

## Projet de construction d'une serre photovoltaïque de type abri climatique

**Monsieur DUPONT Camille**  
Lieu-dit : « Le Grand Pineau »  
72220 – LAIGNEE EN BELIN

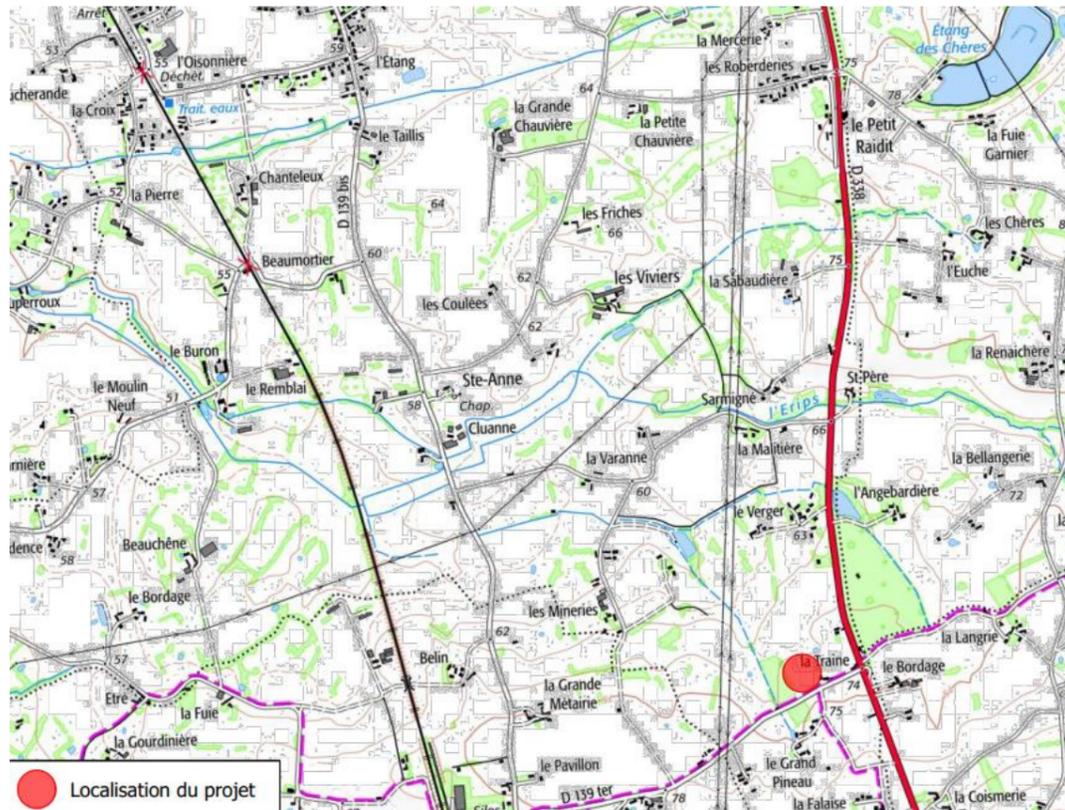


Novembre 2023

**SOMMAIRE**

1	SITUATION DU PROJET .....	3
2	PLAN DU PROJET .....	3
3	PLAN DES ABORDS .....	4
4	DESCRIPTIF DU PROJET .....	5
4.1	PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET .....	5
4.2	L'ETAT INITIAL .....	5
4.3	LA STRUCTURE .....	5
4.4	LES FONDATIONS .....	6
4.5	L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE .....	6
4.5.1	<i>Caractéristiques</i> .....	6
4.5.2	<i>Maintenances et Entretien</i> .....	6
5	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	7
5.1	ZNIEFF .....	7
5.2	NATURA 2000 .....	7
5.3	ABF .....	7
5.4	ZONES HUMIDES .....	8
5.5	RACCORDEMENT ELECTRIQUE DU PROJET .....	8
5.5.1	<i>Scénario de raccordement envisagé</i> .....	8
5.5.2	<i>Impacts potentiels du raccordement</i> .....	9
5.6	GESTION DE L'EAU .....	9
5.6.1	<i>Imperméabilisation du sol et Eaux pluviales</i> .....	9
5.6.2	<i>Besoins en eaux</i> .....	9
5.7	BRUITS .....	10
5.8	ODEURS .....	10
5.9	RISQUES NATURELS .....	10
5.9.1	<i>Inondation</i> .....	10
5.9.2	<i>Mouvement de terrain</i> .....	10
5.9.3	<i>Retrait gonflement des argiles</i> .....	10
5.10	PRISE EN COMPTE DU RISQUE INCENDIE .....	11
6	AUTRES ENJEUX .....	11
6.1	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME .....	11
6.2	PRODUCTION ELECTRIQUE .....	11
7	NOTICE PAYSAGERE .....	12
7.1	PHOTOGRAPHIE .....	12
7.1.1	<i>Vues rapprochées</i> .....	12
7.1.2	<i>Vues éloignées</i> .....	13
7.2	MESURES D'INSERTION PAYSAGERE DU PROJET .....	13
8	PROCEDURE DE DEMANTELEMENT .....	14
8.1	DECONSTRUCTION DES INSTALLATIONS .....	14
8.1.1	<i>Etapas</i> .....	14
8.1.2	<i>Zoom sur les fondations</i> .....	14
8.1.3	<i>Zoom sur les locaux techniques</i> .....	14
8.2	RECYCLAGE DES MATERIAUX .....	14
8.2.1	<i>Les modules</i> .....	14
8.2.2	<i>Les autres matériaux</i> .....	15
8.3	TRI SELECTIF .....	15

