



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

PROJET D'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE DE GRAVESON

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2

06560 Valbonne - France

14 octobre 2024

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| Check-list du CERFA | 3 |
| Présentation du porteur du projet | 5 |
| Cadre réglementaire | 6 |
| Définition de l'agrivoltaïsme | 7 |
| Présentation du projet agricole | 7 |
| Présentation de l'exploitation agricole | 7 |
| Identification du besoin agricole et genèse du projet agrivoltaïque | 8 |
| Solution agrivoltaïque proposée | 8 |
| Contexte climatique et agricole local | 8 |
| Présentation de la solution | 8 |
| Cohérence du projet et de la parcelle avec le reste de l'activité de l'exploitant et le territoire 11 | |
| Réversibilité de l'installation | 12 |
| Démarches engagées avec le territoire | 12 |
| Respect de la charte locale | 12 |
| Financement participatif | 12 |
| Justification du site | 13 |
| Présentation des principales variantes du projet | 13 |
| Description technique du projet | 15 |
| Description générale et chiffres-clés | 15 |
| Description détaillée des éléments composant le projet | 16 |
| Les modules photovoltaïques | 16 |
| Les structures utilisées | 16 |
| Fondations | 16 |
| Onduleurs | 16 |
| Postes électriques | 17 |
| Pistes | 17 |

| | |
|--|-----------|
| Clôtures et portails | 17 |
| Sécurité incendie et surveillance | 18 |
| Le câblage et les tranchées | 18 |
| Aménagements spécifiques | 18 |
| Raccordement de l'installation au réseau électrique | 18 |
| Plan de masse du projet | 19 |
| Phase de vie du projet | 20 |
| Chantier / construction | 20 |
| Phase d'exploitation | 20 |
| Phase de remise en état du site / réversibilité | 20 |
| Analyse des enjeux écologiques, environnementaux et paysagers | 21 |
| Synthèse de la note environnementale générale | 22 |
| Synthèse de la note écologique (ECOMED) | 26 |
| Synthèse de la note paysagère (EVINERUDE) | 32 |

Check-list du CERFA

| Rubriques du CERFA | Section du CERFA | Renvoi vers le chapitre concerné |
|---|---|---|
| 1. Intitulé du projet | - | Voir CERFA |
| 2. Identification du pétitionnaire | 2.2 Personne morale | Présentation du porteur du projet |
| 3. Catégories applicables | - | Cadre réglementaire |
| 4. Caractéristiques générales du projet | 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition | Définition de l'agrivoltaïsme |
| | 4.2 Objectif du projet | Présentation du projet agricole |
| | 4.3 Description du projet | Description technique du projet |
| | 4.4 Procédures administratives | Voir CERFA |
| | 4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération | Description technique du projet |
| | 4.6 Localisation du projet | Voir CERFA |
| | 4.7 Modification/extension ouvrage existant | Voir CERFA |
| 5. Sensibilités environnementales | ZNIEFF | Synthèse de la note écologique |
| | Zone montagne /zone littorale | Synthèse de la note écologique |
| | Arrêté de protection de biotope | Synthèse de la note écologique |
| | Parc national / réserves naturelles | Synthèse de la note écologique |
| | Patrimoine mondial ou zone tampon | Synthèse de la note paysagère |
| | Zone humide | Synthèse de la note écologique |
| | PPRT ou PPRN | Synthèse de la note environnementale générale |
| | Sols pollués | Synthèse de la note environnementale générale |
| | Zone répartition des eaux | Synthèse de la note environnementale générales |
| | Périmètre de captage | Synthèse de la note écologique |

| Rubriques du CERFA | Section du CERFA | Renvoi vers le chapitre concerné |
|---|---|--|
| | Site inscrit /site classé | Synthèse de la note paysagère |
| | Natura 2000 | Synthèse de la note écologique |
| 6. Caractéristiques de l'impact potentiel sur l'environnement, la santé | Ressources | Synthèse de la note environnementale générale |
| | Milieu naturel | Synthèse de la note écologique |
| | Risques | Synthèse de la note environnementale générale |
| | Nuisances | Synthèse de la note environnementale générale |
| | Emissions | Synthèse de la note environnementale générale |
| | Patrimoine/Cadre de vie/Population | Synthèse de la note paysagère Synthèse de la note environnementale générale |
| | 6.2 Effet cumulés | Synthèse de la note écologique |
| | 6.3 Effets de nature transfrontalière | Voir CERFA |
| | 6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine | Synthèse de la note écologique Synthèse de la note environnementale générale |
| 7. Auto-évaluation | | Voir CERFA |
| 8. Annexes | Voir CERFA | Voir CERFA |
| | Autres annexes volontairement transmises par le pétitionnaire | Jointes au dossier |

Présentation du porteur du projet

Graveson PV
55 Allée Pierre Ziller
Immeuble Atlantis 2
Sophia-Antipolis
06560 VALBONNE
SIRET : 98759305000014

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

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

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 Graveson 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"> -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -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 ;(...) | <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 Graveson 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 Graveson 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 d'environ 11 000 m² et relève dès lors du champ d'application de l'examen au cas par cas (emprise au sol > à 10 000 m² mais < 40 000 m², seuil à compter duquel un projet est soumis à évaluation environnementale systématique).

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.

Présentation du projet agricole

Présentation de l'exploitation agricole

| FICHE DE SYNTHÈSE / EXPLOITATION AGRICOLE | |
|--|---|
| Localisation (commune, département) | Commune de Graveson dans le département des Bouches-du-Rhône (13) |
| Forme juridique de l'entreprise et date de création | SOCIETE CIVILE DOMAINE BREUIL (SCEA constituée le 11 octobre 1963) |
| Exploitant agricole Associé(s) et âge | Mme Florence PINONCELY, 55 ans, exploitante et gérante de la SCEA. |
| Foncier : Surface totale, répartition par statut foncier (propriété / bail...) | 80 ha en propriété de la SCEA. |
| Système de production Activités / cultures et dimensions associées | Polyculture : blé dur, blé tendre, tournesol, luzerne, pois chiche. |
| Pratiques culturales | Les grandes cultures sont cultivées en sec. Les rotations en grande culture alternent cultures d'hiver (blé dur, blé tendre) et cultures de printemps (tournesol). Les parcelles en luzerne sont cultivées en agriculture biologique. |
| Dynamique de l'exploitation | Transmission de la SCEA aux enfants dans les années à venir. |
| Problématiques rencontrées | Diminution des rendements en lien avec le réchauffement climatique (Selon Arvalis, le réchauffement climatique a réduit le potentiel de rendement de 10qx/ha depuis 1990 dans le Sud-Est de la France). |

Le projet agrivoltaïque de la SCEA du Domaine de Breuil est développé sur une parcelle rattachée à l'exploitation de Madame PINONCELY exploitante, âgée 55 ans. Elle est associée gérante depuis mai 2008 de la SCEA créée en 1963

L'activité principale de cette exploitation est la culture de céréales d'hiver et de printemps. Certaines parcelles sont dédiées à la culture de luzerne en agriculture biologique.

Elle exploite une surface d'environ 80 hectares moitié en conventionnel moitié en agriculture biologique.

Identification du besoin agricole et genèse du projet agrivoltaïque

Le domaine du Breuil subit, comme beaucoup d'exploitations en PACA, les conséquences du réchauffement climatique. Les successions de sécheresses et d'épisodes caniculaires entraînent régulièrement des pertes de rendements dans une des régions de France où les rendements agricoles en céréales & oléagineux sont déjà les plus faibles. Selon Arvalis, « le réchauffement climatique a réduit [le] potentiel de rendement [du blé dur] d'environ 10 q/ha depuis 1990 »¹ dans le Sud-Est de la France.

Ces aléas climatiques et ces faibles rendements dégradent la situation économique de l'exploitation, puisque les prix de vente ne couvrent pas toujours les charges de production. Mme PINONCELY est donc depuis plusieurs années à la recherche de solutions pour sécuriser les productions et les revenus, comme la diversification des cultures (par ex. la luzerne) ou la conversion en agriculture biologique.

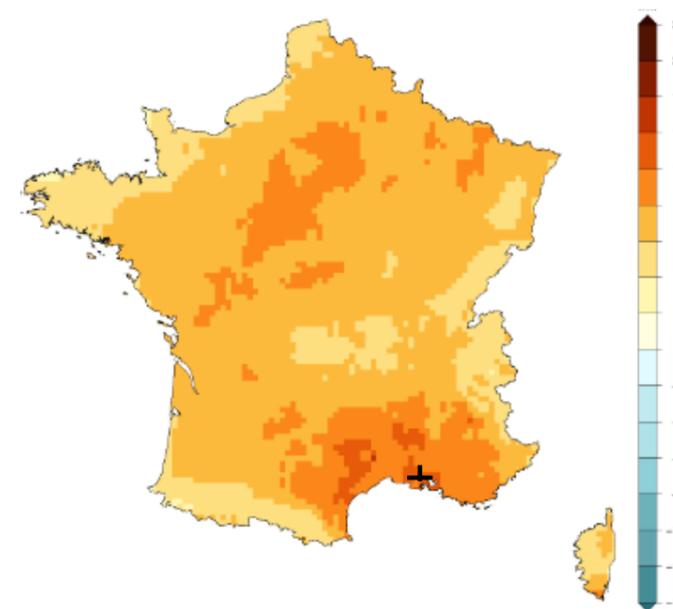
C'est avec cette volonté de sécurisation des rendements et des revenus agricoles qu'un échange s'est engagé entre Mme PINONCELY et TSE en 2023. Cette volonté de sécuriser l'exploitation est d'autant plus importante que les PINONCELY ont commencé à transmettre une partie de l'exploitation à leurs enfants.

