



Projet de construction d'une centrale agrivoltaïque sur un élevage ovin

Commune de Saint-Denis-de-Jouhet (36230)



Août 2025



HYDROÉLECTRIQUE



PHOTOVOLTAÏQUE



ÉOLIEN

Table des matières

1. Objet de la demande et éléments de contexte	3
2. PRESENTATION DU GROUPE UNITE	4
2.1 Le groupe.....	4
2.2 Nos atouts	4
2.3 Nos chiffres clés	5
3. PRESENTATION DE L'ELEVAGE OVIN	6
3.1 Localisation.....	6
3.2 L'activité d'élevage ovin de Régis.....	8
4. PRESENTATION DU PROJET.....	10
4.1 Installations photovoltaïques	10
4.2 Poste de transformations et de livraison	11
4.3 Fondations	13
4.4 Plan du projet	14
4.5 Défense incendie.....	15
4.6 Avantages du projet pour l'exploitant.....	16
5. NOTICE PAYSAGERE	20
6. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	24
7. AUTRES ENJEUX	28
7.1 Production électrique	28
7.2 Raccordement électrique du projet	28
7.3 Bilan carbone de l'installation.....	29
7.4 Imperméabilisation du sol	33
8. Démantèlement	35

1. Objet de la demande et éléments de contexte

Le présent projet de centrale agrivoltaïque au sol, d'une puissance de 2,3 MWc, situé sur la commune de Saint-Denis-de-Jouhet, fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas au titre de l'article R.122-3 du Code de l'environnement.

Ce projet s'inscrit dans la continuité d'un premier projet, portant sur une puissance de 1 MWc, pour lequel une décision de non-soumission à étude d'impact avait été rendue le 1er octobre 2024.

Depuis cette date, le projet a évolué afin d'intégrer une valorisation agricole cohérente avec la vocation du site, aujourd'hui en friche depuis deux ans. Un partenariat a en effet été établi avec un éleveur ovin local, permettant le maintien d'une activité agricole extensive sous les panneaux, qui seront implantés à 1,5 m de hauteur en point bas, avec un espacement de 7 mètres entre chaque rangée.

Le terrain restera en prairie, réensemencé et entretenu, dans des conditions nettement améliorées par rapport à l'état actuel. La technique de fondation reste inchangée (pieux battus), limitant les impacts sur les sols. La surface de panneaux installée demeure inférieure à 40 000 m², et les caractéristiques d'implantation assurent un moindre impact environnemental malgré l'augmentation de puissance.

Par ailleurs, un pré-diagnostic environnemental réalisé par le bureau d'études ECR, joint en annexe 9 du présent dossier, n'a identifié aucun enjeu environnemental majeur sur le site.

Au regard de ces éléments, la présente demande d'examen au cas par cas s'appuie sur un projet dont les conditions d'insertion environnementale sont non seulement comparables, mais améliorées par rapport à celles du projet initial déjà exempté d'étude d'impact. La cohérence agricole et la gestion durable du site renforcent encore la légitimité de la présente démarche.

2. PRESENTATION DU GROUPE UNITE

2.1 Le groupe

Depuis plus de 40 ans, le groupe UNITE développe, construit et exploite des centrales de production d'électricité locale et durable : des centrales hydroélectriques, des parcs éoliens et des installations photovoltaïques.

Avec sa filiale GREEN-ACCESS, le groupe occupe aussi une position de leader sur la vente de Garanties d'Origine.

Basé à Lyon, UNITE est un groupe agile, financièrement solide, ancré dans les territoires, ayant des compétences reconnues, dans le secteur des énergies renouvelables.

Le groupe Ardian via son fond Evergreen accompagne UNITE dans son développement depuis 2024 au côté de la famille Albanel et du management.

2.2 Nos atouts



Sur le marché de la production d'électricité renouvelable, locale et durable, UNITE bénéficie de nombreux atouts pour poursuivre sa croissance :

- Producteur d'électricité rentable et renouvelable **depuis 40 ans**,
- Maîtrise des 3 filières énergétiques : **hydroélectricité, photovoltaïque et éolien**,
- **Agilité** d'un groupe **dynamique, à taille humaine et à l'écoute de ses partenaires**
- **Convictions** et valeurs d'équipes engagées dans une activité qui a du sens
- **Ancrage territorial fort**, des projets et des Hommes dans plus de 50 communes en France
- **Fiabilité technique et respect de nos engagements**, nos partenaires en témoignent

2.3 Nos chiffres clés

+ 120 MW
installés



+ 350 GWh

d'électricité produite
par an

équivalente à la
consommation de plus
de **156 000 Français**



47
Centrales
hydroélectriques



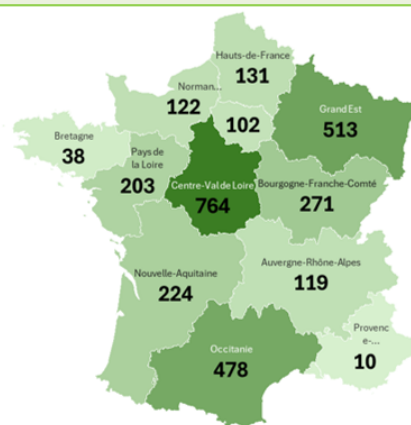
7
Parcs
photovoltaïques



4
Parcs
éoliens

+ 170 MW
en construction

+ 3 GW
en développement



© GeoNames, Microsoft, TomTom

3. PRESENTATION DE L'ELEVAGE OVIN

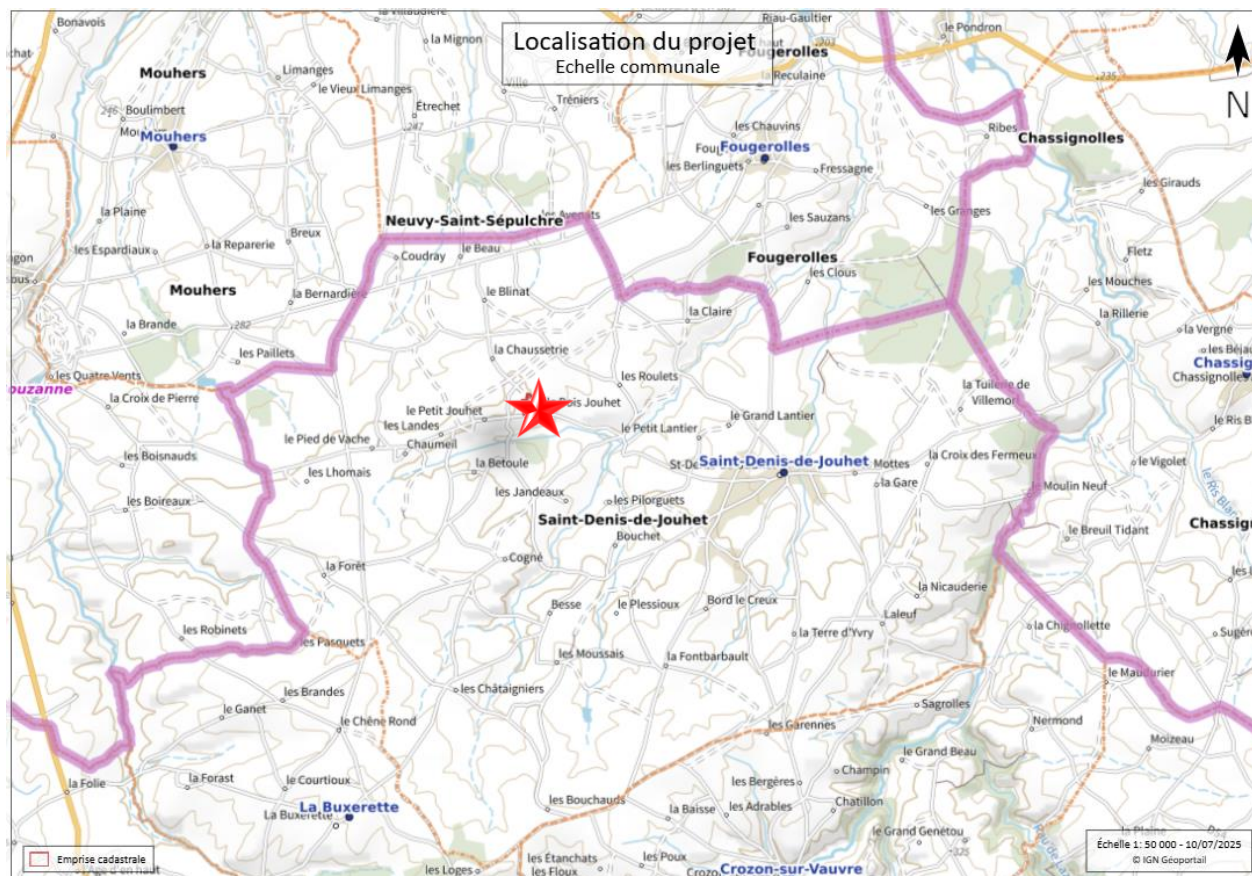
3.1 Localisation

La commune de Saint-Denis-de-Jouhet est située dans le département de l'Indre, en région Centre-Val de Loire. Elle se trouve à une vingtaine de kilomètres au sud de La Châtre, dans un territoire rural marqué par une forte identité agricole et paysagère, à la croisée du Berry et des contreforts du Massif central.

Le projet photovoltaïque est implanté au lieu-dit Les Champs de Ju, en périphérie du bourg, dans un secteur à dominante agricole, caractérisé par de grandes parcelles ouvertes et peu boisées, représentatif des paysages bocagers en cours de déstructuration que l'on retrouve dans cette partie sud du département de l'Indre.



Localisation du projet à l'échelle du département



Localisation du projet à l'échelle communale



Emprise cadastrale du projet – vue aérienne

3.2 L'activité d'élevage ovin de Régis

Monsieur Régis Dechatre est un éleveur ovin installé sur la commune de Saint-Denis-de-Jouhet (36), au lieu-dit Les Champs de Jus. Il mène son activité d'élevage à titre personnel depuis l'année 2000, en parallèle de son emploi au sein d'un syndicat intercommunal intervenant sur trois petites communes. Loin d'être une simple activité complémentaire, l'élevage est pour lui une passion, un engagement quotidien au service du soin aux animaux et de l'entretien des paysages.

Son cheptel actuel se compose de 49 brebis et 3 béliers, principalement de races Texel et Charolaise, reconnues pour leurs qualités bouchères, leur rusticité et leur bonne adaptation au pâturage. À moyen terme, il prévoit d'agrandir son troupeau avec une dizaine de brebis supplémentaires, en intégrant la race Solognote. Ce choix vise à renforcer la diversité génétique, à améliorer la rusticité du cheptel et à faciliter l'entretien naturel de certaines parcelles.