## 1 Situation du projet



Localisation du projet (IGN)

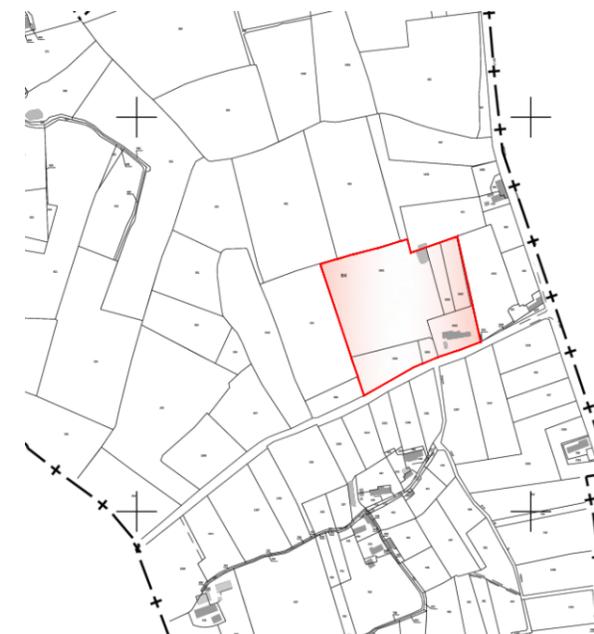


Localisation du projet (satellite)

## 2 Plan du projet



Plan du projet Ouest (satellite et cadastre)



### 3 Plan des abords

L'affectation des différents bâtiments du lieu-dit est présentée sur la cartographie ci-dessous.

Le site d'implantation se trouve au Sud de la commune de LAIGNE EN BELIN (72220). L'habitation la plus proche est située à une distance de 65m au Nord-est.



## 4 Descriptif du projet

### 4.1 Présentation succincte du projet

Le projet de M. DUPONT Camille consiste à l'installation d'une serre photovoltaïque de type abri climatique pour son activité de maraîchage.

La synergie (technique et économique) entre la production agricole et le système photovoltaïque, ainsi que la nécessité agricole du projet pour l'exploitation de M. DUPONT Camille est développée dans l'Annexe 2 « Projet de développement agricole ».

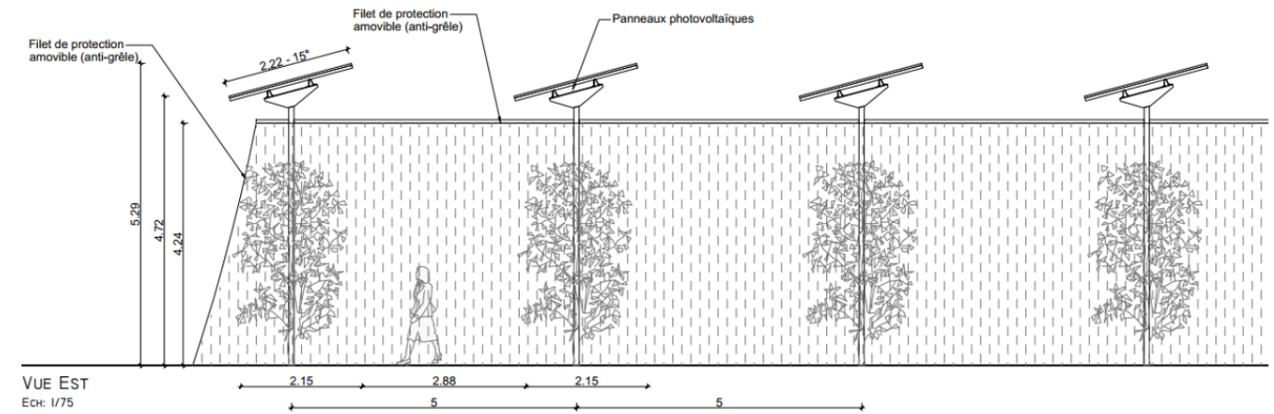
### 4.2 L'état initial

Le terrain agricole sur lequel M. DUPONT souhaite installer les structures est actuellement utilisé pour son activité de maraîchage (courgette, tomate, poivron aubergine, poireaux ...)

