



# NOTE DE PRÉSENTATION DU PROJET DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

PROJET D'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE DE VALRÉAS

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2  
06560 Valbonne - France  
24 octobre 2024

## 1. Présentation du porteur du projet

L'installation agrivoltaïque ici présentée est portée par une société de projet dédiée, Valréas 3 PV (*la pétitionnaire*), créée et présidée par TSE.

**Valréas 3 PV**  
**55 Allée Pierre Ziller**  
**Immeuble Atlantis 2**  
**Sophia-Antipolis**  
**06560 VALBONNE**  
**SIRET : 98766670800019**

TSE a été créée en 2016 par deux entrepreneurs qui souhaitent s'engager dans la lutte contre le changement climatique et œuvrer à la transition énergétique des territoires. TSE est une entreprise française indépendante et engagée, qui développe et exploite des centrales photovoltaïques et agrivoltaïques (puissance équivalente à la consommation électrique de 155 000 habitants). Grâce à ses 270 collaborateurs et ses 15 bureaux répartis sur l'ensemble du territoire français, TSE maîtrise l'ensemble de la chaîne de production de ses projets : choix du site, financement, construction, exploitation, maintenance, démantèlement et recyclage.

Dès 2019, TSE a décidé de développer uniquement des projets à haute valeur environnementale.

L'entreprise s'est dotée de sa propre direction biodiversité et d'une stratégie de biodiversité qui lui impose de respecter les règles suivantes :

- L'utilisation du *Global Biodiversity Score* (GBS) pour mesurer à échéance régulière son empreinte sur la biodiversité.
- Eviter systématiquement les zones à enjeu écologique majeur (Parcs nationaux, Réserves naturelles, Réserves régionales, Natura 2000, Sites Ramsar, APPB, etc.) et a recours à des études environnementales de qualité menées par des prestataires reconnus. Elle demande des mesures de prospection élevées pour les inventaires naturalistes (études d'impacts, études préalables agricoles) et l'application de protocoles standardisés.
- Mettre en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation à forte plus-value, en concertation avec les bureaux d'études et les services instructeurs. L'entreprise assure aussi les suivis environnementaux pendant toute la phase d'exploitation de ses projets.
- Viser à ce que ses projets aient, à terme, un impact positif sur le milieu naturel. L'entreprise a recours à des solutions de génie écologique dès la phase de conception de ses projets. Elle s'adapte aux enjeux écologique locaux, optimise l'intégration paysagère et veille à la protection du milieu pendant toute la durée de vie du projet.
- Déployer des briques écologiques afin de dynamiser la réinstallation de la biodiversité : gestion différenciée de la végétation, corridors écologiques, gîtes à reptiles, haies bocagères, végétaux locaux et/ou mares.

TSE s'engage également aux côtés d'acteurs reconnus pour leur action en faveur de la protection de la biodiversité. En tant que membre du « Club Entreprendre Pour la Planète » du *World Wide Fund for Nature* (WWF), elle soutient le fonds « Nature Impact » qui protège nos forêts du changement climatique grâce à la protection de la biodiversité et à la séquestration du carbone.

En 2023, TSE a signé une convention de collaboration, de recherche et d'expertise avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). TSE et le Muséum travaillent ensemble à :

- La création d'un outil d'aide à la décision par l'apport automatisé d'informations scientifiques au service de la sélection foncière des futurs projets.
- L'application d'indicateurs de mesures de la fonctionnalité des écosystèmes pour suivre les impacts de nos projets sur la biodiversité.
- La sensibilisation et la formation des équipes.

En 2023, TSE a annoncé sa participation dans le consortium Holosolis qui a pour projet la construction d'une *gigafactory* en Moselle de production de panneaux photovoltaïques et ainsi disposer de panneaux français. Cette même année la direction biodiversité étend son champ de compétences aux domaines de la RSE afin d'intégrer, notamment, les actions d'adaptation au changement climatique et de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES), d'achats responsables ou encore de respect des droits de l'homme.

Aujourd'hui, TSE grâce à son expérience, ses engagements structurants, concrets et renouvelés en faveur de la biodiversité et de la lutte contre le réchauffement climatique, ses quatre démonstrateurs agrivoltaïques, est une entreprise référente sur le marché solaire français

## 2. Cadre réglementaire

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement fixe d'une part, les rubriques des projets concernés la procédure de l'évaluation environnementale et d'autre, les critères et les seuils des projets soumis systématiquement à une telle évaluation ou à un examen au cas par cas de l'autorité environnementale.

Les ombrières agrivoltaïques présentées par Valréas 3 PV relèvent des rubriques suivantes :

CATEGORIE DE PROJET	PROJET SOUMIS A EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement).	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 mégawatt-crête, à l'exception des installations sur ombrières.	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kilowatts-crête
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	<p>a) Travaux et constructions qui créent une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés dans un espace autre que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ;</li> <li>-les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ;</li> <li>-les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;(...)</li> </ul>	<p>a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés. (...)</p>

Le Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R 122-2 du code de l'environnement, publié en mars 2023 définit l'installation photovoltaïque sur ombrière en ces termes :

« Par ombrière, il faut considérer une structure destinée à fournir de l'ombre équipée de panneaux solaires à titre de couverture afin de produire de l'énergie solaire. C'est donc la destination de la structure (telle que présentée par le porteur de projet) qu'il faut considérer. Il n'appartient pas à l'autorité compétente de vérifier le besoin d'ombre ». (p.40)

Le Guide de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol de 2020, rédigé conjointement par le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, différencie les installations photovoltaïques au sol et celles sur ombrières comme il suit :

« Les projets de centrales solaires au sol se distinguent des panneaux solaires placés sur ombrières ou sur serres puisque leur destination principale n'est pas la production d'énergie mais la création d'un espace abrité ». (p..27)

Il ressort de ces éléments de définition que les installations photovoltaïques sur ombrières sont destinées à créer sur le terrain d'implantation, un espace de protection notamment contre les intempéries et le soleil.

Une telle structure arbore ainsi les caractéristiques principales suivantes :

- Avoir plusieurs usages :
  - fournir de l'ombre, et/ou protéger des intempéries,
  - et produire de l'énergie solaire.
- Elle peut couvrir des sols aux utilisations et usages divers, comme des espaces cultivés.

L'ombrière est donc avant tout définie par sa destination, à savoir la fourniture d'ombre et/ou d'une protection contre les intempéries.

Une telle définition trouve donc à s'appliquer à des installations comme celle présentée par Valréas 3 PV composées de structures disposant d'un système de tracker utilisées pour les implantations sur des espaces accueillant une activité agricole car un tel système garantit la bonne conduite de l'exploitation.

En outre, les ombrières agrivoltaïques présentées par Valréas 3 PV entre également dans le champ d'application de la rubrique 39 de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement, en ce qu'elles génèrent une emprise au sol, au sens de l'article R.420-1 du code de l'urbanisme.

L'installation agrivoltaïque va créer une emprise au sol, de 16 980 m<sup>2</sup> et relève dès lors du champ d'application de l'examen au cas par cas (emprise au sol > à 10 000 m<sup>2</sup> mais < 40 000 m<sup>2</sup>, seuil à compter duquel un projet est soumis à évaluation environnementale systématique).

### 3. Définition de l'agrivoltaïsme

Le projet s'inscrit dans la perspective du développement de l'agrivoltaïsme en France, un objectif qui est désormais inclus dans les grandes orientations de la politique énergétique nationale, telles que définies à l'article L.100-4 du Code de l'énergie.

En effet, la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, dite APER, porte une ambition forte, visant à rattraper le retard de la France en matière de déploiement des énergies renouvelables. Dans ce cadre, la loi s'articule autour des axes suivants : planifier les énergies renouvelables, simplifier les procédures, mobiliser le foncier déjà artificialisé pour déployer les énergies renouvelables et mieux partager la valeur générée par ces énergies. Le projet de Stratégie française énergie-climat (SFEC), soumis à consultation publique en novembre 2023, prévoit ainsi un nouvel objectif de 100 GW de solaire photovoltaïque en 2035, soit une multiplication par 5 des capacités installées par rapport à fin 2023.

Afin de contribuer durablement à la souveraineté énergétique et à la souveraineté alimentaire, la loi APER introduit à l'article L. 314-36 du Code de l'énergie la définition de l'installation agrivoltaïque en ces termes : « Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole (...) ».