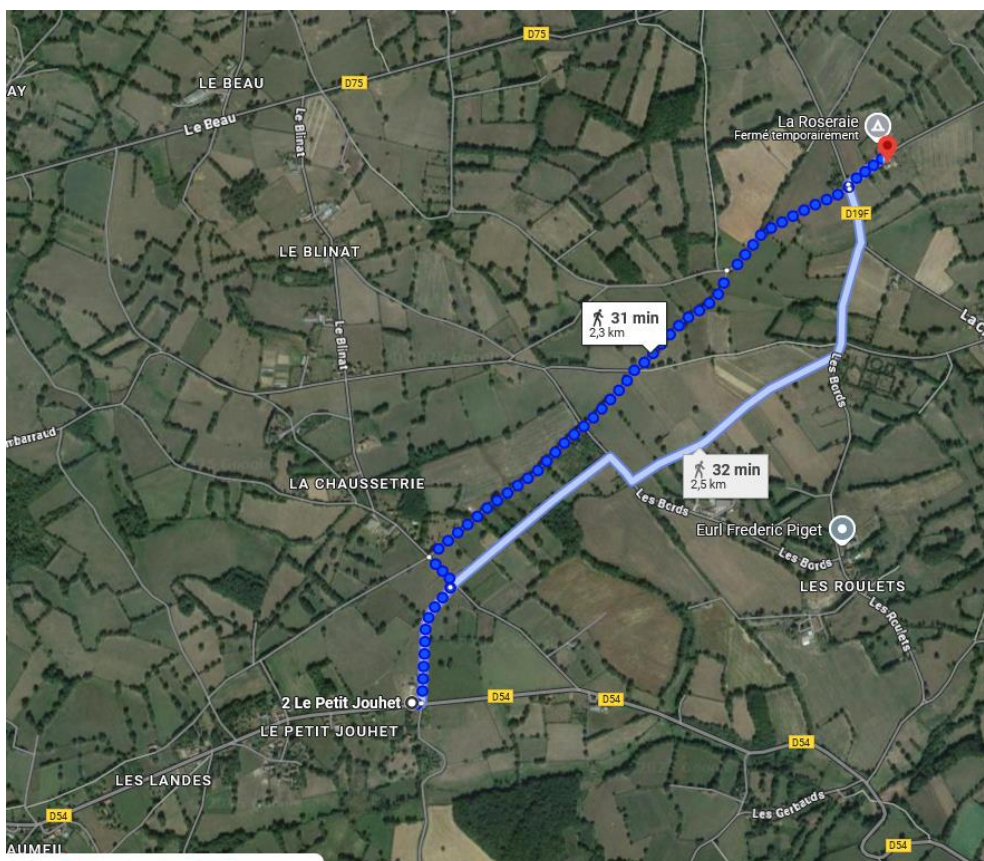
L'élevage est conduit selon un mode mixte : les animaux sont au pâturage de jour et en bergerie la nuit pendant l'hiver (de novembre à mars), et en plein air le reste de l'année. L'agnelage a lieu entre décembre et avril, période pendant laquelle le troupeau partage son temps entre pâture et abri. Le pâturage est tournant, avec une rotation environ toutes les trois semaines, en lien avec le suivi sanitaire du troupeau. L'alimentation est complétée en hiver par du foin, de l'enrubannage, des céréales et des granulés pour les agneaux. L'ensemble des pâtures est clôturé électriquement, et les soins vétérinaires sont assurés en autogestion avec un suivi ponctuel pour les vermifuges, les vaccinations et les analyses si nécessaire.

Monsieur Dechatre exploite aujourd'hui plusieurs terrains en location, dont une parcelle attenante à celles concernées par son développement. Il est également en cours d'acquisition de nouvelles terres, ce qui lui permettra à terme de produire une partie de ses propres céréales en autoconsommation. Sa bergerie se situe à seulement 2,3 km du terrain concerné, ce qui facilite le déplacement du troupeau et l'organisation des pâtures.

L'agrandissement progressif de ses surfaces lui offre la possibilité de mieux répartir les animaux pour les périodes de reproduction (lots de saillie), de limiter le surpâturage et d'assurer une gestion raisonnée de ses prairies naturelles. Si Monsieur Dechatre ne souhaite pas faire de l'élevage son métier principal, il y consacre néanmoins un soin constant, dans une logique durable, autonome et respectueuse du bien-être animal.

La surface consacrée au projet agrivoltaïque est de 3,6 ha et concerne les parcelles suivantes :

Section	Numéro	Lieu-dit	Commune	Surface (m²)
F	41	Les Champs de Jus	Saint-Denis-de-Jouhet	13001
F	40	Les Champs de Jus	Saint-Denis-de-Jouhet	23550



Distance entre la bergerie actuelle et le projet (source : GMaps)

La proximité du domicile et de la bergerie, soit 2.3 km à pied, facilité de déplacement du troupeau.

4. PRESENTATION DU PROJET

4.1 Installations photovoltaïques

Le projet consiste en la création d'une centrale agrivoltaïque avec co-usage ovin, qui restera l'activité principale sur la parcelle, d'une puissance totale de 2,3 MWc.

Le projet prévoit l'installation de structures fixes inclinées en acier galvanisé de teinte gris clair. Les rangées sont alignées d'Est en Ouest.

Les espaces inter-rangées seront d'une largeur de 7m, afin de maintenir un ensoleillement minimum nécessaire au bien-être animal et de permettre la récolte mécanique de fourrage.

Chaque table aura une hauteur minimum de 1,50 m. Ces dimensions, délibérément faibles, ont été volontairement choisies pour :

- Ne pas entraîner un impact visuel trop important au parc photovoltaïque ;
- Faciliter l'entretien et la maintenance des installations ;
- Limiter la descente de charge sur les fondations qui sont ainsi plus petites et de préférence sans béton.

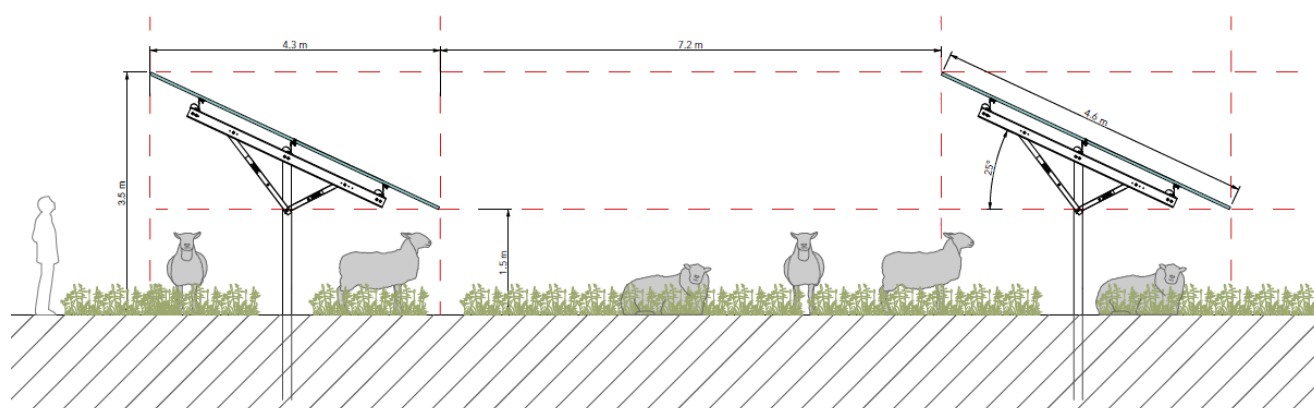


Table photovoltaïque fixe 2V12

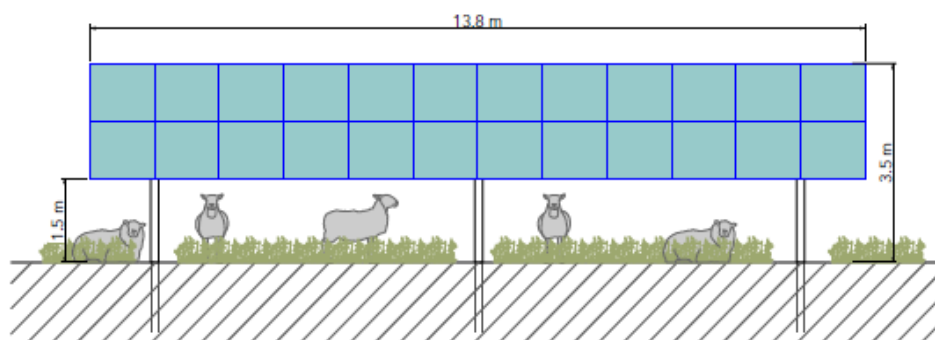
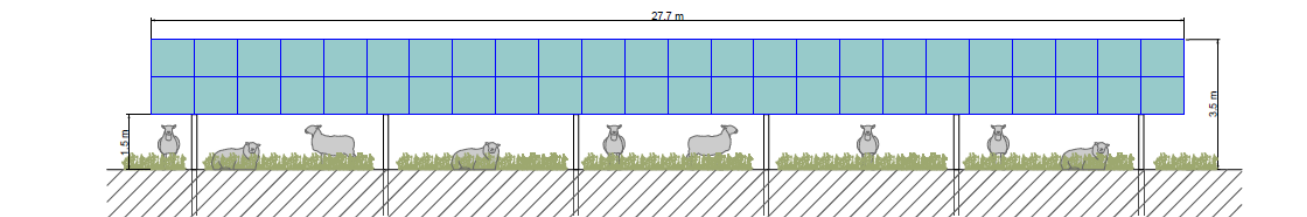


Table photovoltaïque fixe 2V24



Coupe de principe des tables photovoltaïques : façade et coupe

Les structures porteuses accueilleront une superposition verticale de rangées de modules séparées par un espace d'environ 2 cm entre chaque panneau et dans chaque direction. Cette disposition permet aux eaux de pluie tombées sur les panneaux, de pénétrer dans le sol de manière plus uniforme et diminue grandement le risque de création de zones préférentielles soumises à l'érosion (effet rigole au point bas).

La surface accueillant les panneaux restera enherbée, donc non imperméabilisée. Les fondations seront uniquement localisées au niveau des poteaux et seront de préférence sans béton.

L'ensemble de la centrale est conçu pour permettre l'exercice d'une activité agricole dans des conditions optimales pour l'exploitant pour le pâturage. De même, en cas de forte chaleur ou de forte pluie, les structures accueillant les panneaux solaires apporteront un abri et une protection nécessaires au bien-être animal. Ils garantiront également le maintien d'un ensoleillement minimum exigé pour la pousse du fourrage et, de fait, le nourrissage des animaux.

Les abris photovoltaïques sont dimensionnés pour durer et résister aux aléas climatiques sur une durée de 40 ans minimum. Les charges d'entretien de la parcelle intégrant la centrale ne seront pas supérieures aux charges actuelles sur ces mêmes parcelles. Aucun entretien de la centrale en elle-même n'incombera à l'éleveur hors du cadre défini par le contrat d'exploitation agrivoltaïque.

Ce projet a été mené en concertation avec l'exploitant qui a donné ses préconisations concernant le dimensionnement et l'espacement entre chaque table photovoltaïque, de manière à installer son troupeau et conduire son atelier ovin dans de bonnes conditions.

