation, permet de démontrer que l'installation est compatible avec la conduite culturale de ses cultures, tant en termes de hauteur que de passage utile entre les poteaux.

En conclusion, avec la réversibilité de la structure démontrée en 3.3.5, les conditions de replantation après la construction des ombrières, et les faibles pertes de surface agricole, la production agricole apparaît comme l'activité principale de la parcelle définie en 3.1

3.3.1 Taux de couverture des ombrières agrivoltaïques mobiles

Longueur moyenne des rangées

Longueur rangée (ml)	Répétition rangée
69,50	4
139,40	4
149,44	16
159,40	17
149,40	4
119,50	4
79,70	4
119,50	12
159,60	17
119,50	4
11956	86



Calcul longueur moyenne des rangées :

$$11956 / 86 = 139 \text{ ml}$$

Taux de couverture

Le taux de couverture d'une installation agrivoltaïque est défini comme le rapport entre la surface maximale projetée perpendiculairement au sol des modules photovoltaïques sur la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108 **dans des conditions normales d'utilisation** et la surface de la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108. **Les conditions normales d'utilisation seront proposées par le pétitionnaire.**

Une attention particulière doit être portée sur les conditions normales d'utilisation proposées dans le cas d'ombrières mobiles. Dans le cas où le pétitionnaire propose de calculer le taux de couverture à

partir d'une inclinaison spécifique, il faut veiller que la pente soit cohérente avec les conditions normales d'utilisation. Voici le calcul proposé, faisant référence à l'annexe 4 des Instructions techniques du 18/05/2025 :

« Le principe général pour le calcul du taux de couverture pour les centrales en trackers, mono-axes et bi-axes, est que la surface de la parcelle doit inclure toutes les positions possibles d'inclinaison ou de rotation des panneaux. »

- Longueur moyenne des rangées : $L = 139$
- Nombre de rangées : $\text{rang} = 86$
- Longueur réel des panneaux : $l = 1,134 \text{ m}$
- Inclinaison des panneaux par rapport à l'horizontal : $\alpha = 39^\circ$
 - Justification de l'angle dans le tableau en **annexes**
- Longueur projetée des panneaux = $l \times \cos(\alpha) = 0,881$
- Surface inter rangée = $(\text{inter-rang} - \text{longueur projetée des panneaux}) \times (\text{rang}-1) \times L = 16175\text{m}^2$
- $$\text{Taux de couverture} = \frac{\text{Longueur projetée des panneaux} \times L \times \text{rang}}{\text{Longueur projetée des panneaux} \times L \times \text{rang} + \text{surface inter rangée}}$$
- **Taux de couverture = 39,4 %**

3.3.2 Perte de surface agricole

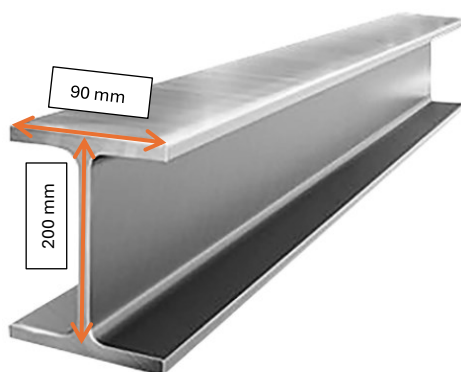
La solution d'ancrage dépend de l'analyse des risques présents sur la zone géographique d'implantation. Le risque le plus impactant sur les fondations de la typologie ombrière est le retrait gonflement des argiles, un phénomène de retrait cyclique dans un sol argileux qui s'explique par l'alternance de périodes de pluies et de sécheresse.

Lorsque la teneur en eau augmente, on assiste à une augmentation du volume de ce sol, on parle alors de « gonflement des argiles ». Au contraire, une baisse de la teneur en eau provoquera un phénomène inverse de « retrait des argiles ». Cette répétition cyclique des phénomènes de retrait-gonflement des argiles pourrait éventuellement provoquer des dégâts sur la structure supportrice des panneaux.

