



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

Projet d'installation agrivoltaïque de  
SAINT-DENIS D'ANJOU

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2 | 06560 Valbonne – France | 9 octobre 2024

# SOMMAIRE

1. CHECK-LIST DU CERFA .....	3
2. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET .....	5
3. CADRE REGLEMENTAIRE.....	6
4. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE.....	8
4.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE.....	8
4.2. IDENTIFICATION DU BESOIN AGRICOLE ET GENESE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE .....	9
4.3. SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE PROPOSEE .....	9
4.3.1. Contexte climatique et agricole local.....	9
4.3.2. Présentation de la solution .....	10
4.4. COHERENCE DU PROJET ET DE LA PARCELLE AVEC LE RESTE DE L'ACTIVITE DE L'EXPLOITANT ET LE TERRITOIRE .....	12
4.5. Réversibilité de l'installation .....	14
4.6. Demarches engagées avec le territoire .....	15
4.6.1. Démarche élargie de soutien à la souveraineté alimentaire .....	15
4.6.2. FINANCEMENT PARTICIPATIF .....	16
4.6.3. PARTENARIATS LOCAUX.....	16
4.6.4. Respect de la charte locale .....	16
5. JUSTIFICATION DU SITE .....	17
6. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET.....	17
6.1. Description générale et chiffres-clés .....	17
6.2. Description détaillée des éléments composant le projet.....	18
6.2.1. Les modules photovoltaïques.....	18
6.2.2. Les structures utilisées.....	19
6.2.3. Fondations .....	19
6.2.4. Onduleurs.....	19
6.2.5. Postes électriques .....	19
6.2.6. Pistes .....	20
6.2.7. Clôtures et portails .....	20
6.2.8. Sécurité incendie et surveillance .....	21
6.2.9. Le câblage et les tranchées .....	21
6.2.10. Aménagements spécifiques.....	21

6.3. Raccordement de l'installation au réseau électrique .....	22
6.4. PLAN DE MASSE DU PROJET .....	23
6.5. PHASE DE VIE DU PROJET .....	24
6.5.1. Chantier / construction .....	24
6.5.2. Phase d'exploitation.....	24
6.5.3. Phase de remise en état du site / réversibilité .....	24
7. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS....	26
7.1. SYNTHÈSE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GÉNÉRALE .....	27
7.2. SYNTHÈSE DE LA NOTE ÉCOLOGIQUE.....	28
7.3. SYNTHÈSE DE LA NOTE PAYSAGÈRE .....	30
8. ANNEXES.....	32

1.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	PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET
3. Catégories applicables	-	CADRE REGLEMENTAIRE
4. Caractéristiques générales du projet	4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition	PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE
	4.2 Objectif du projet	PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE
	4.3 Description du projet	PHASE DE VIE DU PROJET
	4.4 Procédures administratives	CADRE REGLEMENTAIRE
	4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l’opération	DESCRIPTION GENERALE ET CHIFFRES-CLES
	4.6 Localisation du projet	VOIR CERFA
	4.7 Modification/extension ouvrage existant	VOIR CERFA
5. Sensibilités environnementales	ZNIEFF	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Zone montagne /zone littorale	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Arrêté de protection de biotope	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Parc national / réserves naturelles	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Patrimoine mondial ou zone tampon	SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE
	Zone humide	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	PPRT ou PPRN	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Sols pollués	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Zone répartition des eaux	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Périmètre de captage	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Site inscrit /site classé	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Natura 2000	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
6. Caractéristiques de l’impact potentiel sur l’environnement, la santé	Ressources	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Milieu naturel	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	Risques	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Nuisances	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Emissions	SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	Patrimoine/Cadre de vie/Population	SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE

Rubriques du CERFA	Section du CERFA	Renvoi vers le chapitre concerné
		SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
	6.2 Effet cumulés	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE
	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	SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE
7. Auto-évaluation		VOIR CERFA
8. Annexes	Voir CERFA	VOIR CERFA
	Autres annexes volontairement transmises par le pétitionnaire	ANNEXES

## 2. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET

### Maître d'ouvrage

SAINT-DENIS D'ANJOU PV

55 Allée Pierre Ziller

Immeuble Atlantis 2

Sophia-Antipolis

06560 VALBONNE

SIRET : 98513096200014

TSE a été créée en 2016 par deux entrepreneurs qui souhaitaient 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, SAINT-DENIS D'ANJOU PV (*la pétitionnaire*), créée et présidée par TSE.

3.CADRE REGLEMENTAIRE

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 SAINT-DENIS D'ANJOU 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	<i>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 :</i> -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 ;(...)	<i>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. (...)</i>

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 **SAINT-DENIS D'ANJOU 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 **SAINT-DENIS D'ANJOU 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 33 900 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.

4.PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE

4.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

FICHE DE SYNTHESE / EXPLOITATION AGRICOLE	
Localisation (commune, département)	BOUERE (siège social) MAYENNE (53)
Forme juridique de l'entreprise et date de création	SCEACHANTELOUP 20/03/2008
Exploitant agricole Associé(s) et âge	THOMAS Gaëtan (12/06/1968) Gérant THOMAS Aline (15/02/1969) associée
Foncier : Surface totale, répartition par statut foncier (propriété / bail...)	SAU totale : 86 ha Propriété : 86 ha
Système de production Activités / cultures et dimensions associées	- Vaches allaitantes 52 mères, naisseur engraisseur(Limousines) - Vente bœufs castrés abattage 30 MOIS, filière « Bœuf de Nos Régions » - Elevage à l'herbe pâturée, foin ou enrubannage
Pratiques culturales	Agriculture conventionnelle Bovins allaitants élevés totalement à l'herbe
Dynamique de l'exploitation	Installation de M THOMAS sur le site historique de l'exploitation à Bouère en 1992. Par suite de la pollution au PCB de la société Aprochim, M THOMAS a acheté le site de Saint Denis d'Anjou afin de pouvoir décontaminer ses animaux. Aujourd'hui, les naissances se passent sur le site de Bouère et l'engraissement sur le site de Saint Denis d'Anjou. M THOMAS souhaite transmettre dans une dizaine d'année une exploitation viable pour un jeune agriculteur
Problématiques rencontrées	Le déficit hydrique, les températures très élevées en période estivale entrainant des baisses de rendement des prairies ont conduit l'exploitant à rechercher des solutions face aux évolutions climatiques actuelles.

Le projet agrivoltaïque de Saint-Denis-d'Anjou est développé sur une parcelle rattachée à l'exploitation de la SCEACHANTELOUP, gérée par M Gaëtan THOMAS associé à sa femme. La SCEA exploite des terres à BOUERE et SAINT DENIS D'ANJOU, communes de la MAYENNE (53).

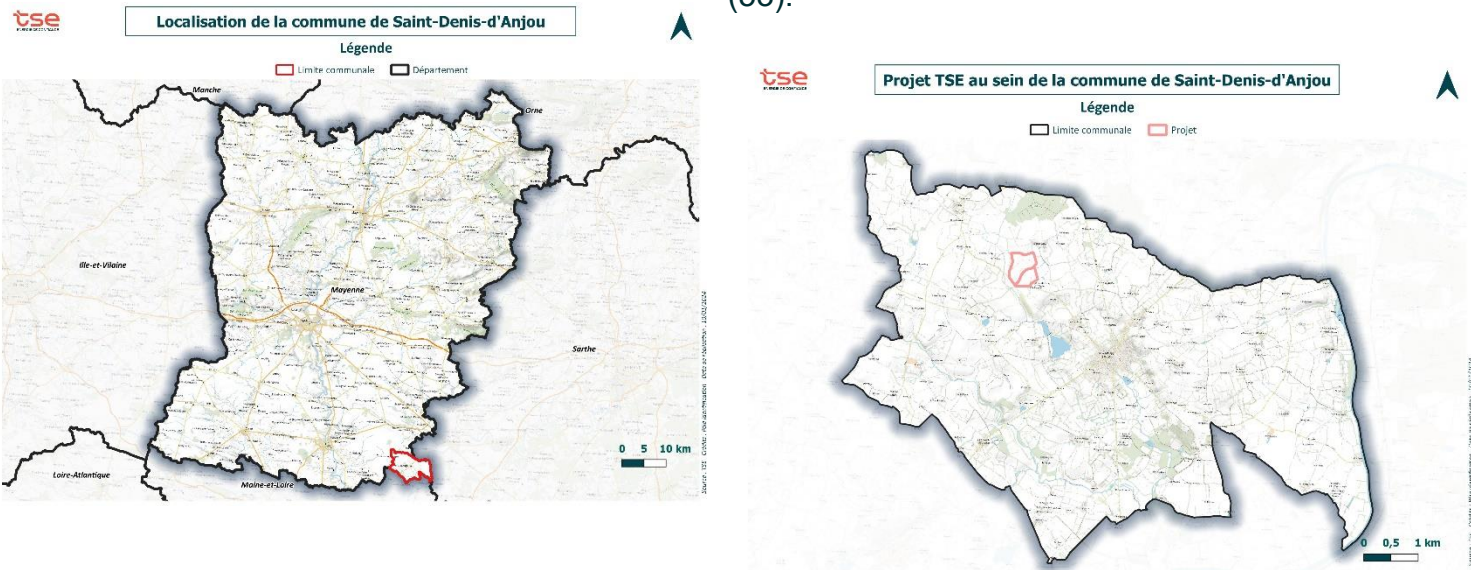


Figure 1 : Cartes de localisation

Le projet se localise sur la commune de SAINT DENIS D'ANJOU au sud-est du département de la MAYENNE, aux portes de la Sarthe et du Maine et Loir. Cette commune située à l'extrême sud-est du département compte 1 528 habitants (2021) Le site du projet se situe, quant à lui, au lieu-dit «Le Petit Coulon» à 2,1 kilomètres du bourg de la commune au nord-ouest. Il jouxte la D615.

La SCEA est orientée 100% élevage naisseur engraisseur avec la gestion d'un troupeau de 52 mères limousines avec leur suite soit la gestion de 160 à 180 têtes de bovins en fonction des années et des périodes de l'année.