4.2 POSTE DE TRANSFORMATIONS ET DE LIVRAISON

Afin de garantir le bon fonctionnement de la centrale agrivoltaïque, 1 poste de livraison/transformation (PdL/PdT) sera installé sur le terrain en limite de propriété, au plus proche des voies routières afin d'améliorer son accessibilité.

Le PdL regroupe les dispositifs de comptage et de protection électrique.

Tous les postes, munis de systèmes d'aération et de ventilation, sont des petits bâtiments préfabriqués.

Afin d'améliorer son intégration dans le paysage et sur recommandation d'un Architecte Conseil de l'Etat, nous utiliserons un unique RAL de couleur sombre, plus discret dans le paysage : RAL 7003 Gris mousse.

Le PdT abrite le matériel électrique destiné à porter l'énergie photovoltaïque produite sur site à la tension du réseau public de distribution.

Le PdL assure la fonction de raccordement au réseau électrique, il abrite les dispositifs de comptage et de communication.

La fondation du poste est intégrée au bâtiment, en soubassement, ce qui le rend amovible. Le poste sera interposé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. Un remblai de terre, disposé tout autour permettra par la suite de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.



Postes de livraison/transformation et disposition sur le bout du terrain

4.3 Fondations

La technique des pieux battus est la technique envisagée. Les fondations classiques de type pieux battus ou vis sont possibles sur des terrains naturels, une profondeur d'environ 1.50 à 2m permettant d'assurer la tenue des structures.

Aucune excavation n'est requise ; pas d'ancrage en béton en sous-sol ; pas de déblais ni de refoulement du sol.

Cette technique de pieux battus est privilégiée en termes de fondations, **les emprises au sol restent non significatives** puisque chaque pieu battu est enfoncé directement dans le sol, comblant les vides.

Si l'étude géotechnique montre la nécessité de fondations différentes, une technique sur pieux sera privilégiée. La technique sur pieux nécessite les étapes suivantes :

- Fouille à la pelle mécanique
- Evacuation des déblais considérés non pollués.
- Constitution d'une semelle ou puits en béton armé coulée en une seule étape
- Mise en place des armatures et pré scellement.

Les pré scellements seront mis en œuvre au droit de chaque fondation afin de réaliser le réglage et la fixation des ossatures supports.

L'arase supérieure des fondations sera au niveau -0.30m/TN. La liaison entre les fondations et les poteaux est de type encastré.

A ce stade du projet, sans étude géotechnique réalisée, il est impossible de déterminer avec précision la technique de fondation qui sera employée.

En tout état de cause, une **étude géotechnique sera réalisée** et déterminera la technique de fondation appropriée au terrain.

Les fondations ne concerneront qu'une **partie infime de la surface de l'élévation**, quelle que soit la technique utilisée, elles seront **intégralement démantelées en fin de vie de la centrale agrivoltaïque** tout comme l'ensemble des éléments de la centrale.

4.4 Plan du projet

Le plan définitif du projet n'est pas encore réalisé, seulement une version préliminaire et sommaire est présentée ci-dessous :



Implantation provisoire

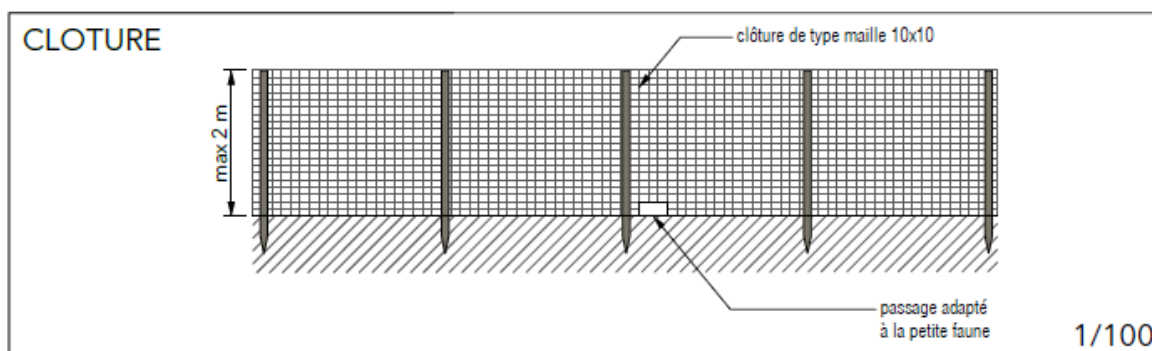
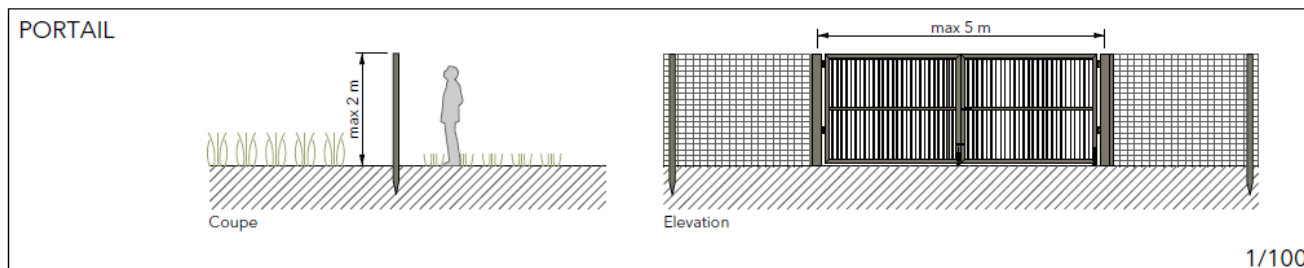
Les caractéristiques principales de la centrale sont présentées dans le tableau suivant :

Référence modules et puissance unitaire	M10 ou G12
Dimension des modules	2382 x 1134
Nombre de modules	Environ 3800
Structures	2V24 et 2V12 fixe
Inclinaison	25°
Puissance	2,3 MWc
Surface cadastrale	3,65 ha

4.4.1 Portail d'accès et clôture

Les clôtures extérieures sont constituées par un grillage à mouton à mailles métalliques larges déployé sur des montants rigides en bois.

Il s'agit d'un grillage adapté à la petite faune (carrés de 15cm de côté tous les 50m).



4.5 DEFENSE INCENDIE

Le cadre de Défense extérieure contre l'incendie (DECI) appliqué par notre société à ses équipements photovoltaïques est le produit de l'application stricte des principes établis par le Référentiel national de DECI dans sa version issue du décret n°2015-235 du 27 février 2015.

La conception des équipements DECI à l'échelle du plan de masse a été menée en application du Règlement départemental de DECI (RDDECI) de l'Indre, dans sa version en vigueur. Ce règlement fixe les règles de mise en place et de gestion des points d'eau servant à la défense incendie des communes (appelée défense extérieure contre l'incendie -DECI) pour mieux les adapter aux besoins locaux. Ces points d'eau sont utilisés en cas d'incendie pour réaliser l'extinction.

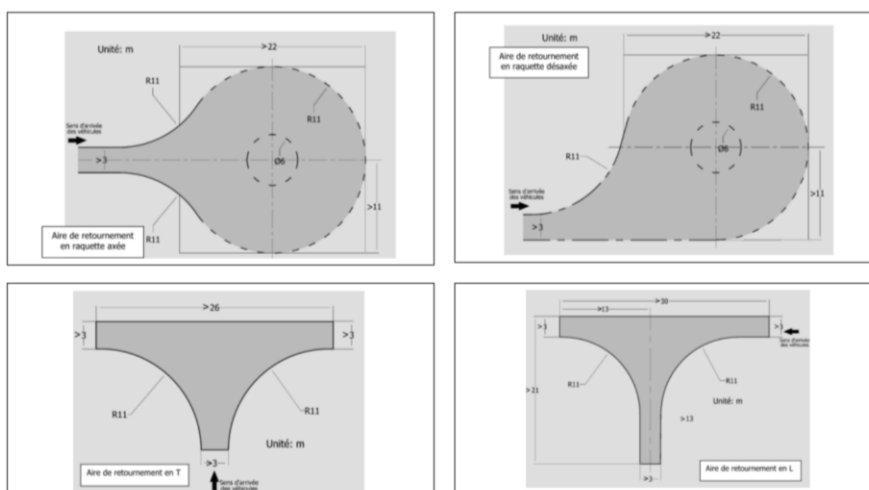
En conséquence, nous établirons le cadre de DECI suivant sur ce projet :

- Implantation d'une réserve incendies souple aérienne de 60m³ à proximité immédiate d'une voie engin, faisant l'objet d'une signalisation spécifique.



Réserve incendie souple 60 m³ (Source : SOG SOLAR)

- Création d'une aire de stationnement et de pompage pour engins de secours, matérialisée et balisée, incluses sur la voie carrossable
- Conception de pistes lourdes/voie engins perméables avec aire de retournement, permettant de se situer à moins de 400 m de tout élément technique de la centrale (i.e. PDR, PDL, panneaux). Cette voie engins sera dégagée et bénéficiera d'un dégagement vertical supérieur à 3.5m. Une distance minimale de 10m sépare la haie périmétrale des éléments techniques de la centrale.



Aire de retournement (schéma de principe)

4.6 Avantages du projet pour l'exploitant

4.6.1 Potentiel et impact agronomique

L'installation agrivoltaïque participe activement à l'amélioration du potentiel agronomique des sols en permettant une gestion optimisée de la surface agricole utile (SAU).

Les prairies situées sous les panneaux photovoltaïques bénéficient d'un microclimat favorable qui optimise l'humidité et réduit l'impact des températures extrêmes, ce qui peut augmenter la production fourragère ou, au minimum, maintenir les rendements dans des conditions optimales. Ce système permet aussi une meilleure gestion des ressources agricoles, réduisant ainsi les baisses tendancielle de rendement observées localement. Le rendement des prairies sous panneaux agrivoltaïques est estimé à 5 T MS/ha, soit un rendement constant, et ce, même en conditions climatiques extrêmes.

Pousse de l'herbe :

« De nombreuses études confirment que la présence de panneaux photovoltaïques obliques crée un microclimat, en limitant le rayonnement, en réduisant la température maximale du sol et de l'air en journée sous les panneaux, en limitant les écarts de température entre le jour et la nuit pendant l'été, et en modifiant la vitesse du vent. Il a été relevé que dans ces conditions la dynamique de croissance de la végétation est plus importante sous les panneaux par rapport aux zones ensoleillées, grâce à la réduction du stress hydrique, lumineux et thermique induits par la protection du couvert des panneaux photovoltaïques. L'effet bénéfique des panneaux sur le couvert végétal se ferait d'autant plus sentir dans des conditions de stress hydrique et thermique. La mise en place de panneaux peut donc permettre de limiter le déficit de production d'herbe et aider à la sécurisation du système fourrager (IDELE, 2021; Madej, 2022 ; AdehHassanpour et al., 2018 ; Arsenault, 2010 ; Maggie Graham et al. (2021) ; A. C. Andrew et al. (2021)) »

Stress thermique :

« L'ombre est l'un des moyens les plus efficaces pour limiter l'impact du stress thermique sur les ovins et pour ne pas pénaliser la productivité. Diverses études montrent que les résultats zootechniques sont améliorés avec la présence d'ombre dans des périodes de fortes chaleurs :

- Diminution de la perte de production laitière par rapport à une situation sans ombrage.
Kendall et al. (2006) : ≈ 67% de perte évitée sur la production laitière
- Augmentation du poids des animaux par rapport à une situation sans ombrage.
Gaughan et al. (2010) : +10% de gain de poids moyen quotidien (GMQ)
Blaine et al. (2011) : poids carcasse supérieur de 8,33 kg.
- Amélioration de la qualité du lait et de la viande par rapport à une situation sans ombrage.
Spiers et al. (2004) et Lees et al. (2019)

Au regard des différentes études, l'hypothèse de précaution nous permet donc d'affirmer qu'il n'y aura pas d'atteinte substantielle au potentiel agronomique des terrains, voire une amélioration.

