

**ANNEXE VOLONTAIRE -
Description projet
agrivoltaïque communal de
Frenelle-La-Grande (88)**

Rédacteur : Julie ABECASSIS

Relecteur : Théo BON

Date : 11/2025



JP ENERGIE ENVIRONNEMENT	3
.....	3
CONTEXTE ET DEMARCHE	4
1. Contexte juridique de la demande d'examen au cas par cas : Le projet photovoltaïque au sol <1MWc ...	5
ANALYSE DU SITE	6
1. Synthèse	6
2. Localisation.....	6
3. La nature du terrain et historique du projet de centrale agrivoltaïque	6
4. Les enjeux agricoles	8
5. Les enjeux environnementaux	8
6. Les enjeux paysagers	10
7. L'urbanisme et le contexte réglementaire	11
8. Raccordement.....	11
NOTRE PROPOSITION TECHNIQUE	12
1. Le descriptif d'une installation photovoltaïque.....	12
2. Le dimensionnement de l'installation	13
3. Les structures et les fondations	15
EVALUATION DES INCIDENCES ET MESURES ERC.....	17

JP Energie Environnement

JP Energie Environnement (JPee) est un **producteur indépendant français d'énergie 100 % renouvelable**. Fondée en 2004, JPee développe, finance, construit et exploite des parcs éoliens terrestres et des centrales photovoltaïques en France.



614 MW

en exploitation



277 MW

en construction
ou prêt à l'être

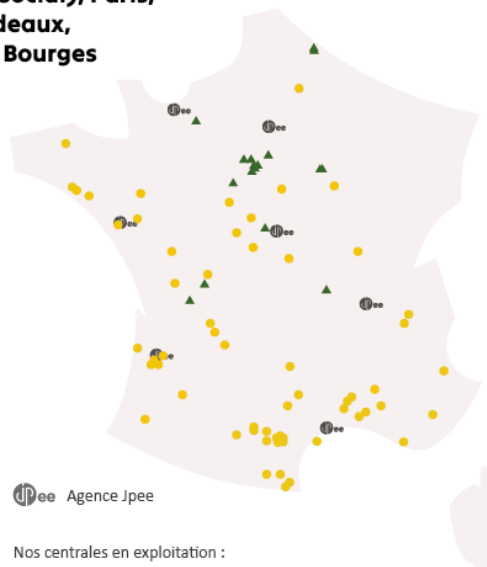


2 554 MW

en cours de
développement

7 implantations

Caen (siège social), Paris,
Nantes, Bordeaux,
Montpellier, Bourges
et Lyon



JPee Agence JPee

Nos centrales en exploitation :

▲ Parc éolien

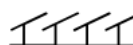
● Centrale solaire



100

éoliennes

274 MW
puissance installée



70

parcs solaires

340 MW
puissance installée

En partenariat avec



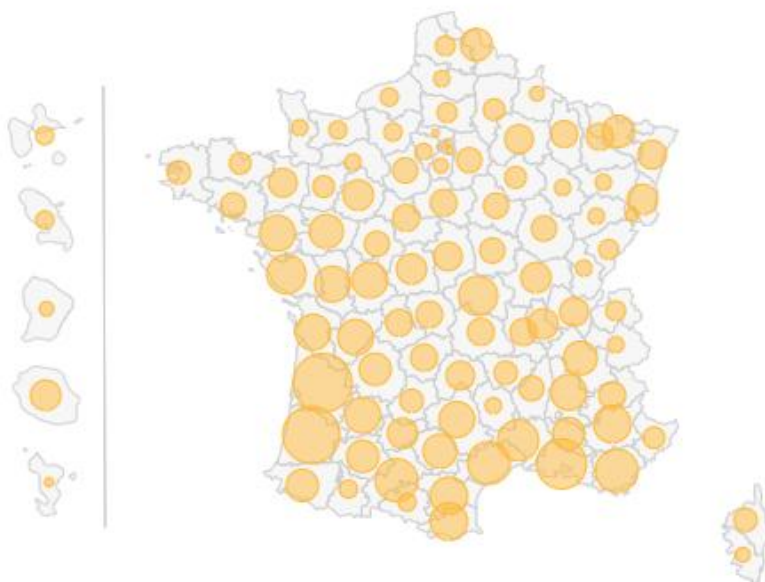
BANQUE des
TERRITOIRES



Contexte et démarche

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), publiée par le gouvernement, est une feuille de route qui **prévoit une montée en puissance des énergies renouvelables, et en particulier de l'énergie solaire**. La puissance installée du parc photovoltaïque, qui était de 21,1 gigawatts (GW) en 2022, doit ainsi grimper entre **35,1 et 44 GW en 2028**. À plus long terme, RTE estime dans certains de ses scénarios prospectifs que la puissance du parc photovoltaïque devra atteindre **54 GW en 2030** puis **100 GW d'ici 2050**. L'étude « *Futurs Energétiques 2050* »¹ conclut ainsi, sans aucune ambiguïté, « *au caractère indispensable d'un développement soutenu des énergies renouvelables électriques en France pour respecter ses engagements climatiques* » et en particulier la neutralité carbone.