La SCEA est en contrat avec Intermarché pour la fourniture de bœufs castrés sous cahier des charges Bœuf de Nos Régions (BNR). Les bœufs sont donc castrés à moins de 3 semaines et engraisés sur l'exploitation avec une alimentation encadrée par le cahier des charge BNR (pas de maïs), engraissement avec pâturage des prairies et complémentation foin et enrubannage. L'abattage s'effectue à moins de 30 mois. La commercialisation de la viande issue des génisses de réforme est aussi en contrat avec Intermarché

L'assolement est totalement dédié à l'alimentation du troupeau allaitant avec uniquement des prairies permanentes.

Assolement de La SCEA THOMAS





## 4.2. IDENTIFICATION DU BESOIN AGRICOLE ET GENESE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE

Depuis maintenant plusieurs années, les prairies installées au lieu-dit « Le petit coulon » sur lesquelles les animaux pâturent, sont totalement sèches et très peu productives à partir de mi-juin les années les plus sèches et au mois de Juillet pour les années « normales ». M THOMAS a besoin d'avoir des prairies productives le plus longtemps possible afin de sécuriser l'alimentation et l'engraissement de ses bovins.

L'installation agrivoltaïque présente de nombreux avantages pour les élevages bovins et les prairies. En intégrant des panneaux photovoltaïques sur trackers, elle crée un environnement propice au prolongement de la durée de pâturage sur les parcelles. L'ombrage dynamique généré par ces panneaux contribue à réduire le stress thermique des animaux, les protégeant ainsi des vagues de chaleur et des intempéries violentes. Par ailleurs, cette innovation technologique favorise une meilleure production d'herbe de qualité, assurant ainsi une alimentation riche et équilibrée pour le bétail. En parallèle, elle joue un rôle crucial dans la préservation de l'intégrité des sols, limitant l'érosion et soutenant la biodiversité des prairies. Après la lecture d'articles concernant l'agrivoltaïsme M THOMAS s'est naturellement tourné vers TSE dont le chargé d'affaires foncières était une connaissance.

Dans le contexte de la pérennisation du système d'élevage des vaches allaitantes en Mayenne, actuellement en déclin prononcé, l'agrivoltaïsme se présente comme une source de revenus additionnelle stable et durable. Ce dispositif permet non seulement de renforcer la viabilité économique des exploitations bovines, mais aussi de sécuriser leur transmission. En effet, grâce à l'intégration de l'agrivoltaïsme, ces exploitations peuvent être cédées en tant qu'entités viables et complètes à un repreneur potentiel, évitant ainsi le risque de démantèlement au profit de l'agrandissement d'exploitations voisines. Cette solution contribue à la préservation du tissu agricole local et soutient la continuité des activités d'élevage dans le département.



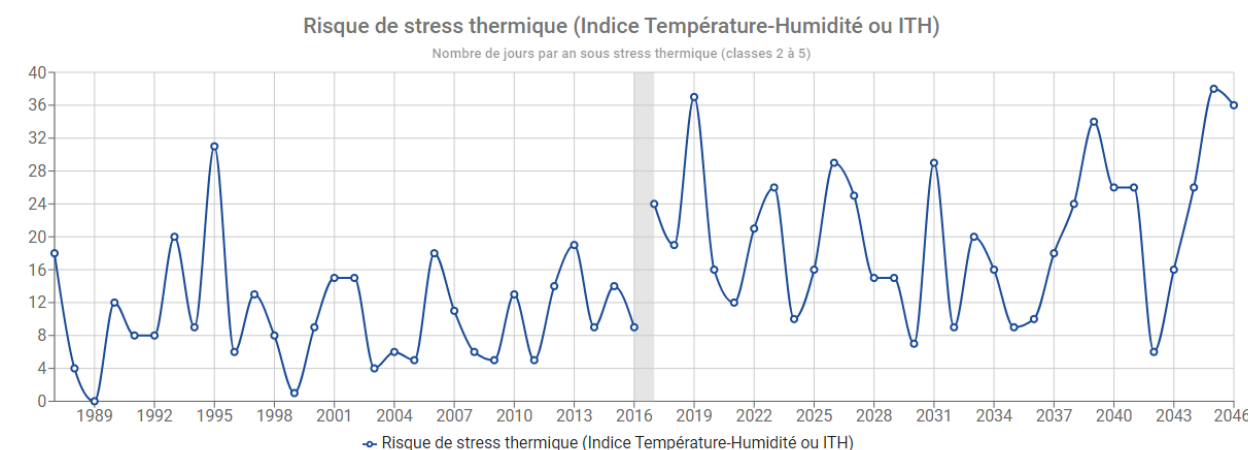
Prise de vue sur site le 29/08/2024, nourrissage au râtelier

## 4.3. SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE PROPOSEE

### 4.3.1. CONTEXTE CLIMATIQUE ET AGRICOLE LOCAL

Pour la station d'étude la plus proche de SAINT DENIS D'ANJOU identifiée dans le cadre du projet Agriadapt, le nombre de jours moyen de stress thermique relevé sur la période 1987/2016 est de **10.5 jours/an**.

Et sur la période 2017/2046, le nombre de jour prévisionnel de stress thermique : **20.5 jours/an** est en très forte augmentation soit **+92%**. (Source : <https://awa.agriadapt.eu/fr/map/85098/climate-projections>). Le stress thermique chez les ruminants résulte de la combinaison des effets de la température et de l'humidité, reflétant la température ressentie par les bovins et ayant un impact significatif sur leur bien-être.



La hausse des températures entrainera également une augmentation de l'évapotranspiration. L'écart d'évapotranspiration potentielle estivale entre la période 1976-2005 et 2021-2050 est estimé entre + 60 mm et + 80 mm dans la région du projet (source : [www.drias-climat.fr/](http://www.drias-climat.fr/), scénario RCP 4.5 du GIEC = stabilisation des émissions).

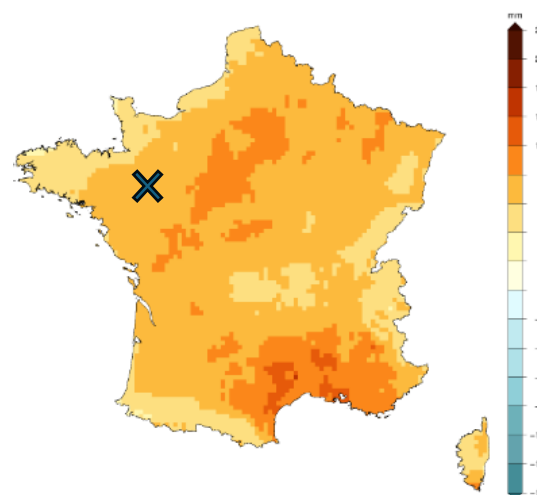


Figure 3 : Écart d'évapotranspiration potentielle cumulée annuelle [mm] : différence entre la période (2041-2070) et la période 1987 – 2016 - RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 - Horizon moyen (2041-2070) - DRIAS-2020 : Modèles CNRM-CM5 / ALADIN63 : correction ADAMONT

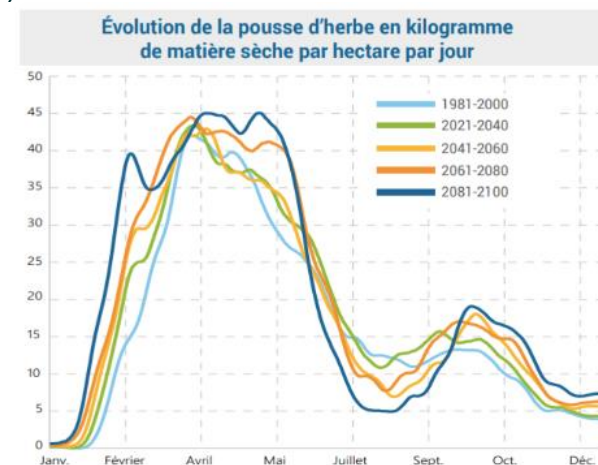


Figure 4 : Evolution de la pousse d'herbe en kg/MS/ha/j (Simulation issues du modèle STICS-Prairies pour le sol de la zone – réserve utile à 97mm, 25% d'argile)

L'augmentation des périodes de sécheresse et du stress hydrique réduira la durée de disponibilité des prairies pour le pâturage estival et prolongera le temps nécessaire à leur régénération. En conséquence, la dynamique de croissance de l'herbe subira des modifications significatives d'ici 2100.

Les simulations issues du modèle STICS-Prairies, appliqué à des sols présentant une réserve utile de 97 mm et 25 % d'argile, prévoient une augmentation des rendements annuels globaux. Toutefois, cette augmentation est contrebalancée par une diminution marquée de la production durant l'été.

Des études complémentaires corroborent ces projections, indiquant une tendance générale à la hausse des rendements annuels grâce à des périodes de croissance prolongées en automne et au printemps, mais une chute substantielle des rendements pendant les mois estivaux, attribuée à des épisodes de sécheresse plus fréquents et intenses ([ClimatBat](#)) ([Adaptation Changement Climatique](#)).

### 4.3.2. PRESENTATION 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.

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 & données zootechnique des élevages 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.

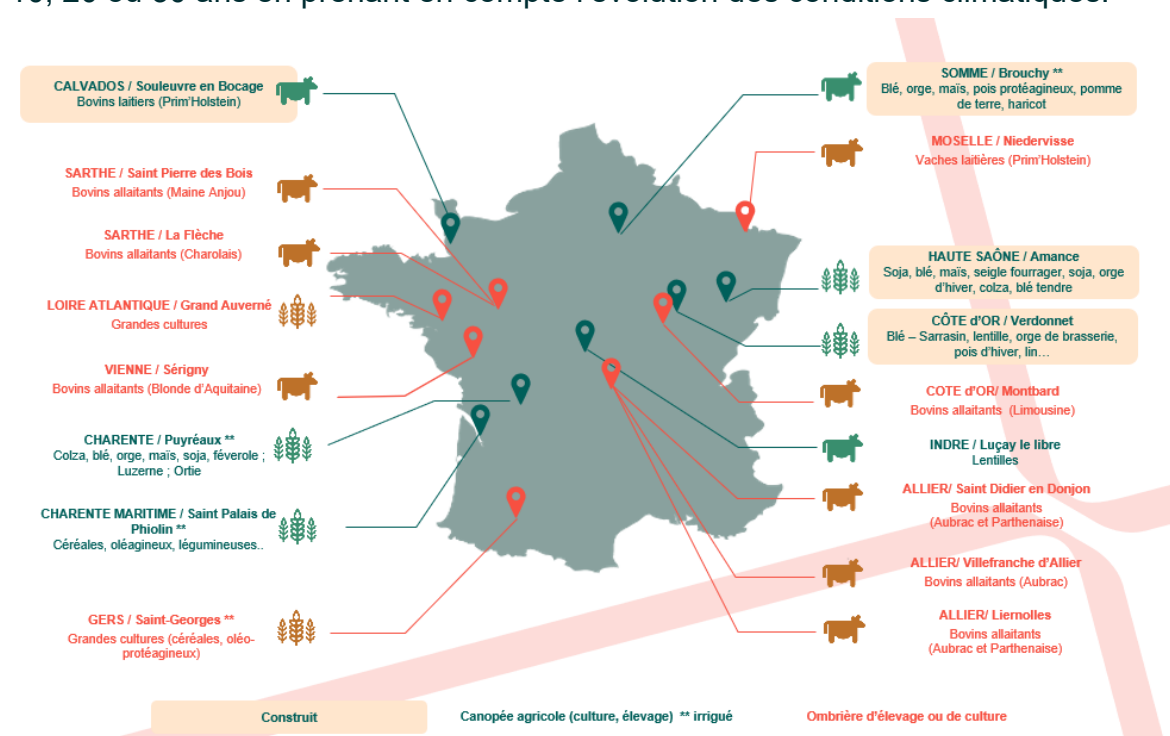


Figure 5 Carte des projets pilotes de TSE





Figure 6 : Le programme de R&D et de suivi agronomique de TSE et ses partenaires associés

La solution proposée dans le cadre du projet de Saint-Denis-d'Anjou est une ombrière d'élevage. L'ombrière d'élevage a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi à la prairie et aux troupeaux bovins une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles.