Après étude des caractéristiques pédologiques et analyse des risques, notamment le retrait/gonflement des argiles qui s'avère être faible sur les parcelles; nous pouvons donc envisager que notre solution d'ancrage sera constituée de pieux battus de type IPE180, d'une profondeur de 2,5 à 3 mètres uniquement.

Après une étude de dimensionnement plus précise, nous pouvons tabler sur 347 pieux (+/- 1%).

L'emprise au sol d'une fondation sera environ de 0,018m² (0,09*0,2).



Ainsi, si on considère un cercle passant par les extrémités de l'IPE, on obtient un cercle de rayon de 109,65 mm.

A cela, il faut rajouter un rayon de 20 cm qui sera considéré comme non exploitable par Maxime Fuentes. On obtient alors un rayon total de $r = 0,10965 + 0,20 = 0,30965$ m. Soit une surface d'environ 0,301 m².

Ainsi, la perte de surface agricole représente 107 m², soit une perte de 0,39% de la parcelle agricole projet.

3.3.3 Adaptabilité et intégration mécanique

L'implantation est adaptée aux typologies cultivées, ainsi que les contraintes d'exploitation. L'espacement de 2,25 m entre chaque rangée de panneaux est soigneusement calculé pour garantir un taux de couverture optimal tout en permettant le passage des machines agricoles, telles que le pulvérisateur, les tracteurs et le rotavator notamment. Ces travaux étant entièrement réalisés par Maxime FUENTES.

Typologie d'engin	Référence	Hauteur	Largeur
Tracteur	Fergusson 158	1.62m	2.14m
Pulvérisateur lance	-	-	-
Rotavator	Howard	-	2m
Déchaumeur à disque	Gard	-	3,2m
Cultivateur	Gard	-	1,5m

En conclusion, l'ensemble du parc de machine possédé par Monsieur Fuentes ne sera pas impacté par la mise en place de la structure. La projet a entièrement intégré ses contraintes de conduite culturale, grâce notamment au 4,5m de passage utile en hauteur et 9m de passage utile en largeur.

3.3.4 Démantèlement et réversibilité des ombrières mobiles

Le producteur d'électricité Technique Solaire s'engage à démanteler à ses frais l'installation de Monsieur Fuentes (coût provisionné dans le cout initial du projet) au bout des 40 ans d'exploitation. Cet engagement d'offrir le démantèlement a été pris contractuellement dans la Promesse de Bail de Monsieur Fuentes pendant le printemps 2025, conformément aux nouvelles demandes du cahier des charges de la Commission de Régulation de l'Energie pour candidater à une future session d'appel d'offre en vue d'obtenir un tarif d'achat de l'électricité, conformément également au décret n° 2024-318, article R.111-62 et R.111-63 relatif au démantèlement obligatoire des installations agrivoltaïques après la fin de leurs exploitations.