Pour être qualifiée d'agrivoltaïque l'installation doit apporter directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant notamment à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;
- L'amélioration du bien-être animal.

En revanche, une installation ne répond pas à la qualification agrivoltaïque si :

- Elle porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- Elle n'est pas réversible.

Le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations PV sur terrains agricoles, naturels ou forestiers est venu préciser les conditions de mise en place des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque au sol sur terrain naturels, agricoles et forestiers. Outre les éléments permettant de caractériser la fourniture des services susvisés, le décret introduit différents critères techniques concernant le maintien des rendements, le taux de couverture ou encore la perte de surface exploitable maximale autorisée dans le cadre des projets d'installations agrivoltaïques.

### 4. Présentation du projet agricole

#### 4.1. Contexte du projet et justification du caractère nécessaire à l'exercice de l'activité agricole

##### 4.1.1. Présentation de l'exploitation agricole

Ces parcelles sont rattachées à l'exploitation de la SAS Domaine de Bariol. Actuellement les parcelles sont propriétés du GFA du domaine de Saint Sauveur. Dans le cadre de la signature du bail emphytéotique, les parcelles seront sorties du GFA et données dans le cadre d'une succession à Monsieur Donatien ALTAYRAC.

La SAS Domaine de Bariol est constituée de deux associés : Monsieur ALTAYRAC Donatien, associé exploitant et Monsieur François-Régis ALTAYRAC, en tant qu'associé non-exploitant.

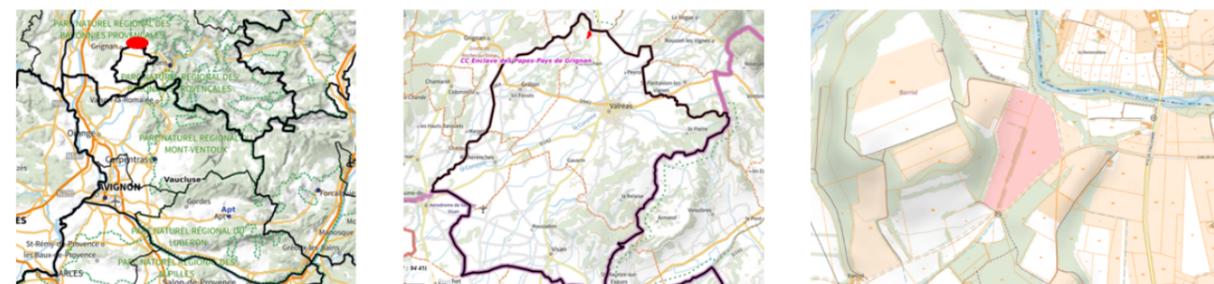


Figure 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale, communale et cadastrale.

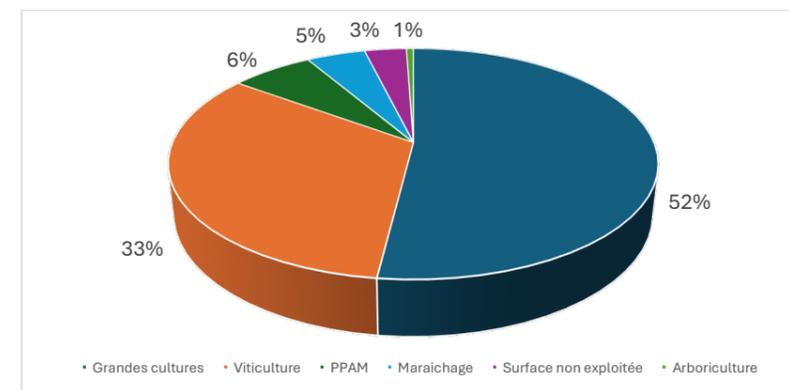


Figure 2 : Répartition des surfaces de l'exploitation par nature de culture

##### 4.1.2. Identification du besoin agricole et genèse du projet agrivoltaïque

Monsieur ALTAYRAC souhaite maintenir ses cultures de céréales à paille ainsi que son petit atelier maraîcher. La solution d'ombrière dynamique permettra une limitation de sa consommation d'eau, une adaptation aux évolutions climatiques, tout en contribuant à produire une énergie décarbonée et locale. L'exploitant échange ainsi depuis juin 2023 avec TSE au sujet du défi climatique, des problématiques auxquelles le monde agricole est confronté et de l'efficacité des solutions développées par l'entreprise pour y faire face. C'est dans cette logique que s'inscrit le projet agrivoltaïque de Monsieur ALTAYRAC, en partenariat avec TSE.

FICHE DE SYNTHÈSE / PRÉSENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE				
Forme juridique de l'entreprise	SAS Domaine de Bariol			
Exploitants agricoles	SAS Domaine de Bariol est affiliée à la MSA depuis le 27/02/2017 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Monsieur ALTAYRAC Donatien, associé exploitant, âgé de 34 ans, affilié depuis le 27/02/2017</li> <li>Monsieur François-Régis ALTAYRAC, associé non-exploitant, âgé de 80 ans, affilié à la MSA depuis le 11/03/2018</li> </ul> Pas d'autre activité connue			
Foncier	100 ha en fermage			
Système de production Activités / cultures et dimensions associées	Exploitation diversifiée : Maraichage : 4.62 ha, Grandes cultures : 51.96 ha, Arboriculture : 0.55 ha, Viticulture : 33.06 ha, en appellation Côte du Rhône Village PPAM : 6.48 ha, L'ensemble de l'exploitation est irrigué grâce à la présence de 3 puits équipés et déclarés. Actuellement les céréales ne le nécessitent pas, cependant avec les changements climatiques, M ALTAYRAC sera en mesure de les arroser.			
Pratiques culturales	Les ateliers maraichage, grandes cultures et viticulture sont conduits en agriculture conventionnel. L'arboriculture est en conversion et les PPAM sont conduites en AB Seules les vignes bénéficient d'une AOP. En termes de débouchés, les raisins sont apportés à la cave coopérative de Valréas. Selon les années, les autres productions auront des débouchés variés : industrie pour la transformation, semenciers, ou coopérative.			
Matériel agricole	<table border="0"> <tr> <td>           BROVEUR GARD            TANK REFRIGÉRISEUR            ENROULEUR IRIFRANCE            TRAVAIL HORS SOL            EPAMPREUSE            AUTOPORTEE            TUTEUR TORSADE            DRONE            BROVEUR HORS SOL            DIVERS MATERIEL            PLANTEUSE OIGNONS            MATERIEL DE VINIFICATION            MOISSONNEUSE BATEUSE            SOUS SOLEUSE            CASTREUSE MAIS            CHAUFFE VIN NTO            PULVERISATEUR BERTHOUD            SECTEUR            DEBRUSSILLEUSE            DRONE DE SURVEILLANCE            MATERIEL TUBES PVC         </td> <td>           BROVEUR FERRI            EPANDEUR SULKY            TRACTEUR SAME            TRACTEUR INTERNATIONAL            ECIMEUSE COLLARD            VIBRO OCCASION            POMPE PEDROLLO F50/250A            22KW            TRACTEUR MASSY FERGUSSON            MF S39 DET 4859BW13            GOUTE A GOUTE VIGNE 2            MACHINE A VENDANGER            CLIMATISATION DAIKIN            3MXF50 KW A++R32            ELECTROPOMPE 400KW            BENNE HYDRAULIQUE LIDER            750KG            VIBROCULTEUR SICAM            OCCASION            BETONNIERE AGRICOLE LERIN            430L OCCASION         </td> <td>           tracteur 130cv            tracteur 90cv            pelle (16 t)         </td> </tr> </table>	BROVEUR GARD TANK REFRIGÉRISEUR ENROULEUR IRIFRANCE TRAVAIL HORS SOL EPAMPREUSE AUTOPORTEE TUTEUR TORSADE DRONE BROVEUR HORS SOL DIVERS MATERIEL PLANTEUSE OIGNONS MATERIEL DE VINIFICATION MOISSONNEUSE BATEUSE SOUS SOLEUSE CASTREUSE MAIS CHAUFFE VIN NTO PULVERISATEUR BERTHOUD SECTEUR DEBRUSSILLEUSE DRONE DE SURVEILLANCE MATERIEL TUBES PVC	BROVEUR FERRI EPANDEUR SULKY TRACTEUR SAME TRACTEUR INTERNATIONAL ECIMEUSE COLLARD VIBRO OCCASION POMPE PEDROLLO F50/250A 22KW TRACTEUR MASSY FERGUSSON MF S39 DET 4859BW13 GOUTE A GOUTE VIGNE 2 MACHINE A VENDANGER CLIMATISATION DAIKIN 3MXF50 KW A++R32 ELECTROPOMPE 400KW BENNE HYDRAULIQUE LIDER 750KG VIBROCULTEUR SICAM OCCASION BETONNIERE AGRICOLE LERIN 430L OCCASION	tracteur 130cv tracteur 90cv pelle (16 t)
BROVEUR GARD TANK REFRIGÉRISEUR ENROULEUR IRIFRANCE TRAVAIL HORS SOL EPAMPREUSE AUTOPORTEE TUTEUR TORSADE DRONE BROVEUR HORS SOL DIVERS MATERIEL PLANTEUSE OIGNONS MATERIEL DE VINIFICATION MOISSONNEUSE BATEUSE SOUS SOLEUSE CASTREUSE MAIS CHAUFFE VIN NTO PULVERISATEUR BERTHOUD SECTEUR DEBRUSSILLEUSE DRONE DE SURVEILLANCE MATERIEL TUBES PVC	BROVEUR FERRI EPANDEUR SULKY TRACTEUR SAME TRACTEUR INTERNATIONAL ECIMEUSE COLLARD VIBRO OCCASION POMPE PEDROLLO F50/250A 22KW TRACTEUR MASSY FERGUSSON MF S39 DET 4859BW13 GOUTE A GOUTE VIGNE 2 MACHINE A VENDANGER CLIMATISATION DAIKIN 3MXF50 KW A++R32 ELECTROPOMPE 400KW BENNE HYDRAULIQUE LIDER 750KG VIBROCULTEUR SICAM OCCASION BETONNIERE AGRICOLE LERIN 430L OCCASION	tracteur 130cv tracteur 90cv pelle (16 t)		
Dynamique de l'exploitation	Adaptation au changement climatique			
Problématiques rencontrées	Stress thermique et augmentation de l'évapotranspiration.			