Solution agrivoltaïque proposée

Contexte climatique et agricole local

Pour la station d'étude la plus proche de Graveson identifiée dans le cadre du projet Agriadapt, le nombre de jours de stress thermique de l'épiaison à la floraison est estimé entre 18 et 48 sur la période 2017 – 2046, contre 15 à 42 sur la période 1987 – 2016. 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 + 100 et + 120 mm dans la région de Graveson (source : <https://www.drias-climat.fr/>, scénario RCP 4.5 du GIEC = stabilisation des émissions).



Écart d'évapotranspiration potentielle cumulée annuelle [mm] : différence entre la période (2041-2070) et la période 1987 – 2016 - DRIAS-2020

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'IDELE, l'école d'ingénieurs en agriculture de Purpan, des coopératives ou encore des chambres d'agriculture.



Figure 1 : Les partenaires associés au programme de R&D

¹[https://www.arvalis.fr/infos-techniques/ble-dur-les-chiffres-cles-de-la-production-en-france#:~:text=La%20variabilit%C3%A9%20des%20pluies%20induit,%C3%A0%20plus%20de%20200%20mm\).](https://www.arvalis.fr/infos-techniques/ble-dur-les-chiffres-cles-de-la-production-en-france#:~:text=La%20variabilit%C3%A9%20des%20pluies%20induit,%C3%A0%20plus%20de%20200%20mm).)

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.

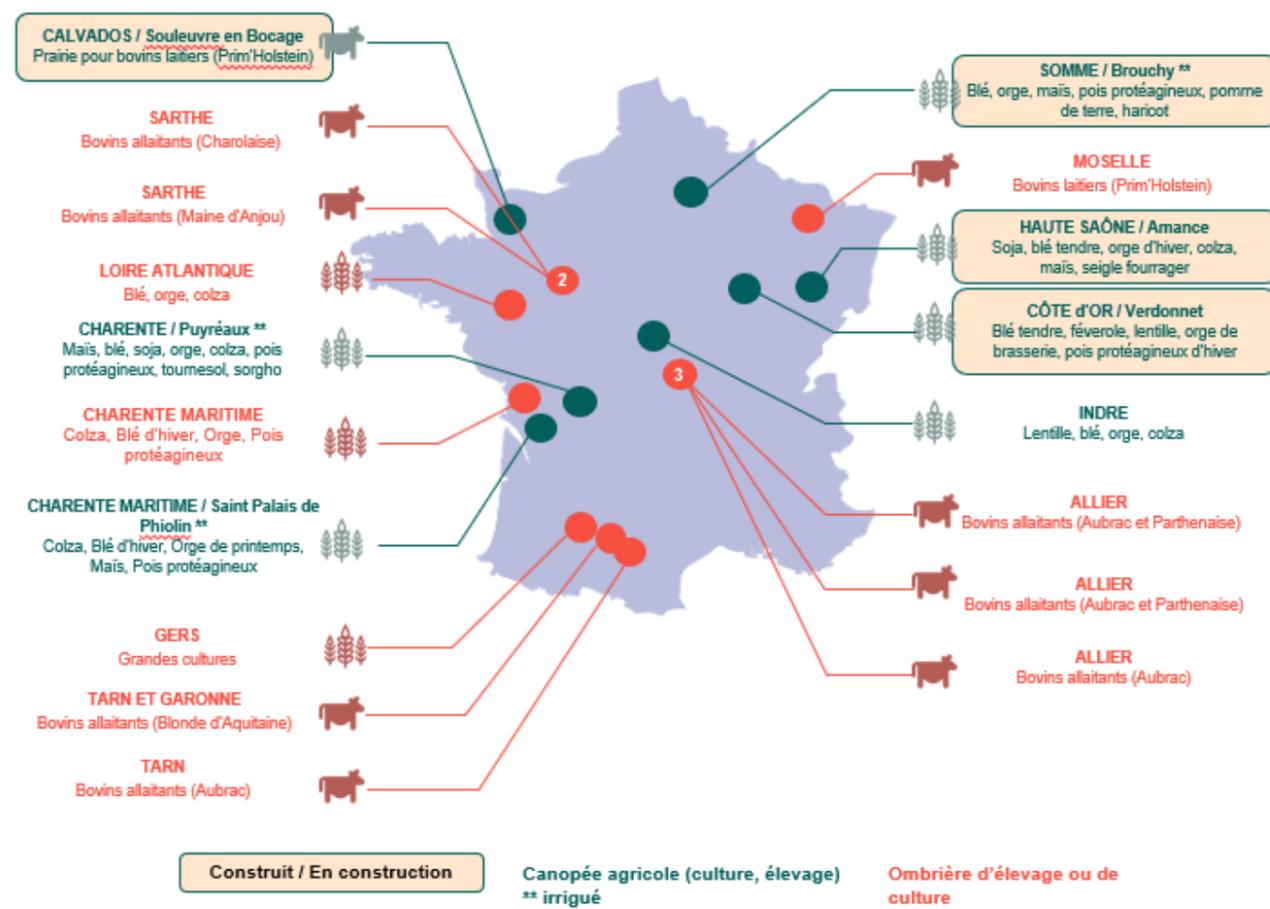


Figure 2 : Répartition des sites pilotes TSE liés au programme de R&D et de suivi agronomique

La solution proposée dans le cadre du projet de Graveson 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 2.50 m de hauteur (panneaux à plat). Chaque rangée de panneaux est espacée de 15 m (de pieux à pieux), 10m de panneaux à panneaux.



Figure 3 : Corridor de 10m entre chaque rangée de panneaux

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 :
 - o Un seuil de luminosité minimal au printemps pour la croissance végétative, la croissance racinaire, l'induction florale puis la floraison/fécondation
 - o 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.



Figure 4 : Pilotage des trackers de l'ombrière de culture permettant la moisson

L'empreinte au sol est minimisée en comparaison de systèmes de panneaux fixes classiques, tant vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (le système de pieux battus évitant l'artificialisation des sols) que sur la surface occupée (la quantité de pieux supports utilisés étant plus faible).

Fruit de l'expertise couverte par les collaborateurs de TSE, un cahier des charges couvrant la réalisation des travaux d'implantation de la centrale a été élaboré. Celui-ci s'appuie sur les compétences techniques de construction de centrale agrivoltaïque de TSE et les différentes compétences agricoles comprises au sein de la société. Il vise à réaliser l'implantation de la centrale à une période n'impactant pas la production agricole de la parcelle, réduire au strict nécessaire les zones de manœuvre des engins intervenants sur le chantier afin de ne pas engendrer de tassement, inclure une politique de gestion des déchets efficace, viser l'absence de perturbation des horizons de sol lors de la création de tranchée.

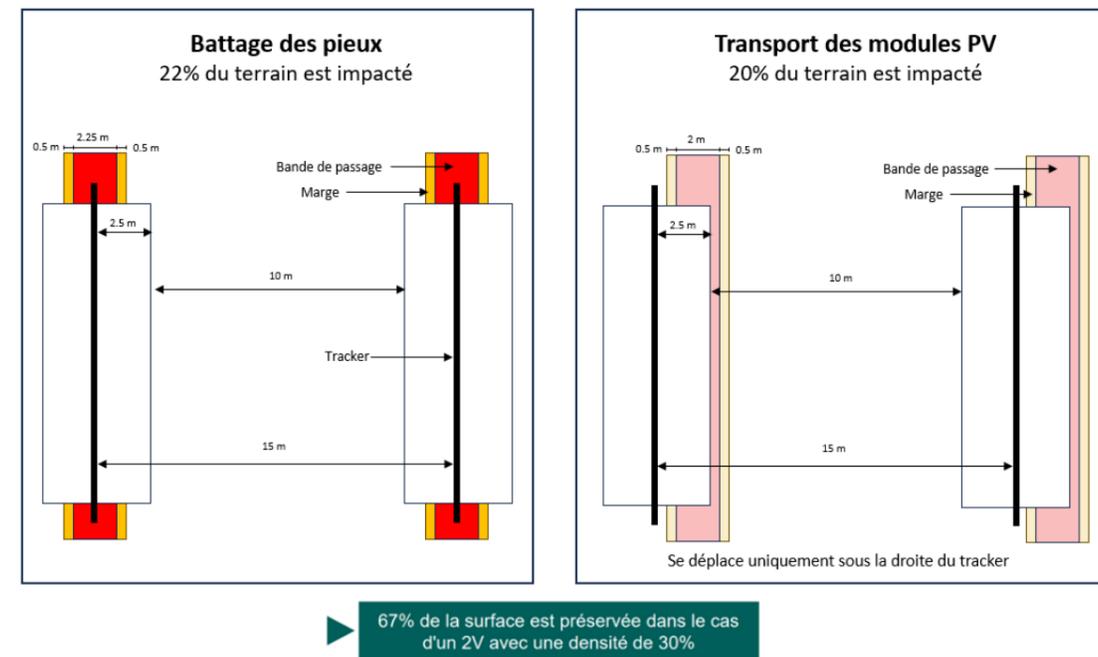


Figure 5 : Impact des travaux d'installation de l'ombrière

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

Le projet agrivoltaïque s'inscrit dans une volonté de diversification de l'activité agricole, avec le développement de production de fourrages (luzerne) à la place de céréales ou d'oléo-protéagineux. Le contexte économique des fourrages est porteur, soutenu par les aléas climatiques obligeant de plus en plus régulièrement les éleveurs à affourager leur troupeau en période estivale. La filière commerciale existe déjà localement, grâce à la présence de nombreux éleveurs ovin et de producteurs de foin de Crau.