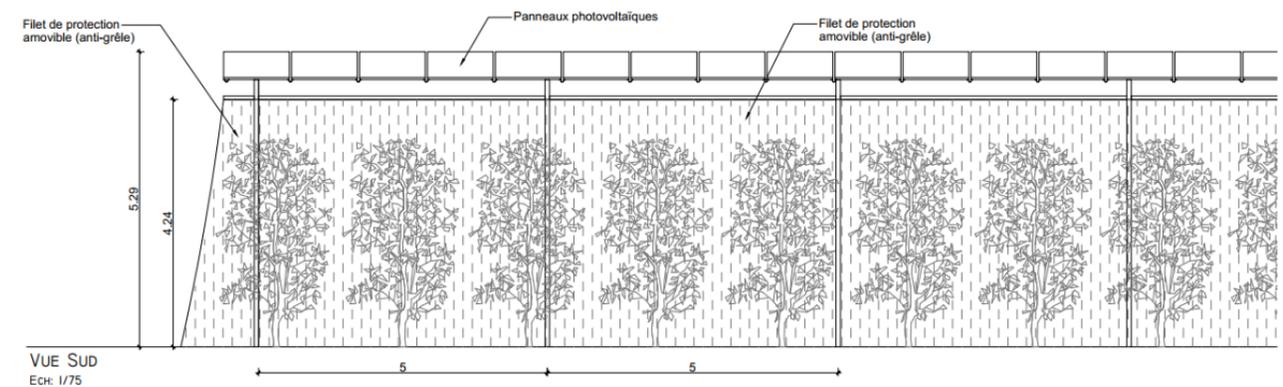
### 4.3 La structure

Le projet de la serre photovoltaïque de type abris climatiques présente les caractéristiques techniques suivantes :

- La structure porteuse en acier joue un rôle essentiel en soutenant à la fois les filets de protection et les panneaux photovoltaïques ;
- Des filets tendus entre les rangées de panneaux photovoltaïques sont intégrés pour offrir une protection contre la grêle, tandis que des filets en périphérie remplissent la fonction de brise-vent ;
- La hauteur de passage libre est fixée à 4,24m, permettant le passage des engins agricoles sans encombre ;
- La hauteur au point culminant atteint 5,29m ;
- Chaque structure a une largeur au sol de 2,15m avec un espacement de 2,88m, ce qui donne un taux de couverture d'environ 40% ;
- La longueur des structures s'ajuste en fonction de la configuration de la parcelle pour s'adapter au mieux à son contour.



Plan de coupe de principe (1)



Plan de coupe de principe (2)



Exemple de la structure (modélisation de principe)

#### 4.4 Les 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 préscllement.

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

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**, quelle que soit la technique utilisée, elles pourront être **intégralement démantelées en fin de vie de la centrale photovoltaïque** tout comme l'ensemble des éléments de la centrale.

#### 4.5 L'installation photovoltaïque

##### 4.5.1 Caractéristiques

Un total de 3059 modules photovoltaïques est installé, chaque module affichant des dimensions de 1134 mm x 2278 mm et une puissance unitaire de 580 Wc.

##### 4.5.2 Maintenances et Entretien

###### Le nettoyage des panneaux

Le nettoyage des panneaux se fait généralement une fois tous les deux ans avec de l'eau filtrée. Nous évitons les périodes de sécheresse pour effectuer le nettoyage.

Il peut se faire plus fréquemment en cas de dégradation climatique (pluie de sable du Sahara par exemple). Cette tâche est déléguée à un prestataire qui est généralement autonome pour l'alimentation en eau du robot de nettoyage.

La consommation en eau est de 0,42l/m<sup>2</sup> en moyenne.

###### Maintenance

Il est nécessaire d'avoir une maintenance préventive par an, comprenant l'ensemble des systèmes électriques de la puissance, des auxiliaires et de la communication. L'intervention préventive est planifiée plusieurs semaines en avance pouvant durer 1 à 3 jours.

L'interventions de maintenance curative est en fonction des besoins. Les interventions sont programmées en général au maximum 24h à l'avance et durent en moyenne une demi-journée

###### En cas de casse

Le panneau solaire photovoltaïque est fabriqué avec un verre trempé spécialement conçu pour améliorer sa résistance aux chocs causés par les conditions météorologiques. En cas d'impact, ce verre trempé a l'avantage de se fissurer en petits morceaux non coupants. Étant situé uniquement sur la surface supérieure du panneau, ces petits morceaux de verre restent principalement confinés à leur emplacement d'origine.

## 5 Enjeux environnementaux

### 5.1 ZNIEFF

#### ZNIEFF de Type 1

Aucune ZNIEFF de type 1 n'a été recensé à proximité du site.



Localisation des ZNIEFF de type 1

#### ZNIEFF de Type 2

Aucune ZNIEFF de type 2 n'a été recensé à proximité du site.