L'ombrière est constituée de rangées de panneaux rotatifs avec un taux de couverture de 33%, 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 14 m.

La position des panneaux s'adapte en fonction des besoins de la prairie et du type d'élevage :

- Pilotage adapté automatiquement en cas d'événements 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 (à l'horizontale ou la verticale) afin de faciliter les interventions de nombreux types d'engins agricoles dédiés à l'entretien des prairies et la gestion des animaux (auto-chargeuses, faucheuses, andaineurs...) ;
- Adaptation du point le plus bas de l'ombrière en cas de présence du troupeau et en fonction de la taille des animaux (1,80m pour les bovins, 1,10m pour les ovins/caprins). Dans le cadre du projet de Saint-Denis-d'Anjou, le point bas sera donc de 1.80m.

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 seulement 120 pieux/ha

Fruit de l'expertise couverte par les collaborateurs de TSE, un cahier des charges couvrant la réalisation des travaux d'implantation de l'installation agrivoltaïque a été élaboré. Celui-ci s'appuie sur les compétences techniques de construction d'installations agrivoltaïques de TSE et les différentes compétences agricoles comprises au sein de la société. Il vise à réaliser l'implantation de l'installation agrivoltaïque 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.

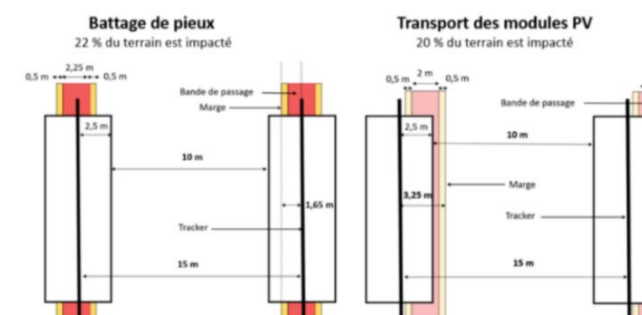


Figure 7 : Impact des travaux d'installation de l'ombrière

67% de la surface est préservée dans le cas d'un 2V avec une densité de 30%

## L'ombrière d'élevage



Figure 8 : Présentation de l'ombrière d'élevage et intérêts spécifiques

- Ombrage tournant et espacement de 15 m environ pour un optimum entre protection climatique et partage de la ressource lumineuse
- Solution réversible grâce un espacement suffisant des panneaux et la possibilité d'adapter leur position pour le passage de machines agricoles dédiées aux grandes cultures
- Adaptation du point le plus bas des panneaux en fonction de la présence ou non d'animaux

### INTÉRÊT DE NOS SOLUTIONS AGRI-PV POUR L'ÉLEVAGE

**Maintien / augmentation de l'élevage à l'herbe, via la protection par l'ombrage dynamique contre les stress climatiques.**

**Maintien des services environnementaux apportés :**

- Couverture des sols (lutte contre l'érosion et le ruissellement dans le contexte d'augmentation des pluies hivernales intenses)
- Stock de Carbone



La solution proposée est une solution minimisant les pertes de surfaces agricoles. Afin d'évaluer celles-ci nous utiliserons comme base de calcul la surface de la parcelle agricole découlant de la définition du décret :

« Art. R. 314-108.-La parcelle agricole à considérer pour l'application de l'article L. 314-36 correspond à un périmètre présentant les mêmes caractéristiques agricoles, supportant un projet d'installation agrivoltaïque et déterminé par les limites physiques d'une implantation continue de panneaux photovoltaïques. »

Les périmètres de cette surface sont indiqués de couleur orange sur la carte ci-après.



Figure 9 : Délimitation de la parcelle agricole

Surface parcelle agricole = 11,71 ha

Les pertes de surfaces agricoles seront de deux types :

- 1- Les surfaces non cultivables du fait de l'emplacement des poteaux
- 2- Les surfaces perdues dues aux différentes installations électriques (Poste de transformation, Poste de livraison, Local de Maintenance incluant les talus, les citernes et les bâtis)

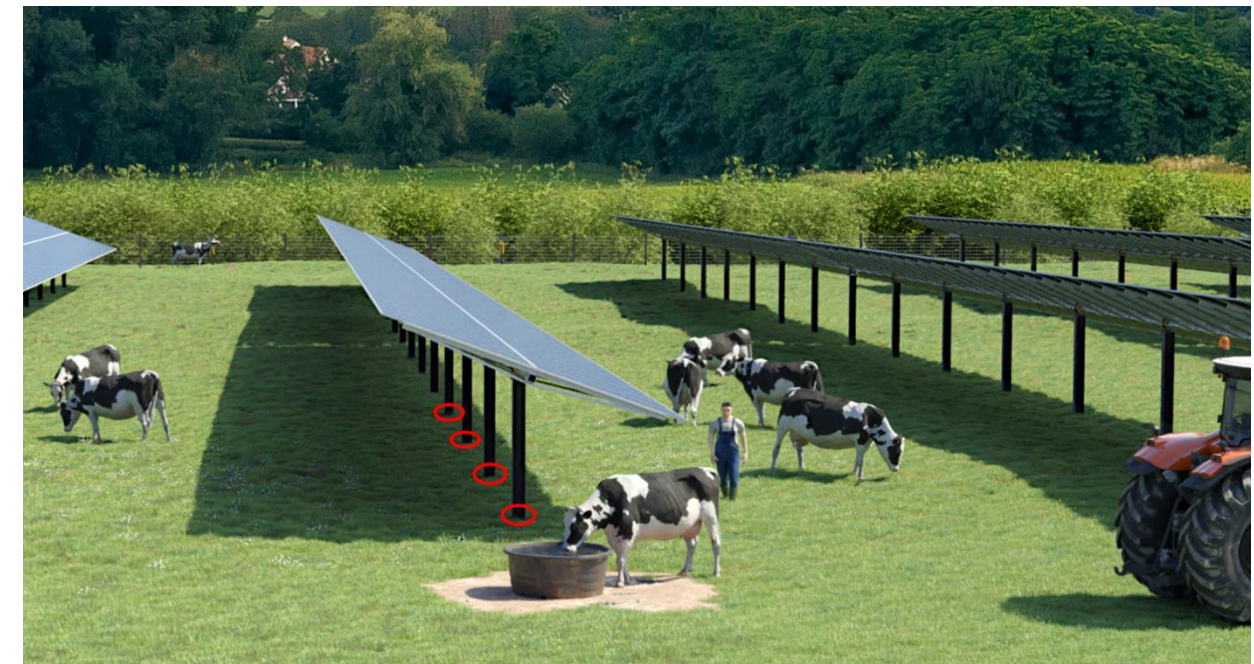


Figure 10 : localisation des pieds de poteaux

Pertes totales

- Surfaces des pieds de poteaux =	514,6 m <sup>2</sup>
- Installations électriques=	484,3 m <sup>2</sup>
- TOTAL=	<b>998,9m<sup>2</sup></b>

Soit 0,85 % de la surface de la parcelle agricole.

#### 4.4. COHERENCE DU PROJET ET DE LA PARCELLE AVEC LE RESTE DE L'ACTIVITE DE L'EXPLOITANT ET LE TERRITOIRE

Les parcelles sélectionnées et dédiées à l'installation agrivoltaïque sont des prairies permanentes destinées au pâturage et sont exploitées dans un cadre conventionnel. 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 projet, porté par la SCEA Chanteloup, permettra donc de maintenir la filière bovine existante. En effet, les parcelles seront équipées par une ombrière d'élevage déployée sur une surface de 3,38 ha projetée, composée de 39 rangées de panneaux mobiles répartis sur trois zones orientés nord sud (azimut de +6.7° à +19.2°).