4.6.2 Changement climatique

La demande en énergie et en nourriture ne cesse de croître du fait de l'augmentation de la population. A l'origine du changement climatique, les énergies fossiles ne peuvent pas répondre au double défi de l'accroissement de la production d'énergie et de l'efficacité climatique. La production d'électricité photovoltaïque est un moyen de produire une électricité décarbonée, une fois la centrale installée.

L'agrivoltaïsme pourrait répondre au double enjeu de la production d'énergie bas carbone et les modifications des paramètres climatiques apportées par les structures photovoltaïques pourraient permettre une production agricole adaptée au changement climatique. Les panneaux photovoltaïques du projet de Saint-Denis-de-Jouhet seront fixes, situés à 1,5 m de point bas, et espacés de 7m. Ainsi, ils peuvent offrir une protection contre l'érosion, la sécheresse, la chaleur, les rayonnements solaires trop forts causant des brûlures aux végétaux.

La production d'énergie renouvelable photovoltaïque décarbonée est une des réponses pour limiter les effets du changement climatique. Le projet s'inscrit donc dans une démarche d'adaptation au changement climatique.

4.6.3 Protection contre les aléas

L'implantation de panneaux permettra également de protéger les prairies et le troupeau contre les phénomènes climatiques telles que la grêle, le vent et les pluies diluviennes, le soleil. L'ombrage produit par les panneaux photovoltaïques permet de réduire le stress hydrique sur les cultures en limitant l'évaporation de l'eau du sol. Ce service améliore l'efficacité de l'utilisation de l'eau, crucial dans les périodes de sécheresse, et permet un meilleur confort hydrique pour les prairies, tout en réduisant les besoins en irrigation.

La protection contre les aléas est ainsi justifiée.

4.6.4 Amélioration du bien-être animal

Le bien-être animal a été défini par l'Organisation mondiale de la santé animale. Il comprend le respect de cinq libertés fondamentales :

- L'absence de faim et de soif,
- L'absence de peur,
- L'absence de stress physique et thermique,
- L'absence de douleur et de maladie,
- La liberté d'expression d'un comportement normal de son espèce grâce à un environnement adapté.

Concernant l'absence de stress physique et thermique, le THI (Temperature Humidity Index) tient compte de la température ambiante et humidité relative pour évaluer le nombre de jours induisant un potentiel stress thermique pour les animaux.

- Diminution des températures :
Sous les panneaux photovoltaïques, les animaux bénéficient d'une protection contre la chaleur excessive en été, ce qui réduit le stress thermique. Cela améliore leur confort et peut potentiellement réduire la consommation d'eau et la perte de poids associée aux périodes de canicule.
- Amélioration des conditions de vie :
Les zones couvertes par les panneaux offrent des espaces ombragés où les animaux peuvent se reposer et se nourrir dans des conditions plus agréables. Cette amélioration des conditions de vie contribue à un environnement plus sain et plus propice à la production animale.

4.6.5 Conclusion

L'installation agrivoltaïque est conçue pour ne pas porter une atteinte substantielle aux services mentionnés ci-dessus. Les mesures suivantes sont mises en place pour garantir cette conformité :

- Optimisation de l'implantation :
Les panneaux photovoltaïques sont installés de manière à minimiser l'impact sur les sols et les cultures. Les techniques de construction utilisées (pieux battus) limitent les tassements et les perturbations des sols.

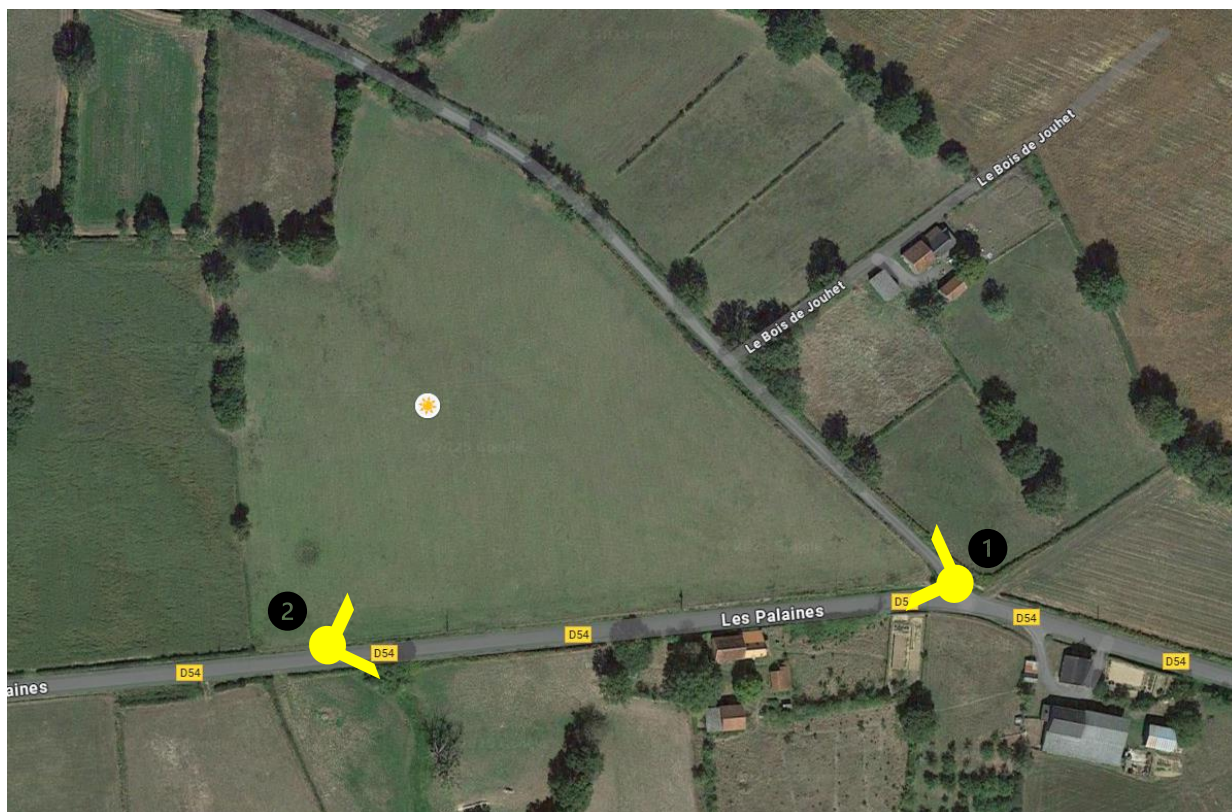
- Suivi et contrôle :
Un suivi régulier de l'installation est effectué pour s'assurer qu'elle ne porte pas atteinte aux services fournis. Des ajustements sont apportés si nécessaire pour garantir la conformité aux exigences réglementaires

L'installation agrivoltaïque proposée sur la parcelle de Saint-Denis-de-Jouhet (36) fournit au moins l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II de l'article L. 314-36 du code de l'énergie.

Elle est conçue pour ne pas porter une atteinte substantielle à l'un de ces services ou une atteinte limitée à deux de ces services, conformément aux conditions fixées aux articles R. 314-110 à R. 314-113 du même code. Cette note technique démontre que l'installation respecte les exigences réglementaires et contribue positivement à l'activité agricole et à l'adaptation au changement climatique.

5. NOTICE PAYSAGERE

Le projet photovoltaïque sera potentiellement visible depuis les habitations en bord de route le long de la départementale D54 et au lieu-dit le Bois de Jouhet.



Habitations à proximité directe du projet

Le reste du terrain est d'ores-et-déjà masqué par des haies d'arbres et d'arbustes qui représentent d'ailleurs des lieux de biodiversité à préserver.

UNITE propose la plantation d'éléments de végétation locale permettant d'intégrer au mieux le projet dans son environnement et de limiter son impact paysager là où il aura lieu.

Les photomontages suivants montrent deux points de vue sur la centrale avec pour chacun des points de vue, des images : sans projet, avec projet sans mesure paysagère, avec projet et avec mesures paysagères.