Localisation des ZNIEFF de type 2

### 5.2 NATURA 2000

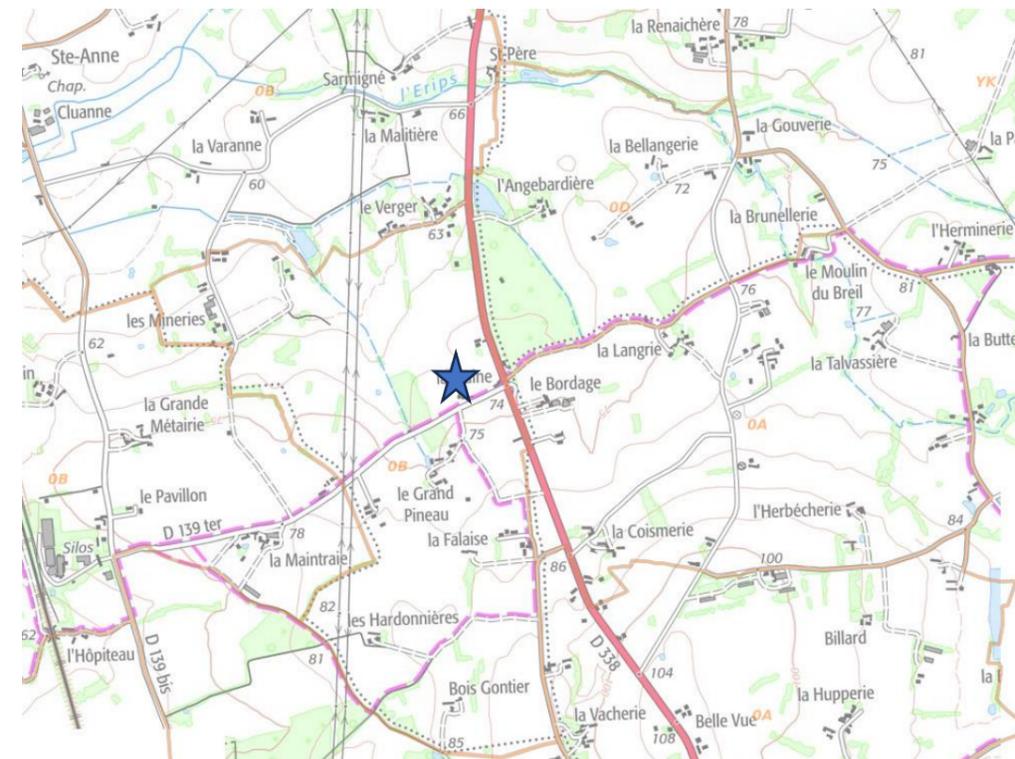
Aucune NATURA 2000 n'a été recensé à proximité du site.



Localisation des NATURA 2000

### 5.3 ABF

Aucun immeubles et sites classés ou inscrits n'a été recensé à proximité du site.