Puissance solaire photovoltaïque totale raccordée par département au 31 mars 2025
en MW



Puissance solaire photovoltaïque totale raccordée par département au 31 mars 2025 (données : Ministère de la Transition Écologique)

Cet objectif traduit la volonté politique mais également collective et citoyenne d'accélérer le développement des énergies renouvelables. À ce titre, le SRADDET de la région Grand Est entend poursuivre la dynamique de la filière solaire photovoltaïque, l'objectif final étant de devenir une région à énergie positive en 2050.

Un des grands axes du SRADDET stipule en effet une volonté de « Favoriser le développement des énergies renouvelables et de récupération en tenant compte du potentiel local des filières existantes, émergentes et d'avenir, dans le respect des usages et des fonctionnalités des milieux forestiers, naturels et agricoles ainsi que des patrimoines et de la qualité paysagère ». et notamment « Mobiliser toutes les surfaces potentiellement favorables au développement du PV ».

¹<https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>

Depuis plusieurs années, JP Energie Environnement s'inscrit dans cette démarche, en accompagnant les propriétaires privés et les collectivités dans la mise en œuvre de projets photovoltaïques et agrivoltaïques de toute taille.

Depuis peu, le Gouvernement a permis, sous la forme d'un décret, de simplifier et accélérer le déploiement des petites installations photovoltaïques au sol ou des ombrières.

Il est à notre sens intéressant de favoriser les petits projets qui sans, ce décret, aurait du mal à s'inscrire dans une réalité économique mais aussi les ombrières qui apporte un réel soutien d'ombrage, en l'occurrence à une exploitation agricole.

1. Contexte juridique de la demande d'examen au cas par cas : Le projet photovoltaïque au sol <1MWc

L'article R.122-2 du code de l'environnement prévoit que certains projets doivent faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. L'annexe de cet article, à la rubrique n°30 indique que les projets compris entre 300KWc et 1MWc peuvent faire l'objet d'un examen au cas par cas et à l'issue être dispensés d'évaluation environnementale.

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à 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 1MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300KWc

Tableau 1 : extrait de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement²

Le projet de Frenelle-La-Grande sur sa partie communale à l'ouest du village est dimensionné de manière à atteindre une puissance maximale de **999KWc**.

² Légifrance ; Annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement ; https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000049691404

Analyse du site

1. Synthèse

Nature	Commentaire
Nature du site	Prairie
Enjeux environnementaux	Faibles à modérés (cf. étude jointe)
Enjeux paysagers	Faibles
Enjeux agricole	Installation d'une exploitation agricole ovine sur un terrain non exploité.
Accessibilité	Chemin communal
Urbanisme	RNU
Raccordement	Piquage sur une ligne à haute tension

Caractéristiques du site

2. Localisation

Situation : Commune de Frenelle-La-Grande, Vosges (88)