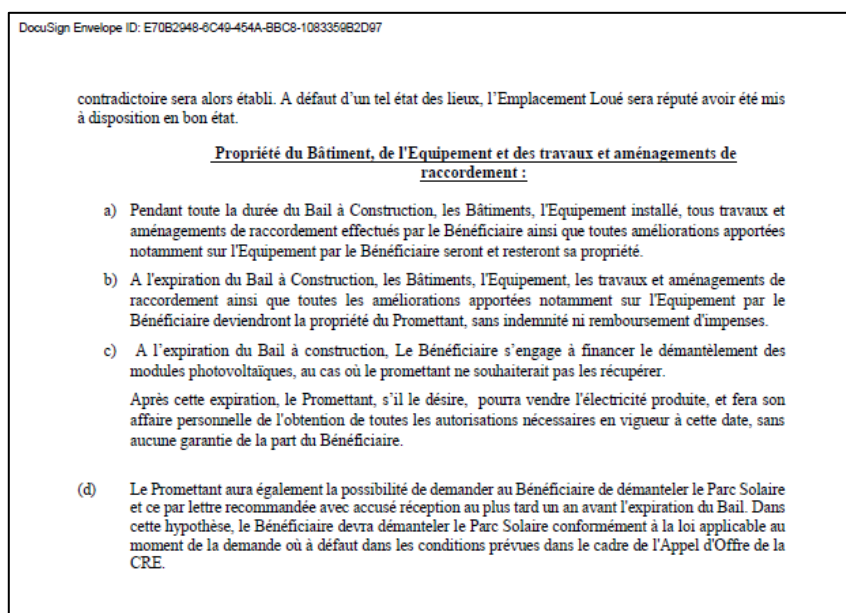


Figure 5 : Extrait de la promesse de bail signé par Monsieur Fuentes

La durée du chantier de démantèlement sera plus courte (environ 3 mois) que celui de la construction. Il fera l'objet d'une concertation avec les propriétaires fonciers afin qu'il soit compatible avec l'usage futur du site qui sera remis en état sans aucune dégradation. L'exploitant agricole a la possibilité, s'il le souhaite, de garder la structure. Le système est conçu pour que :

- La structure soit entièrement démontable et facilement recyclée (composée à 95% d'acier) ;
- Les panneaux soient recyclables via des organismes type OREN (ex-PV Cycle) ;
- Les ancrages de la structure en pieux battus (en acier) pourront être facilement retirés.

Des études de sol et investigations géotechniques seront réalisées après obtention du permis de construire sur le terrain de Monsieur Fuentes par le bureau d'études spécialisé **ANTEA** en vue d'appréhender les conditions de sol et de fondation des ouvrages. L'objectif est de s'assurer que le terrain est bien adapté et que le système d'ombrières sera facilement démantelable :

Cette étude sera basée sur :

- L'exploitation des données bibliographiques et documents à disposition ;
- D'un examen visuel de l'ensemble du site ;
- De sondages à la pelle mécanique et de la réalisation de sondages géotechniques :

Type d'investigation	Spécificités
Sondage à la tarière	Reconnaissances lithologiques jusqu'à 5 m de profondeur ou au refus, afin de caractériser la nature de formations de surface
Sondage destructif	Forage destructif de 12 m de profondeur, permettant une reconnaissance lithologique et hydrogéologique des formations au droit du projet
Profil pressiométrique	1 essai tous les 1,50 m sur les forages destructifs
Sondage au pénétromètre dynamique	Menés à 10 m ou au refus afin de caractériser l'épaisseur des formations de surface et de reconnaître le toit du substratum

- Des essais conduits en laboratoire sur les échantillons prélevés lors de la campagne d'investigations :

Type d'essais en laboratoire	Spécificités
Classification GTR	Teneur en eau Courbes granulométriques VBS ou Limites d'Atterberg
Corrosion des aciers par le sol	Selon cadre normatif DIN 50929
Corrosion des bétons par le sol	Selon cadre normatif DIN 50929
Test de limite d'ATTERBERG	Détermination des indices de liquidité et plasticité

- De calculs et modélisation du prédimensionnement des fondations préconisées et adaptées au projet.

Les données actuelles que nous possédons nous permettent d'envisager des fondations en pieux battus comme évoqué ci-dessus. L'étude d'**ANTEA** viendra confirmer ces propos.



Figure 6 : illustration de travaux de de fondations avec pieux battus

La fin de vie de l'installation est anticipée comme partie intégrante du projet.

Ces modalités exactes seront établies pendant l'exploitation de la centrale en fonction de l'évolution des techniques de démantèlement et de recyclage. Les choix de conception sont faits de manière à augmenter les durées de vie des centrales et faciliter le démantèlement. La question de la fin de vie des matériaux défectueux, usés ou à remplacer et traitée de la même manière.