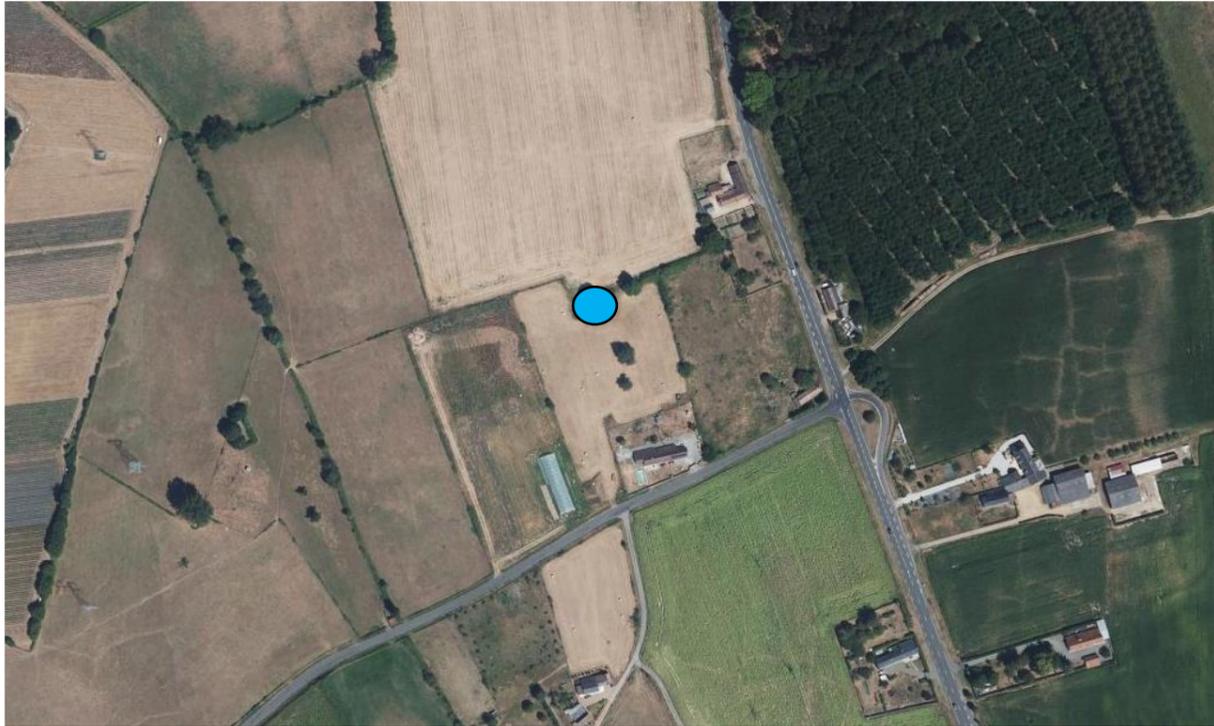


Localisation des Immeubles et sites classés ou inscrits

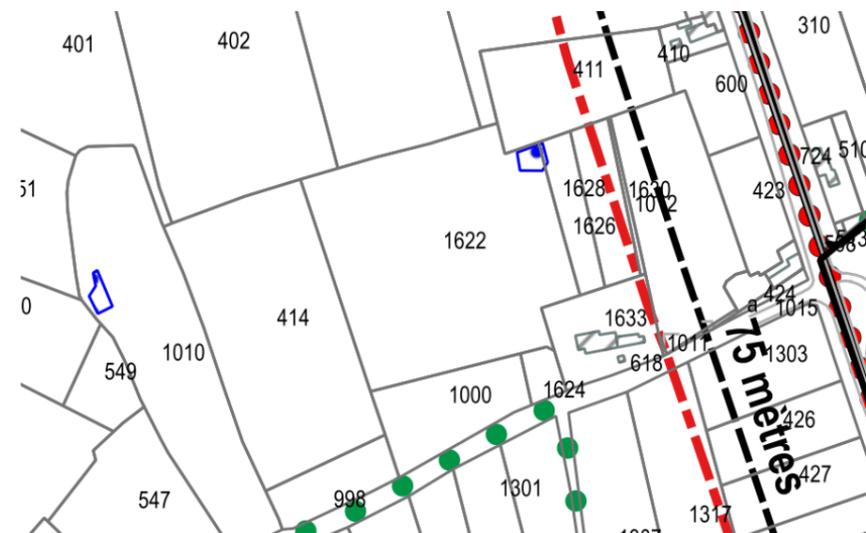
#### 5.4 Zones humides

A ce jour, aucun diagnostic de zone humide n'a été réalisé dans le cadre du projet. Une présence de zone humide a été relevé par le plan de zonage du PLUi, toutefois l'emprise du projet ne se trouve pas dans le périmètre de cette zone.

Une étude de sol sera réalisée avant chantier pour s'assurer de la nature du sol.



Localisation des Zones humides effectives (source : SIG Réseaux zone humides)



Localisation des Zones humides effectives (source : zonage du PLUi)

#### 5.5 Raccordement électrique du projet

Le projet sera raccordé sur le réseau HTA existant qui se trouve à proximité immédiate du projet (environ 140m).

##### 5.5.1 Scénario de raccordement envisagé

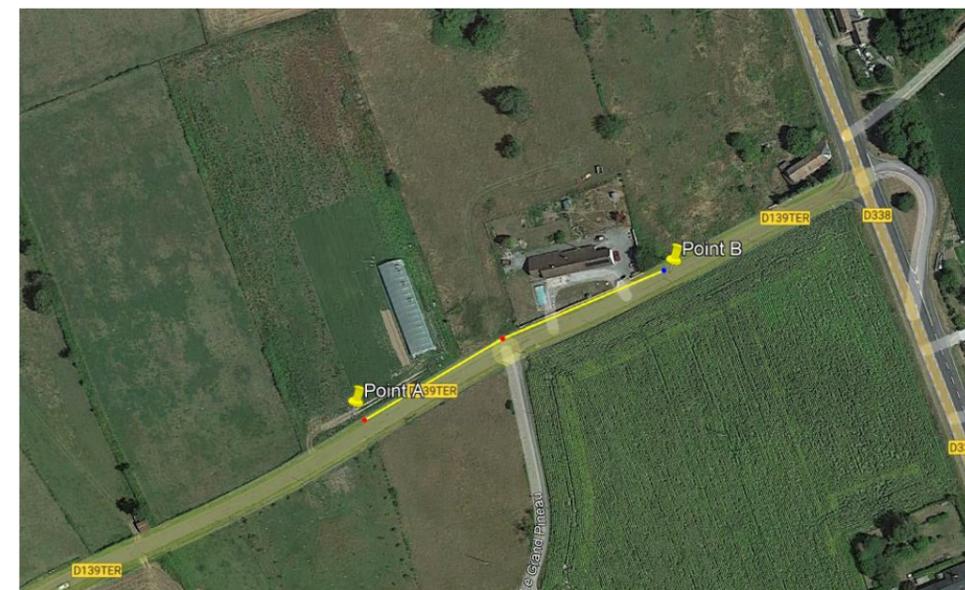
Ces informations sont données à titre indicatif et pourraient être amenées à évoluer puisque l'étude des possibilités de raccordement est du domaine exclusif du gestionnaire du réseau de distribution Enedis.

Conformément au décret relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, les conditions de raccordement des installations de production d'électricité aux réseaux publics de distribution sont définies dans le document Enedis- PRO-RES\_65E – Version 2 (24/10/2016) publié par Enedis.

**Le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau ENEDIS qui en reste le maître d'ouvrage.**

Le tracé du raccordement au réseau ne peut être connu qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives du projet et notamment d'un Permis de Construire.

Le tracé suivant est donc donné à titre purement indicatif, le tracé définitif sera proposé par ENEDIS.



Tracé envisagé pour le raccordement

### 5.5.2 Impacts potentiels du raccordement

Seule une tranchée sera nécessaire le long de la route pour rejoindre le réseau HTA existant. **Aussi, le risque de déstructuration des sols devrait être très faible à nul au droit de la tranchée.**

Cette tranchée sera réalisée selon les choix techniques d'ENEDIS. Les câbles et fourreaux y seront déposés et la tranchée sera rebouchée avec les matériaux extraits.

Les problématiques d'envol des poussières pendant les travaux seront limitées par la faible largeur de la tranchée et la faible quantité de matériaux mis en mouvement. Si besoin l'envol de poussière sera limité par un arrosage.

Le chantier de raccordement électrique au point choisi pourra engendrer des modifications temporaires des conditions de circulation, celles-ci seront ponctuelles et vraisemblablement gérées par la mise en place de circulation alternée. Dans tous les cas, le tracé du raccordement suivra les voies publiques et n'impactera pas de zones naturelles ou agricoles.