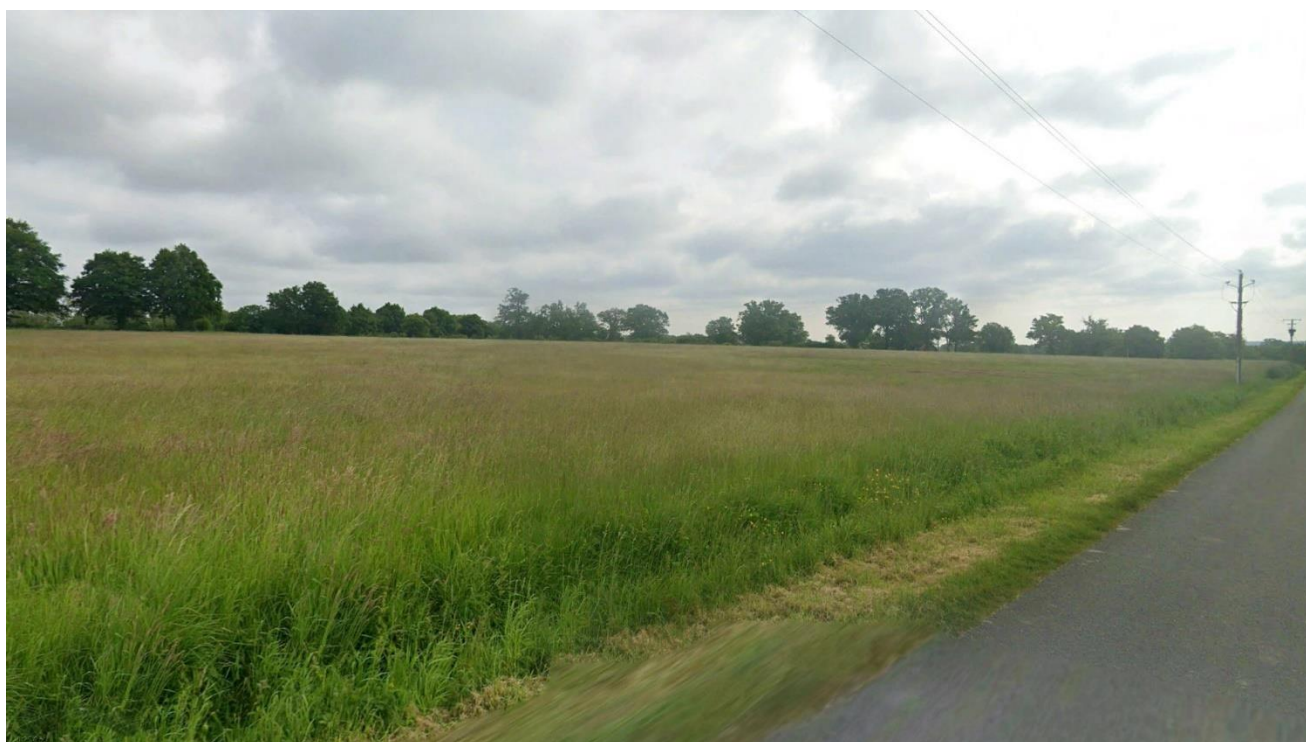
Point de vue n° 1 : sans projet



Point de vue n° 1 : avec projet



Point de vue n° 1 : avec projet et avec mesures paysagères



Point de vue n° 2 : sans projet



Point de vue n° 2 : avec projet



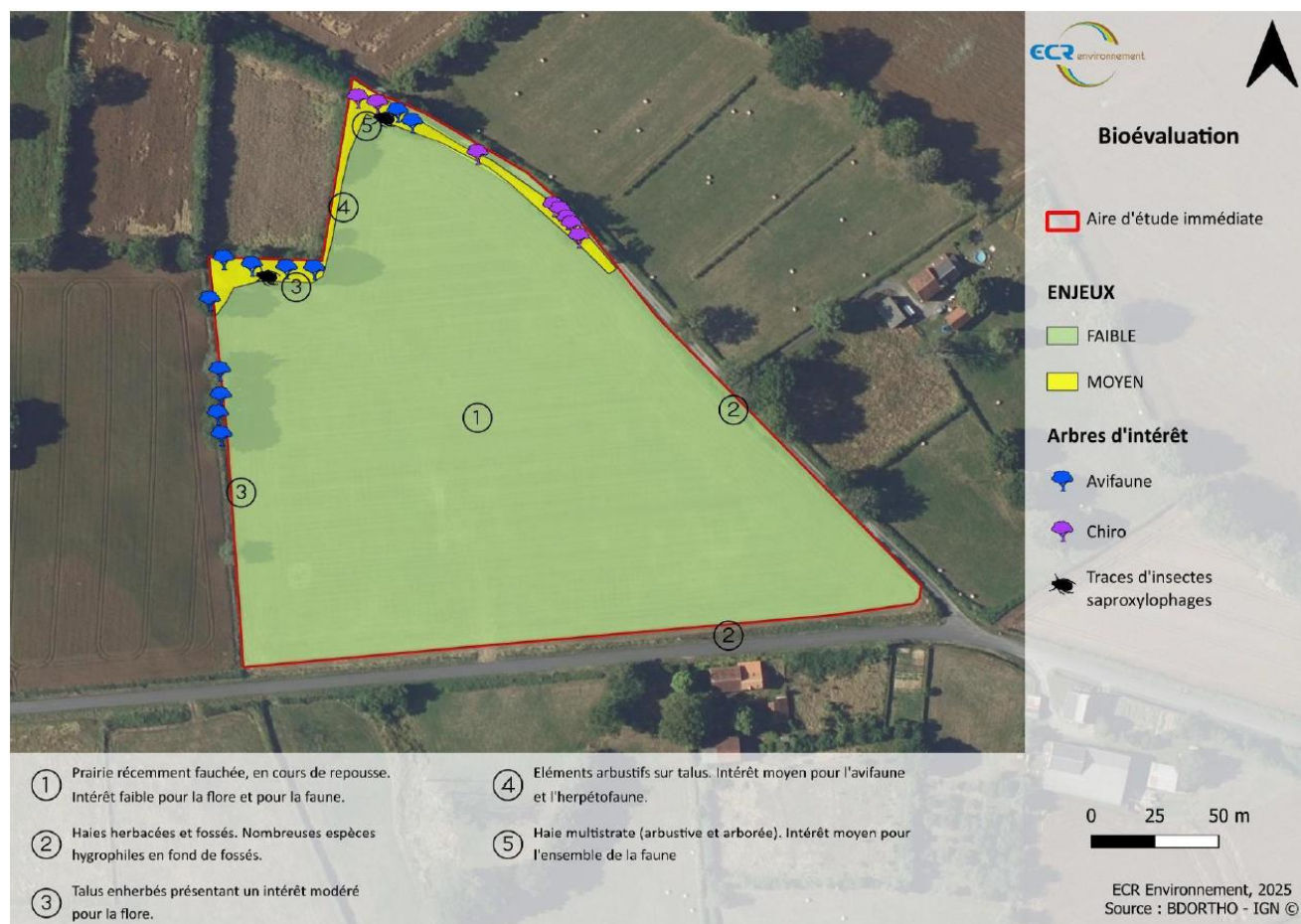
Point de vue n° 2 : avec projet et avec mesures paysagères

6. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Voici une présentation sommaire des enjeux analysés aux alentours du site.

Une étude plus poussée est fournie en annexe 9 : Pré-diagnostic écologique du site de Saint-Denis-de-Jouhet par le bureau d'études ECR environnement.

Dans cette étude, on retrouve notamment la carte bilan ci-dessous :

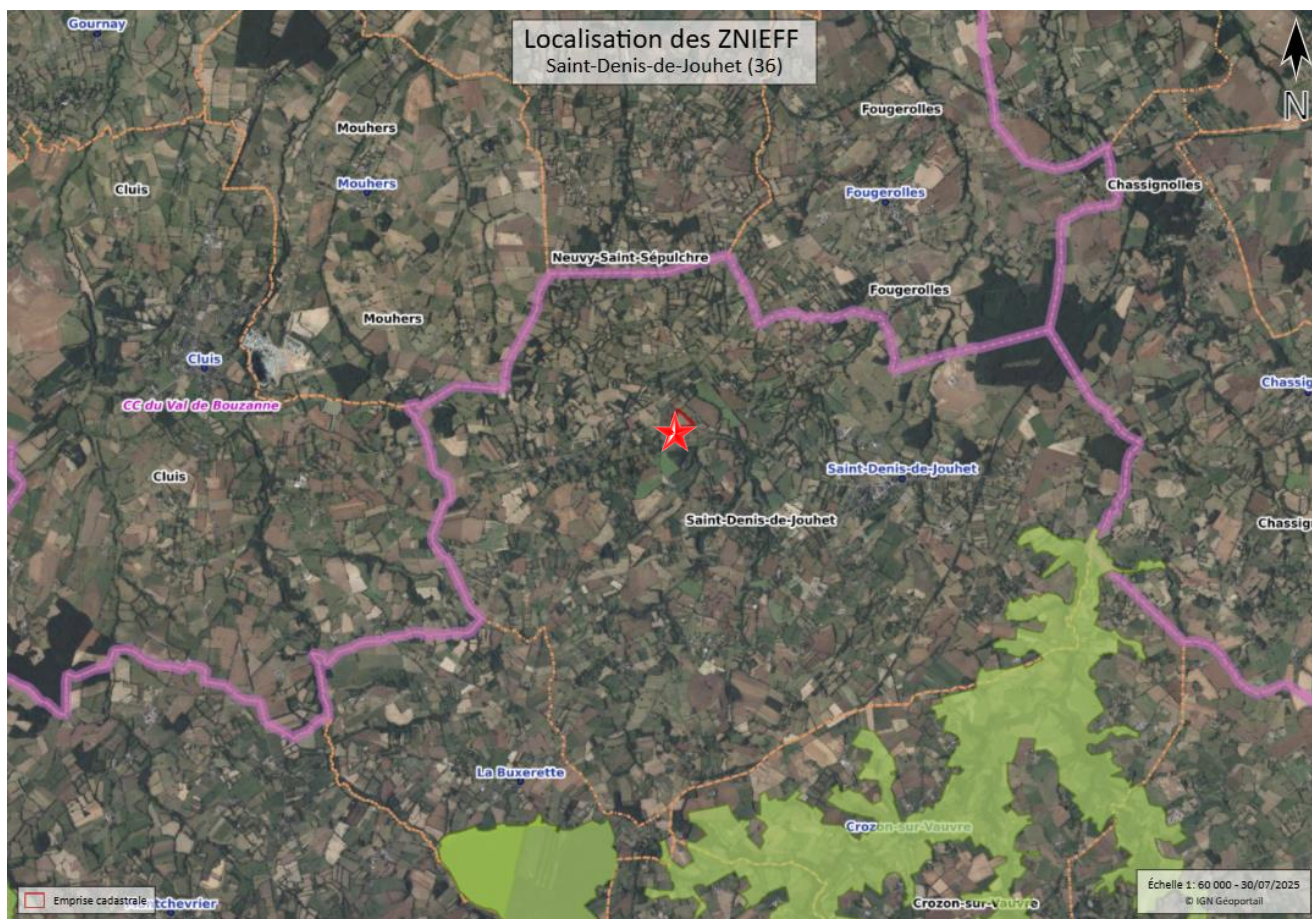


SYNTHESE DES ENJEUX DU SITE D'ETUDE (PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE – ECR)

6.1.1 ZNIEFF

La ZNIEFF de type I la plus proche est PARTIE OCCIDENTALE DU BOIS DE MONTPEGET ET PR située à 5,5 km de l'emprise du projet.

La ZNIEFF de type II la plus proche est HAUT BASSIN VERSANT DE LA VAUVRE située à 4,5 km de l'emprise du projet.