TECHNIQUE SOLAIRE a, pour cela, mis en place et encouragé, dans la mesure de ses moyens, ses fournisseurs à développer des démarches exemplaires, que ce soit au niveau des supports de fixations, de toute la chaîne de conversion électrique ou des panneaux photovoltaïques. Par conséquent, lors du démantèlement de la centrale, l'ensemble des matériaux de base de l'installation (verre, semi-conducteur, structures métalliques, composants électroniques...) seront recyclés ou valorisés dans les filières adéquates.

Démantèlement de la structure et remise en état du site de Monsieur Fuentes

Les différentes étapes de ce démantèlement sont détaillées ci-après :

Éléments	Type de fixation	Méthode de démantèlement
Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses	Simple dévissage
Structures métalliques	Fixées sur les pieux battus	Simple déboulonnage
Fondations pieux battus/vissés	Enfoncés dans le sol	Arrachage et évacuation
Bâtiments techniques	Posés au sol	Enlèvement à l'aide d'une grue
Câbles de raccordement interne à la centrale	Enfouies dans la terre ou posés sur des traverses aériennes	Enlèvement et évacuation

Portail et éventuelles clôture	Enfoncées dans le sol	Arrachage simple
Chemins SDIS	Concassé déversé au sol	Matériau retiré du sol

Exemple de déroulement classique d'un démantèlement :

	MOIS 1				MOIS 2				MOIS 3			
Mise en place base vie et containers												
Démontage panneaux et structures												
Retrait du câblage interne												
Enlèvement équipements électriques												
Remise en état du terrain												

Pour aborder la meilleure option de remise en état du site au regard de la faune et de la flore et des habitats qui se seront installés pendant l'exploitation de la centrale, un état initial du site a été réalisé (Annexe 1 environnementale du dossier de cas par cas). Il sera complété d'un inventaire faune flore lors du démantèlement.

Les inventaires réalisés présenteront :

- Les enjeux écologiques du site et les menaces sur la biodiversité
- Une ou plusieurs solutions de réaménagement post production de la centrale photovoltaïque en adéquation avec les caractéristiques du site
- Des préconisations de gestion à moyen terme

Recyclage des panneaux et de la chaîne électrique

Les fournisseurs de modules photovoltaïques s'engagent à recycler l'intégralité des modules ayant servis à l'exploitation de la centrale en passant par l'entreprise SOREN (ex-PV Cycle), qui est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics en matière de collecte et de traitement des panneaux photovoltaïques en France. Les modules photovoltaïques contiennent des matériaux qui peuvent être récupérés et réutilisés pour fabriquer de nouveaux modules ou d'autres produits. Les matériaux tels que le verre, l'aluminium ou les éléments semi-conducteurs peuvent être valorisés une fois récupérés. Le silicium pourra être récupéré s'il est intact pour la fabrication de nouvelles cellules photovoltaïques ou fondu et intégré dans un lingot.

La collecte et le recyclage des modules permettent non seulement de réduire le volume des déchets produits lors du démantèlement en fin de vie de la centrale mais permet également de réduire la quantité d'énergie nécessaire à la fabrication de nouveaux modules.

Le taux de recyclage moyen d'un panneau photovoltaïque est ainsi élevé et se situe au-delà de 90%, le panneau ayant une durée de vie entre 40 et 50 ans.

Concernant les onduleurs et autres équipements électriques, la directive européenne n°2002/96/CE (DEEE) portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle a été transposée en droit national en 2005 (Décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005), les fabricants d'appareils électroniques, notamment les fabricants d'onduleurs, sont soumis à ce décret.

Technique Solaire s'engage donc dans ce sens à suivre la réglementation en vigueur.

En conclusion, la réversibilité des structures dans leur intégralité, leur démantèlement en fin de vie, le recyclage des éléments constitutifs de celles-ci, et la remise en état du terrain sont donc bien techniquement garantis, économiquement pris en compte et contractuellement exprimés pour le projet de Monsieur Fuentes avec son partenaire Technique Solaire.