**Les incidences du raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau national d'électricité sont surtout liées à la phase travaux et seront limités dans le temps et en ampleur. En fonctionnement normal en phase exploitation, aucun impact n'est attendu.**

**Aucun impact significatif lié au raccordement électrique n'est à attendre.**

## 5.6 Gestion de l'eau

### 5.6.1 Imperméabilisation du sol et Eaux pluviales

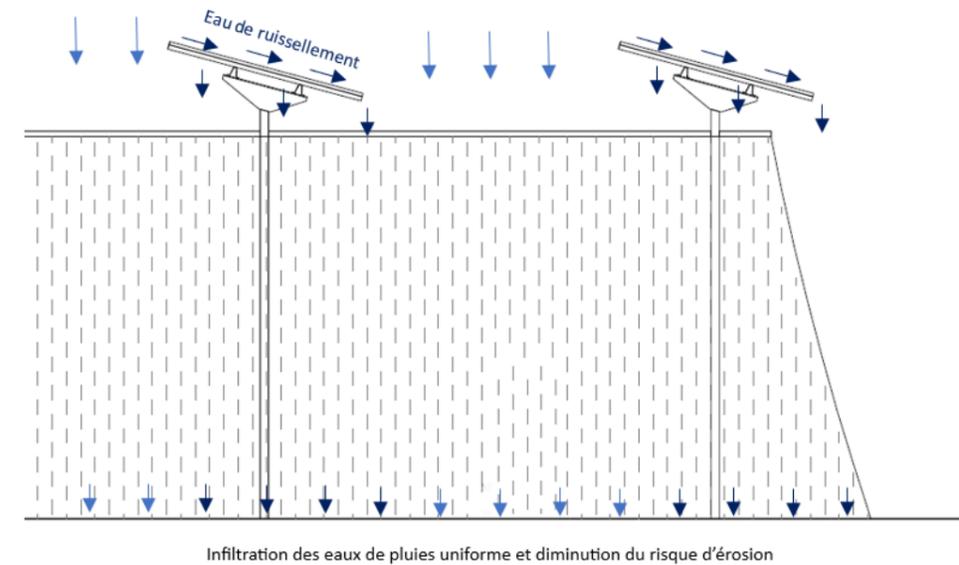
Une partie des aménagements annexes au projet seront à l'origine d'une imperméabilisation très limitée des terrains du projet :

- Le poste de transformation et de livraison (d'une superficie totale de 36 m<sup>2</sup>).

Les pistes (apport de graves calcaires) périphériques, ne présentent pas de revêtement imperméabilisant et permettront l'accès et la circulation autour du projet.

Il n'y aura pas de surface plancher sous la serre, mais uniquement la terre végétale et la culture.

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.



### 5.6.2 Besoins en eaux

Actuellement, la demande en eau de l'exploitation est évaluée à environ 600 m<sup>3</sup>, provenant d'un puits existant sur le site. L'irrigation utilisée aujourd'hui est fait aspersion à l'aide d'un canon à eau et d'un réseau de tuyau microporeux.

Étant donné que l'activité projetée demeure inchangée, aucune modification significative n'est envisagée quant à la quantité d'eau utilisée et à la méthode d'irrigation des cultures.

### 5.7 Bruits

En **phase chantier** du projet, des nuisances sonores ponctuelles et temporaires pourront impacter le voisinage. Elles seront principalement liées à la circulation et à l'utilisation des engins. Technique Solaire s'engage à respecter des horaires de travail de journée, aucuns travaux ne seront effectués de nuit. Les engins respecteront la réglementation en vigueur en termes d'émissions sonores. Cette phase de travaux est limitée dans le temps et estimée à 6 mois.

**Toutes les mesures seront prises pour limiter les impacts sonores pour le voisinage, dans le respect de la réglementation.**

En **phase d'exploitation** du projet, les sources sonores potentielles proviennent des onduleurs et des transformateurs en phase diurne. Ceux-ci seront situés dans des locaux fermés limitant la propagation des ondes sonores et respecterons les normes en vigueur.

Le projet photovoltaïque sera déployé sur des champs déjà cultivés et utilisés par l'exploitation. Il n'est pas de nature à engendrer des impacts sonores supplémentaires en phase d'exploitation.

**Le projet en lui-même ne sera pas source de nuisances sonores supplémentaire dans sa phase d'exploitation.**

### 5.8 Odeurs

En **phase chantier** des poussières pourront être soulevées par la circulation des engins, un arrosage des sols sera effectué si nécessaire de façon à limiter cet envol.

**Le projet en lui-même ne sera pas source de nuisances olfactives supplémentaire dans sa phase d'exploitation.**

### 5.9 Risques naturels

#### 5.9.1 Inondation

La Commune n'est pas exposée au risque inondation.

#### 5.9.2 Mouvement de terrain

La Commune n'est pas exposée au risque de mouvements de terrain.

#### 5.9.3 Retrait gonflement des argiles

La Commune est exposée au risque de retrait gonflement des argiles, l'emprise du projet se situe en risque modéré.

Si l'étude géotechnique montre une incompatibilité du projet avec la structure du sol, le projet sera revu.