Les ombrières de cultures permettront de sécuriser la production de luzerne. Une étude bibliographique réalisée par l'Institut de l'élevage en 2012 relevait les effets positifs de l'ombrage sur la production fourragère. Ainsi sur cultures fourragères, » Madej (2020) relève que, en été, l'état de la végétation et sa qualité se sont retrouvés avantagés grâce aux panneaux solaires, protégeant des stress hydriques, lumineux et thermiques ». « Madej (2020), Arsenault (2010) et Adeh Hassanpour et al. (2018) relèvent une dynamique de croissance de la végétation plus importante sous les panneaux par rapport aux zones ensoleillées, grâce à la réduction des stress hydrique, lumineux et thermiques induits par la protection du couvert des panneaux photovoltaïques. ».

Enfin, il sera toujours possible de continuer à cultiver d'autres production agricole sous les ombrières de culture. Le pilotage des panneaux sera adapté en fonction des cultures en places, et l'installation est compatible avec le matériel de culture.

La parcelle sera équipée par une ombrière de culture déployée sur une surface de 6 ha, composée de 20 rangées de panneaux mobiles orientés nord sud (azimut de 3°).

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) | Environ 6 ha de clôturés sur une parcelle de 70 ha. La surface projetée des panneaux représente 1 ha. |
| Statut foncier | La SCEA détient et exploite la parcelle. |
| Principales caractéristiques et durée de l'installation | 20 rangées de panneaux, avec 15 m d'espacement entre les pieux, et un azimut de 3° pour conserver le sens de culture. |
| Caractéristiques pédologiques | Sols alluviaux type fluviosols, sols des vallons, vallées et milieux côtiers, qui s'étendent jusqu'à l'étang du Vacarès. Ce sont d'anciens sols à riz, profonds et de texture équilibrée (limono-argilo-sableuse) ; la productivité agronomique est bonne même si ces sols peuvent soumis à des excès d'eau |
| Activité Agricole des cinq dernières années | Blé dur, pois chiche, melon, luzerne. |
| Problématiques spécifiques rencontrées sur la parcelle justifiant son choix pour le projet agrivoltaïque | Diminution des rendements en lien avec le réchauffement climatique (Selon Arvalis, il a réduit le potentiel de rendement de 10qx/ha depuis 1990) ³ |
| Activité agricole (rotation) prévue pendant la durée du projet et justification | La parcelle est actuellement implantée une luzerne, certifiée AB. L'assolement futur dépendra du contexte économique des céréales. |
| Pratiques culturelles, éventuelles évolutions prévues dans le cadre du projet et justification | Compte tenu du contexte économique (prix des intrants/prix de vente des céréales) une partie de la surface de l'exploitation a été implantée en luzerne engagée en agriculture biologique. |

² <https://idele.fr/detail-article/guide-pratique-lagrivoltisme-applique-a-lelevage-des-ruminants>

³ [https://www.arvalis.fr/infos-techniques/ble-dur-les-chiffres-cles-de-la-production-en-france#:~:text=La%20variabilit%C3%A9%20des%20pluies%20induit,%C3%A0%20plus%20de%20200%20mm\).](https://www.arvalis.fr/infos-techniques/ble-dur-les-chiffres-cles-de-la-production-en-france#:~:text=La%20variabilit%C3%A9%20des%20pluies%20induit,%C3%A0%20plus%20de%20200%20mm).)

Réversibilité de l'installation

Le contrat qui doit lier l'exploitant agricole à TSE sera établi sur une période de 40 ans. A 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, comprenant 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 (voir ci-dessous).

**CHARTRE DE RECOMMANDATIONS AGRONOMIQUES
POUR LES CHANTIERS ET ENTRETIENS DES
CENTRALES AGRI-PV**

TABLE DES MATIERES

- 1. Minimiser le compactage du sol.....2**
- Définition2
- Mesures préventives2
- Non intervention lorsque le sol est trop humide3
- Augmentation de la résistance du sol par l'exploitant.....3
- Choix des pneumatiques des engins de chantier.....3
- Réduction de la charge des engins de chantier3
- Absence de stockage de matériel en dehors de la zone prévue à cet effet4
- Suivi de l'application des mesures préventives.....4
- Mesures correctives.....4
- Réalisation d'un diagnostic4
- Travail du sol par l'exploitant.....5
- 2. Eviter l'altération de la couche de terre végétale5**
- Description et enjeux.....5
- Mesures préventives5
- Réalisation des tranchées et décaissements.....6
- Absence de coultures, laitance etc.6
- Autres mesures préventives7
- Mesures correctives.....7
- Eléments bibliographiques8

Figure 6 : Charte de recommandations pour préserver le sol de la parcelle agricole en phase chantier

Démarches engagées avec le territoire

Respect de la charte locale

À ce jour il n'existe pas de charte locale dans les Bouches-du-Rhône.

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

Figure 7 : 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.



Figure 8 : Financement participatif de la canopée agricole de Soulevre-en-Bocage (Calvados)

Justification du site

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 ;

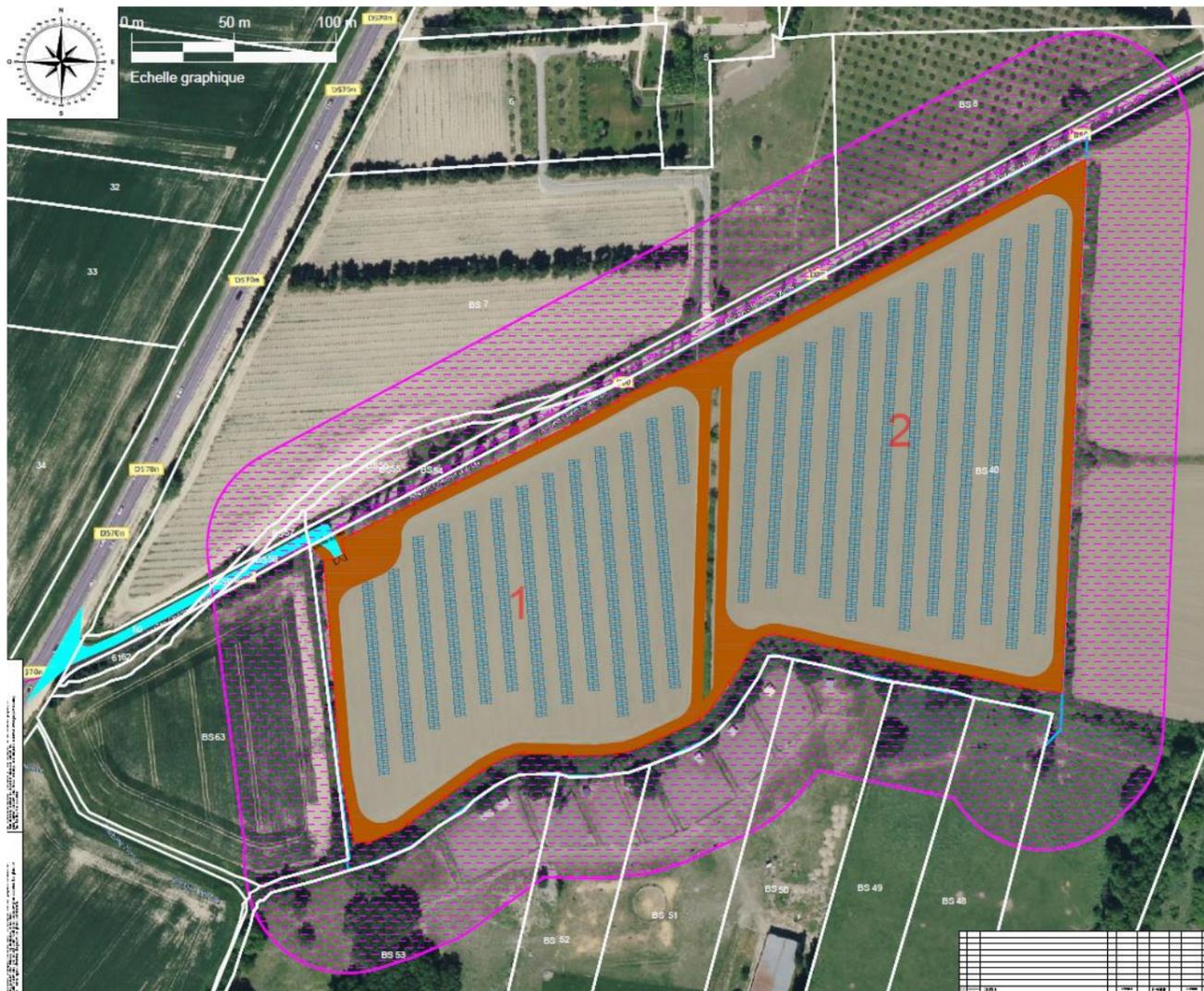
La conception du projet est affinée de manière itérative au cours de l'avancement des études environnementales afin de définir un projet de moindre impact.