Coordonnées géographiques : 48.357611 , 6.080236

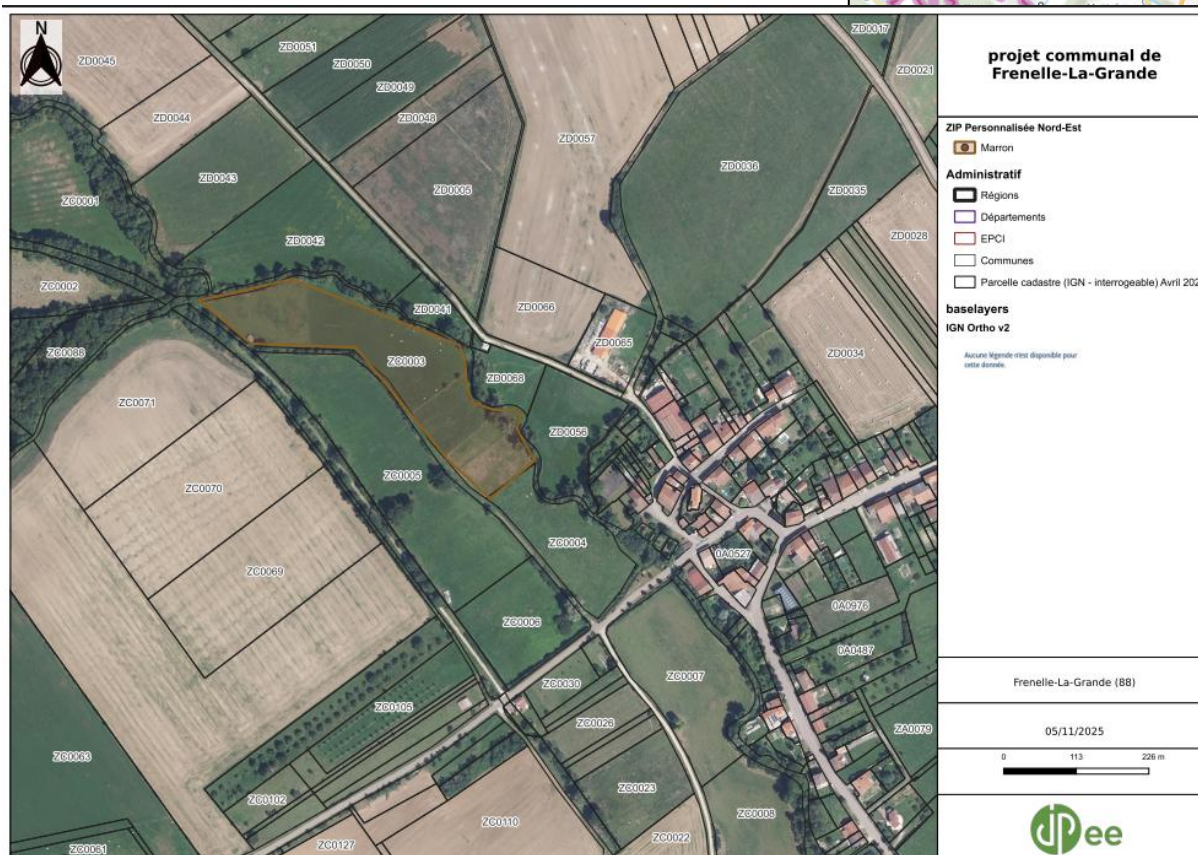
Parcelle(s) : ZC3

Usage actuel du site : pâquis communaux non exploités,

Usage futur : exploitation ovine par l'exploitant ovine de la commune

Surface des parcelles : Environ 2,5 hectares exploitables

Accès : par le chemin communal perpendiculaire à la D14



Délimitation de la zone d'étude (source : JPee)

3. La nature du terrain et historique du projet de centrale agrivoltaïque

La zone d'étude se situe à l'ouest du village. Il s'agit de parcelles appelées « pâquis communaux » destinées initialement à des jardins partagés. En réalité, ceux-ci n'ont jamais servis. Ils sont actuellement loués à des riverains pour le pâturage occasionnel (un cheval notamment). Ces locations sont renouvelées chaque année et ne concerne pas d'exploitants agricoles.

En explorant l'outil IGN remonter le temps, nous pouvons constater que la parcelle n'a pas visuellement énormément évoluée depuis les 50 dernières années.