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

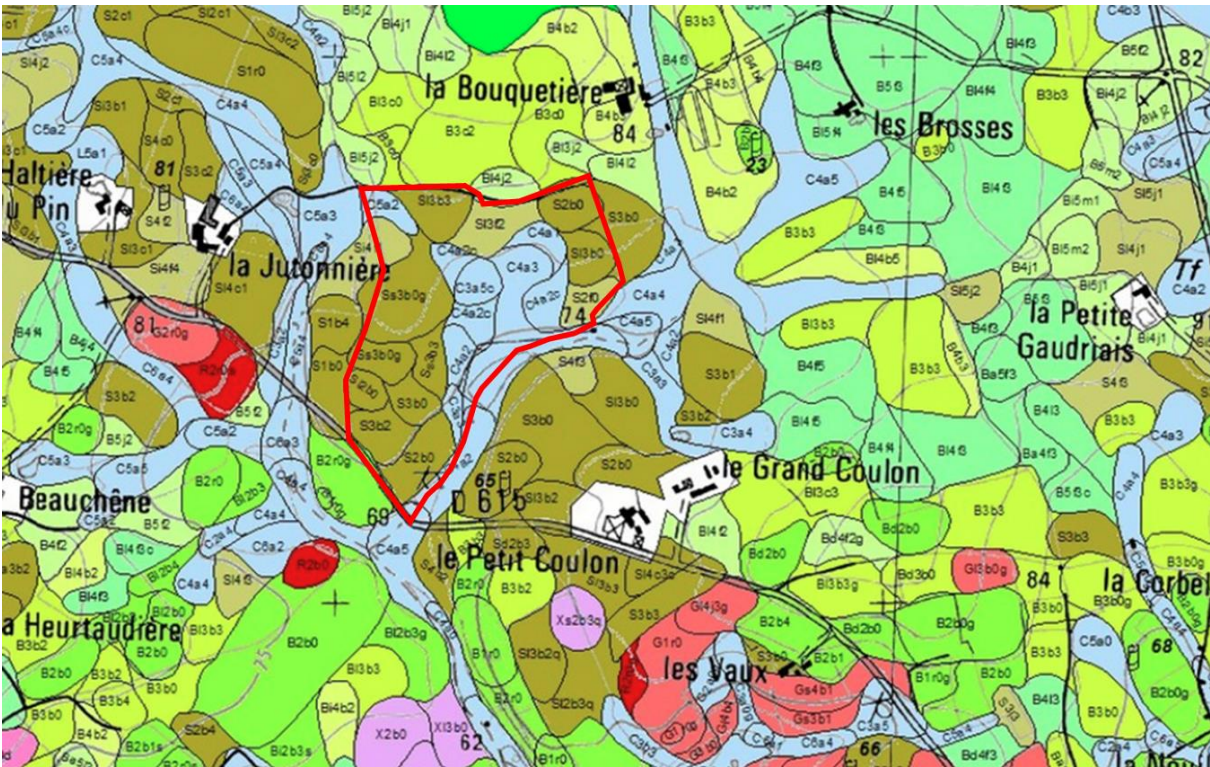
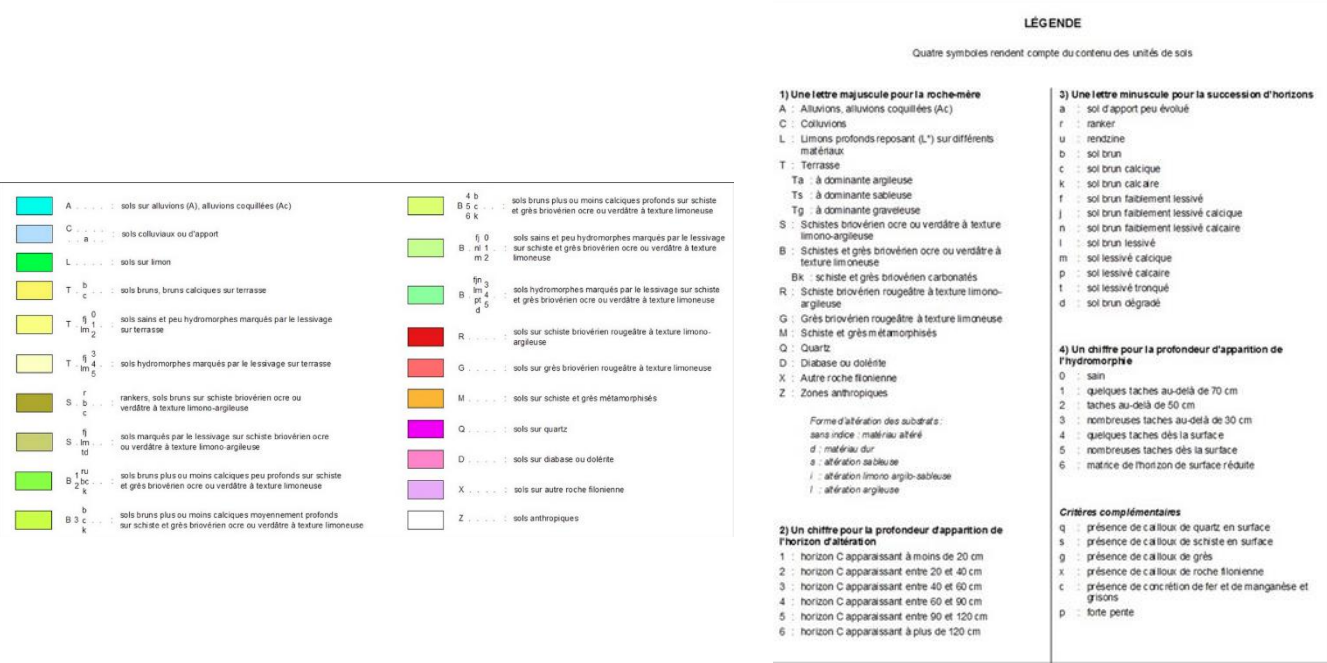


Figure 11 : Carte issue de la cartographie des sols réalisée par le conseil départemental de la Mayenne ([www.geomayenne.fr](http://www.geomayenne.fr))



FICHE DE SYNTHÈSE / JUSTIFICATION DU SITE	
Surface couverte par l'installation (projetée)	33 781 m²
Statut foncier	Exploitée par son propriétaire
Principales caractéristiques et durée de l'installation	Installation agrivoltaïque sur trois parcelles qui totalise 39 rangées de panneaux. Azimut Zone 1 = +19.20° Azimut zones 2 et 3 = +6.70° Durée de l'installation : 40 ans renouvelable deux fois 5 ans
Caractéristiques pédologiques	2 grandes catégories de sol dans les parcelles : schistes et colluvions  Les sols sur schistes sont des sols peu profonds avec des apparitions d'horizons d'altération entre 40 à 60 cm. Ces sols constitués sur des bases de stilites, grauwakes et conglomérats.  Pour les colluvions, les sols sont légèrement hydromorphes  Des sols portants en hiver sur les schistes mais très séchants en été.
Activité Agricole des cinq dernières années	Depuis l'installation de M THOMAS, toutes les parcelles sont en prairie permanente.
Problématiques spécifiques rencontrées sur la parcelle justifiant son choix pour le projet agrivoltaïque	Un ralentissement de la pousse des prairies lors de fortes amplitudes thermiques,  L'assèchement des prairies et la diminution du rendement fourrager de celle-ci.  Les parcelles ont un potentiel de portance des animaux adaptées à une longue période pour le pâturage mais qui ne permet pas une pousse de l'herbe continue durant l'été. Le terrain de potentiel agronomique très hétérogène dessèche rapidement à cause d'un manque de réserve en eau. Les ombrières agrivoltaïques permettront de limiter l'évapotranspiration et d'augmenter la disponibilité d'herbe de qualité.
Activité agricole (rotation) prévue pendant la durée du projet et justification	Sur l'ensemble des parcelles, il n'est pas prévu de changement d'exploitation durant le projet. La prairie restera la culture unique pour le pâturage des bovins.
Pratiques culturelles, éventuelles évolutions prévues dans le cadre du projet et justification	En exploitation normale, le pâturage restera la priorité mais les années à forte pluviométrie, de la fauche sera réalisée pour conserver une alimentation de qualité des bovins. Aucune modification des pratiques culturelles du fait du projet.



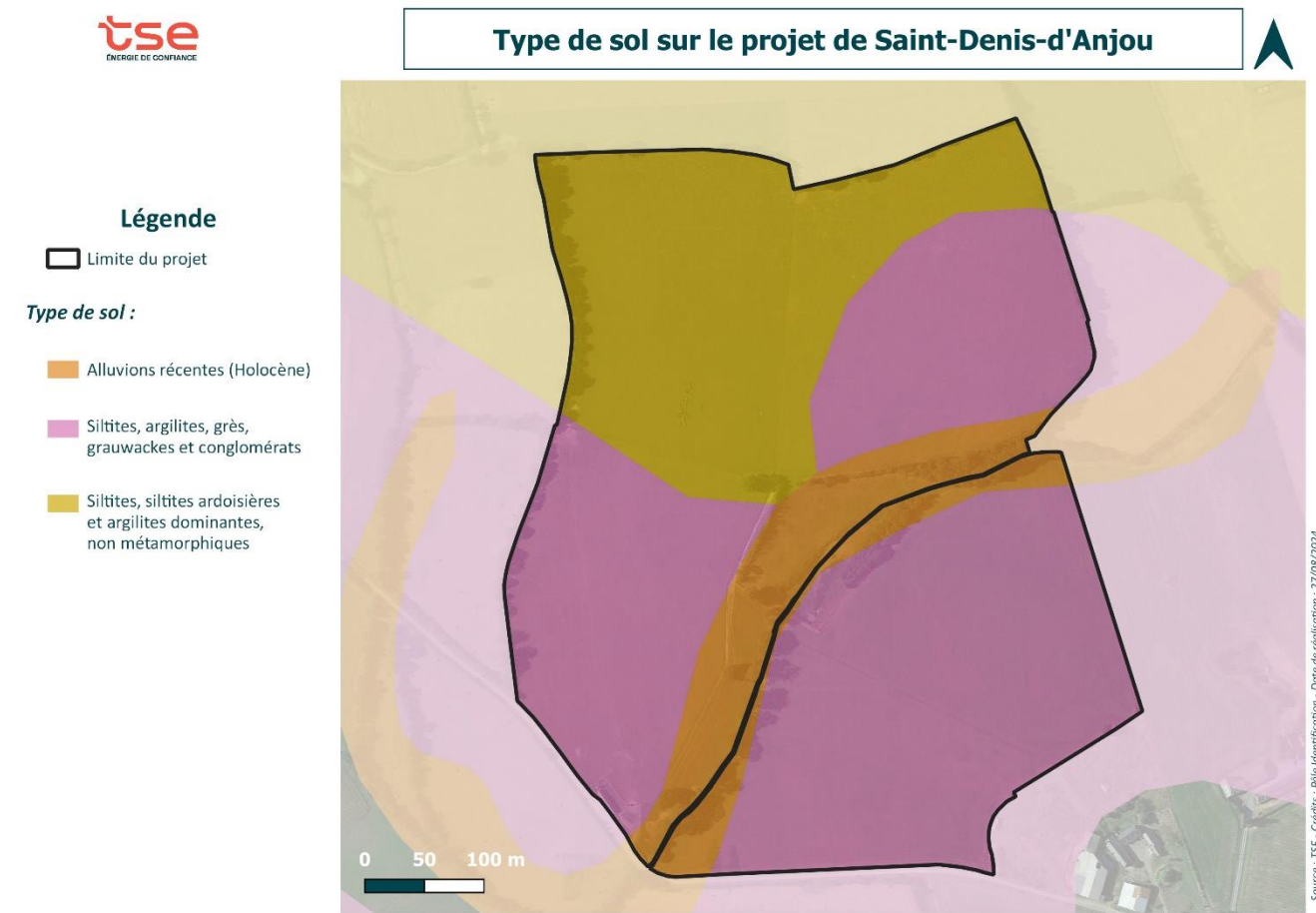


Figure 12 : cartes des sols, couche BRGM



Figure 13 : Plan de la parcelle

## 4.5. REVERSIBILITE 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

Définition .....2

Mesures préventives .....2

Non intervention lorsque le sol est trop humide .....3

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 chantier .....3

Absence de stockage de matériel en dehors de la zone prévue à cet effet .....4

Suivi de l'application des mesures préventives.....4

Mesures correctives.....4

Réalisation d'un diagnostic .....4

Travail du sol par l'exploitant.....5

2. Eviter l'altération de la couche de terre végétale .....5

Description et enjeux.....5

Mesures préventives .....5

Réalisation des tranchées et décaissements .....6

Absence de coulures, litanie etc. ....6

Autres mesures préventives .....7

Mesures correctives.....7

Eléments bibliographiques .....8

Figure 14 : Charte de recommandations pour préserver le sol de la parcelle agricole en phase chantier