Présentation des principales variantes du projet

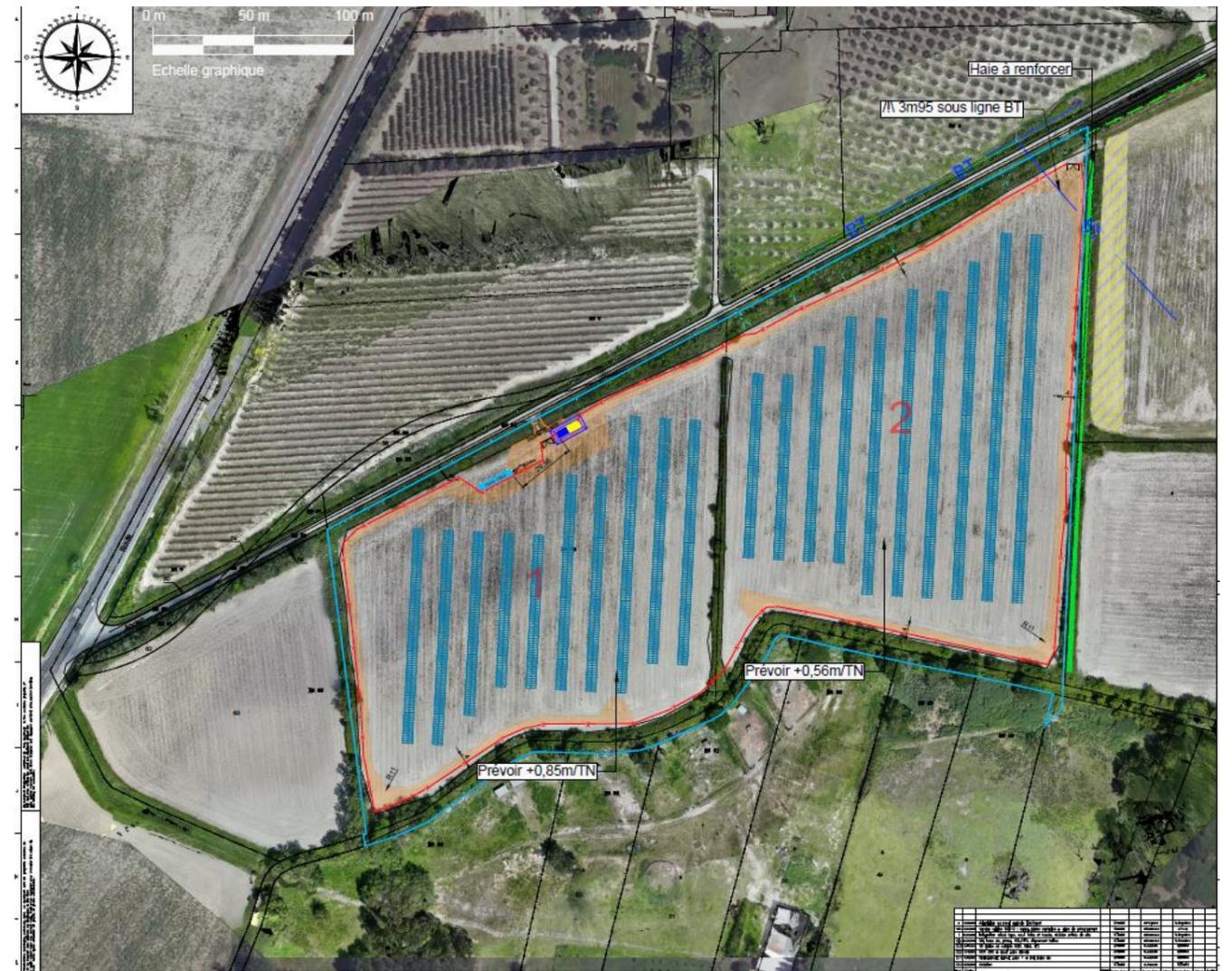
Au regard des enjeux identifiés, un travail d'ajustement a été mené de manière itérative par le porteur du projet afin de définir la variante d'implantation finale de ce dernier.

8 designs ont été créés et analysés, 2 sont présentés ci-après : la version initiale (correspond à un taux de remplissage maximal), puis la version finale (après résultats des inventaires faune/flore et analyse des contraintes techniques).

| | Design initial (V0) | Design VF |
|-------------------------------|---|---|
| Puissance | Environ 3,3 MWc | Environ 2,5 MWc |
| Surface clôturée | 6,4 ha | 6 ha |
| Critères technico-économiques | Implantation maximale avec espace inter-table de 8.3m Pistes internes pour le SDIS Accès au nord-ouest : création d'un nouveau busage | Déplacement de l'accès vers l'est : utilisation du busage existant car interdiction de création de nouvel accès selon le règlement du PLU Suppression des OLD |
| Milieu naturel | Non pris en compte, design créé avant les inventaires naturalistes | Recul des installations par rapport aux haies et fossés pour prendre en compte les enjeux biodiversité Utilisation du busage existant pour l'accès au parc pour éviter d'impacter les enjeux biodiversité présents dans le fossé nord Renforcement d'une haie à l'est : renforcement du corridor écologique |
| Paysage et patrimoine | Non pris en compte, design créé avant l'analyse du paysagiste | Rajout d'une haie à l'est : diminution de l'impact visuel Recul des panneaux le long du réseau routier |
| Agricole | Azimut adapté au sens de culture | Azimut adapté au sens de culture Localisation d'une zone témoin pour le suivi agricole sur la parcelle adjacente à l'est. 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 : suppression des pistes autour de la haie centrale. Portail secondaire ajouté au nord-est pour l'agriculteur |



Design V0



Design VF

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.

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 | Culture |
| Puissance crête [MWc] | Environ 2,5 |
| Production prévisionnelle annuelle [MWh] | Environ 4 000 |
| Surface clôturée du projet [ha] | 6 |
| Surface projetée des panneaux au sol [ha] | Environ 1,09 |
| Emprise au sol ⁴ [ha] | Environ 1,0988 |
| Nombre de modules PV [nbr] et surface unitaire [m ²] | Environ 3 850 et 2,7 |
| Azimut [°] | 3° |
| Espace inter-tables [m] | 10,2 |
| Hauteur Min modules [m] | 0,5 |
| Hauteur Max modules [m] | 5 |
| Taux de couverture du terrain ⁵ [%] | Environ 31% |
| Nombre de postes de transformation [nbr et m ²] | 1 et 18 |
| Nombre de postes de livraison [nbr et m ²] | 1 et 18 |
| Surface des pistes [m ²] | Environ 5 800 |
| Linéaire et hauteur de clôture [ml et m] | 1 200 et 2 |
| Citerne incendie [nbr et m ³] | 1 et 120 |

⁴ **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

⁵ Le **taux de couverture** est calculé de la manière suivante :

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

Description détaillée des éléments composant le projet

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.

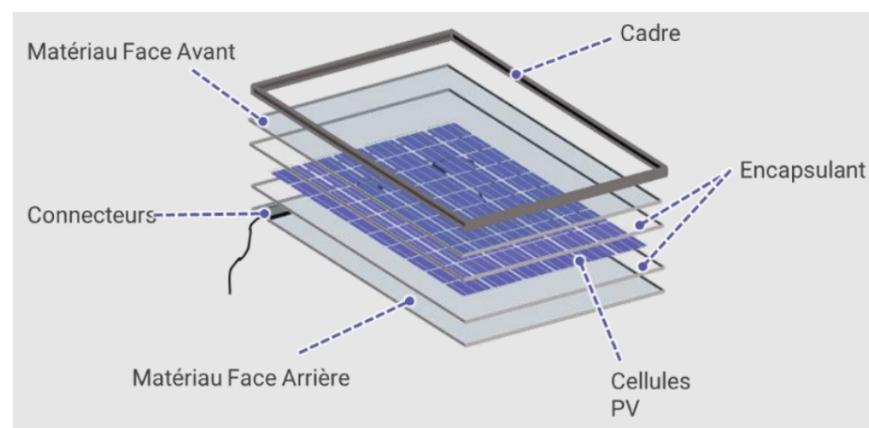


Figure 9 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

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 couvrira 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.