### 4.1.3. Solution agrivoltaïque proposée

#### a) Contexte climatique et agricole local

Pour la station d'étude la plus proche de Valréas identifiée dans le cadre du projet Agriadapt, le nombre de jours de stress thermique de l'épiaison à la floraison est estimé entre 19 et 55 sur la période 2017 – 2046, contre 4 à 38 sur la période 1987 – 2016 (source : <https://awa.agriadapt.eu/fr/map/85098/climate-projections>).

Le stress thermique pendant cette période de développement du blé impacte le nombre d'épis par plant et le nombre de grains par épis qui sont des composantes du rendement primordiales pour la constitution du rendement final.

La hausse des températures entrainera également une hausse de l'évapotranspiration ; l'écart d'évapotranspiration potentielle estivale entre la période 1976-2005 et 2021-2050 est estimé entre + 80 et + 100 mm dans la région de Valréas (source : <https://www.drias-climat.fr/>, scénario RCP 4.5 du GIEC = stabilisation des émissions).

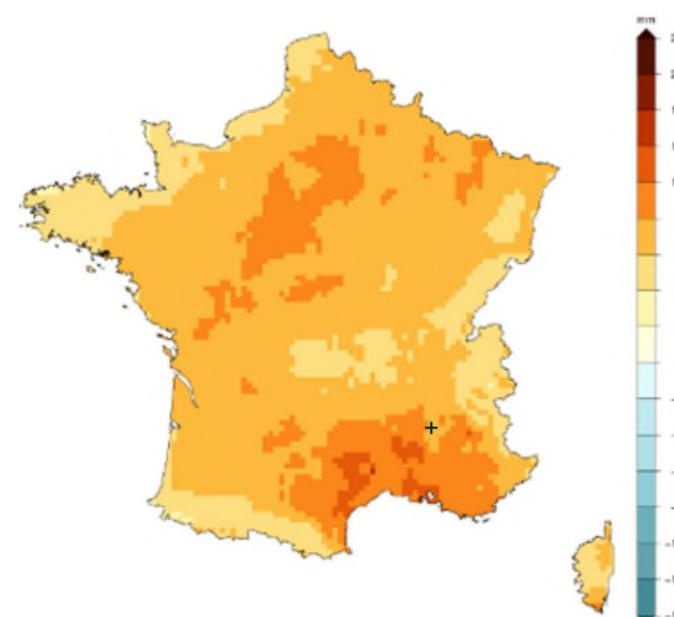


Figure 3 : Écart d'évapotranspiration potentielle cumulée annuelle [mm] : différence entre la période (2041-2070) et la période (1987 – 2016) Source : DRIAS)

#### b) Présentation de la solution

C'est pour répondre à ces enjeux que TSE développe des solutions innovantes de protection climatique par l'ombrage dynamique. TSE s'appuie sur un programme de recherche et développement ambitieux et mené sur le long terme, en partenariat avec l'INRAE, l'IDEL, l'école d'ingénieurs en agriculture de Purpan, des coopératives ou encore des chambres d'agriculture.



Figure 4 : Les partenaires associés au programme de R&D

Ce programme met notamment en œuvre un réseau d'une dizaine de sites pilotes répartis sur tout le territoire français, faisant l'objet d'un suivi sur une durée de 3 à 9 ans. Le suivi des cultures permet en effet, pour une variété et des conditions pédoclimatiques données, d'obtenir des conclusions tangibles à partir de 2 à 3 récoltes, soit au moins 9 ans de rotations. Afin de compléter les données obtenues sur les sites pilotes, des essais en atmosphère contrôlée et la modélisation des conditions climatiques sous ombrage dynamique doivent aussi permettre d'accélérer le travail d'optimisation de synergie agri-PV et de simuler la performance agri-PV dans 10, 20 ou 30 ans en prenant en compte l'évolution des conditions climatiques.

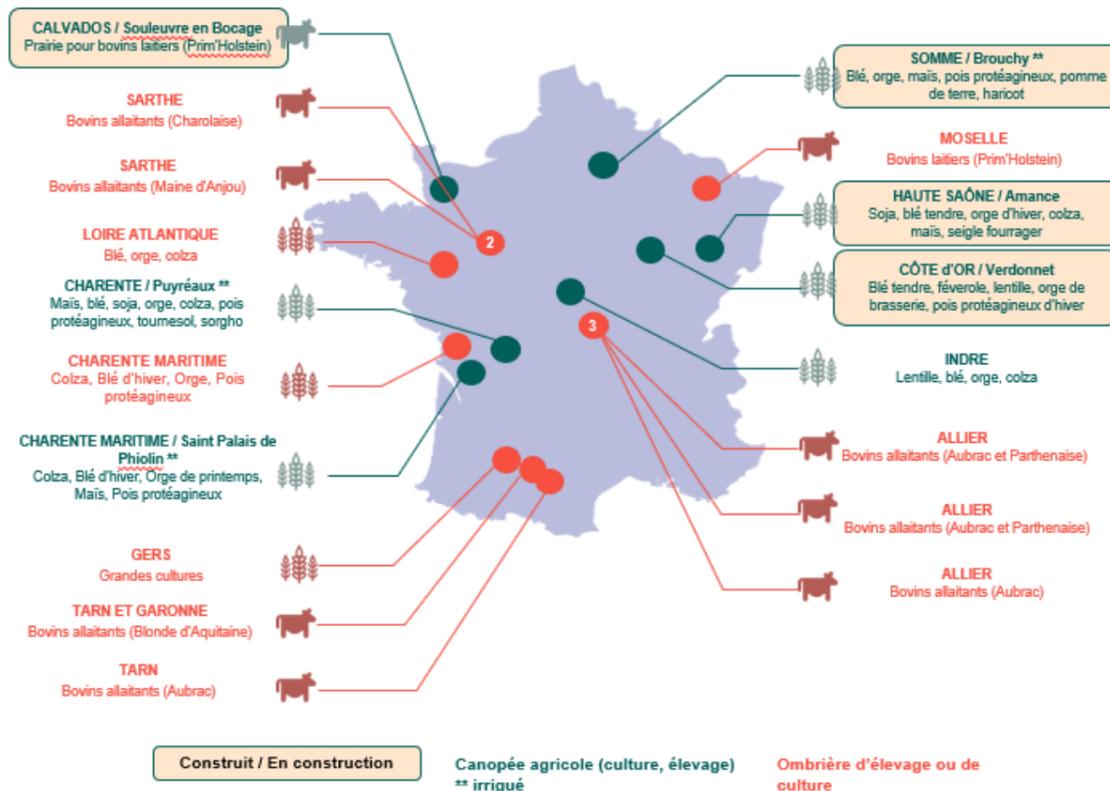


Figure 5 : Répartition des sites pilotes TSE liés au programme de R&D et de suivi agronomique

La solution proposée dans le cadre du projet de Valréas est une ombrière de culture. Elle a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi aux grandes cultures une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles de l'exploitation.