4.6. DEMARCHES ENGAGEES AVEC LE TERRITOIRE

4.6.1.DEMARCHE ELARGIE DE SOUTIEN A LA SOUVERAINETE ALIMENTAIRE

À l'échelle territoriale, l'installation d'une structure agrivoltaïque sur une parcelle destinée à l'approvisionnement d'une filière (Viandes bovines) est une solution d'adaptation au changement climatique visant à maintenir les volumes de production sur le long terme. La survie des exploitations d'élevages sera confortée et le bien-être animal renforcé.

Echelle nationale et régionale

A l'instar du territoire national, la Région Pays de la Loire, première région productrice de viande bovine<sup>1</sup>, fait face à un effondrement du cheptel bovin.

Ainsi, la Région compte à ce jour 48 000 exploitations pratiquant l'élevage de bovins viandes, contre 62 000 dix ans auparavant<sup>2</sup>.

Cette baisse du cheptel bovins, non corrélée à la consommation de viande en France (-0,8%/an sur 10 ans)<sup>3</sup>, amène à des tensions sur le marché conduisant à des ruptures d'approvisionnement.

Les sécheresses de plus en plus fréquentes conduisent à une baisse des stocks de fourrage, à une augmentation du coût des aliments et viennent ainsi éroder la rentabilité des exploitations, rendant ainsi leur pérennité et leur transmission plus difficiles.

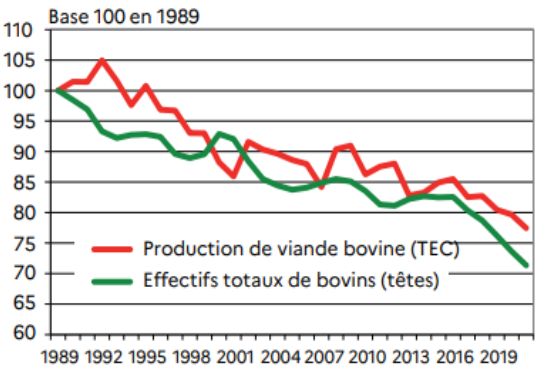
Echelle locale

Le PADD du SCoT du Pays de Château-Gontier rappelle l'importance de l'élevage pour son territoire. Il précise ainsi que le territoire « jusqu'à présent majoritairement tourné vers une production d'élevage, se tourne vers des surfaces en céréales aux dépends des surfaces en herbe »

A ce titre, le SCoT indique vouloir « Favoriser le maintien de la filière élevage »<sup>4</sup>.

Le projet SCEA Chanteloup/TSE s'inscrit donc pleinement dans les enjeux identifiés par le SCoT, en venant conforter une activité d'élevage présente sur le territoire, en conservant les surfaces en herbe.

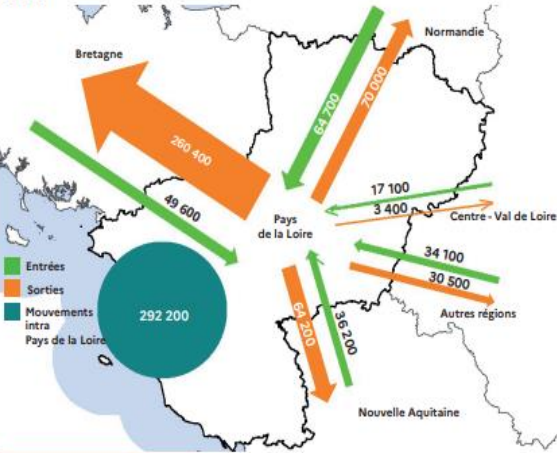
Graphique 2 : érosion du cheptel bovin et de la production en Pays de la Loire



Source : Agreste - SAA

Figure 15, DRAAF Pays de la Loire, Agreste,

Carte 4 : flux inter-régionaux liés aux abattages (têtes) en 2021



Source : BDNI bovine 2021  
© IGN BD Cartho

Figure 16, DRAAF Pays de la Loire, Agreste, Essentiel filière viande bovine, juin 2023

<sup>1</sup> DRAAF Pays de la Loire, Agreste, Essentiel filière viande bovine, juin 2023

<sup>2</sup><https://chambres-agriculture.fr/actualites/toutes-les-actualites/detail-de-lactualite/actualites/la-baisse-du-nombre-deleveurs-et-de-cheptel/>

<sup>3</sup> <https://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/la-france-menacee-par-un-manque-de-viande-bovine-1781134>

<sup>4</sup> PADD du SCoT du Pays de Château-Gontier, page 10



4.6.2.FINANCEMENT PARTICIPATIF

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

Le financement et l'investissement participatif citoyen

Fonctionnement et conditions :

- Collecte auprès de groupes de particuliers
- Réservé en priorité aux particuliers résidants sur les territoires (commune, département)
- Mise en place par 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"><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>
Conditions dans le cadre d'un AO CRE	<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>

Les plateformes de crowdfunding :



La structuration financière :

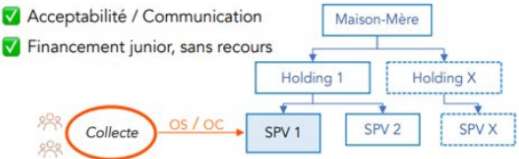


Figure 17 : Financement participatif proposé par TSE

En 2024, TSE a mis en place un financement participatif pour le projet de canopée agricole de Souleuvre-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 18 : Financement participatif de la canopée agricole de Souleuvre-en-Bocage (Calvados)

4.6.3.PARTENARIATS LOCAUX

En 2023, TSE et la Société Énergie Mayenne (\*) se sont rapprochées afin d’étudier les conditions d’un partenariat pour le développement, la construction et l’exploitation de projets d’installations agrivoltaïques sur le département de la Mayenne (53).

L’ambition affichée de cette étroite collaboration entre Société Énergie Mayenne et TSE est de développer des projets produisant 70 MW d’électricité renouvelable soit l’équivalent de 10% de la consommation domestique mayennaise.

Favorisant l’ancrage territorial, la Société Énergie Mayenne interviendra sur l’acceptabilité locale des projets en intervenant auprès des EPCI, Chambre Agriculture, services instructeurs et autres parties prenantes afin de faciliter la concrétisation des projets.

(\*) Composée de 7 actionnaires, dont Territoire d’énergie Mayenne, la société d’économie mixte Énergie Mayenne a vocation à accélérer la transition énergétique du département. Elle développe des projets d’énergies renouvelables associant acteurs publics et privés, tout en impliquant les citoyens. La Société Énergie Mayenne ambitionne également de vendre localement l’énergie produite par ses centrales

4.6.4.RESPECT DE LA CHARTE LOCALE

À date de la rédaction de cette note, seul le cadre de référence régional sur le photovoltaïque Pays de la Loire existe auquel nous sommes conformes. (Daté du 6 avril 2021).

## 5. 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.

## 6. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

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

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

### 6.1. DESCRIPTION GENERALE ET CHIFFRES-CLES

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 ainsi que du bétail.

L'ombrière d'élevage 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 d’élevage sur trackers
Occupation de la parcelle	Prairie avec pâturage bovin
Puissance crête [MWC]	7,75 MWc
Production prévisionnelle [MWH]	1432 MWh
Surface clôturée du projet [ha]	14,86 ha un seul tenant
Surface projetée des panneaux au sol [ha]	3,38 ha
Emprise au sol <sup>5</sup> [Ha]	3,39 ha
Nombre de modules PV [nbr]	12 506 modules
Surface module PV [m²]	2,70 m² x 12 506 modules = 33 766, 20 m²
Espace inter-tables [m]	9,20 m
Hauteur Min modules [m]	0,50 m
Hauteur Max modules [m]	5,00 m
Taux de couverture du terrain <sup>6</sup> [%] (surface projetée sur surface d’implantation des modules)	35%
Nombre de postes de transformation [nbr et m²]	2 postes de 36m² chacun
Nombre de postes de livraison [nbr et m²]	1 poste de 36 m²
Linéaire et surface des pistes [ml et m²]	460ml et 5555m²
Linéaire et hauteur de clôture [ml et m]	1850ml et 2,00m
Citerne incendie [nbr, m² et m³]	1 citerne, 60m² et 60 m3

6.2. DESCRIPTION DETAILLEE DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET

6.2.1. 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. Ils intégreront entre 60 et 72 cellules photovoltaïques formant un module dont les dimensions maximales seront : 1.303 x 2.384 = 3.1 m²

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.