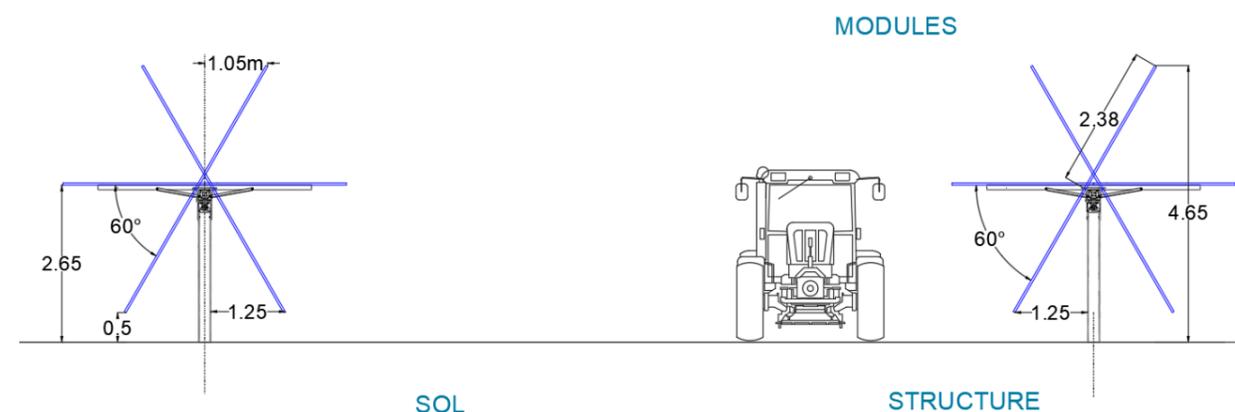


Figure 10 : Schéma de principe d'une ombrière de culture 2V

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.

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).

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.

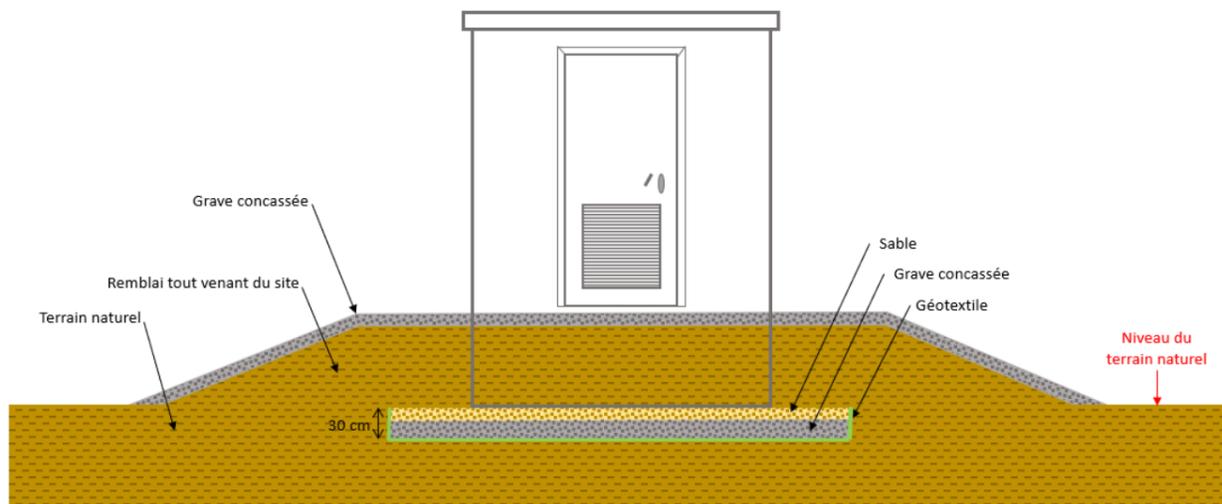


Figure 11 : Schéma de principe de l'assise d'un poste technique

- *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 aplaniée 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 entre 2,5m à 3,6m).
- Poste de livraison (maximum 3m x 6m et d'une hauteur entre 2,5m à 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 vert mousse (RAL 6005).

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 12 : Exemples de pistes

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 13: Exemples de clôtures

Sécurité incendie et surveillance

Le projet dispose d'une citerne rigide, facilement accessible par les moyens de secours, posée sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions de la citerne sont : 120 m³ (L:17,5m - Ø3m).

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

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

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.

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.

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 Les Olivettes. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 500 m du projet.

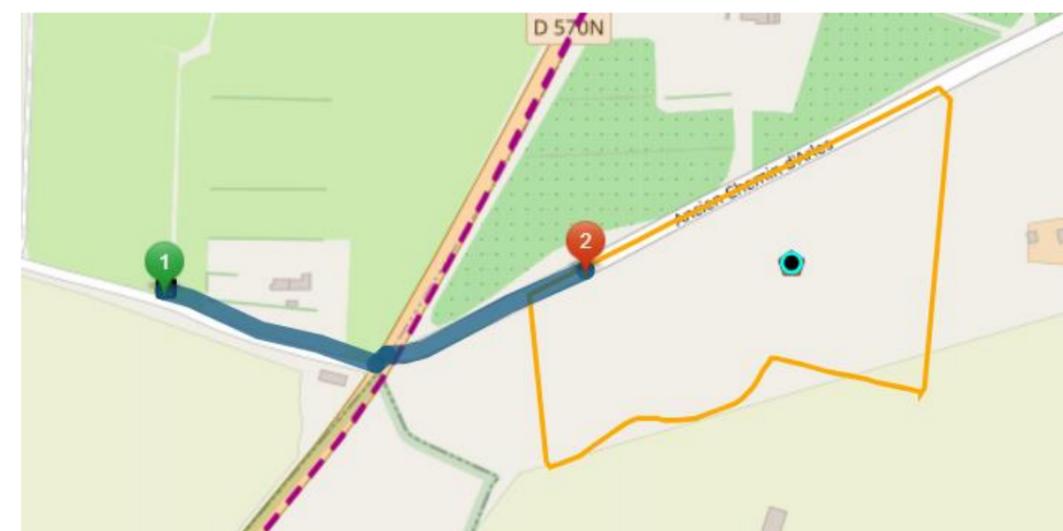
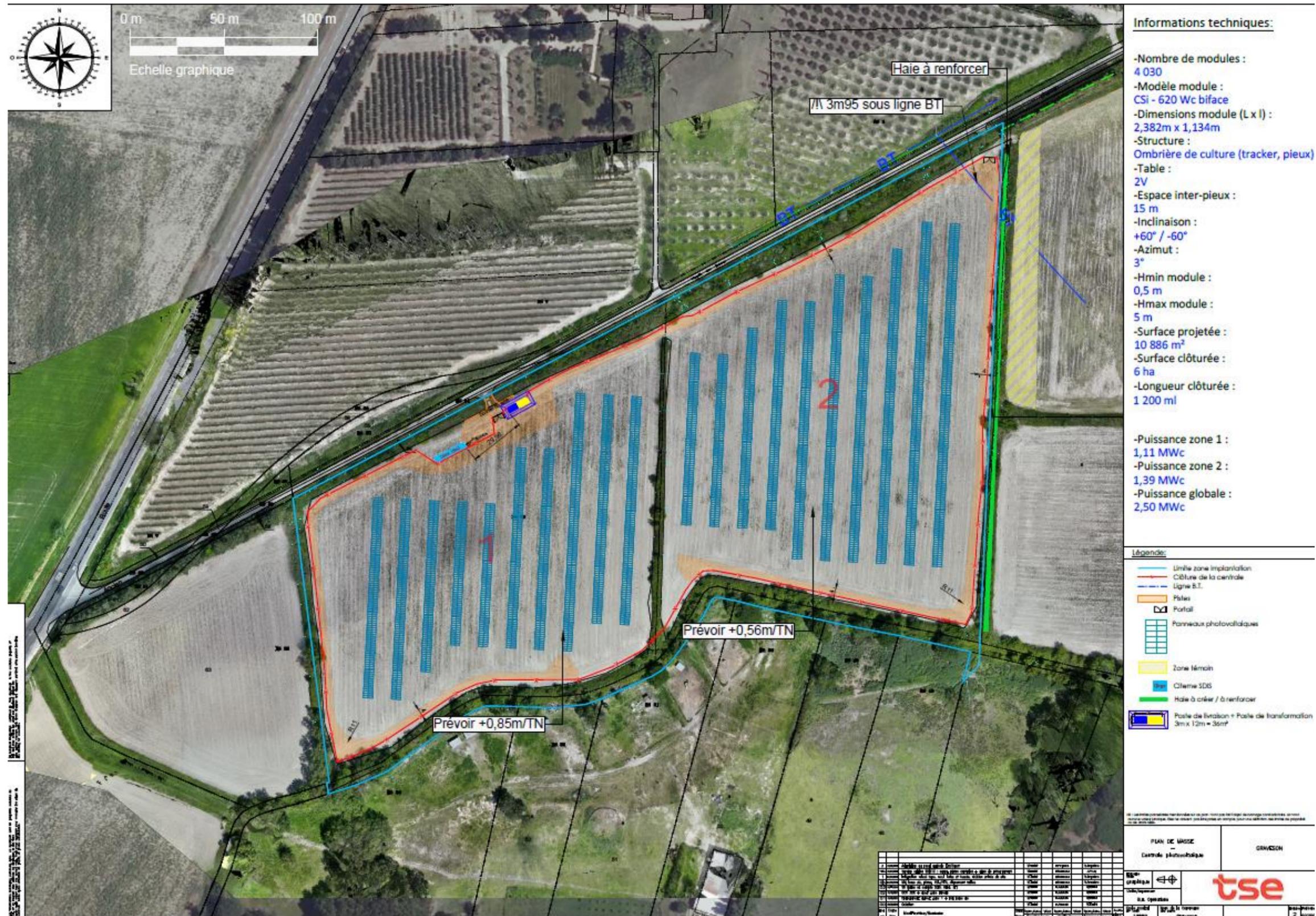


Figure 14 : Tracé de raccordement prévisionnel

Plan de masse du projet



Phase de vie du projet

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 abîme 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.