3.4 Justification Technique de la Production Agricole Significative et Durable selon les Articles R. 314-114 à R. 314-117 du Code de l'Energie

Pour l'ensemble des installations agrivoltaïques hors élevage, la production agricole est considérée comme significative si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle à considérer au titre du R. 314-108 du code de l'énergie est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur la zone témoin ou un référentiel en faisant office.

3.4.1 Rendements sous ombrières

Le tableau ci-dessous permet de faire un bilan rapide des données bibliographiques actuelles concernant de telles cultures sous un ombrage d'environ 30%. Ces conclusions sont informatives et sont à mettre en face des pertes commerciales actuelles de l'exploitation, que ce soit à cause d'excès de température ou de brûlures dues à des excès d'irradiance.

CULTURE	PHYSIOLOGIE	RENDEMENT	QUALITE	AVIS
Melon	adaptation à l'ombrage	Similaire (décalage de 10j)	Similaire (attention à la conservation)	+
Pastèque	adaptation à l'ombrage	Pertes (décalage de récolte de plus de 15j)	Baisse de la qualité	-
Artichaut	Protection lumineuse limite l'atrophie	Protection des têtes contre irradiance et gel	/	/
Oignon	Croissance améliorée	+4% minimum attendu	Valeur nutritive améliorée	++
Chou-fleur	Protection thermique avantageuse	-20%	Meilleure qualité visuelle uniquement	-
Courgette	Pas d'effet, utilisation d'eau plus efficace	Légère baisse de poids	/	/

Un **suivi agronomique** sur l'exploitation agrivoltaïque permettra des retours scientifiques plus pertinents pour adapter le **pilotage des panneaux**, les **variétés cultivées** et les **pratiques culturales**.

Melon :

- Retard de maturité d'environ 10 jours en conditions d'ombrage
- Rendements maintenus pour 30 et 50% d'ombrage mais baisse pour 60% lors de la maturation
- Maintien de la qualité mais attention à la conservation des fruits
- Meilleures conditions pédoclimatiques sous ombrage et homogénéité des fruits

Pastèque :

- La pastèque est une plante photophile qui souffre du manque de lumière dès 50% d'ombrage, la limite fixée est de 40% avec l'article de (Formisano et al., 2022)
- Un allongement des cycles culturaux de quelques semaines est à prévoir
- De légères pertes de qualités sont attendues au regard des études menées dans d'autres pays, un suivi agronomique du rendement et de la qualité des fruits est à souhaiter en France

Artichaut :

- Réduction du nombre de jours de gel ou de leur intensité est bénéfique pour la culture
- Avantages agronomiques à limiter l'exposition prolongée à la lumière et à adapter le microclimat
- Pas de retour d'expérience sur le rendement final, un suivi agronomique serait intéressant

Oignon :

- Il est attendu un rendement amélioré de quelques % avec un ombrage modéré de 30%
- Maintien des taux de sucres et augmentation des concentrations en acides aminés et vitamines
- La diminution de l'ensoleillement permettrait de conserver les feuilles plus longtemps et donc d'augmenter la qualité des oignons

Chou-Fleur :

- Mauvais rendements sous fort ombrage (50%), potentiellement à sortir de la rotation si les pertes de rendement observées sont trop importantes
- Culture fortement sensible au stress dû à la faible luminosité. Il faut choisir des variétés de chou-fleur tolérantes à l'ombre et adapter le pilotage des panneaux pour lutter contre ce problème.

Courgette / butternut :

- Physiologie améliorée et une réduction du rendement sous agrivoltaïsme à haute densité
- Rendements corrects attendus (baisse de 20% du poids avec seulement 40% de transmittance) et conditions agronomiques optimales avec 30% d'ombrage l'été témoin.

3.4.2 Revenu durable issu de la production (art. R. 314-117 du code de l'énergie)

Afin d'apprécier le caractère durable du revenu issu de la production de l'exploitation de Maxime FUENTES, une étude technico-économique sera réalisée suivant les critères du guide d'instruction de l'agrivoltaïsme du 18 février 2025.