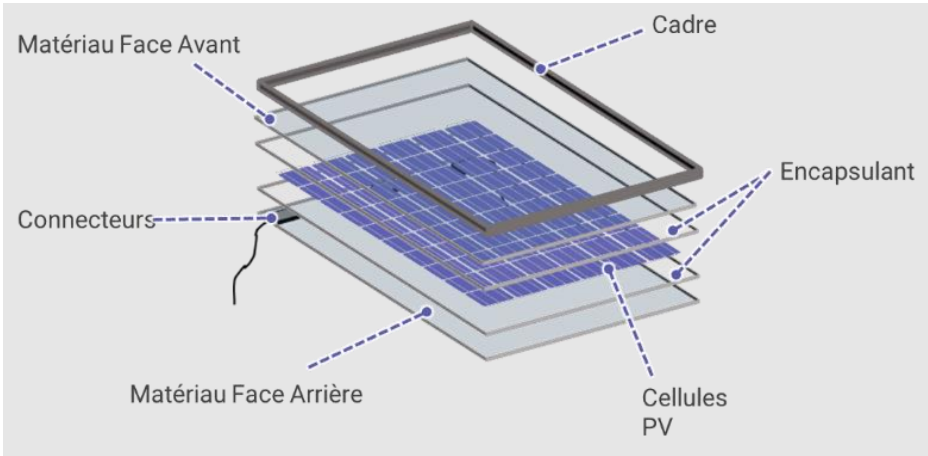


Figure 6 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

<sup>5</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 :

$$\text{Emprise au sol} = \text{Surface projetée des panneaux} + \text{surface projetée des postes et citernes}$$

<sup>6</sup> Le taux de couverture est calculé de la manière suivante :

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



### 6.2.2. LES STRUCTURES UTILISEES

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 4,5 m en position verticale et 2,6 m en position horizontale. Le point bas sera donc de 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.**

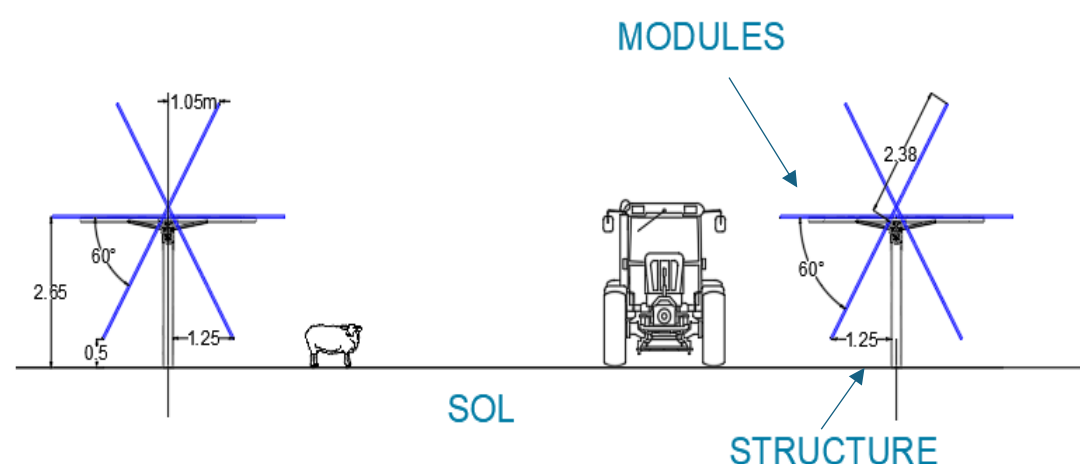


Figure 7 : Schéma de principe d'une ombrière d'élevage 2V

### 6.2.3. 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 ( $\pm 50$  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.

### 6.2.4. 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).

### 6.2.5. POSTES ELECTRIQUES

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.

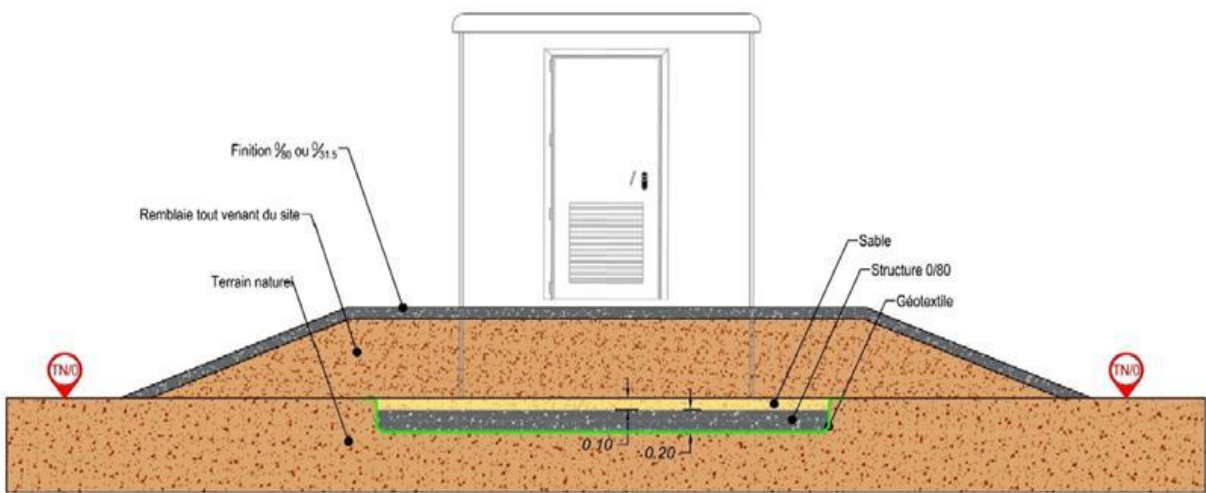


Figure 8 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique

• **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 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 gris mousse (RAL 700 3) pour la façade et gris anthracite (RAL 7016) pour la toiture et les portes.

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

Tableau 1 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments

**6.2.6. 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 9 : Exemples de pistes

**6.2.7. CLOTURES 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 10: Exemples de clôtures

### 6.2.8. SECURITE INCENDIE ET SURVEILLANCE

Le projet dispose d'une ou plusieurs citernes souples, facilement accessibles par les moyens de secours. Elles sont posées sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions des citernes utilisées sont :

- Citerne de 120 m<sup>3</sup> (12m x 9m x 1,6m) ;
- Citerne de 60 m<sup>3</sup> (10m x 5,92m x 1,5m).

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 11 : Exemple de citerne incendie

### 6.2.9. LE CABLAGE ET LES TRANCHEES

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.

### 6.2.10. AMENAGEMENTS SPECIFIQUES

Afin de proposer aux animaux un pâturage optimal et en faveur de leur bien-être, plusieurs ressources pourront être mises à disposition au cas par cas tels que :

- Des râteliers qui pourront si nécessaire être complétés par l'éleveur. Ces aires de nourrissage pourront être stabilisées à l'aide de dalles alvéolées pour limiter la formation de zones boueuses profondes ;
- Des abreuvoirs pourront être disposés à raison de un par paddocks, si les animaux sont conduits en pâturage tournant. Ces bacs pourront également disposés sur une aire stabilisée ;
- Des brosses de massages pourront être fixées au sein de la pâture, à minima 1 par paddock. Elles permettront aux animaux de pouvoir se gratter pour se nettoyer et retirer les parasites de leur peau. La mise à disposition de ces équipements devrait les inciter à venir s'y frotter et limiter l'expression de ces comportements contre les panneaux photovoltaïques et les clôtures ;
- Des clôtures, fixes ou mobiles, pourront être installées entre les rangées de panneaux pour découper la parcelle en sous-parcelle et mettre en place du pâturage tournant. Dans le cas de pâturage tournant, un travail conjoint avec l'éleveur sera nécessaire pour définir la taille des sous-parcelles, le chargement ainsi que le planning prévisionnel de pâturage ;



Figure 12 : Illustration de plusieurs aménagements spécifiques (Gauche : clôture mobile / Droite : abreuvoir)



### 6.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE

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.

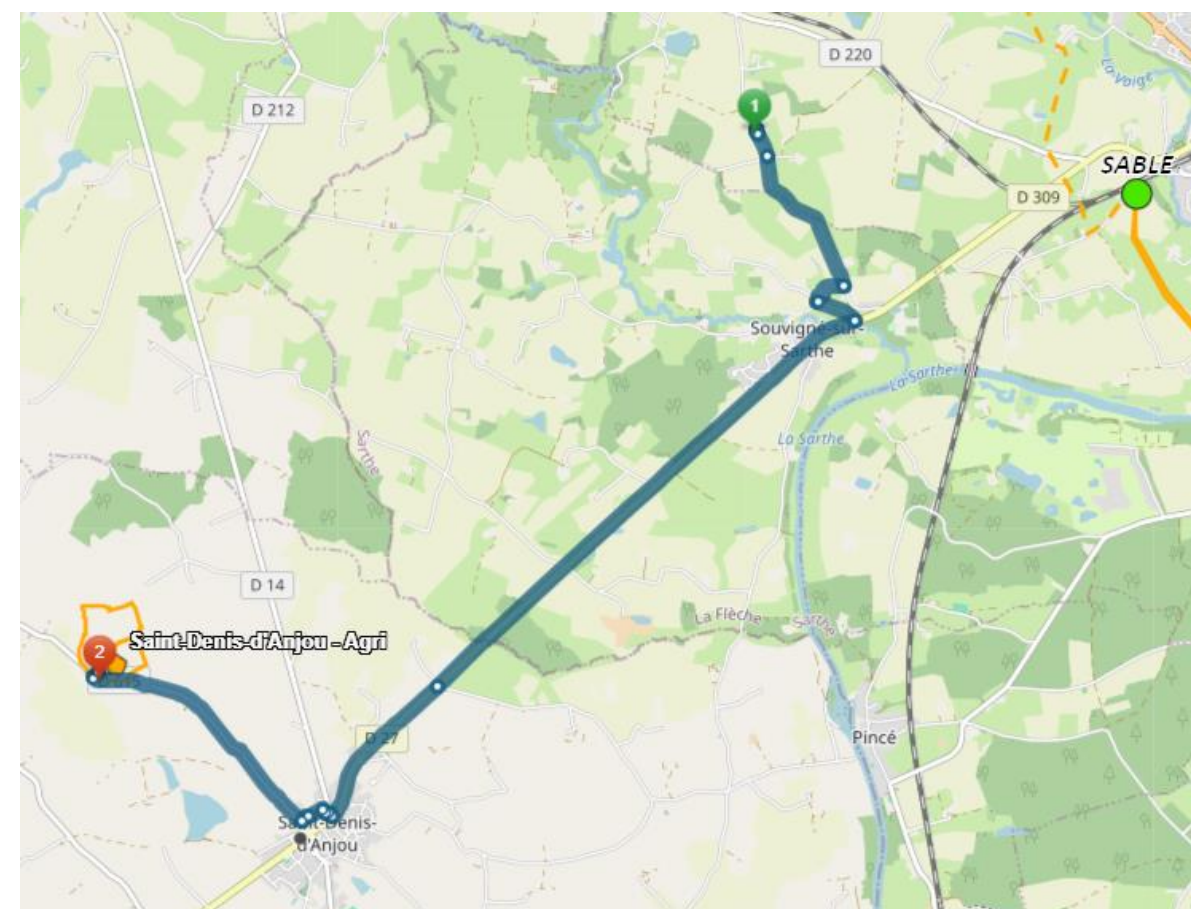
La solution de raccordement sera déterminée par le Gestionnaire du Réseau public de distribution selon la disponibilité du réseau. La capacité d'accueil dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui alimentent un poste source, des projets de production en attente 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 prévisionnel au poste source de SABLE, situé à une distance de 11,50km du projet.
- Un raccordement au Réseau Public de Distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source de SABLE. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 11,50 km du projet.