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.

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.

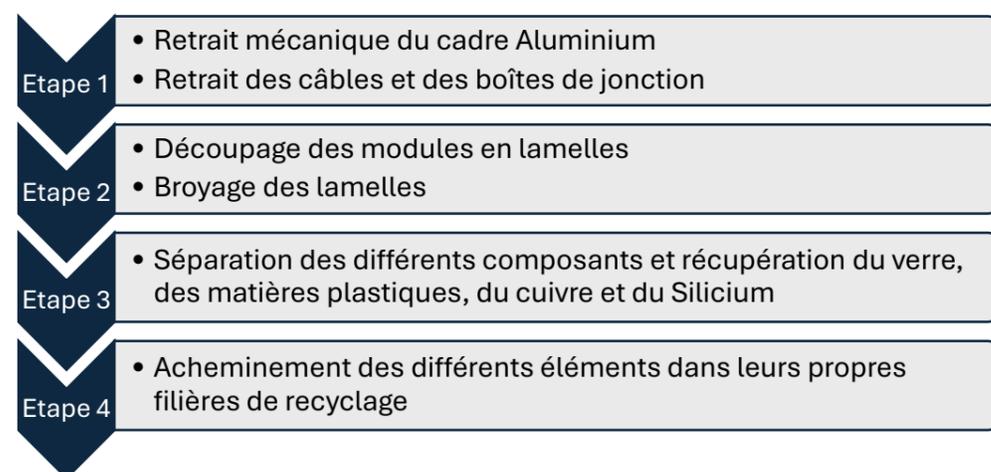
Le démantèlement sera garanti par TSE et est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux. Tout comme 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 :



Analyse des enjeux écologiques, environnementaux et paysagers

La présente partie vise à répondre à l'ensemble des attentes des services instructeurs en développant les incidences potentielles du projet sur l'ensemble des thématiques environnementales d'une étude d'impact, y compris les thèmes évoqués dans le CERFA N°14734*04, en les présentant de la manière la plus concise possible pour s'en tenir aux informations essentielles. Pour ce faire, cette partie synthétise dans un tableau les analyses environnementales qui, pour la parfaite information des services de la DREAL, sont annexées au dossier.

Synthèse de la note environnementale générale

| Thèmes | Enjeux identifiés | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels |
|-----------------------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| Environnement humain | | | | |
| Territoire et données économiques | <ul style="list-style-type: none"> - Agriculture historiquement au cœur de l'économie locale de Graveson, malgré un faible poids en termes d'emplois | <p>Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perturbation de l'activité agricole en phase chantier (6 à 10 mois) - Maintien de l'activité agricole en phase exploitation - Mobilisation d'acteurs économiques locaux en phase chantier | <p>MS : Suivi d'exploitation de la zone témoin et comparaison avec les zones exploitées sous les panneaux</p> | Impacts résiduels faibles |
| Occupation du sol et urbanisme | <ul style="list-style-type: none"> - Parcelles agricoles cultivées au droit de la zone de projet - Projet situé en zone agricole | <p>Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synergie avec l'activité agricole - Pas de modification de l'occupation des sols - Projet réversible à l'issue de la phase de fonctionnement (40 ans) | / | Impacts résiduels faibles |
| Réseaux et infrastructures | <ul style="list-style-type: none"> - Le réseau électrique ENEDIS traverse la zone de projet au nord-ouest. - Zone de projet directement accessible depuis la route départementale n°80 au nord. | <p>Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perturbation de l'activité agricole - Raccordement souterrain au Réseau Public de Distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source Les Olivettes. (environ 500 m) - Augmentation du trafic routier en phase chantier (6 à 10 mois) | <p>ME : Respect d'une distance de sécurité vis-à-vis de la ligne HTA</p> <p>MR : Utilisation d'engins respectant la réglementation relative au bruit de chantier en vigueur</p> | Impacts résiduels faibles |
| Santé humaine et cadre de vie | <ul style="list-style-type: none"> - Présence du Mas de Poumeyrol à 100 mètres à l'est - Autres habitations (domaines et Mas) présents entre 120 et 400 mètres autour de la zone de projet - Absence de captage d'eau potable à proximité de la zone de projet (>2,3 km) | <p>Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'impact notable sur la santé humaine. - Nuisances sonores possibles uniquement en phase chantier (poste de livraison/transformation éloigné des habitations) - Absence de vibration générée par le projet - Emissions de poussières en phase chantier, aucune émission en phase exploitation, hormis les poussières induites par l'exploitation agricole (déjà existant) | <p>ME : Choix d'un site présentant une topographie plane permettant d'éviter les travaux lourds de nivellement.</p> <p>ME : Brûlage sur site interdit</p> <p>MR : Travaux réalisés uniquement en période diurne</p> <p>MR : Arrêt du chantier en cas de vents violents et arrosage des zones de chantier pour réduire l'envol de poussières</p> | Impacts résiduels négligeables |

| Thèmes | Enjeux identifiés | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels |
|------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Absence d'émissions d'odeurs en phase chantier comme en phase exploitation - Absence de pollution lumineuse en phase chantier comme en phase exploitation. - Absence d'effluents - Chantier source de déchets mais en faibles quantités | <p>MR : Réutilisation des terres végétales in situ, aucune évacuation de terres à l'extérieur n'aura lieu</p> <p>MR : Mise en place de bennes adaptées aux types de déchets sur le chantier pour trier les déchets</p> <p>Prévention risque de pollution en phase chantier</p> | |
| Risques technologiques | <ul style="list-style-type: none"> - Absence d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement à proximité de la zone de projet (>2km) et absence d'installations nucléaires - Absence d'une canalisation ou voie de transport de matière dangereuse au droit de la zone de projet mais zone de projet concernée par la zone tampon de la canalisation d'hydrocarbures - ZIP située en parallèle d'une voie TMD (RD80) - Absence de sites ou sols pollués ou anciens sites industriels au droit de la zone de projet - Risque de rupture de barrage existant mais faible probabilité d'occurrence | <p align="center">Impacts bruts nuls</p> <p>Absence d'impacts sur les risques technologiques.</p> | / | Impacts résiduels nuls |
| Milieu physique | | | | |
| Sols et sous-sols | <ul style="list-style-type: none"> - Topographie plane - Sables, graviers, galets et tourbes au droit du site | <p align="center">Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrassement des tranchées pour le passage des câbles et implantation des pieux d'ancrage - Géologie faiblement impactée : modification minimale de la couche superficielle du sol (profondeur de 2 mètres (± 50 cm)). | <p>ME : Réalisation d'une étude géotechnique pré-travaux pour caractériser les propriétés mécaniques du sol et définir la longueur des pieux</p> <p>MR : Choix d'ancrage de type pieux-battus favorisé tant que possible pour éviter l'injection de béton dans le sol</p> <p>MR : Recherche d'un équilibre déblai/remblai</p> | Impacts résiduels négligeables |

| Thèmes | Enjeux identifiés | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels |
|---|---|--|--|---|
| | | | MR : Limiter les emprises chantier au strict minimum nécessaire | |
| Ressource en eau superficielle et souterraine | <ul style="list-style-type: none"> - Zone de projet située au droit de la masse d'eau souterraine affleurante FRDG359 – Alluvions basse Durance (profondeur d'eau inconnue au droit de la zone de projet) - Zone de projet bordée au sud par un fossé (non classé comme cours d'eau au sens de la police de l'eau) - Zone de projet située dans le lit majeur de l'AZI de la Durance | <p style="text-align: center;">Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réutilisation d'un accès existant sur le fossé - Solution de raccordement envisagée à date (500 jusqu'au poste) ne nécessitant pas de franchissement de cours d'eau - Imperméabilisation faible (citerne SDIS, PDL/PDT) - Pollution accidentelle éventuelle en phase chantier (déversement d'huiles et hydrocarbures) - Risque de ruissellement des eaux pluviales chargées en matières en suspension dans les fossés alentours. | <p>ME : Aucun ravitaillement des engins ne sera réalisé sur place, pas de stockage d'hydrocarbures</p> <p>ME : Locaux techniques équipés de bacs de rétention pour éviter toute fuite d'huile</p> <p>MR : Respect des prescriptions de construction conformément au règlement du PPRI</p> <p>MR : Choix d'ancrage de type pieux-battus favorisé tant que possible pour éviter l'injection de béton dans le sol</p> <p>MR : Mise en place de dispositifs de nettoyage des roues et des parties inférieures des véhicules de chantier, conformes à la réglementation en vigueur, garantissant la récupération des eaux usées et des déchets</p> <p>MR : Mise à disposition du personnel de kits d'intervention en cas de déversement accidentel de carburant sur le chantier</p> <p>MR : Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé dans le cadre de l'exploitation de la centrale.</p> | <p>Impacts résiduels négligeables</p> |
| Climat | <ul style="list-style-type: none"> - Climat méditerranéen - Température moyenne (1981-2010) : 15,2 °C - Cumul moyen des précipitations : 645,9 mm/an - Ensoleillement moyen : 235 j/an <p>Vent dominant : le Mistral</p> | <p style="text-align: center;">Impacts bruts négligeables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absence d'impact sur les conditions climatiques locales - Emissions engendrées par le trafic des camions en phase chantier n'ayant pas d'influence sur les changements climatiques - Production d'énergie renouvelable se substituant à d'autres sources polluantes | / | <p>Impacts résiduels négligeables</p> <p>Impact positif</p> |