Elle est constituée de rangées de panneaux rotatifs qui suivent la course du soleil d'est en ouest, et sont placés à 2.65 m de hauteur (panneaux à plat). Chaque rangée de panneaux est espacée de 15 m (de pieux à pieux), 10m de table à table.



Figure 6 : Corridor de 10m entre chaque rangée de panneaux (table)

La position des panneaux s'adapte en outre en fonction d'un certain nombre de besoins :

- Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes : position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène, ajustement en cas de vents forts ;
- Ajustement de la position des panneaux (à l'horizontale ou la verticale) afin de faciliter les interventions de l'exploitant ;
- Adaptation du point le plus bas de l'ombrière en fonction de la hauteur des cultures, tout au long de leur développement ;
- Pilotage intelligent en fonction du besoin physiologique des cultures et des conditions climatiques afin de garantir :
  - Un seuil de luminosité minimal au printemps pour la croissance végétative, la croissance racinaire, l'induction florale puis la floraison/fécondation ;
  - Une température de l'air adaptée pour la croissance racinaire et la floraison ;
  - La structure se positionnera en configuration « zéro ombre » (parallèle aux rayons du soleil) si les mesures passent en dessous de ces seuils.

La solution donne par ailleurs la possibilité d'intégrer un système d'irrigation.

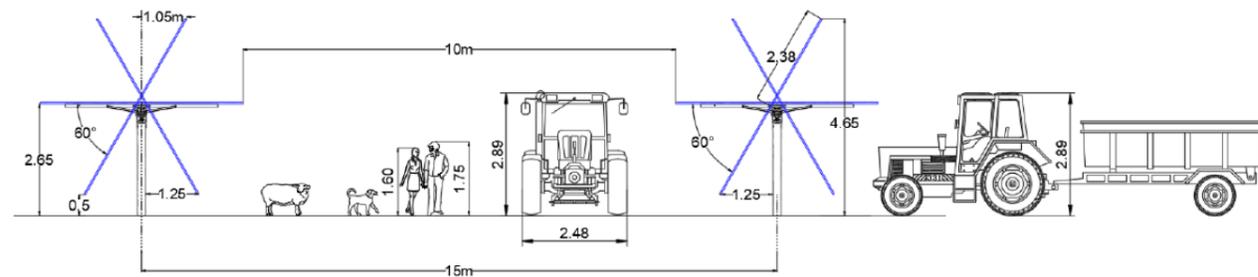


Figure 7 : Schéma de principe de l'ombrière de culture et visuels montrant le pilotage des trackers durant la moisson

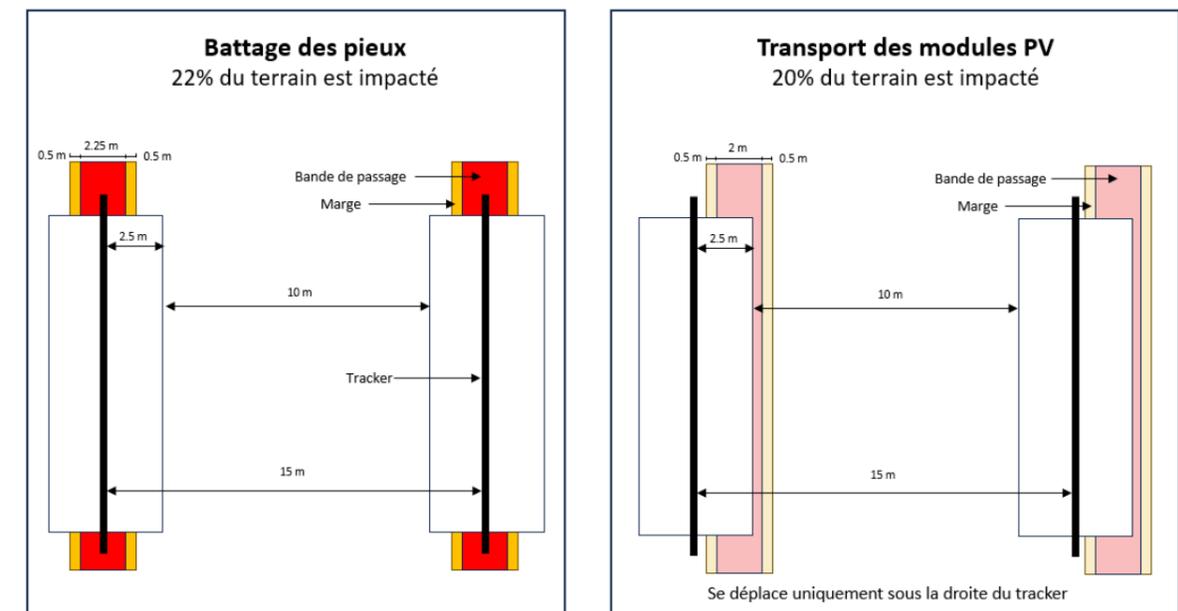


Figure 8 : Impact des travaux d'installation de l'ombrière : 67 % de la surface est préservée

#### 4.1.4. Réversibilité de l'installation

Le contrat qui doit lier l'exploitant agricole à TSE sera établi sur une période de 40 ans. À la suite de cette période, le projet étant totalement réversible, les installations seront démantelées sans impacter la parcelle les accueillant.

L'impact de l'installation sur les sols sera en effet réversible puisque les fondations utilisées correspondent à des pieux battus et que le démantèlement est prévu à la fin du projet et d'ores et déjà provisionné. Un plan d'actions préventives et correctives a par ailleurs été mis en place pour limiter le tassement du sol en phase chantier avec notamment une couverture végétale avant et pendant le chantier, la définition d'un plan de circulation, ou encore la limitation du temps de montage de la structure sur la parcelle.

4.1.5. Démarches engagées avec le territoire

**a) Démarche élargie de soutien à la souveraineté alimentaire**

À l'échelle territoriale, l'installation d'une structure agrivoltaïque sur une parcelle destinée à l'approvisionnement d'une filière locale est une solution d'adaptation au changement climatique visant à maintenir les volumes de production sur le long terme.

**b) Financement participatif**

Un financement participatif citoyen est par ailleurs proposé dans le cadre des réponses aux appels d'offre de la CRE. Le fonctionnement général du dispositif est décrit dans la figure ci-dessous.

La participation est réservée aux résidents du territoire du projet et se fait via des plateformes de Crowdfunding.

Instruments	Obligations (emprunt)
<b>Emprunteur</b>	Sociétés de projets
<b>Objet</b>	Financer partiellement la construction du projet
<b>Rémunération</b>	Taux d'intérêt d'environ 5-7%/an
<b>Modalités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de 3-5 ans.</li> <li>Remboursement intégral à la fin du prêt (<i>in fine</i>)</li> <li>Financement mis en place après obtention du PC et sécurisation du contrat de vente d'électricité</li> <li>Investissement minimum pour un particulier: 20-50 euros</li> </ul>
<b>Conditions dans le cadre d'un AO CRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Montant min: 10% du financement</li> <li>Conditions: Au moins 20 personnes physiques ou un ou plusieurs collectivités territoriales/ groupement de collectivités</li> <li>Zone de collecte: département d'implantation ou limitrophes</li> </ul>

Figure 9 : Financement participatif proposé par TSE

En 2024, TSE a mis en place un financement participatif pour le projet de canopée agricole de Soulevre-en-Bocage. Ce dispositif a permis de lever 800 000€ auprès des habitants du département d'implantation et des départements limitrophes. Les données inhérentes au projet sont présentées ci-dessous.