1974



1983



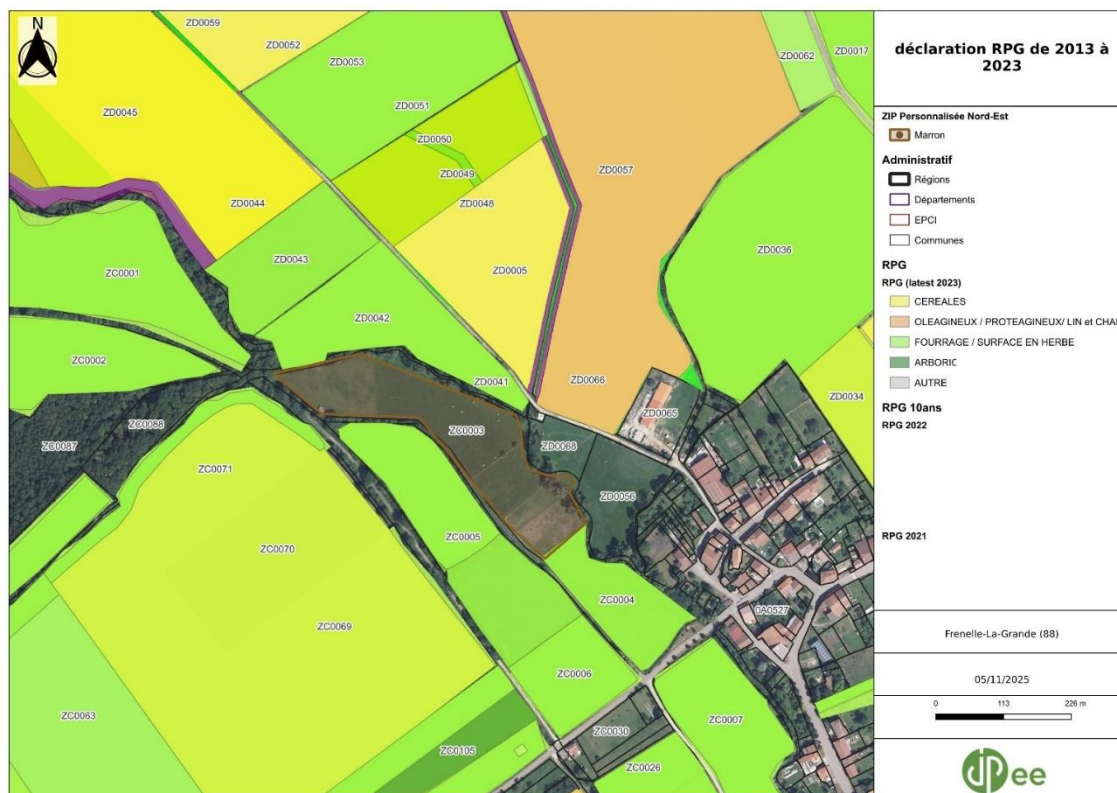
1999



2018

La parcelle ZC3 n'est pas déclarée PAC selon le registre parcellaire graphique depuis au moins 10 ans.

La carte ci-dessous, superpose les couches RPG de 2013 à 2023, on constate que le terrain n'est pas déclaré sur toute la période.



3.A La concertation autour du projet de centrale agrivoltaïque

Monsieur Christian DENIS, maire de la commune de Frenelle-La-Grande, a proposé à JPee de développer un projet solaire sur les parcelles communales ZC3, ZD56, ZD68 ancien pâquis communaux. Dans le même temps, l'exploitant ovin de la commune est parti en retraite et a trouvé un jeune repreneur qui accepte d'exploiter ces terrains. Le conseil communal a délibéré en faveur du le 28 juillet 2023 et a signé une promesse de bail emphytéotique. La continuité de ce projet est soumise à l'obtention de la dérogation d'étude d'impact, en cas de réussite une permanence publique pourra être organisée pour faire part de ce projet aux riverains. Après étude de faisabilité, seule la zone ZC3 se prête à l'implantation de la centrale.