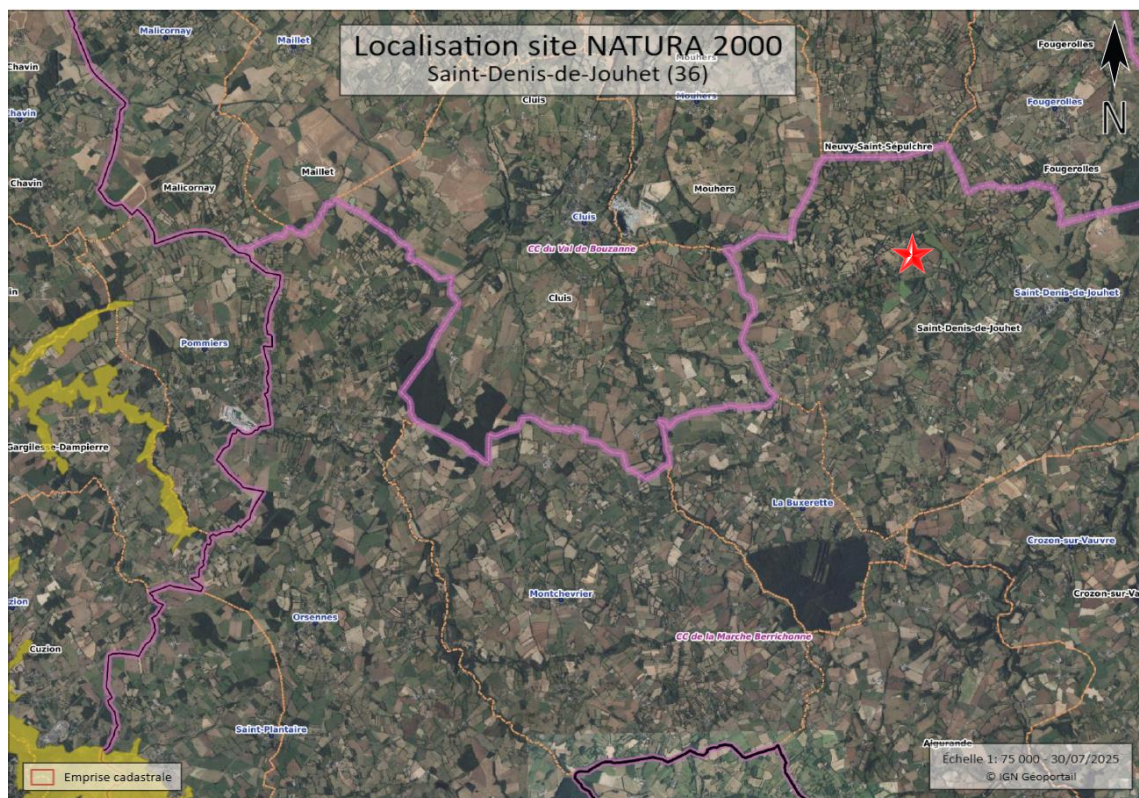


LOCALISATION DES ZNIEFF LES PLUS PROCHES DU SITE

6.1.2 Sites Natura 2000

Le site est éloigné de zones Natura 2000.

Le premier site Natura 2000 se situe à 14,5 km, il s'agit de la Vallée de la Creuse et affluents.



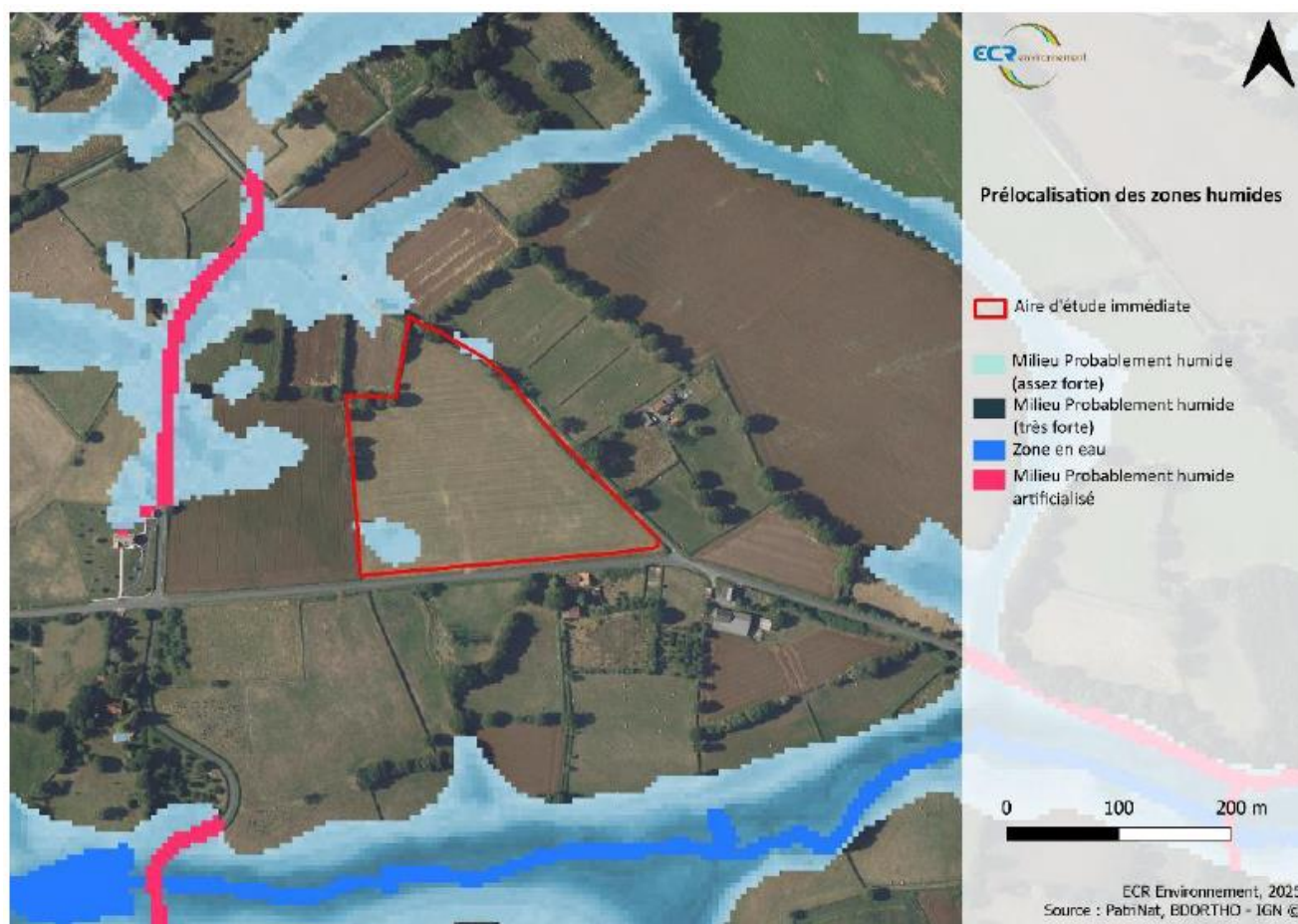
LOCALISATION DU SITE NATURA 2000 LE PLUS PROCHE DU SITE

6.1.3 Zones Humides

L'unité PatriNat (OFB, MNHN, CNRS, IRD), en partenariat notamment avec l'INRAE et l'Institut Agro Rennes Angers, a produit en 2023 des cartographies liées à un projet de prélocalisation des zones et milieux humides, au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, à l'échelle de la France métropolitaine. Cette carte de probabilité de présence est construite à l'aide de différentes bases de données (RGE ALTI, BD TOPAGE et BD Charm-50) constituées d'informations hydrographique, topologique et géomorphologique. Elle est également seillée à l'aide d'un ensemble de données géophysiques et climatiques et de la BD TOPO afin de connaître la probabilité de présence seulement là où elle est significative et distinguant les surfaces en eau et urbanisées.

La représentation est constituée de deux classes de probabilité de zone humide (assez forte et très forte), complétée par les zones en eaux et les zones probablement humides artificialisées.

Selon les cartes de prélocalisation des zones humides de PatriNat, une zone humide est potentiellement présente au Sud- Ouest du site d'étude. Il est à préciser qu'une potentielle seconde zone se situe en bordure Nord-Est du site. Le reste du site ne semble pas être concernée par la présence de zones humides.

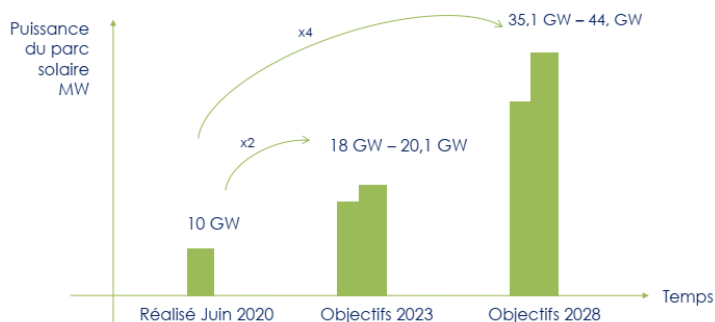


CARTES DES MILIEUX POTENTIELLEMENT HUMIDES – 2024 (SOURCE : DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DE ECR – ANNEXE 9 DU PRESENT DOSSIER)

7. AUTRES ENJEUX

7.1 Production électrique

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pose plusieurs jalons pour le développement de l'électricité photovoltaïque : 20,1 GW installés en 2023, entre 35,1 et 44 GW en 2028.



Objectifs de la PPE pour le photovoltaïque

Le projet photovoltaïque de Saint-Denis-de-Jouhet s'inscrit dans ces objectifs.

Il est d'autant plus pertinent au regard du contexte de **réchauffement climatique**, du contexte géopolitique européen et de la nécessaire **indépendance énergétique de la France**.

Ainsi en produisant environ 2 815 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 1 121 habitants (1,2 fois la population de la commune), la centrale agrivoltaïque assurera une **production électrique locale, durable et décentralisée** en phase avec les besoins énergétiques français.