**A PROPOS DU PROJET**

**2,9 Mwc** Puissance installée  
**3 676 MW/h** Production annuelle  
**137 tonnes** Émissions de CO<sub>2</sub> évitées par an



**Canopée agricole de Soulevre-en-Bocage, dans le Calvados**

**Lendosphere** PROJET FINANCÉ  
Collecte terminée

COLLECTÉS	800 000 €
PRÊTEURS	291
OBJECTIF	800 000 €
JOURS RESTANTS	Terminé
TAUX D'INTÉRÊT ANNUEL	7,5 %
MONTANT MAXIMUM PAR PRÊTEUR	Pas de limite
ÉCHÉANCE	3 1/2 ans
REMBOURSEMENT DU CAPITAL	In Fine
OFFRE OMNIUM - OBLIGATION	
CONTRATS ET DOCUMENT D'INFORMATION	

Figure 10 : Financement participatif de la canopée agricole de Soulevre-en-Bocage (Calvados)

**c) Respect de la charte locale**

Pour accompagner les porteurs de projet photovoltaïque et répondre aux enjeux socio-économiques de la transition énergétique, dans le respect des préoccupations d'intérêt général en matière de gestion de l'espace, d'environnement, de maintien d'une agriculture durable et de prévention des risques, la Direction Départementale des Territoires (DDT) s'est dotée depuis 2021 d'une « Note de cadrage pour un développement maîtrisé de l'énergie photovoltaïque en Vaucluse ».

Pour sa bonne application ainsi que le développement réfléchi de projets adaptés au territoire du Vaucluse, la Direction Départementale des Territoires a mis en place une organisation spécifique avec un « guichet unique photovoltaïque ».

TSE a sollicité et rencontré ce guichet le 13 mai 2024, permettant ainsi de préciser les enjeux du projet en matière de risque, d'urbanisme, et d'environnement. Ainsi la consultation préalable des services du SDIS, a été effectuée le 27 mai 2024.

Par ailleurs, pour la présentation du projet à la CDPENAF du Vaucluse, la « Fiche de renseignement complémentaire à tout projet de construction en zone agricole » est fournie en complément de la présente notice agricole.

## 4.2. Justification du choix du site

### 4.2.1. Cohérence du projet et de la parcelle avec le reste de l'activité de l'exploitant et le territoire

Les parcelles sélectionnées sont et seront dédiées à la culture de céréales à paille et de légumes de plein champ en agriculture conventionnelle.

Le projet, porté par Monsieur ALTAYRAC permettra donc de maintenir la filière locale existante en équipant par une ombrière de culture sur une surface de 8.7 ha, composée de 14 rangées de panneaux mobiles orientés nord sud (azimut de 18° afin de s'adapter au sens des cultures).

L'adaptation de cette structure à l'usage de l'exploitation permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà ; le partage de la valeur agrivoltaïque via le versement d'un loyer leur apportera un complément de revenu stable et garanti. Ce revenu facilitera les investissements nécessaires (notamment auprès des banques) pour maintenir, développer ou transmettre l'activité, et contribuera à la résilience de l'entreprise en cas d'aléas climatiques ou économiques (fluctuation des prix des matières premières et des intrants notamment). Le versement du loyer par TSE est par ailleurs conditionné au maintien d'une activité agricole principale par l'exploitant.

La zone témoin du projet, d'une surface de 3 825 m<sup>2</sup>, est située au sud de la parcelle. Ses caractéristiques pédologiques sont globalement identiques. Un suivi sera mis en place sur toute la durée du projet.

Le tableau ci-dessous résume les principaux éléments de justification du choix de la parcelle et de l'activité agricole associée

FICHE DE SYNTHÈSE / JUSTIFICATION DU SITE	
Surface couverte par l'installation (projetée)	1.72 ha
Statut foncier	Exploitée par son propriétaire
Principales caractéristiques et durée de l'installation	14 rangées de panneaux, azimut : 18°, durée de l'installation : 40 ans
Activité Agricole des cinq dernières années	2023 : Blé dur et blé tendre 2022 : Tomate pour transformation et lavande/lavandin 2021 : Tomate pour transformation et lavande/lavandin 2020 : Tomate pour transformation, lavande/lavandin, sorgho, maïs et courge musquée / butternut 2019 : Lavande/lavandin, sorgho, oignons et maïs
Problématiques spécifiques rencontrées sur la parcelle justifiant son choix pour le projet agrivoltaïque	Choix d'un projet sous ombrières photovoltaïque pour s'adapter à l'augmentation des températures : diminution du phénomène de brûlure, diminution de l'évapotranspiration et du volume d'eau utilisé pour l'irrigation de la parcelle.
Activité agricole (rotation) prévue pendant la durée du projet et justification	Suite à la crise sur la filière lavande/lavandin, ces derniers ont été arrachés par l'exploitant avant la réflexion sur le projet agrivoltaïsme.  L'exploitant maintiendra ses rotations en céréales ainsi qu'en légumes de plein champ. Les débouchés sont déjà maîtrisés
Pratiques culturales, éventuelles évolutions prévues dans le cadre du projet et justification	Parcelle conduite en agriculture conventionnelle. L'usage de l'irrigation dépend des rotations et devrait être tous les 2 ans. Un puit est présent sur la parcelle et permet actuellement l'irrigation par enrrouleur.

### 4.2.2. Autres critères de sélection

En complément de la synergie avec l'activité agricole, le choix d'un site repose aussi sur les ambitions d'un territoire en terme d'ENR et leur déclinaison au sein des politiques d'aménagement du territoire, ainsi que sur la faisabilité technique et environnementale du projet.

Le site du projet a également été sélectionné sur la base de critères pertinents et indispensables pour une activité de production solaire photovoltaïque, mais également sur la base des enjeux humains et environnementaux du territoire en termes de biodiversité, de préservation des paysages, et de la protection des biens et des personnes.

- **Compatibilité avec le territoire** : respect des stratégies et des enjeux locaux (politiques et réglementaires), recherche d'adéquation avec les ambitions territoriales en matière de production d'énergie photovoltaïque.
- **Compatibilité agricole** : Besoin de l'agriculteur pour améliorer la conduite de sa culture /son élevage ; Terrains compatibles avec l'agrivoltaïsme et notamment avec les installations agrivoltaïques développées par TSE :
- **Compatibilité environnementale et paysagère** :
  - L'absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels au droit du site : Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale du réseau Natura 2000, Espace Naturel Sensible, Réserve Naturelle Régionale, Arrêté de Préfectoral de Protection de Biotope, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 ;
  - L'absence de zone forestière au droit du site ;
  - L'absence de zonages patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable).
- **Compatibilité technique** : Sur les secteurs ainsi mis en évidence, des vérifications plus précises sont menées grâce à des recherches bibliographiques et/ou de terrain, telles que :
  - La possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité des accès au projet ;
  - L'absence de servitude non compatible avec l'implantation du projet ;
  - L'absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles ;
  - La présence d'une topographie favorable ;

La conception du projet est affinée de manière itérative au cours de l'avancement des études environnementales afin de définir un projet de moindre impact.

### 4.2.3. Présentation des principales variantes du projet

Au regard des enjeux identifiés, un travail d'ajustement a été mené de manière itérative par le porteur du projet afin de définir la variante d'implantation finale de ce dernier.

6 designs ont été créés et analysés, 2 sont présentés ci-après :

- la version initiale (correspond à un taux de remplissage maximal),
- la version finale (après résultats des inventaires faune/flore et analyse des contraintes techniques).