Cartographie du risque de retrait gonflement des argiles (source : Géorisques)

### 5.10 Prise en compte du risque incendie

Dans le cadre de la gestion du risque d'incendie, nous avons prévu un emplacement dédié à l'installation d'une réserve d'eau sous la forme d'une bache souple ayant une capacité de 120m<sup>3</sup>. **Cette réserve servira à renforcer la défense extérieure contre les incendies.**

En ce qui concerne les dispositions relatives à l'accès des services de secours, tous les chemins de circulation, qu'il s'agisse des voies d'accès ou des chemins périphériques, seront conçus de manière à être carrossables et d'une largeur supérieure à 4m.

**Cela permettra aux véhicules de secours d'accéder facilement aux lieux en cas d'urgence.**

Ces mesures, qui sont mises en place, seront soumises à l'approbation du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) dans le cadre de la demande de permis de construire, lors des consultations avec l'organisme responsable de l'instruction des dossiers.

Si le SDIS estime que ces mesures sont insuffisantes lors de leur examen, elles seront incorporées sous forme de prescriptions dans le dossier de demande de permis de construire.

## 6 Autres enjeux

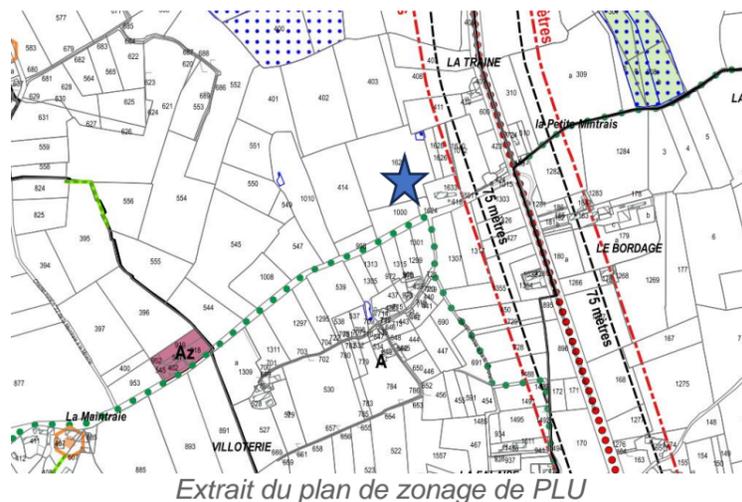
### 6.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme

La commune de Laigné en Belin est régie par un PLUi qui a été approuvé par délibération du Conseil Communautaire en date du 18 mai 2021.

Le projet de construction de la serre est localisé en zone agricole A du PLUi.

Les zones A correspondent aux secteurs de la commune où sont seulement autorisées les constructions et installations nécessaires à l'exercice de l'activité agricole.

**Le projet est compatible avec le règlement de la zone A.**



### 6.2 Production électrique

L'option d'installation d'une unité de production photovoltaïque sur les abris climatiques est motivée par la volonté d'inscrire le projet dans une démarche de développement durable, en produisant de l'électricité au moyen d'une source d'énergie renouvelable et non polluante.

**La production moyenne annuelle de l'abri climatique serait d'environ 1 774 000 kWh**

*Cette production sera entièrement injectée sur le réseau public.*

Le bilan environnemental d'une installation utilisant les énergies renouvelables se mesure en calculant les économies réalisées en ressources non renouvelables. En France, la quantité équivalente de CO<sub>2</sub> émis dans l'atmosphère par la production électrique s'élève à 0,089 kg/kWh (ratio européen : 0.360kg/kWh).

**L'équipement du projet en abris climatiques photovoltaïques permettrait donc d'éviter l'émission d'environ 158 T/an de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, soit 4740 tonnes de CO<sub>2</sub> sur 30 ans (ratio français).**

À titre de comparaison, la production réalisée équivaldrait à la consommation annuelle en électricité (hors chauffage et eau chaude sanitaire) d'environ 645 foyers (à raison de 2750 kWh/an/foyer).

Ce projet participera à faire de Laigné en Belin un territoire à énergie positive.

## 7 Notice paysagère

### 7.1 Photographie

#### 7.1.1 Vues rapprochées



*Localisation des prises de vue*



**Vue A depuis la départementale D139TER au Sud-ouest du site.**

La serre sera entièrement visible depuis ce point de vue si aucune mesure paysagère sont mise en place.



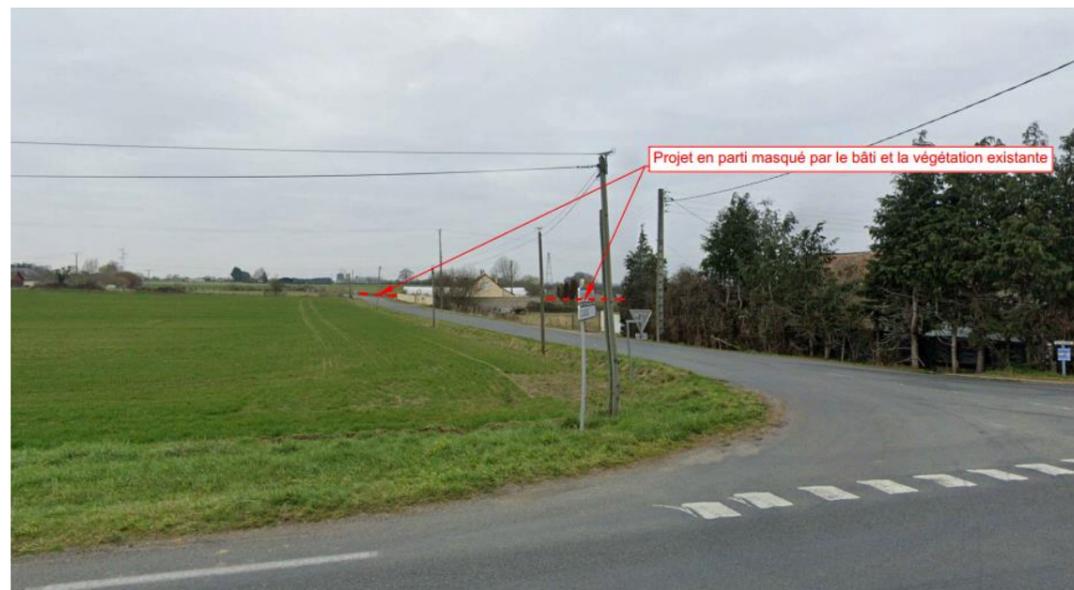
**Vue B depuis la départementale D139TER au Sud-est du site.**