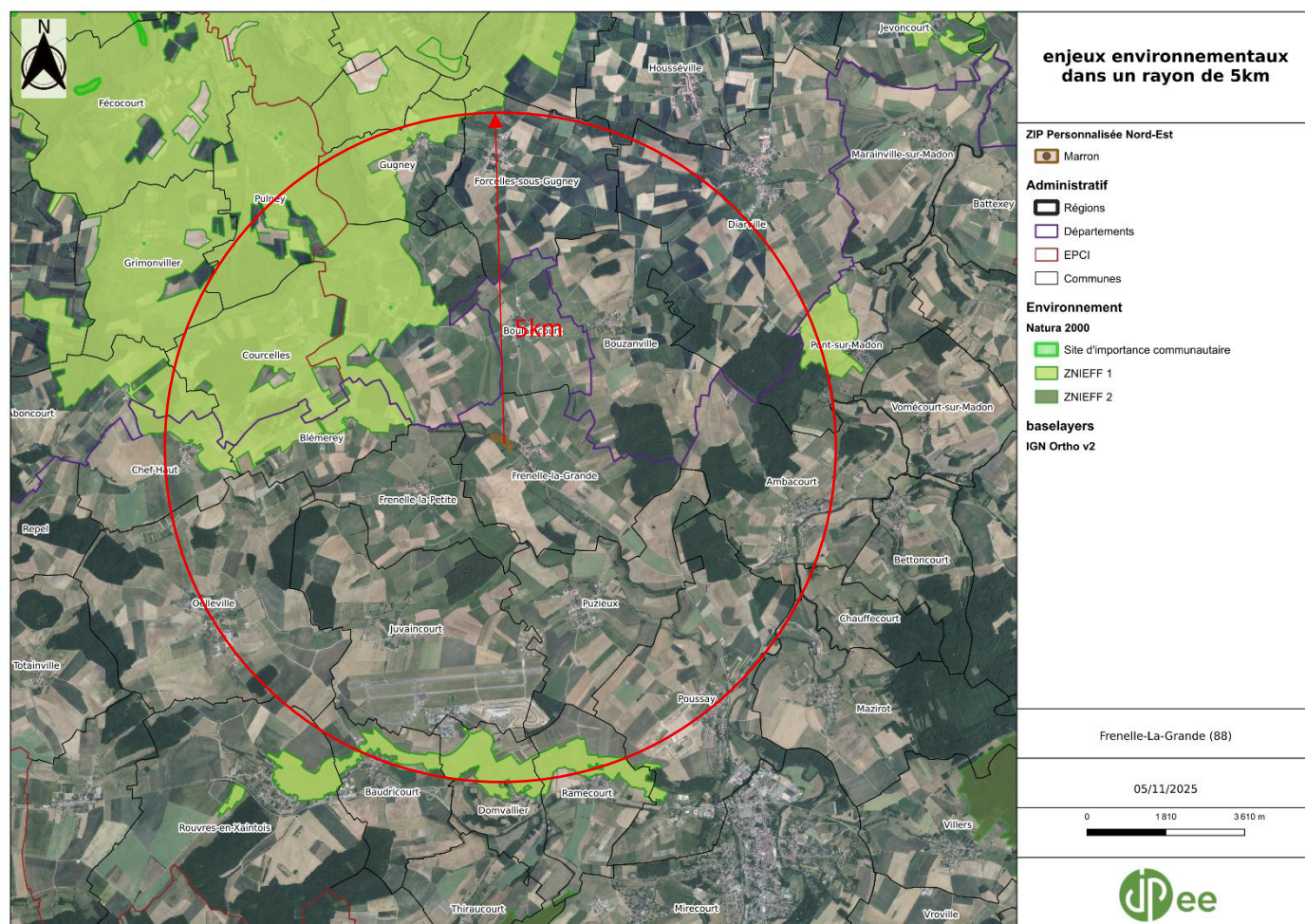
4. Les enjeux agricoles

Le projet agricole ovin a guidé le choix de dimensionnement de ce projet agrivoltaïque détaillé plus loin dans ce document. L'enjeu est d'exploiter un terrain actuellement non exploité, apporter un ombrage et un abri à des ovins, et inclure ces parcelles dans le pâturage tournant déjà en place de l'exploitant ovin de la commune.

5. Les enjeux environnementaux

Aucun zonage du patrimoine naturel (ZNIEFF ou Natura) n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate (0-100m).

Dans l'aire d'étude éloignée (100m à 5km) plusieurs zones sont identifiées.

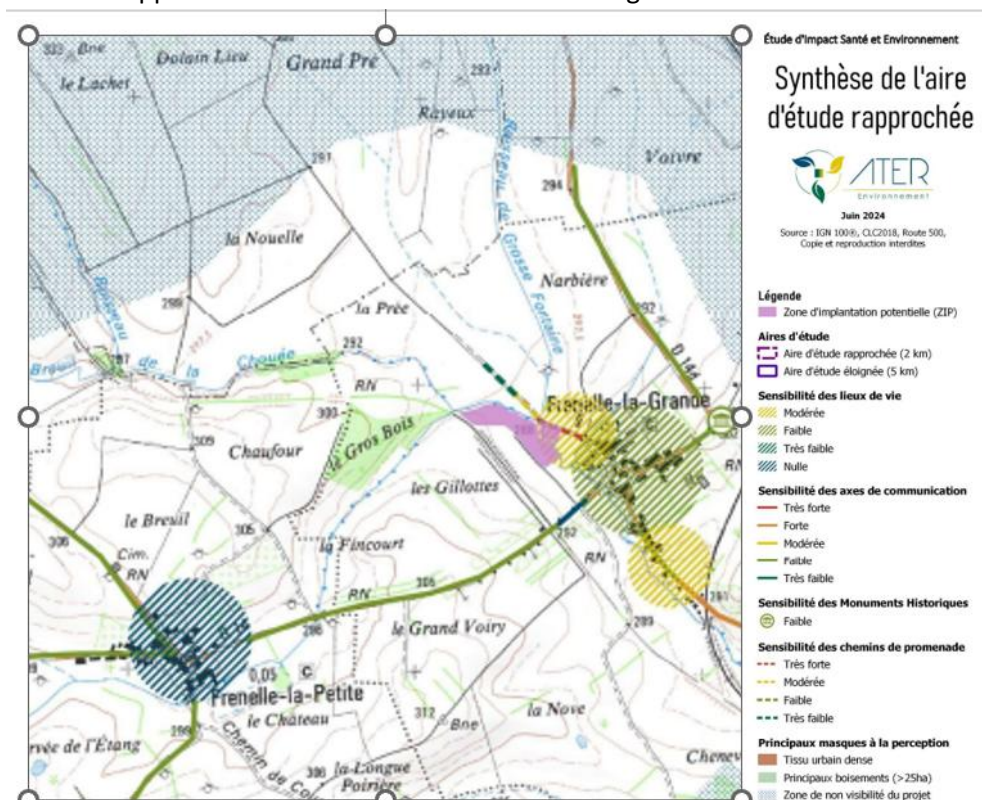


Catégorie de la zone environnementale	Nom	ID	Distance du site d'étude (en km à vol d'oiseau)
ZNIEFF 1	<i>Gites à Chiroptères du saintois</i>	410020022	1,5km (nord- ouest)
ZNIEFF 1	<i>Prairies et Vergers de Pont-Sur-Madon</i>	410030529	4,6km (nord-est)
ZNIEFF 1	<i>Coteaux et Vergers de Rouvres-en-Xaintois A Ramecourt</i>	410030238	4,5km (sud)

Référencement des zones de contraintes environnementales réglementaires à proximité du site d'étude (source : INPN)

Dans le cadre du développement de projet, **JPee mènera avec soin la démarche « Eviter, Réduire »** de manière à minimiser les conséquences sur l'environnement.