**Comparaison des variantes d'implantation :**

	Design initial V0	Design VF
Puissance	4.63 MWc	3.87 MWc
Surface clôturée	8.5 ha	9.10 ha
Critères technico-économiques	Implantation maximale avec espace inter-table de 8.3m Azimut 0° pour un productible maximale Pas de panneaux sous la ligne électrique Pistes interne et externe	Eloignement de la ligne électrique et de la canalisation d'eau en centre de parcelle Suppression de la piste externe : utilisation des chemins existants
Milieu naturel	Surface de boisements impactés par les OLD : 2,589 ha	Eloignement des panneaux des boisements pour diminuer l'impact des OLD sur les enjeux biodiversité. Surface de boisements impactés par les OLD : 1,243 ha Evitement de la haie au nord
Paysage et patrimoine	Pas de visibilité	Pas de visibilité
Agricole		Azimut adapté au sens de culture Rajout d'une zone témoin pour le suivi agricole au niveau de la zone perdue au nord de la ligne électrique. Adaptation au type d'engin agricole de l'exploitant : augmentation de la distance inter-table : 10.2m Optimisation des pistes pour augmenter les surfaces cultivables : maintien d'une piste externe à l'ouest, utilisation des chemins existants autrement. Portail secondaire ajouté au sud pour l'agriculteur

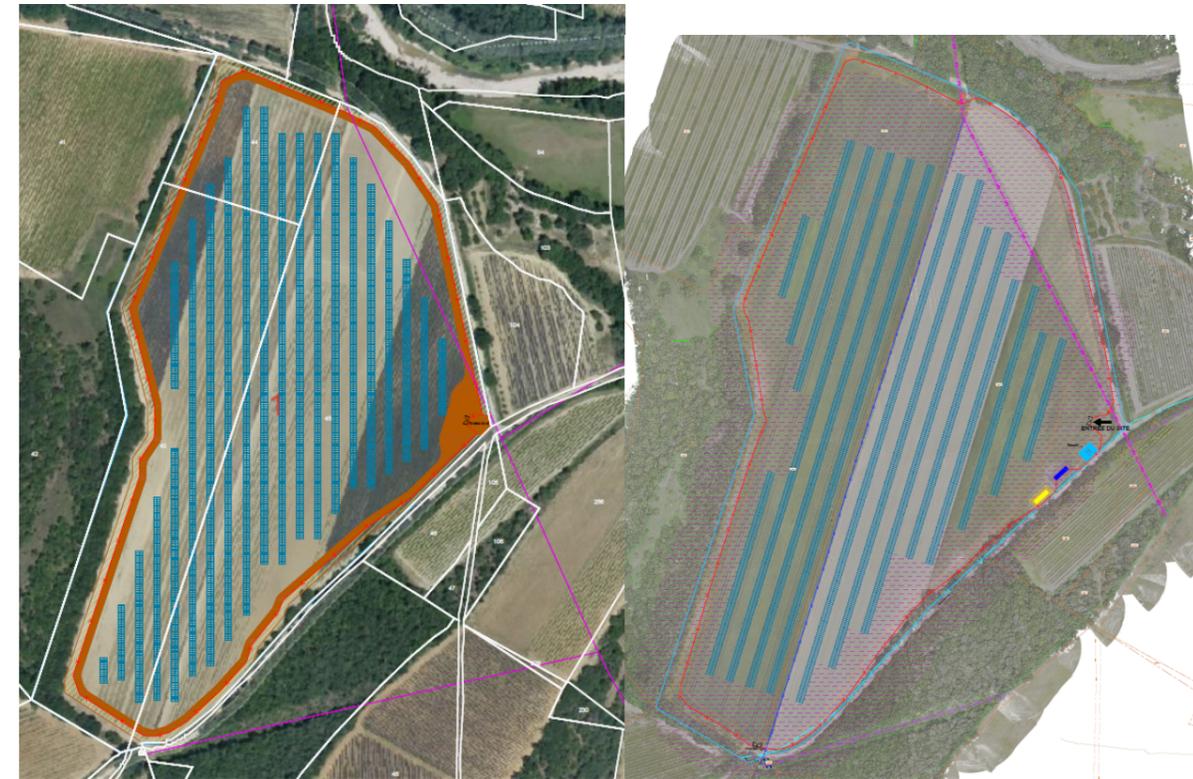


Figure 11 : Design V0 (à gauche), Design VF (à droite) et comparaison des surfaces d'OLD (dessous)



## 5. Description technique du projet

Ce chapitre a pour but de présenter les équipements techniques qui composent le projet de type ombrières de culture de la société TSE.

Il présente également les phases de travaux et d'exploitation du site.

### 5.1. Description générale et chiffres-clés

Un parc agrivoltaïque crée une synergie entre une activité agricole et une production photovoltaïque. Cette dernière se traduit par une installation de production d'électricité par l'exploitation des rayonnements du soleil.

Dans le présent projet, les tables photovoltaïques sont montées sur un système mobile de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée pour capter un maximum de rayonnement solaire et favoriser un ombrage tournant et une protection des prairies sous-jacentes.

L'ombrière de culture se compose de panneaux photovoltaïques posés sur une structure mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité. L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs ceux-ci sont eux-mêmes raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre la centrale et le réseau électrique.

Les principales caractéristiques du projet sont détaillées dans le tableau ci-après.

Données techniques et chiffres clés du projet	
Type de structure	Ombrière de culture
Occupation de la parcelle	Grande culture / maraîchage
Puissance crête [MWc]	3,87
Production prévisionnelle annuelle [MWh]	6 180
Surface clôturée du projet [ha]	9,1
Surface projetée des panneaux au sol [ha]	1,68
Emprise au sol <sup>1</sup> [ha]	1,698
Nombre de modules PV [nbr] et surface unitaire [m <sup>2</sup> ]	6240 modules de 2,70m <sup>2</sup>
Azimut [°]	17
Espace inter-pieux [m] et inter-tables [m]	15 et 10
Hauteur Min modules [m]	0,5
Hauteur Max modules [m]	5
Taux de couverture du terrain <sup>2</sup> [%]	31
Nombre de postes de transformation [nbr et m <sup>2</sup> ]	1 poste de 36 m <sup>2</sup>
Nombre de postes de livraison [nbr et m <sup>2</sup> ]	1 poste de 36 m <sup>2</sup>
Surface des pistes [m <sup>2</sup> ]	12000
Linéaire et hauteur de clôture [ml et m]	1300 ml et 2m
Citerne incendie [nbr, m <sup>2</sup> et m <sup>3</sup> ]	1 citerne, 108m <sup>2</sup> , 120m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> **Emprise au sol** au sens de l'article R. \*420-1 du code de l'urbanisme correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Dans le cas de l'installation agrivoltaïque, cela est calculé de la manière suivante :

Emprise au sol = Surface projetée des panneaux + surface projetée des postes et citernes

<sup>2</sup> Le **taux de couverture** est calculé de la manière suivante :

$$\text{Taux de couverture} = \frac{\text{NbrModules} \times \text{Surface}_{\text{Module}}}{\text{Aire}_{\text{ImplantationModules}}}$$

## 5.2. Description détaillée des éléments composant le projet

### 5.2.1. Les modules photovoltaïques

Les modules solaires photovoltaïques permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Pour la plus grande majorité du marché (95%), ils sont à technologie silicium cristallin. TSE est une société portée vers l'innovation, ainsi les modules du projet seront de modules de dernière génération. Les dimensions d'un module seront :  $12,382 \times 1,134 = 2.7 \text{ m}^2$ .

Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant mais également par l'arrière du module. Le fabricant des modules n'est pas encore déterminé à ce stade du développement du projet puisque les évolutions sont très rapides à la fois en termes de performance et de coûts.

Enfin, les modules que nous utiliserons, à base de verre trempé, ne contiennent ni métaux lourds ni terres rares. Les cellules sont en silicium, un matériau non toxique et stable. Ainsi, même en cas de casse, nos modules ne présentent aucun risque de pollution.

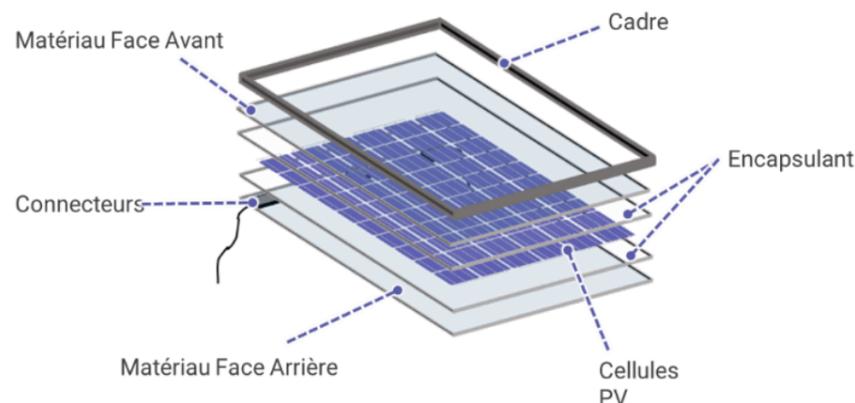


Figure 12 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

### 5.2.2. Les structures utilisées

Chaque structure métallique forme un support en acier galvanisé, composés de pieux centraux enfoncés dans le sol. L'ensemble des modules et support forme un ensemble dénommé « table ». Elle se compose de 2 modules de panneaux photovoltaïques consécutifs format portrait, on parle d'une configuration en 2V. La longueur des tables correspondra à un optimum de connexion électrique. Ainsi, les tables seront composées de 13 à 56 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.