## 6.4. PLAN DE MASSE DU PROJET





## 6.5. PHASE DE VIE DU PROJET

### 6.5.1. 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.

### 6.5.2. 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.

### 6.5.3. PHASE DE REMISE EN ETAT DU SITE / REVERSIBILITE

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.

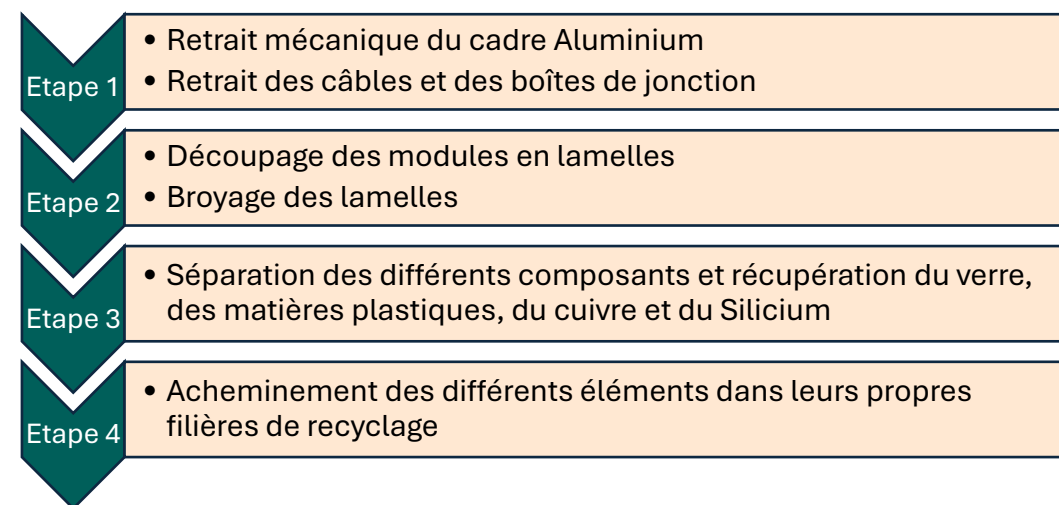
Le démantèlement sera garanti par TSE et est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux. Tout comme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



## 7.ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, 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.

7.1. SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE

Thèmes	Enjeux identifiés	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Environnement humain					
Eléments socio-économique et équipement	Enjeu nul	Absence d'impact brut	-	-	Le projet n'aura pas d'incidence notable sur ces thématiques
Economie du territoire	Enjeu nul	Absence d'impact brut	-	-	
Réseaux et servitudes	Enjeu nul	Absence d'impact brut	-	-	
Usage de loisirs	Enjeu nul	Absence d'impact brut	-	-	
Cadre de vie	Enjeu nul	Émissions de gaz et de particules (en phase travaux)  Nuisance sonore et vibration (en phase travaux)	Milieu humain-MR1 = Dispositif de limitation des rejets dans l'air (R2.1j)  Milieu humain - MR 2 = Dispositif de limitation des nuisances sonores et des vibrations envers la population (R2.1j)	Aucun impact résiduel n'est attendu après mise en place des mesures de réduction	
Milieu physique					
Géologie et pédologie	Enjeu nul	Tassement (en phase travaux)	Milieu physique – ME1 : Limiter au maximum les fondations à réaliser pour réduire l'impact sur le sol.  Milieu physique – MR1 : Valoriser au maximum le sol sur site  Milieu physique – MR2 : Transmission des données issues des études géotechniques aux entreprises pour adapter le chantier et limiter au maximum les impacts	Aucun impact résiduel n'est attendu après mise en place des mesures de réduction	Le projet n'aura pas d'incidence notable sur ces thématiques
Hydrologie	Enjeu modéré	Pollution – cours d'eau et plan d'eau	Milieu physique – ME2 : Eviter les rejets polluants dans le milieu naturel	Aucun impact résiduel n'est attendu après mise en place des mesures de réduction	
Climat	Enjeu nul	Non significatifs	-	-	
Risques naturels	Enjeu nul (absence de risques naturels et technologiques sur le site et à proximité immédiate)	Non concerné	-	Non concerné	
Incidences cumulées du projet					
	Le périmètre d'analyse et de recensement choisi de tous les projets connus englobe la commune de Saint-Denis-d'Anjou, ainsi que toutes les communes limitrophes à savoir : Grez-en-Bouère, Gennes-Longuefuye, Bouère, Saint-Brice, Souvigné-sur-Sarthe, Sable-sur-Sarthe, Pincé, Précigné, Châtelain, Biérné-les-Villages, Miré, Les Hauts-d'Anjou et Morannes sur Srthe-Daumeray	-	-	Au cours de ces dix dernières années, de nombreux projets ont été soumis à un avis environnemental, un seul d'entre eux était susceptible de présenter des enjeux cumulés : un parc éolien à proximité immédiate.  Après analyse, aucune incidence significative n'a été relevée entre le présent projet et ce projet.	Le projet n'aura pas d'incidence notable sur cette thématique

7.2. SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE

Thématiques		Enjeux	Impacts bruts	Mesures d’évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
Habitats	Aucun habitat d’intérêt communautaire n’a été recensé ou présentant un enjeu de conservation	Nul	Les caractéristiques techniques du projet (agrivoltaïsme, espacement des tables) permettent de conserver l’usage des terres et les habitats d’espèces protégés et/ou menacés devraient rester fonctionnels à la suite des travaux réalisés. Les haies et fossés périphériques ne sont pas concernés par le projet (conception)	-	-	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>
	En tant qu’habitat d’espèces protégées et/ou menacées	Limité à Majeur				
Zones humides  <i>Une zone humide de 2,61 ha</i>		Majeur	Dégradation de la zone humide via le tassement et l’installation de pistes	Milieu naturel — MR3: Réduction de l’impact de la zone humide (R1.2a)  Milieu naturel — ME3 : Limiter les rejets dans le milieu naturel (E3.1a)	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>
Flore  <i>Une espèce protégée</i>  <i>Deux espèces exotiques envahissantes</i>	Cératophylle submergé  Brome cathartique, Erigéron très fleuri	Nul	Le plan d’eau et la saulaie inondée ne sont pas concernés par le projet  Espèces exotiques envahissantes au sein de la pâture mais espèce notée à surveiller	Milieu naturel — ME1 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)  Milieu naturel — ME3 : Limiter les rejets dans le milieu naturel (E3.1a)	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>
Avifaune  <b>44 espèces nicheuses</b> <i>Reproduction, déplacement, nourrissage, repos</i>	31 espèces considérées comme nicheuses certaines ou probables présentant un enjeu de protection		Destruction d’individus  Perturbation d’espèces	Milieu naturel — ME1 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)  Milieu naturel — ME2 : Adaptation des horaires d’exploitation et d’activité journaliers  Milieu naturel — MR2: Balisage et mise en défens d’habitats d’espèces  Milieu naturel — MR3 : Respect des périodes de reproduction et de nidification des espèces pour la réalisation des travaux	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique. Des mesures de suivis sont prises :  <i>Milieu naturel — MS1 : Suivi de la faune pendant la phase d’exploitation</i>  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>
	Alouette des champs, Alouette lulu, Bouscarle de Cetti, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Faucon crécerelle, Foulque macroule, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Tourterelle des bois, Verdier d’Europe					
Chiroptères  <b>13 espèces ou groupe d’espèces protégées</b>  <i>Déplacement / nourrissage</i>  <i>Environ 9 gîtes potentiels</i>	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune, Barbastelle d’Europe, Oreillard gris, Oreillard roux, Grand murin, Murin de Natterer, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées		Perturbation d’espèces	Milieu naturel — ME1 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)  Milieu naturel — ME2 : Adaptation des horaires d’exploitation et d’activité journaliers  Milieu naturel — MR3 : Respect des périodes de reproduction et de nidification des espèces pour la réalisation des travaux  Milieu naturel — MR5 : Balisage préventif d’arbres à Grand capricorne et arbres à cavités (R1.1c)	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>