3.5 Obligation de disposer d'une zone témoin (art. R. 314-114, II. du code de l'énergie)

Conformément au Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agrivoltaïques, hangars, ombrières et ombrières agrivoltaïques de puissance supérieure à 500 kWc », édité par la CRE, il est obligatoire que le projet soit suivi sur toute la durée du contrat de rémunération (20 ans). Ce suivi, financé par Technique Solaire, sera assuré par la chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales.

Lors du suivi, les performances agronomiques et financières de la parcelle agrivoltaïque sont mesurées et comparées à une zone témoin. Cette zone témoin ne comportant aucune installation équipée de modules photovoltaïques ni apportant de l'ombre est située à proximité immédiate de l'installation agrivoltaïque, connaît des conditions pédoclimatiques équivalentes et est cultivée dans les mêmes conditions (espèces et variétés de cultures, densité de culture, itinéraire technique) que la parcelle sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque. Les résultats sont délivrés tous les 3 ans à la CRE et constituent un retour d'expérience. Les écarts notables de production entre l'ombrière agrivoltaïque ou la serre agrivoltaïque et celle de la zone témoin doivent être justifiés.

Il est à noter que Technique Solaire, dans sa démarche de suivi agricole de ses projets, s'est doté d'une équipe dédiée à cette thématique, composée notamment de profils experts (ingénieur agronome, docteur en sciences de l'environnement...). La zone témoin du projet servira à comparer la production agricole avec la parcelle du projet afin d'évaluer l'impact de la structure sur les rendements.

Cette zone témoin sera mise en place sur 1 802 m² minimum, ce qui représente 8,9% de la surface utile du projet.



3.6 Justificatif prouvant que l'exploitant agricole est actif



santé
famille
retraite
services

Carcassonne, le 07/04/2025

Attestation d'affiliation société
n° 11_DDA_20240305_1783



Code de sécurité :
24115F2B5AE4E30
Pour contrôler cette attestation connectez-vous : <http://verification-attestations.msa.fr>

M FUENTES MAXIME
CHE DU PAS DE LAS BAQUES 66700
ARGELES SUR MER

La validité de cette attestation et le détail des informations contenues peuvent être contrôlés :

- en ligne sur notre site <https://lgrandsud.msa.fr> rubrique services en ligne > vérification d'attestations
- en contactant la Caisse de Mutualité Sociale Agricole Grand Sud ou son délégataire

Ce contrôle peut être effectué pendant un an après publication de l'attestation.

La Caisse de Mutualité Sociale Agricole Grand Sud certifie que l'entreprise

FUENTES MAXIME
CHE DU PAS DE LAS BAQUES
66700 ARGELES SUR MER

899932362

est affiliée auprès de notre organisme depuis le 06/04/2021.

Elle est constituée de :

Nom Prénom Matricule	Date d'affiliation	Qualité
FUENTES MAXIME 1890866136063	06/04/2021	chef d'exploitation à titre principal

A la date du 07/04/2025

- la superficie mise en valeur par l'entreprise est de 6,0625 ha
- l'activité NAF 0113z (culture de légumes) est exercée à titre principal.

Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit, produite par la MSA sous forme dématérialisée dans les conditions de sécurité requises par la loi.

Caisse de Mutualité Sociale Agricole Grand Sud

Figure 8 : Attestation MSA de Maxime FUENTES

4 Contacts

Pétitionnaire du projet

Monsieur Maxime FUENTES
Pas de las Baques
66700 Argelès-sur-Mer
Tél : 06 49 64 04 19

Maitre d'œuvre



TECHNIQUE SOLAIRE
26 rue Annet Segeron, 86580, Biard
Romain GUILBAUD, Chef de Projets
Tél : 06 61 39 53 50
romain.guilbaud@techniquesolaire.com
Romain PROUX, Service Urbanisme
Tél : 06 64 95 52 44 / 05 49 56 01 19