Les tables suivront la courbe du soleil est-ouest grâce à la technologie Tracker permettant de capter un maximum de rayonnement solaire et de favoriser un ombrage tournant et une protection des cultures. Ce système de « tracking », permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée, et aussi des manœuvres spécifiques de positionnement en fonction des besoins (interventions agricoles, position verticale lorsqu'il pleut pour irrigation du sol, position repos la nuit, inclinaison spécifique en fonction de certaines conditions de vent pour réduire les efforts sur la structure).

Les tables seront implantées avec un espacement entre deux tables de 15 m entre les poteaux afin de permettre le passage des engins agricoles. En position horizontale, l'ensemble du projet couvriront environ 30 % de la surface au sol. Le tout sera dimensionné de façon à résister aux charges de neige et de vents propres au site et sera adapté aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum les terrassements.

La hauteur maximale avoisine environ les 5 m en position verticale et 2,6 m en position horizontale. Le point bas sera à 50 cm au sol.

Afin de s'ajuster à la hauteur des animaux et au travail agricole, un système de pilotage intelligent est intégré aux structures.

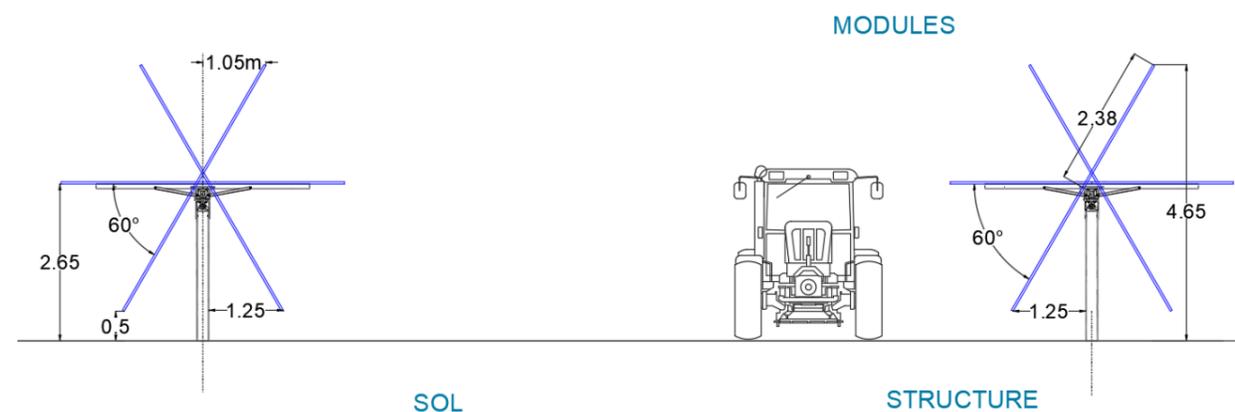


Figure 13 : Schéma de principe d'une ombrière de culture 2V

### 5.2.3. Fondations

Quand le sol le permet, la structure sera ancrée via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique. Une étude géotechnique sera réalisée en phase d'études pré-construction afin de caractériser précisément les propriétés mécaniques du sol et pour définir la longueur des pieux métalliques ou un recours à un renforcement des pieux. La profondeur est généralement de 2 mètres ( $\pm 50 \text{ cm}$ ).

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des fondations par micropieux seront réalisées. Il s'agit de pieux forés constitués d'armatures métalliques centrales, enrobées dans du mortier ou de ciment.

### 5.2.4. Onduleurs

Les onduleurs sont les éléments permettant de transformer le courant continu (DC) produit par les modules en courant alternatif (AC) acceptable par le réseau électrique donc à une fréquence de 50Hz. Ils seront de type décentralisés (strings). Ils sont installés à même les tables de modules et répartis sur l'ensemble de la surface du projet. Le fabricant n'est pas encore déterminé de manière définitive.

Ces onduleurs strings permettront également de transformer le courant continu, arrivant des modules photovoltaïques, en courant alternatif compatible avec le réseau public de distribution d'ENEDIS (50Hz).

### 5.2.5. Postes électriques

Une centrale solaire nécessite systématiquement la mise en place de locaux techniques à l'intérieur desquels on trouve les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes : le poste de transformation PTR et le poste de livraison PDL.

#### • Les postes de transformation (PTR)

Les PTR sont les éléments de la centrale solaire qui permettent d'élever la tension de sortie des onduleurs au niveau de la tension du réseau au point de raccordement. Ils seront équipés de transformateurs BT/HTA et d'un tableau général basse tension.

Les postes de transformation seront conformes à la réglementation NF C13-200 et C13-100.

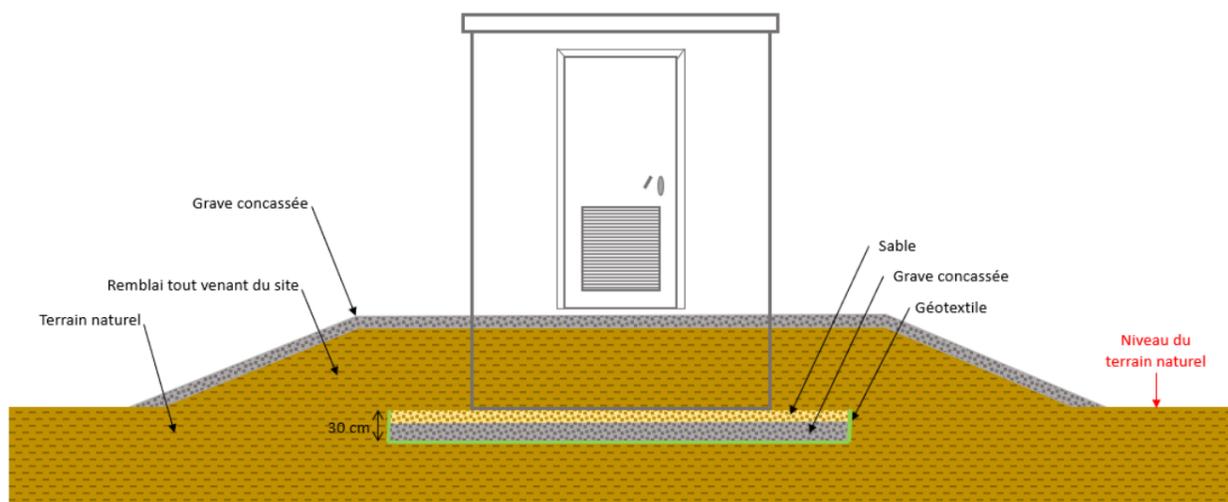


Figure 14 : Schéma de principe de l'assise d'un poste technique

• **Le poste de livraison (PDL)**

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Il constitue donc l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public. Il est situé à proximité de l'entrée, en limite de clôture et sera raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS moyenne tension.

Les locaux techniques seront équipés de bacs de rétention, afin de prévenir des éventuelles fuites d'huile

Les bâtiments seront homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanche. Ils seront posés sur une assise stabilisée et aplanie sans risque de remontée d'eau. Pour cela, le sol au droit du poste est décaissé sur environ 30 cm. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

Les dimensions de ses bâtiments sont les suivantes :

- Poste de transformation (maximum 3m x 12m et d'une hauteur de 3,6m).
- Poste de livraison (maximum 3m x 6m et d'une hauteur de 3,6m).

Le revêtement choisi en termes de coloris pour faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement et favoriser leur intégration dans le paysage est gris mousse (RAL 700 3) pour la façade et gris anthracite (RAL 7016) pour la toiture et les portes.