Une étude 4 saisons faune, flore, habitat/ zone humide a été réalisée par le **bureau d'étude Calidris**. Une présentation récapitulant les grandes lignes de l'étude avec notamment **les cartes de synthèse est fournie en annexe volontaire**. L'étude conclue que sur la zone d'étude, les enjeux sont modérés (habitats, avifaune et chiroptères)



7. L'urbanisme et le contexte réglementaire

La commune de Frenelle-La-Grande couverte par le Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Le code de l'urbanisme prévoit à l'article L111-3 qu'en l'absence de document d'urbanisme, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune. L'article suivant L111-4 prévoit toutefois des exceptions. L'exception n°2 prévoit que sont autorisées « *Les constructions et **installations nécessaires** à l'exploitation agricole, à **des équipements collectifs** dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées* ».

D'un point de vue de la jurisprudence, une installation de production d'électricité d'origine renouvelable répond à différentes qualifications au sens des documents d'urbanisme.

- **Une installation nécessaire à un équipement collectif ;**
- Un ouvrage technique nécessaire au fonctionnement des services publics ;
- Un ouvrage technique d'intérêt général.

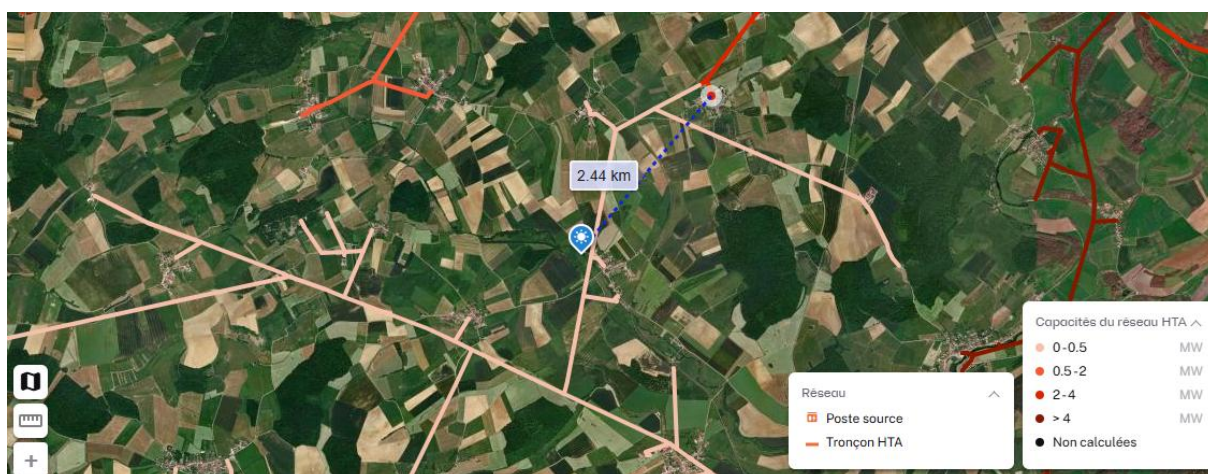
Le projet étant conçu pour l'exploitation agricole ovine, il est compatible avec une activité agricole et peut donc être autorisé sur les parties non-urbanisées de la commune.

8. Raccordement

Dans le cadre du projet, JPee demandera et financera les demandes ainsi que les travaux nécessaires au raccordement du parc agrivoltaïque.

C'est ENEDIS qui est le gestionnaire de réseau électrique de distribution. La tension au poste de livraison du parc PV étant de 20 kV, ENEDIS est l'interlocuteur pour raccorder la centrale agrivoltaïque au réseau. Néanmoins, la demande ne peut se faire qu'après l'obtention du permis de construire.

A ce jour, au vue de la faible puissance du projet, nous estimons qu'il sera possible de se raccorder sur une ligne à haute tension à proximité.