| Thèmes | Enjeux identifiés | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels |
|---|--|---|--|---------------------------------------|
| Risques naturels | <ul style="list-style-type: none"> - Séisme : exposition modérée (niveau 3) - Inondation : <ul style="list-style-type: none"> - AZI de la Durance : zone de projet située dans le lit majeur du réseau hydrographique affluent de la Durance - Zone de projet exclue des zones ayant subies les crues historiques - Zonage R1 du règlement graphique du PLU : zones peu ou pas urbanisées (ZPPU) soumises à un aléa modéré ($H \leq 1m$) - Zone potentiellement sujette aux remontées de nappe (fiabilité moyenne). - Mouvements de terrain : <ul style="list-style-type: none"> - Zone moyennement exposée - Une érosion de berge recensée en limite ouest de la zone de projet - Feu de forêt et radon : risque faible/ | <p style="text-align: center;">Impacts bruts faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imperméabilisation faible (citerne SDIS, PDL/PDT) - Adaptation des installations au règlement du PLU, pour les zones R1 - Respect des prescriptions de construction conformément au règlement du PPRi | <ul style="list-style-type: none"> MR : Mise à disposition des services de secours d'une citernes rigide (120 m³) MR : Espacement inter-rangé de 15 mètres MR : Pourtour des panneaux accessibles aux services de secours (pistes périphériques) MS : Vidéosurveillance du site | Impacts résiduels négligeables |
| Incidences de nature transfrontalières | | | | |
| Au regard de sa localisation à distance des frontières, le projet n'est pas de nature à avoir des incidences transfrontalières. | | | | |

Synthèse de la note écologique (ECOMED)

| Thématiques | Enjeux/ espèces | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels | Conclusion |
|-------------|--|------------------------|--|-------------------|---|
| Habitats | Ripisylve à Frêne à feuilles étroites, Peuplier noir et canal d'irrigation | Nuls | MR : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein et aux abords de l'emprise MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Prévention des risques de pollution accidentelle | Nuls | / |
| | Pâturage permanent | | / | Nuls | |
| | Formation à Canne de Provence, Haie arbustive et fossé agricole | Très faibles | MR : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein et aux abords de l'emprise MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Prévention des risques de pollution accidentelle | Très faibles | |
| | Haie arbustive et canal d'irrigation | Nuls | | Nuls | |
| | Haie arbustive et fossé agricole | Faibles | | Nuls | |
| | Parcelle agricole (monoculture) | Très faibles | MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Prévention des risques de pollution accidentelle | Très faibles | |
| | Vignoble Oliveraie, Linéaire de petit bois anthropique, Alignement de Cyprès sempervirent Route | Nuls | / | Nuls | |
| Flore | Aucune espèce à enjeu n'a été observé au sein de la zone d'étude au cours des deux passages en mars et mai 2024. La présence des 4 espèces à enjeu et protégées jugées potentielles n'a pas été confirmée à la suite de l'expertise, elles sont considérées comme absente de la zone d'étude. Au vu des données bibliographiques disponibles pour le secteur d'étude et les habitats naturels et semi-naturels recensés, aucune espèce à enjeu et de surcroît protégée n'est potentielle au sein de la zone d'étude. | | | | |
| Invertébrés | Diane* (<i>Zerynthia polyxena</i>) | Faibles à très faibles | MR : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein et aux abords de l'emprise MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces MR : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier | Très faibles | Aucun individu Pas de destruction d'habitat d'espèce |
| Amphibiens | Rainette méridionale* (<i>Hyla meridionalis</i>) | Très faibles | MR : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein et aux abords de l'emprise MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | Aucun individu Pas de destruction d'habitat d'espèce |
| | Crapaud calamite* (<i>Epidalea calamita</i>) | Très faibles | | Très faibles | |

| Thématiques | Enjeux/ espèces | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels | Conclusion |
|---|--|---------------|---|-------------------|--|
| Reptiles | Couleuvre de Montpellier* (<i>Malpolon monspessulanus</i>) | Faibles | MR : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein et aux abords de l'emprise MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | Aucun individu Pas de destruction d'habitat d'espèce |
| | Seps strié* (<i>Chalcides striatus</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| | Couleuvre à échelons* (<i>Zamenis scalaris</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| | Lézard des murailles* (<i>Podarcis muralis</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| | Lézard à deux raies* (<i>Lacerta bilineata</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| Oiseaux | Huppe fasciée* (<i>Upupa epops</i>) | Faibles | MR : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein et aux abords de l'emprise MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces MR : Prévention des risques de pollution accidentelle MR : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier | Très faibles | Destruction de 5,95 ha d'habitat d'alimentation |
| | Oedicnème criard* (<i>Burhinus oedicnemus</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| | Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>) | Faibles | | Très faibles | Destruction de 5,95 ha d'habitat d'alimentation et de nidification |
| | Alouette lulu* (<i>Lullula arborea</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| | Buse variable* (<i>Buteo buteo</i>) | Faibles | | Très faibles | Destruction de 5,95 ha d'habitat d'alimentation |
| | Faucon crécerelle* (<i>Falco tinnunculus</i>) | Faibles | | Très faibles | |
| | Guêpier d'Europe* (<i>Merops apiaster</i>) | Faibles | | Très faible | |
| | Loriot d'Europe* (<i>Dendrocoptes medius</i>) | Négligeables | | Négligeables | |
| Milan noir* (<i>Milvus migrans</i>) | Faibles | Très faible | | | |

| Thématiques | Enjeux/ espèces | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels | Conclusion |
|--|---|---|---|---------------------|--|
| | Pic épeichette* (<i>Dendrocopos minor</i>) | Négligeables | | Négligeables | |
| Mammifères (hors chiroptères) | Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), | Modérés | MR : Réduire le terrassement au strict minimum de l'emprise MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces MR : Adaptation des clôtures au passage de la faune | Très faibles | 1-5 individus détruits |
| Chiroptères | Minioptère de Schreibers* (<i>Miniopterus schreibersii</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | Destruction de 6,0 ha d'habitat de transit |
| | Grand rhinolophe* (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | |
| | Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotis</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | |
| | Murin à oreilles échancrées* (<i>Myotis emarginatus</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | |
| | Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | |
| | Murin cryptique* (<i>Myotis crypticus</i>) | Faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | Destruction de 6,0 ha d'habitat de chasse et transit |
| | Oreillard gris* (<i>Plecotus austriacus</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | |
| | Oreillard roux* (<i>Plecotus auritus</i>) | Faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | |
| | Pipistrelle commune* (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) | Faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | |
| | Pipistrelle de Kuhl* (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) | Faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | |
| Pipistrelle pygmée* (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | | |

| Thématiques | Enjeux/ espèces | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels | Conclusion |
|-------------------------------|--|---------------------------------|---|---------------------------------|--|
| | Pipistrelle de Nathusius* (<i>Pipistrellus nathusii</i>) | Faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Très faibles | Destruction de 6,0 ha d'habitat de transit |
| | Sérotine commune* (<i>Eptesicus serotinus</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | Destruction de 6,0 ha d'habitat de chasse et transit |
| | Vespère de Savi* (<i>Hypsugo savii</i>) | Très faibles | MR : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces | Négligeables | Destruction de 6,0 ha d'habitat de transit |
| Incidences Natura 2000 | | | | | |
| ZSC | FR9301594 – « Les Alpilles » 4,5 km du projet | Très faible (lien écologique) | / | Très faible (lien écologique) | Absence d'incidence. |
| | FR9301590 – « Le Rhône aval » 6,7 km du projet | Faible (lien écologique) | / | Faible (lien écologique) | |
| ZPS | FR9312013 – « Les Alpilles » 4,5 km du projet | Faible (lien écologique) | / | Faible (lien écologique) | |

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| Espèce avérée | Espèce fortement potentielle |
|----------------------|-------------------------------------|

Analyse du cumul des incidences :

Les projets dont les impacts sur la biodiversité peuvent se cumuler à ceux du projet d'ombrières de culture de Graveson ont été identifiés dans un périmètre de 10 km autour de la zone d'étude. Pour chacun d'eux, seront décrits les espèces présentes et impactées communes au projet en question et au projet d'ombrières de culture de Graveson, afin d'identifier de possibles impacts cumulés.