Tableau 1 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments

RAL	9010	6003	9001	7035	7016
Nom	Blanc Pur	Vert Olive	Ivoire	Gris Clair	Gris Anthracite
Couleur					

5.2.6. Pistes

Les pistes ou les chemins d'exploitation en grave concassée permettent d'accéder au site et aux locaux techniques en phase de chantier et d'exploitation. Les pistes ou les chemins temporaires de chantier serviront pour la circulation interne des véhicules le temps du chantier et seront supprimés à la fin du chantier. Les pistes ou les chemins demandés par le SDIS seront également ou partiellement en grave concassée et permettront le maintien des fonctions drainantes du sol.

Les préconisations émises par le SDIS seront respectées et intégrées au projet.



Figure 15 : Exemples de pistes

5.2.7. Clôtures et portails

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage), dont la teinte offrira une perception visuelle de gris anthracite. Les mailles rectangulaires pourront varier selon les dimensions suivantes sur le premier mètre de hauteur : 25x150 mm, 50x150 mm ou 100x150 mm.

Nous privilégierons des poteaux en acier galvanisé avec un système d'implantation qui ne nécessite pas l'utilisation de béton.

L'enceinte du parc solaire sera accessible par un ou plusieurs portails manuels, implantés de manière à permettre à l'exploitant d'accéder facilement à sa parcelle et garantir en tout temps l'accès rapide des engins du SDIS. Ces portails pourront être de la même couleur que la clôture ou vert (RAL6005).



Figure 16: Exemples de clôtures

### 5.2.8. Sécurité incendie et surveillance

Le projet dispose d'une citerne souple, facilement accessible par les moyens de secours, posée sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions de la citerne sont : 120 m<sup>3</sup> (12m x 9m x 1,6m).

Le nombre, la localisation et le volume des citernes est déterminé en fonction des préconisations du SDIS.

Une vidéosurveillance sera mise au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomique et d'assurance matériels.



Figure 17 : Exemple de citerne incendie

### 5.2.9. Le câblage et les tranchées

Les raccordements entre les onduleurs et les postes de transformation contenant les transformateurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel et l'usage agricole. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 80±10 cm.

### 5.2.10. Aménagements spécifiques

Un dégagement de 15 m sera prévu sur la totalité du pourtour de l'implantation afin de permettre à l'exploitant de se retourner en bout de rangées.

## 5.3. Raccordement de l'installation au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique national depuis le poste de livraison de l'installation agrivoltaïque est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fait l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF - Proposition Technique et Financière) auprès du Gestionnaire du Réseau public de Distribution (généralement ENEDIS).

Le Gestionnaire du Réseau public de Distribution réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. La nouvelle ligne HTA créée sera enterrée. Le financement de ces travaux restera à la charge du maître d'ouvrage et le raccordement final sera sous la responsabilité du Gestionnaire du Réseau public de Distribution.

La PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire. L'arrêté du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire cette demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

La solution de raccordement sera déterminée par le Gestionnaire du Réseau public de distribution selon la disponibilité du réseau. La capacité d'accueil dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui alimentent un poste source, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HTB, jeux de barre).

Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois la Proposition Technique et Financière réalisée. La distance de raccordement sera précisée dans la Proposition Technique et Financière d'ENEDIS. Néanmoins, la priorité sera mise sur un passage au plus court le long des voiries existantes.

Les opérations de réalisation des tranchées, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et rapide. Le remblaiement est effectué immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite au linéaire de raccordement.

A ce jour, les pré-études projettent :

Un raccordement au Réseau Public de Distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source de Montmartel. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 50m du projet.



Figure 18 : Tracé de raccordement prévisionnel

5.4. Plan de masse du projet



## 5.5. Phase de vie du projet

### 5.5.1. Chantier / construction

Les entreprises de travaux devront respecter la charte chantier vert définie par TSE. Avant le début du chantier un rappel aux équipes travaux sera faite sur les enjeux environnementaux spécifiques au site et les mesures environnementales à mettre en œuvre.

Le chantier de construction du projet s'étendra sur une période d'environ 6 à 10 mois et prévoit plusieurs phases :

- La préparation du terrain (6 à 8 semaines) : semis de portance en amont si besoin, implantation base vie, pistes et chemins d'exploitation.
- L'installation de la clôture.
- Le terrassement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des pieux d'ancrage des structures. Le linéaire et la largeur des tranchées seront optimisés autant que possible sur l'ensemble du projet
- Le montage de l'infrastructure photovoltaïque : système de support et fixation des panneaux (4 à 6 semaines)
- La pose et la connexion des câbles
- L'implantation des bâtiments techniques (PTR et PDL) (2 à 4 semaines) : Les bâtiments techniques sont pré-équipés et pré-câblés en usine (transformateurs et les cellules HTA);
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs)
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison
- Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens.

De manière générale, les déplacements seront optimisés afin de limiter les impacts sur le sol de la parcelle agricole. Ainsi, nous privilégions des engins de chantier avec des chenilles pour éviter de créer des ornières sur les terrains agricoles. Leur poids est réparti sur une plus grande surface et l'impact sur sol plus homogène abime moins la surface du sol.

Nous favorisons l'utilisation de pieux battus quand cela est possible, car ils ne nécessitent pas d'injection de béton. Dans le cas d'utilisation de micropieux, un coulis béton est injecté mais nous n'utilisons pas d'ancrage chimique de type résine.

Plusieurs dizaines de camions semi-remorques seront nécessaires durant le chantier pour l'acheminement des modules photovoltaïques, des structures porteuses des modules et des autres aménagements (poste de livraison, postes de transformation, clôtures, portails, éléments de la base-vie).

Une base vie et des zones d'atelier temporaires seront installées durant toute la durée des travaux. Ils se composent de plusieurs modules installés sur une zone en grave concassée généralement à l'entrée du parc, de type "Algeco" pour les besoins de base des ouvriers (sanitaires, vestiaires, bureau de chantier, ...) et de type conteneurs pour stocker le matériel de chantier et la zone d'atelier.

Les matériaux et composants seront livrés sur site en « juste à temps », ce qui permettra de minimiser les besoins et les risques liés au stockage (notamment le vol).

En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes. Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier.

Afin de limiter au maximum les nuisances que peut engendrer la phase de travaux, un certain nombre de mesures seront mis en place tels que :

- Une assistance à maîtrise d'ouvrage dédiée,

- Information en amont du chantier auprès des riverains,
- Définition d'un plan et un calendrier de chantier précis afin de minimiser la circulation des engins et donc l'envol de poussières. Les engins de chantier devront également répondre aux normes antibruit en vigueur.

Une inspection est faite à la fin du chantier, en commun avec l'exploitant, afin de relever les écarts potentiels et un nettoyage à la main est effectué pour enlever les corps étrangers éventuels. L'exploitant devra donner son accord sur la « propreté » de la parcelle. Tant que cela ne sera pas le cas, nous continuerons à la nettoyer.

### 5.5.2. Phase d'exploitation

L'exploitation sera gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes des ombrières agrivoltaïques.

En ce qui concerne l'entretien et la maintenance des équipements, des prestataires seront missionnés durant les 40 ans d'exploitation envisagées au minimum.

Les plantations devront être taillées une fois par an. Cet entretien étant mécanisé, il peut être effectué même en cas de présence d'animaux. L'organisation de ce type d'interventions sera définie en concertation avec l'exploitant.

### 5.5.3. Phase de remise en état du site / réversibilité

Conformément au Code de l'environnement, à l'issue de la période d'exploitation, un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut réversible. A l'issue de son démantèlement le sol sera entièrement rendu à l'état initial pour son usage agricole.

Le démantèlement sera garanti par TSE et est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux. Tout comme l'installation, le démantèlement se fera à une période écologique favorable afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement tel que préconisé dans le cadre des études environnementales.

Le démantèlement donnera lieu à trois grands types de déchets :

- Métalliques issus de la structure et du câblage ;
- Photovoltaïques provenant des modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, des onduleurs et des transformateurs ;
- Plastiques venant des gaines en tout genre ;

Tous seront recyclés dans des filières appropriées permettant ainsi d'atteindre un taux de valorisation d'un module PV en fin de vie de l'ordre de 94,7 %.

Le visuel ci-après présente le résumé du processus de recyclage des modules :