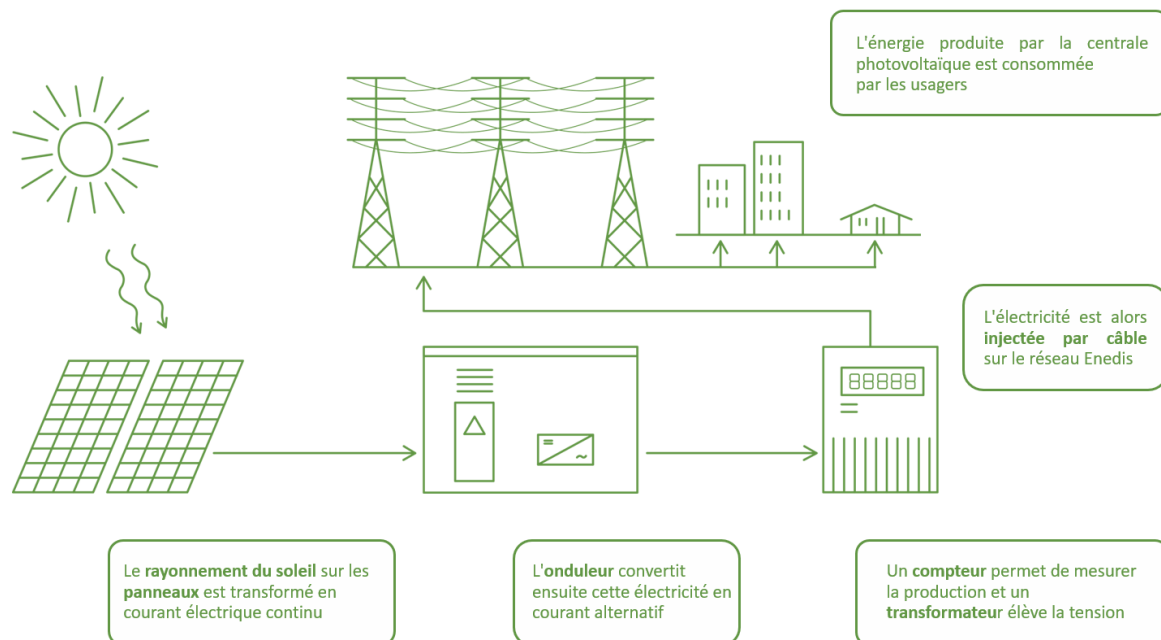


Capacités des lignes à haute tension à proximité du site d'étude (source Enedis)

Notre proposition technique

1. Le descriptif d'une installation photovoltaïque

Le principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque est le suivant :



Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque

Le **rayonnement du soleil** sur les panneaux est transformé en **courant électrique continu** par les matériaux semi-conducteurs qui composent les **cellules photovoltaïques**. L'**onduleur** convertit cette électricité en **courant alternatif** compatible avec le réseau. Un **compteur** permet de mesurer la production de la centrale tandis qu'un **transformateur élève la tension** avant l'injection de l'électricité par câble sur le **réseau public de distribution d'électricité**.

Les modules photovoltaïques sont fixés sur une **structure porteuse** et regroupés au sein de **tables** comportant plusieurs dizaines de panneaux. Ces tables sont fixées au sol par des **pieux**. Une **piste** et des **accès périphériques** desservent l'ensemble du parc et notamment les **locaux techniques**. Une **clôture et des haies périphériques** ceinturent l'ensemble.

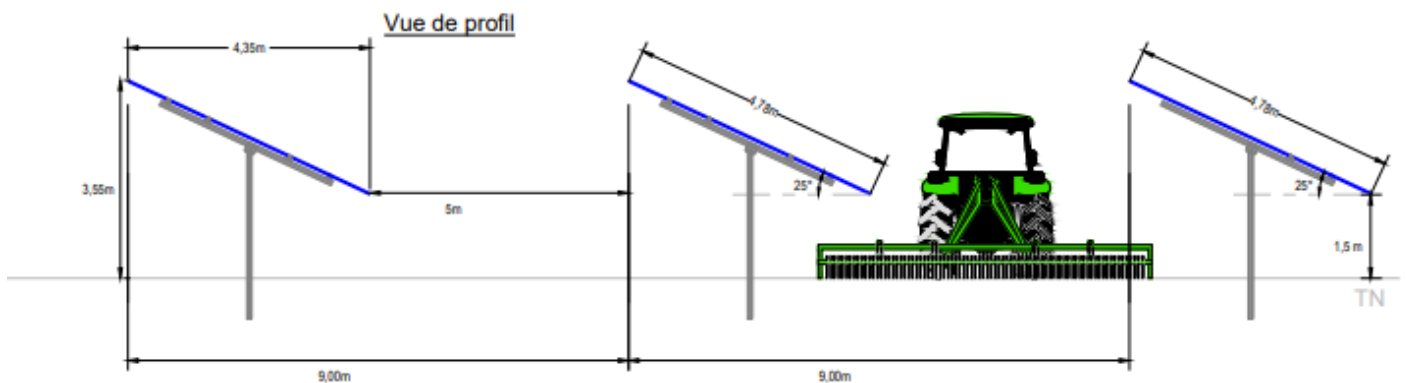
	
Tables photovoltaïques mono-pieux fixes avec pieux-battus	Onduleurs décentralisés (string)
	
Poste de transformation	Poste de livraison

Différents composants de la centrale solaire (source : JPee)

2. Le dimensionnement de l'installation

Le dimensionnement a été pensé avec l'exploitant agricole pour s'adapter à toutes les contraintes identifiées (définies au point 4 de l'analyse de site). A été également pris en compte les visibilités identifiées depuis la route, et les enjeux environnementaux.