La serre sera entièrement visible depuis ce point de vue si aucune mesure paysagère sont mise en place.

### 7.1.2 Vues éloignées



Localisation des prises de vue



#### **Vue C depuis l'intersection des routes D139TER et D338 à l'Est du site.**

La serre sera en partie masqué par le bâti et la végétation existante.

### 7.2 Mesures d'insertion paysagère du projet

Le projet photovoltaïque est principalement visible depuis des points de vue rapprochés le long de la route départementale (D139TER).

Cependant, des solutions visant à atténuer considérablement les impacts visuels sont préconisées. Technique Solaire suggère notamment la plantation d'éléments de végétation afin de mieux harmoniser le projet avec son environnement et de réduire son impact sur le paysage.

Ces éléments paysagers prévues consisteront en une rangée d'arbres et d'arbuste, de préférence à feuillage persistant, qui sera disposée le long de la route départementale (D139TER) sous la forme d'une haie végétale.

Les éléments paysagers existants seront conservés.



Principe de réalisation



Principe de réalisation sur site

## 8 Procédure de démantèlement

La durée de vie des structures solaires est supérieure à 40 ans.

La centrale photovoltaïque peut être totalement démantelée et la majorité des matériaux recyclés.

### 8.1 Déconstruction des installations

#### 8.1.1 Etapes

La remise en état du site comprendra le démontage et l'évacuation des éléments suivants :

- Les modules photovoltaïques ;
- Les câbles électriques ;
- Les onduleurs ;
- Les structures et les fondations ;
- Les locaux techniques (transformateur, poste de livraison) ;
- La clôture périphérique le cas échéant.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation varient en fonction de la taille et de la complexité du projet. L'ordre de grandeur en général est de 6 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain.

#### 8.1.2 Zoom sur les fondations

Les fondations utilisées pour nos centrales contiennent généralement du béton.

Afin de remettre en état le site en fin de vie de la centrale, le béton sera concassé sur place une fois les structures retirées.

Ce béton sera ensuite trié et évacué du site en déchetterie pour être revalorisé ou réutilisé comme empierrement.

Les excavations des fondations seront remblayées par de la terre.

#### 8.1.3 Zoom sur les locaux techniques

Les postes électriques sont généralement composés d'équipements électriques dans une enveloppe béton.

Une fois la centrale photovoltaïque mise hors tension et les câbles électriques déconnectés, une excavation est réalisée autour du poste Haute Tension pour faciliter son enlèvement par grutage. Le poste complet sera ensuite envoyé par un convoi spécial dans un site agréé qui s'occupera du démantèlement complet du poste, de l'isolation des équipements et de faire un tri.

## 8.2 Recyclage des matériaux

### 8.2.1 Les modules

#### Principe

Le procédé de recyclage des modules est un traitement thermique et chimique, qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique (valorisation en chaleur).

Le taux de recyclage des panneaux est ainsi de l'ordre de 95%.

#### Filière de recyclage

Le recyclage des panneaux photovoltaïque en fin de vie est obligatoire depuis 2014. Ils sont considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE ou D3E) et sont régis par la directive européenne n°2002/96/CE modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE. Les principes sont les suivants :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs ;
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie ;
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant dans l'Union Européenne.

Une éco-participation est payée sur chaque module photovoltaïque au moment de son achat. En France c'est l'association européenne SOREN, via sa filiale française, qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.

La collecte des modules s'organise selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités ;
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités ;
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits, comme indiqué sur le schéma suivant.



### 8.2.2 Les autres matériaux

#### Les structures

Les structures porteuses des panneaux photovoltaïques étant métalliques, les filières de retraitement sont bien identifiées et leur recyclage sera réalisé en conséquence via les déchetteries.

#### Les onduleurs

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 locaux techniques

Le transformateur et les tableaux électriques pourront être acheminés chez un ferrailleur. Les cellules contenant du gaz SF6 seront isolées et détruites sur un site agréé via un transport spécifique.

#### Les autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, gravats, ...) seront acheminés vers les filières de recyclage classiques.

Les déchets inertes (gravats) seront utilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

### 8.3 Tri sélectif

Comme les chantiers de construction, les travaux de démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes : gravats, déchets verts, métaux, déchets ultimes...