Thématiques		Enjeux	Impacts bruts	Mesures d’évitement et de réduction	Impacts résiduels	Conclusion
<b>Reptiles</b>  <i>5 espèces protégées</i>  <i>Reproduction, déplacement, nourrissage, repos</i>	Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre d'Esculape, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Orvet fragile		Destruction d’individus  Perturbation d'espèces	Milieu naturel — ME1 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)  Milieu naturel — MR2 : Balisage et mise en défens d'habitats d'espèces  Milieu naturel — MR4 : Pose de barrières anti-intrusion dans les zones de reproduction des amphibiens et des reptiles (R2.1h)	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Des mesures d’accompagnements complèmentent la séquence ER :  <i>Milieu naturel — MA2 : Installation d'abris ou de gites artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité (R2.21)</i>  Des mesures de suivis sont prises :  <i>Milieu naturel — MS1 : Suivi de la faune pendant la phase d'exploitation</i>
<b>Amphibiens</b>  <i>5 espèces protégées</i>  <i>Reproduction, déplacement, nourrissage, repos</i>	Crapaud épineux, Grenouille agile, Rainette verte, Pélodyte ponctué, Grenouille rieuse		Destruction d’individus  Perturbation d'espèces	Milieu naturel — ME1 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)  Milieu naturel — ME2 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)  Milieu naturel — ME3 : Limiter les rejets dans le milieu naturel (E3.1a)  Milieu naturel — MR1 : Balisage et mise en défens d'habitats d'espèces (R1.1a/R1.1b)  Milieu naturel — MR4 : Pose de barrières anti-intrusion dans les zones de reproduction des amphibiens et des reptiles (R2.1h)	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>
<b>Mammifères</b> (hors chiroptères)  <i>Aucune espèce protégée et/ou menacée n'a été recensée</i>		Nul				
<b>Insectes</b>  <i>Une espèce menacée : la Naiade à yeux rouge</i>			Destruction d’individus  Perturbation d'espèces	Milieu naturel — ME1 : Évitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)  Milieu naturel — ME2 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)  Milieu naturel — MR1 : Balisage et mise en défens d'habitats d'espèces (R1.1a/R1.1b)  Milieu naturel — MR5 : Balisage préventif d’arbres à Grand capricorne et arbres à cavités (R1.1c)	Non significatifs	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique.  Le chantier sera suivi par un écologue :  <i>Milieu naturel — MA1 : Accompagnement du projet par un écologue (A6.1a)</i>
<b>Continuité écologique</b>  <i>Haies et fossés périphériques</i>		Modéré	<i>Haies et fossés périphériques non concernés par le projet</i>	-	-	Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique
Incidences Natura 2000						
Un site Natura 2000 ont été recensés dans un rayon de 10 km :  - FR5200630 — Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette		<u>Interdépendance estimée :</u> Limité (espèces mobiles)	Les sites Natura 2000 se trouvent à une distance d'au moins 5 km de la zone d’étude. Seules des espèces de chiroptères et d’oiseaux communes au site d’étude et aux sites Natura 2000 ont été observées, utilisant les haies présentes sur le site. Ces haies seront préservées dès la conception du projet. Aucun impact n'est donc attendu sur les zonages Natura 2000 étudiés.			Le projet n’aura pas d’incidence notable sur cette thématique

## 7.3. SYNTHÈSE DE LA NOTE PAYSAGÈRE

Thématique	Périmètre de perception	Niveau d'enjeu	Effets du projet	Caractérisation des impacts bruts évalués sur base du plan « V0 »	Mesures	Caractérisation des impacts résiduels
Paysage	Eloigné	<p><b>Très faible</b></p> <p>Depuis les secteurs nord, est et ouest il n'a été constaté aucune vue sur le site d'étude. En effet depuis ces secteurs soit le relief, soit les trames végétales ou boisements jouent un rôle de masque visuel, induisant un niveau d'enjeu considéré comme nul.</p> <p>Depuis le Sud (secteur présentant le plus d'enjeux potentiels de l'aire d'étude éloignée), il est constaté la présence de points hauts entre le bourg de Saint Denis d'Anjou et son urbanisation et le site d'étude, rendant impossible toute covisibilité. Des points hauts existent également entre la RD27 et le site d'étude. La voie est par ailleurs majoritairement bordée de trames végétales/haies, et d'éléments relatifs au paysage urbain (bâti, jardins, ...), et aucune perception du site n'a pu être constatée.</p> <p>Quelques vues très ponctuelles, très ténues et au travers des trames bocagères ont été constatées depuis le secteur sud-ouest mais dont les enjeux peuvent, au regard de leur nombre et de leurs caractéristiques, être considérées comme très peu significatives.</p>	<p>Modification générale de la perception du site.</p> <p>Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations.</p>	<p><b>Très faible</b></p> <p>La teneur des secteurs de perception, à l'occupation humaine très faible, leur nombre très faible de même que leur teneur (vue en transparence des trames bocagères) induit un niveau d'impact paysager du projet qui peut être considéré comme très faible.</p>	<p>ME 1 : Mise en place de zones libres de toute installation (E1.1.c).</p> <p>ME 2 : Préservation de trames végétales faisant office de filtre visuel (E1.1.c).</p>	<p><b>Nuls à très faibles</b></p> <p>La réduction d'emprise du projet induit en particulier une diminution de son impact paysager.</p> <p>Des perceptions des installations persistent cependant. Ces perceptions sont très marginales et depuis des secteurs d'occupation humaine très faible, lointaines et au travers de trames végétales/bocagères, induisant un niveau d'impact résiduel quasi nul.</p>
	Rapproché	<p><b>Modéré à fort depuis le sud</b></p> <p>La RD615 longe le site d'étude sur sa limite sud et présente des covisibilités directes de l'angle sud-ouest du site d'étude jusqu'au lieu-dit 'Le Petit Coulon'.</p> <p>Plus au sud-est, des covisibilités existent également entre la voie et le site d'étude jusqu'au lieu-dit 'Les vaux', à partir duquel le relief masque ensuite les vues en se rapprochant du bourg de Saint Denis d'Anjou.</p> <p>Des covisibilités directes existent également entre le site d'étude et les lieux-dits 'Le Petit Coulon' et 'le Grand Coulon'.</p> <p>Au regard de ces constats les enjeux sont considérés comme modérés à forts depuis ce secteur.</p>	<p>Modification générale de la perception du site.</p> <p>Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations.</p>	<p><b>Modérés depuis le sud</b></p> <p>Les installations seront directement perceptibles depuis la voie et habitations riveraines, sans recul, et ce sur une échelle qui peut être considérée comme relativement importante.</p>	<p>ME 1 : Mise en place de zones libres de toute installation (E1.1.c).</p> <p>ME 2 : Préservation de trames végétales faisant office de filtre visuel (E1.1.c).</p> <p>MR 1 : Mise en place d'une haie bocagère, faisant office de masque visuel (E1.1.c).</p>	<p><b>Faibles à modérés depuis le secteur sud</b></p> <p>Depuis les habitations à l'ouest, les installations sont en effet perceptibles mais sur une échelle bien moins importante et sont mises à distance. La trame végétale conservée au centre du site vient enfin s'interposer entre ces habitations et les installations, et viennent ainsi en filtrer/atténuer la perception.</p> <p>Depuis la voie, la diminution d'échelle des installations a également un effet notable. La plantation complémentaire au nord-ouest entraîne une légère diminution de l'impact paysager en provenance du nord, tout comme la conservation de la trame végétale au centre du site diminue l'impact paysager du projet en provenance du sud.</p>
		<p><b>Nul depuis l'est</b></p> <p>Les enjeux paysagers sont considérés comme nuls depuis ce secteur en l'absence d'occupation humaine.</p>	<p>Modification générale de la perception du site.</p> <p>Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations.</p>	<p><b>Nuls depuis l'est</b></p> <p>L'absence d'occupation humaine sur le secteur est de l'aire d'étude rapprochée induit un niveau d'impact considéré comme nul, niveau d'impact par ailleurs appuyé par la conservation de la trame végétale existante, bien que peu dense, en limite est du site de projet.</p>	<p>Sans objet</p>	<p><b>Nuls</b></p> <p>Absence de covisibilités et de perception du site de projet induisant une absence d'impact paysager.</p>

		<b>Faible depuis le nord</b>  Au regard de la présence de lieux-dits sur le secteur nord-est (en particulier 'La Bouquetière'), en nombre limité mais depuis lesquels des vues sur le site d'étude ont été ponctuellement constatées, les enjeux sont considérés comme faibles depuis le secteur nord de l'aire d'étude rapprochée.	Modification générale de la perception du site.  Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations.	<b>Faibles depuis le nord</b>  Des perceptions des installations seront possibles, mais depuis un secteur à l'occupation humaine faible et peu d'espaces / habitations seront concernés par ces perceptions. La conservation de la trame bocagère, bien que très discontinue, peut également participer très sensiblement à une réduction des impacts.	ME 1 : Mise en place de zones libres de toute installation (E1.1.c).  ME 2 : Préservation de trames végétales faisant office de filtre visuel (E1.1.c).	<b>Faible depuis le nord</b>  La réduction de la surface des installations sur la partie sud du site de projet induit une diminution de l'impact paysager de celles-ci. Cette diminution reste cependant très modérée depuis le nord, les covisibilités constatées depuis le nord-est et depuis le lieu-dit 'La Bouquetière' se faisant très majoritairement sur les installations situées au nord du site de projet.
		<b>Faible depuis l'ouest</b>  Aucune covisibilité n'a été constatée depuis la voie grâce à la présence des différentes trames bocagères à l'ouest du site d'étude et du talus en rive de voie.  Des vues sont cependant possibles depuis le hameau de 'La Jutonnaire' immédiatement à l'ouest, avec des vues limitées toutefois par la trame végétale existante en limite du site.  Les enjeux sont donc considérés comme faibles depuis ce secteur.	Modification générale de la perception du site.  Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations.	<b>Très faible depuis l'ouest</b>  La préservation de la haie en limite ouest du site de projet limite les perceptions des installations.	ME 1 : Mise en place de zones libres de toute installation (E1.1.c).	<b>Très faible depuis l'ouest</b>  La préservation de la haie existante joue un rôle d'atténuation des perceptions depuis l'ensemble du secteur.
<b>Patrimoine</b>	<b>Eloigné</b>	<b>Faible</b>  Aucun périmètre de protection lié à des éléments patrimoniaux n'intercepte le périmètre d'étude.  Le zonage du SPR de Saint Denis d'Anjou s'inscrit à proximité immédiate du site d'étude, sans que ce dernier s'inscrive toutefois dans ce zonage.  Ce même zonage du SPR de Saint-Denis d'Anjou est présent dans l'aire d'étude éloignée comme rapprochée, sans toutefois induire d'obligations réglementaires.  Des covisibilités avérées existent entre le zonage du SPR et le site d'étude, poussant à une vigilance éventuellement singulière en ce qui concerne les covisibilités entre ce SPR et le futur projet.  3 monuments historiques (2 MH classés, un MH inscrit) sont présents dans un rayon de 2.2km autour du site d'étude mais aucun de ces éléments patrimoniaux n'a de covisibilité avec le site d'étude (contexte urbain ne permettant pas de vue lointaine).  Le site ne fait pas partie d'une zone de présomption de prescription archéologique.	Modification générale de la perception du site.  Modification de l'occupation des sols par la mise en place des installations.	<b>Faible</b>  Aucun impact négatif possible depuis les Monuments Historiques les plus proches.  La proximité du projet avec le SPR peut toutefois induire une modification dans la perception culturelle générale des paysages patrimoniaux par les populations.	ME 1 : Mise en place de zones libres de toute installation (E1.1.c).	<b>Très faibles à faibles</b>  La diminution de l'emprise du projet induit une diminution des impacts potentiels liés aux perceptions culturelles du paysage et vis-à-vis de la proximité du SPR de Saint Denis d'Anjou, à proximité immédiate du site de projet.

## 8. ANNEXES