Evaluation des effets cumulés avec les projets retenus

| | | | | | Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec les milieux présents sur la zone projet | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|--|--------------------|--|--|----------------|--|---|----------------|
| COMMUNE | PROJET / EXISTANT | TYPE DE PROJET | LOCALISATION | DISTANCE DU PROJET | Flore | Invertébrés | Amphibiens | Reptiles | Oiseaux | Mammifères |
| Saint Etienne du Grès | Existant | Parc agrivoltaïque | Parcelle agricole bordure RD32 | 2,7 km | Aucune mention | Aucune mention | Aucune mention | Aucune mention | Aucune mention | Aucune mention |
| Effets cumulés | | | | | Très faibles | Très faibles | Très faibles | Faibles | Faibles | Faibles |
| Châteaurenard | Projet | Centrale photovoltaïque | Plaine agricole de la Petite Crau | Environ 8 km | Impacts résiduels pressentis en particulier sur les corridors de haies, les habitats boisés et arbustifs et de moindre mesures les habitats herbacés périphériques | A priori pas de destruction d'habitats de reproduction ni d'individus mais espèces et niveau d'impact non spécifiés. | | Pas d'information dans l'avis sur ce groupe mais impacts résiduels pressentis | Niveau d'impact et espèces non précisé. Recommandation de la MRAe d'une meilleure prise en compte des habitats d'espèces | |
| Effets cumulés | | | | | Très faibles | Très faibles | Très faibles | Faibles | Faibles | Faibles |
| Aramon | Projet | Centrale photovoltaïque | Site Sanofi chimie en bordure du Rhône | Environ 9,2 km | Impacts résiduels pressentis. | Pas d'information dans l'avis sur ce groupe mais impacts résiduels pressentis. | | Impacts présents sur le Seps strié, le Psammodrome algire et la Couleuvre à échelons | Pas d'information dans l'avis sur ce groupe mais impacts résiduels pressentis. | |
| Effets cumulés | | | | | Très faibles | Très faibles | Très faibles | Faibles | Faibles | Faibles |

| | | | | | Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec les milieux présents sur la zone projet | | | | | |
|--|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|---|--|--|--|--|---|
| COMMUNE | PROJET / EXISTANT | TYPE DE PROJET | LOCALISATION | DISTANCE DU PROJET | Flore | Invertébrés | Amphibiens | Reptiles | Oiseaux | Mammifères |
| Beaucaire | Projet | Centrale photovoltaïque | Rive droite du Rhône | Environ 12 km | Aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été observé sur le site d'étude. | 1 espèce à enjeu, l'Ascalaphon du Midi | Aucun amphibien à enjeu de conservation notable n'a été contactée sur site | 3 espèces inventoriées. Il s'agit du Lézard des murailles, de la Tarente de Mauritanie et de la Couleuvre de Montpellier | 5 oiseaux inventoriés présentent un enjeu de conservation important, le Faucon hobereau, le Pic épeichette, la Huppe fasciée, le Milan noir et le Rollier d'Europe | 10 espèces ont été mises en évidence sur la zone d'étude parmi lesquelles le Minioptère de Schreiber, la Noctule de Leisler ou le Molosse de Cestoni. |
| Effets cumulés | | | | | Très faibles | Très faibles | Très faibles | Faibles | Faibles | Faibles |
| Evaluation globale des effets cumulés | | | | | Très faibles | Très faibles | Très faibles | Faibles | Faibles | Faibles |

Synthèse de la note paysagère (EVINERUDE)

| Thème | Enjeux | Impacts bruts | Mesures d'évitement et de réduction | Impacts résiduels | Conclusion | |
|--|---|--|--|---------------------|--|--|
| Patrimoine réglementaire | | | | | | |
| Monuments historiques | Aucun recoupement de périmètre de protection | Nuls Absence de covisibilités | | Nuls | Après application des mesures d'évitement et de réduction paysagères, le projet de Graveson n'aura pas d'impact significatif en termes d'incidences visuelles. | |
| Intégration du projet dans le paysage | | | | | | |
| Unités paysagères | L'aire d'étude rapprochée du paysage s'inscrit dans un vaste secteur agricole plat s'étendant sur un ensemble de cultures maraîchères et de vergers | Modérés Ambiance rurale atténuée par le caractère industriel du projet | | Négligeables | | |
| Perceptions | Nuisances visuelles liées aux travaux | Faibles | ME : Préservation des écrans de végétation | Faibles | | |
| | Le paysage du périmètre rapproché se découvre par un réseau hiérarchisé d'axes de découverte (notamment D570n) | Modérés Perception des panneaux depuis les habitations et axes de découverte | MR : Recul des panneaux photovoltaïques MR : Renforcement du réseau bocager | Négligeables | | |
| | Covisibilités | Perceptions de l'accès et des pistes | MR : Augmentation de la hauteur des haies | Négligeables | | |
| | | Implantation de la clôture et des portails | MR : Intégration des postes électriques, des portails et de la clôture | Négligeables | | |
| | | Négligeables Perceptions des postes électriques et des citernes | | Négligeables | | |
| Eléments structurants | Présence de haies et boisements, topographie plane | Négligeables Préservation de la topographie actuelle | | Négligeables | | |
| | | Négligeables Préservation des boisements et des haies | | Négligeables | | |

Analyse des effets cumulés :

Dans le cadre du parc photovoltaïque au sol de Graveson, l'aire d'influence est réduite, le territoire retenu correspond à la commune de Graveson et aux communes voisines sur un rayon de 10 km. Sept projets sont présentés ; l'un d'entre eux est en cours d'exploitation, deux d'entre eux n'ont pas fait l'objet d'avis de la MRAe, un autre ne traite pas l'aspect paysager. Pour les trois projets ayant fait l'objet d'un avis récent de la MRAe, il s'agit de deux carrières d'extraction et l'aménagement d'un parking en contexte urbain.

| Commune et année de réception du dossier par l'Autorité Environnementale | Nom du projet Surface clôturée | Distance au site d'étude | Milieux concernés | Principaux enjeux paysagers identifiés | Impacts paysagers principaux Types de mesures mises en place (en violet) | Impact cumulé attendu |
|--|--|--------------------------|--|---|---|-----------------------|
| Beaucaire (30) 2023 | Projet de renouvellement de l'autorisation d'exploiter une carrière de calcaire cimentier - 78,7 ha | > 6,5 km | Carrière en exploitation, friches et fourrés, matorrals de Pins d'Alep | Covisibilités éloignées depuis les hauteurs mais atténuées par la distance Vues rapprochées possibles depuis les axes, en particulier desserte locale Présence de vestiges archéologiques | Perception des stocks de produits finis et de terre Panache de poussière par temps sec et venté en exploitation Conservation des linéaires de haies existantes en limite de site Gestion des OLD en mosaïque Limitation de l'envol des poussières et des risques de vibration | Faible |
| Beaucaire (30) 2023 | Projet de parc photovoltaïque au sol - 7,4 ha | 7,9 km | Délaissé portuaire en rive droite du Rhône | - | - | Inconnu |
| Beaucaire (30) 2023 | Projet d'augmentation des capacités du site de tri, transit, regroupement et traitement de déchets d'activités économiques | > 6,5 km | Absence d'avis de la MRAe le 28/11/2023 | | | Inconnu |
| Beaucaire (30) 2022 | Projet d'extension d'une carrière de granulats - 45,8 ha | > 6,5 km | Friches agricoles et culture maraîchères | Covisibilités éloignées depuis les hauteurs mais atténuées par la distance Vues rapprochées possibles depuis les axes, en particulier desserte locale | Perception des stocks de produits finis et de terre Panache de poussière par temps sec et venté en exploitation Conservation des linéaires de haies existantes en limite de site Gestion des OLD en mosaïque | Faible |
| Saint-Rémy-de-Provence (13) 2022 | Projet d'aménagement du parking de la Libération | 8,5 km | Zone urbanisée en centre-ville | Contexte urbain | Artificialisation du site Conservation des écrans végétaux | Négligeable |
| Aramon (30) 2021 | Projet de parc photovoltaïque au sol | > 8 km | Absence d'avis de la MRAe le 10/01/2021 | | | Inconnu |
| Saint-Etienne-du-Grès (13) 2021 (en exploitation) | Parc agrivoltaïque du Cabanon - 4,5 ha | 2,6 km | Cultures | Topographie plane du site et possibilités de vues plongeantes éloignées depuis le bord des Alpilles Haies brise-vent limitent fortement les covisibilités depuis les habitations proches | Vues rapprochées depuis la RD32 et le chemin des Cabannes Plantation de haie brise-vent dans la continuité de la haie existante | Faible |

En conclusion, les **effets cumulés sur le volet paysager** du projet de centrale photovoltaïque de Graveson avec les autres projets d'aménagement du territoire étudié sont jugés **faibles** étant donné leur éloignement et les mesures d'évitement et de réduction d'impacts mises en place. De plus, la nature de la plupart de ces projets est éloignée de celle du projet photovoltaïque de Graveson ce qui diminue davantage les incidences paysagères cumulées.