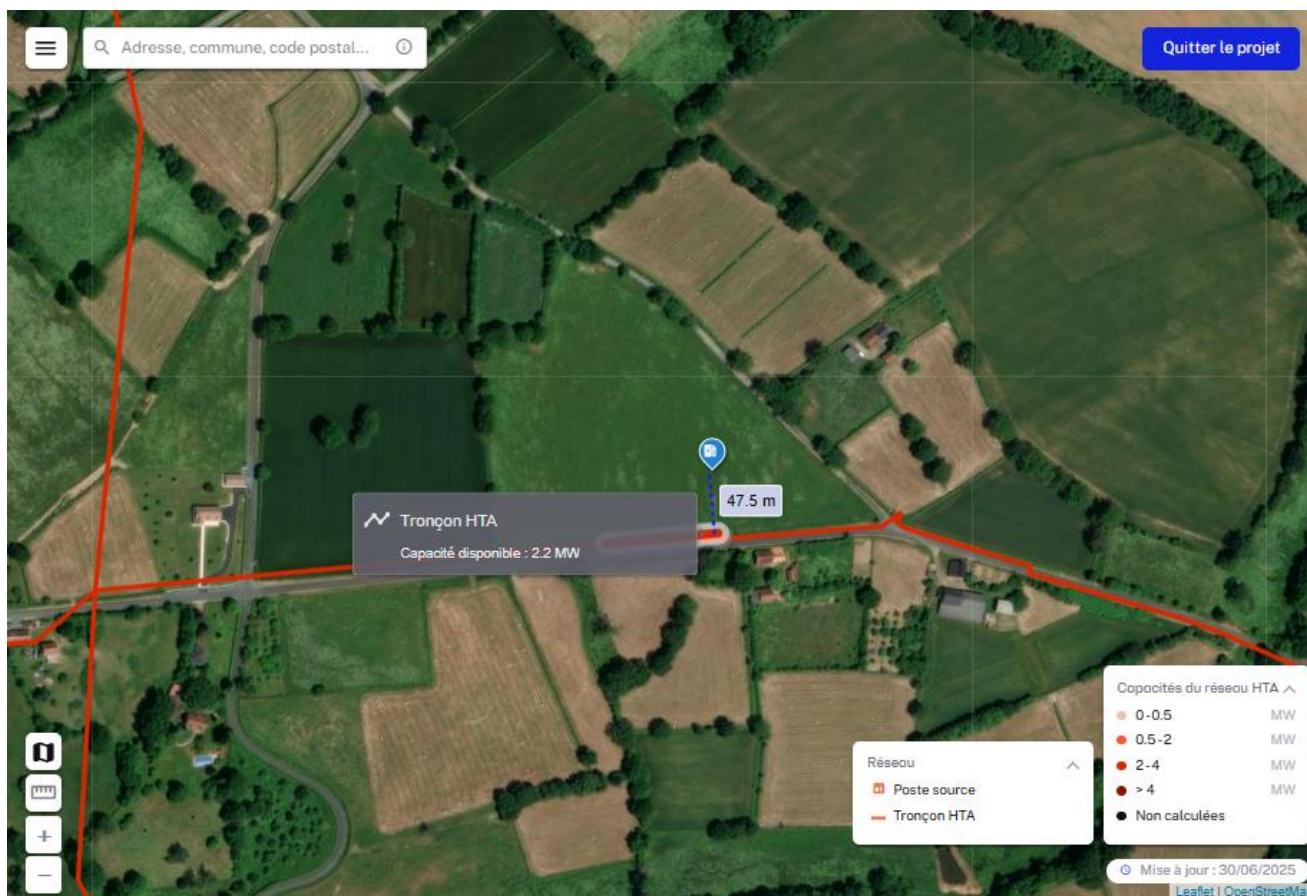
7.2 Raccordement électrique du projet

7.2.1 Poste source

Le poste source le plus proche pour raccorder le projet photovoltaïque est situé à Aigurande, à environ 9,7 km. Ce poste dispose d'une capacité d'accueil suffisante au projet de Saint-Denis-de-Jouhet (2,3 MW max).

Toutefois, pour cette puissance, nous envisageons un raccordement en direct sur la ligne HTA/BT avec Enedis.

Pour cela nous utilisons le site de ENEDIS avec la cartographie du réseau de distribution. On peut voir que la ligne accolée à la parcelle dispose d'une capacité d'accueil de 2,2 MW. Un peu plus au sud, un tronçon dispose de 4,2MW de capacité.



Cartographie du réseau de distribution aux abords du projet (source : ENEDIS)

Ces informations sont données à titre indicatif et pourraient être amenées à évoluer puisque l'étude des possibilités de raccordement est du domaine exclusif du gestionnaire du réseau de distribution Enedis.

7.3 BILAN CARBONE DE L'INSTALLATION

Considérant que l'évaluation des émissions de gaz à effets de serre du projet et de sa mise en œuvre devrait prendre en compte la fabrication des panneaux solaires, le transport jusqu'au site du projet, la phase de travaux, les émissions évitées en phase d'exploitation, la maintenance, le remplacement prévisible de certains modules, et la phase de démantèlement ; Étant précisé que, pour établir ce bilan, le porteur de projet pourrait utilement se référer au guide de février 2022 sur la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre ;

La mise en service du projet photovoltaïque de Saint-Denis-de-Jouhet permettra de produire une électricité verte et décarbonée, participant ainsi à réduire l'impact du réchauffement climatique. Pour autant la consommation énergétique de la phase de construction de la centrale à son démantèlement entraînera des émissions de gaz à effet de serre. Le bilan carbone permet d'évaluer ces impacts et ainsi de s'assurer de la pertinence environnementale de ce projet.

Une Analyse de Cycle de Vie (ACV) se basant sur les facteurs d'émission de l'ADEME¹ et associées à des informations fournisseurs (PEP², FDES³) permet d'évaluer l'impact environnemental en comptabilisant l'ensemble des émissions de CO₂ induites par un tel projet.



Dans le cadre de l'ACV, 5 phases distinctes sont étudiées (reprises en détails dans les sections ci-après) :

0. L'extraction et la transformation des matières premières
1. La fabrication des panneaux
2. Le transport et l'installation de la centrale agrivoltaïque
3. L'exploitation de la centrale agrivoltaïque
4. Le démantèlement et le recyclage des panneaux photovoltaïques

Dans le cadre de sa démarche RSE, UNITE a souhaité réaliser l'ACV de la centrale agrivoltaïque projetée sur la commune de Saint-Denis-de-Jouhet. L'ensemble de l'ACV a été faite sous l'hypothèse que tous les véhicules utilisés sont à motorisation thermique et roulent au gazole. L'extraction et la transformation des matières premières sont comprises dans les phases 1 et 2.

1. CO₂ émis pour la fabrication des panneaux photovoltaïques et équipements

Les caractéristiques des panneaux envisagés pour la centrale sont listées ci-dessous :

	Caractéristiques
	Technologie Bifacial Monocristallin
	Référence TSM-NEG19RC.20
	Puissance unitaire 610 Wc
	Rendement 21,4
	Garantie performance 30 ans
	Origine Asie
	Dimension des modules 2384 x 1303 x 30 mm

Les émissions de CO₂ des éléments constitutifs de la centrale sont évaluées ci-dessous grâce aux données partagées par les fournisseurs d'UNITE. Pour les panneaux photovoltaïques, cette donnée correspond à l'évaluation carbone simplifiée (ECS), réalisée selon la méthodologie de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE). Cette évaluation ne tenant pas compte du cadre en aluminium des panneaux, on se sert ici d'un score ECS corrigé (avec le cadre) se basant sur les dimensions des modules et le facteur d'émission standard de l'ADEME pour l'aluminium.

Les émissions associées aux supports des panneaux couvrent les pieux en acier ainsi que les structures fixées sur ces pieux et portant les panneaux.

¹ ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

² PEP : Profil environnemental Produit

³ FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

1. Fabrication des équipements	2 034 201	kgCO ₂
Panneaux	1 342 537	
Structures	156 393	
Connexions électriques	156 393	
Onduleurs	45 540	
Transformateurs	19 220	
Route	110 745	
Local technique	8 372	
Clôtures	22 841	

CO2 émis pour le transport, l'installation sur le site du projet

Bien qu'UNITE ait à cœur de travailler avec des acteurs locaux notamment pour les câbles, les structures ou autres matériaux, il n'est aujourd'hui pas possible de se fournir entièrement auprès d'entreprises françaises : les panneaux photovoltaïques proviennent majoritairement d'Asie.

Dès cette année 2025, deux usines de production de panneaux devraient voir le jour en France. Pour les projets à venir, UNITE s'est d'ores et déjà engagé sur des précommandes auprès de l'entreprise Carbon, basée à Fos-sur-mer et a adressé une lettre d'intention à Holosolis, producteur de modules français dont l'usine devrait être opérationnelle en 2026.

Dans le cadre de cette ACV, c'est l'hypothèse pessimiste d'une origine asiatique des panneaux qui a été retenue. Cela correspond à 30 000 km par voie maritime et 5 000 km par voie routière.

2. Transport des équipements et installation	213 690	kgCO ₂
Transport	202 857	
Installation	10 833	

CO2 émis pour l'exploitation du parc photovoltaïque

Les émissions lors de la phase d'exploitation sont majoritairement liées au fonctionnement des onduleurs ainsi qu'aux activités de maintenance du site, du remplacement des équipements abîmés, etc. Par an, il est généralement prévu une activité de surveillance annuelle et une activité d'entretien de la centrale agrivoltaïque. On fait ici l'hypothèse que l'équipe de maintenance est basée à 300km du site d'exploitation.

3. Exploitation du parc PV	171 259	kgCO ₂
Fonctionnement des équipements	84 051	
Maintenance	87 209	

CO2 émis pour le démantèlement et le recyclage du parc photovoltaïque

Le démantèlement et le recyclage des panneaux photovoltaïques est assuré par l'éco-organisme Soren. Cet organisme agréé par les pouvoirs publics a été créé en 2014 à l'initiative des producteurs du syndicat des énergies renouvelables. L'organisme est financé par une éco-participation du producteur. Il est aujourd'hui possible de recycler jusqu'à 94% d'un panneau photovoltaïque.

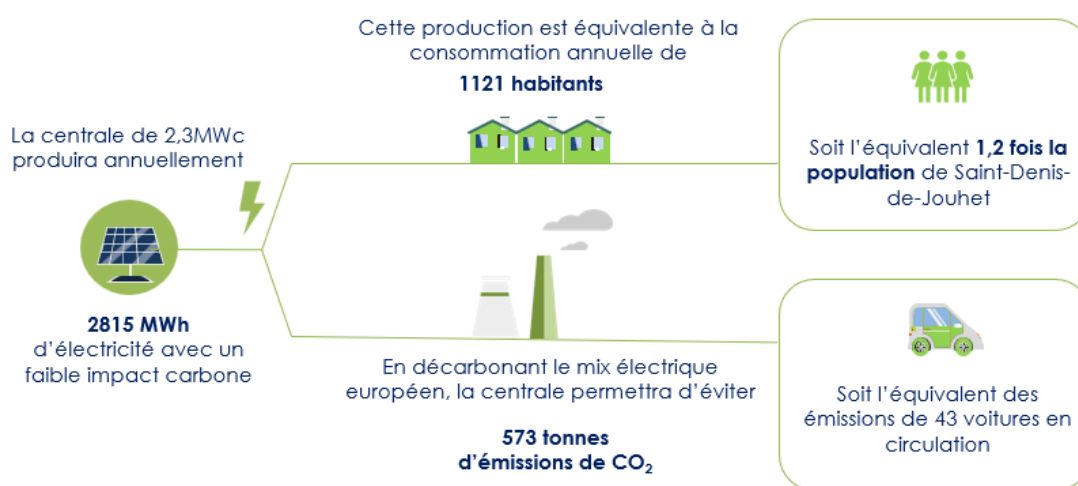
4. Démantèlement du parc PV	115 150	kgCO ₂
Désinstallation	10 833	

1. Bilan carbone final

Avec une puissance crête installée de 2,3 MWc, les émissions liées à la construction et à l'exploitation du projet sont de **2 534 TCO₂éq.**

En prenant en compte la dégradation prévisionnelle des panneaux annoncée par le constructeur, la centrale agrivoltaïque de **Saint-Denis-de-Jouhet** permettra de produire environ **112 598 MWh en 40 ans.**

La production électrique participera à décarboner le mix électrique européen, limitant ainsi les effets du réchauffement climatique.



Temps de retour carbone

Le temps de retour carbone est le temps nécessaire pour qu'une installation photovoltaïque, par la substitution de l'électricité produite à l'électricité locale, permette d'éviter les émissions de gaz à effets de serre qui ont été nécessaires à sa fabrication, à son installation, à sa maintenance et à sa fin de vie. Il est défini par la formule suivante : $TR = Dette / (PA \times FE)$

Où :

- TR est le temps de retour carbone, exprimé en année ;

- Dette = « Dette carbone » définie comme les émissions nécessaires à la fabrication, l'installation, la maintenance et à la fin de vie de la centrale soit **2 534 TCO₂eq**
- PA = La production annuelle de la centrale en kWh/an : **2 814 958 kWh/an** (valeur estimée pour la première année de production).
- FE = Facteur d'émission de l'électricité « locale » exprimé en gCO₂eq/kWh.

Trois scénarii sont analysés concernant le facteur d'émission FE.

	Source de production (3 scénarios)	Facteurs d'émissions (gCO ₂ eq/kWh)	Emissions évitées sur 40 ans (kgCO ₂ eq/kWh)	Temps retour carbone (années)
1	Mix électrique FR moyen	57	6 418 104	16
2	Mix électrique EU moyen (2020)	226	25 447 221	4
3	Centrales à gaz	429	48 304 680	2
Réf.	Projet de Saint-Denis-de-Jouhet	23		

Quel que soit le scénario considéré, le **bilan carbone de la centrale est donc positif**.

Le scénario 1 s'appuie sur un mix électrique français, qui se trouve être parmi les plus décarbonés d'Europe ce qui justifie le temps de retour carbone relativement élevé. Il est cependant important de noter que le développement de centrales photovoltaïques sur le territoire vise à remplacer les sources les plus carbonées de ce mix, à savoir les centrales à gaz.

Il paraît donc raisonnable de considérer le scénario moyen (scénario 2) pour estimer le temps de retour carbone de la centrale. **La dette carbone du projet est donc remboursée en 4 ans**

7.4 IMPERMEABILISATION DU SOL

Une partie des aménagements seront à l'origine d'une imperméabilisation très limitée des terrains du projet : le poste de transformation/livraison (d'une superficie totale de 20 m²).

Les pistes lourdes (apport de graves calcaires) et légères, ne présentent pas de revêtement imperméabilisant et permettront l'accès aux postes et aux panneaux pour le SDIS en cas de nécessité.

Il n'y aura pas de surface plancher sous les panneaux, mais uniquement la terre végétale et une végétation herbacée déjà présente aujourd'hui, qui pourra être adaptée en fonction des contraintes d'ombrage, en concertation avec l'exploitant.

La toiture en panneaux photovoltaïques n'est pas un facteur d'imperméabilisation supplémentaire. La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement la formation d'une zone préférentielle soumise à l'érosion.

Cas de structures supportant des panneaux disjoints

Cas de structures supportant des panneaux joints les uns aux autres

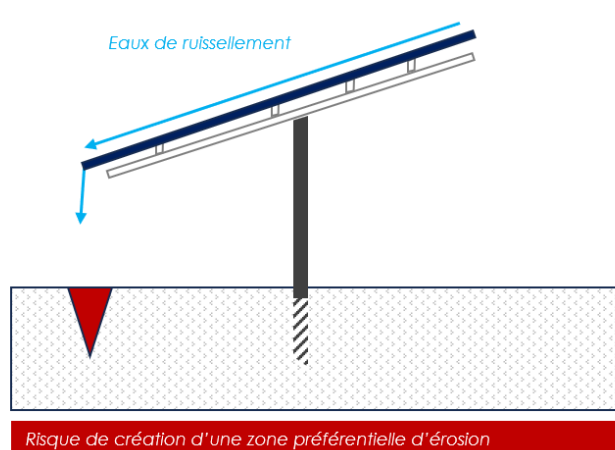
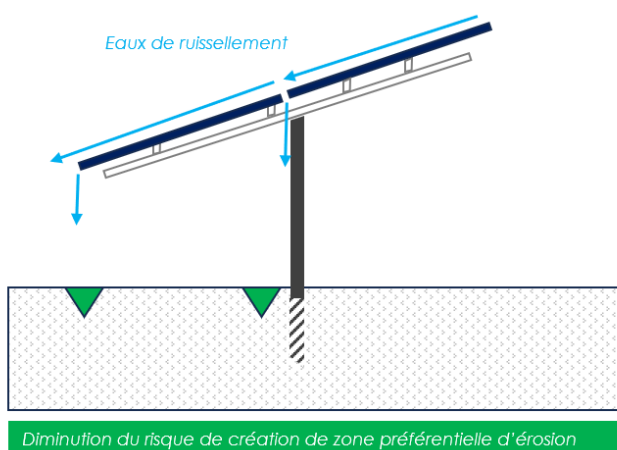


Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints

8. Démantèlement

Considérant que le montant à provisionner pour le démantèlement du parc nécessite d'être précisé et que les éco-organismes agréés par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France devraient être approchés en vue d'optimiser le recyclage des panneaux ;

A l'issue de la durée de vie du parc solaire, la centrale solaire sera démantelée selon les conditions réglementaires en vigueur à la date d'autorisation purgée. Les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble.

Afin de faciliter et sécuriser les diverses opérations, la première démarche consistera à mettre hors tension l'ensemble des circuits électriques, les étapes du démantèlement seront les suivantes :

a) Déroulement des opérations

- Démantèlement des postes de transformation et livraison : chaque bâtiment sera déconnecté des câbles, levé par une grue et transporté hors site pour traitement et recyclage.
- Déconnection et enlèvement des câbles posés le long des ombrières, puis évacuation vers le centre de traitement et recyclage.
- Démontage des modules : les modules seront évacués par camions et recyclés selon une procédure spécifique (recyclage du silicium, du verre, des conducteurs et des autres composants électriques).
- Démontage des structures métalliques(ombrières) : il sera procédé à leur enlèvement du sol puis leur évacuation du site par camions.
- Démontage et évacuation de la clôture, des portails et de leurs soubassements en béton ;

b) Recyclage des matériaux

- Les câbles électriques : Il existe des procédés permettant de recycler les parties isolantes des câbles électriques, consistant à réduire en poudre ces parties afin de les rendre réutilisables comme matière première pour de nouveaux isolants. Les matériaux conducteurs de type cuivre ou aluminium sont eux aussi recyclés pour une utilisation future.
- Les onduleurs / transformateurs : La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.
- Les structures porteuses : en acier galvanisé pourront être totalement recyclées. La galvanisation de l'acier est très compétitive par rapport aux autres systèmes de protection contre la corrosion, notamment en raison de la facilité à recycler le produit.
- Les panneaux photovoltaïques : les modules seront évacués par camions et recyclés selon une procédure spécifique (recyclage du silicium, du verre, des conducteurs et des autres composants électriques).

En tant que membre de la filière française du photovoltaïque, UNITE garanti le recyclage des panneaux photovoltaïques en fin de vie, selon les processus organisés par l'éco-organisme nommé SOREN (anciennement PV Cycle).

Principe « pollueur-payeur »

Les pouvoirs publics ont mis en place depuis 2014 les filières à Responsabilité élargie des producteurs (REP), découlant d'une Directive Européenne (2012/19/UE), qui permettent d'organiser la prévention et la gestion des déchets pour certains types de produits. L'organisation respecte les règles de

responsabilité élargie des producteurs (REP), selon le principe « pollueur-payeur ». Le dispositif implique, que les acteurs économiques (fabricants, distributeurs, importateurs) sont responsables de l'ensemble du cycle de vie des produits qu'ils mettent sur le marché, de leur éco-conception jusqu'à leur fin de vie. En France, une première usine de recyclage des panneaux a été implantée à Rousset (Bouches du Rhône).

Plus de 94% des composants valorisés en moyenne.

Pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium, aujourd'hui, un peu plus de 94% des composants peuvent être valorisés en moyenne, après un processus mécanique de séparations des fractions. La première phase est dite de préparation : le panneau est démantelé manuellement pour récupérer son cadre en aluminium, son boîtier de jonction et ses câbles. Le reste du panneau est ensuite découpé en lamelles et broyé, puis passé au crible plusieurs fois. Au fur et à mesure des différents broyages, les différents matériaux sont séparés et récupérés : en premier lieu le verre (qui représente environ 68% de la composition moyenne d'un panneau), puis – en passant par plusieurs niveaux de crible – les composites mélangés et le cuivre, puis le silicium. Ces composants sont ensuite valorisés de plusieurs manières. L'aluminium et le cuivre, par exemple, sont envoyés chez un affineur de métaux pour être fondus et réutilisés. La fraction composite (environ 9% du panneau) est transformée en combustible solide de récupération (CSR) afin d'être valorisée énergétiquement. Le silicium, lui, est recyclé pour fabriquer de nouvelles cellules photovoltaïques ou des équipements électroniques.

Une bonne anticipation de la croissance à venir.

Aujourd'hui, la filière recycle les panneaux photovoltaïques de première génération, qui ont été fabriqués il y a 30 ans. En France, avec les objectifs de croissance photovoltaïque par la PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Energie) les volumes vont croître très fortement : en 20 ans, à peine 12 GWc ont été installés, tandis que l'objectif est de porter le rythme à 4 GW/an entre 2023 et 2028, pour atteindre un cumul de 35 à 44 GW dès 2028. La filière de recyclage s'est saisie de l'opportunité que représentent ces volumes attendus, pour déployer à une plus grande échelle son système de collecte et de recyclage des panneaux photovoltaïques usagés. Pour les années à venir, l'éco-organisme SOREN a annoncé, en juillet dernier, avoir contractualisé avec trois opérateurs de traitement spécialisés dans la prise en charge des déchets électroniques : Galloo, implanté principalement dans le Nord de la France, Envie 2E Midi Pyrénées et Envie 2E Aquitaine. Les nouvelles unités locales de traitement, assurant un maillage plus fin des territoires, vont permettre d'anticiper et de garantir la couverture des besoins. En respectant un principe de proximité, elles vont également réduire l'impact environnemental de la collecte et créer de la valeur sur les territoires.

40% de l'emploi concernent des emplois en insertion.

En effet, le recyclage des panneaux constitue une opportunité de structurer une véritable filière industrielle française, innovante et source d'emplois. En moyenne, en France, pour les filières de recyclage de déchets, 40% de l'emploi concernent des emplois en insertion. En outre, la filière a un rôle important à jouer dans la promotion de technologies contribuant à réduire les émissions de CO2 et produisant des matières premières secondaires permettant la fabrication de nouveaux produits. La mise en place d'une filière à haute valeur ajoutée passe notamment par le soutien des opérateurs, afin de développer des technologies de valorisation et de réutilisation pionnières et performantes économiquement, environnementalement et socialement.

Une partie du chiffre d'affaires de SOREN est ainsi affectée à des projets de recherche et d'innovation visant à améliorer en permanence la qualité du recyclage des panneaux. L'éco-organisme travaille en effet en collaboration avec les fabricants de panneaux photovoltaïques pour en améliorer l'écoconception, et faciliter in fine la réparation des panneaux et leur recyclage. Le développement de la collecte et du recyclage des panneaux photovoltaïques contribue ainsi à l'excellence d'une filière créatrice de valeur et d'emplois, au plus proche des territoires. En s'associant pour atteindre des objectifs ambitieux de collecte et de recyclage des panneaux, les acteurs du photovoltaïque démontrent en permanence leur engagement dans une démarche de développement durable au service de la transition énergétique.