Voici l'implantation qui en découle :



Plan de coupe des installations de Frenelle-La-Grande



Plan de masse du projet communal de Frenelle-La-Grande (disponible dans les annexes obligatoires avec légende)

A. Les mesures agricoles prises en compte

- Le **choix de la structure a porté sur une technologie mono-pieux fixe surélevée à 1,5m**. Le mono-pieux permet un passage plus aisé des engins agricoles. Le point bas est à 1,5m de manière à ce que les moutons ne puissent en aucun cas se blesser et puissent être visibles par l'éleveur plus facilement. Le travail agricole est également plus aisé puisque depuis la cabine, l'exploitant agricole peut voir le bout de son engin déporté. Enfin, du fait que les structures soient réhaussées, il y aura une meilleure luminosité sous les tables.
- **Prise en compte des tournières**. Pour que les engins agricoles puissent se retourner en bout de rangées, un minimum de 10m a été laissé.
- **Prise en compte du passage des engins dans les rangs**. D'un pieu à l'autre, a été laissé un espace de 9m de manière à ce qu'un tracteur puisse passer.
- **Protection des câbles**. Des gaines grillagées maintiennent les câbles sous les panneaux hors de portée des moutons.
- **JPee prend en charge le broyage des bandes d'herbes sous pieux qui seront moins accessibles sans broyeur adapté**. L'exploitant et ses moutons entretiendront le reste accessible en tracteur.

B. Les mesures environnementales et paysagères prises en compte

- **Prise en compte d'une distance entre les boisements au nord** et la clôture (environ 5 m), puis d'une zone tampon de 10m entre la clôture et les panneaux. En effet, les boisements et le ruisseau au nord représente le principal enjeu environnemental du site.
- **Maintien des boisements et des haies existantes**
- **Espace de passage pour la petite faune dans le grillage**

C. Caractéristiques générales et structures

Les caractéristiques générales de la centrale imaginée sont les suivantes :

- Surface clôturée : 1,9 ha
- Puissance estimée : 999 KWc
- Productible : 1185 kWh/KWc/an
- Production : 1 183 MWh/an
- Surface au sol couverte par les modules: 3700m²
- Surface des pieux : 2m²
- Surface des locaux techniques : 42m²
- Aire de déchargement: 180m²
- Alimentation électrique : 245 foyers / 533 habitants³
- CO2 évité (mix français) : 46 tCO₂eq/an

3. Les structures et les fondations

Comme mentionné plus tôt, pour des raisons agricoles, les structures seront en mono-pieux 2V28. Le point bas sera à 1,5m et le point haut à 3,55m.

En ce qui concerne les fondations, dans la mesure du possible, le choix des pieux battus sera privilégié. Le dimensionnement définitif des fondations et la mise en œuvre de ces solutions seront réalisés après une étude géotechnique (G2-AVP, puis G2-PRO et G2-EXE) menée sur le site par un bureau d'études indépendant.

Enfin, entre chaque panneau, pour permettre un bon écoulement de l'eau est laissé systématiquement quelques centimètres.

L'image suivante présente un exemple de centrale ovin mono-pieux.

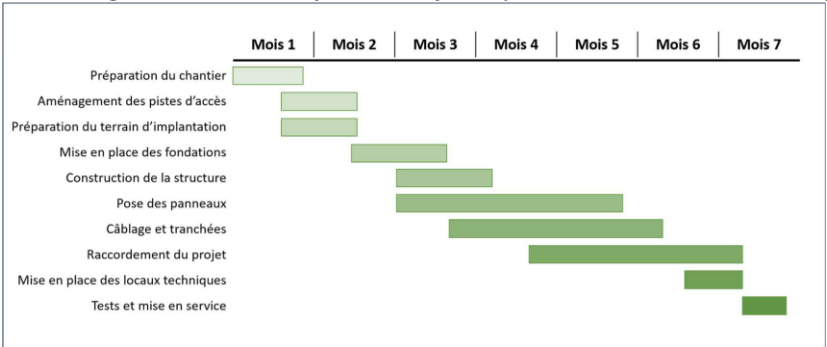
³ 2 223 kWh/pers./an (source :

2,17 personnes par foyer (source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486>)



Exemple de centrale agrivoltaïque tracker 2V28 avec ovin (source JPee)

Evaluation des incidences et mesures ERC

Incidences	Mesures ERC
Phase travaux	
Mouvements de terrain, remaniement des sols	R : Limitation au maximum les mouvements de terre sur les parcelles d'implantation
Dérangement des riverains (bruit, poussières, circulation)	R : Prise en compte de l'éventuelle présence de riverains à proximité, et aménagement si besoin des horaires du chantier et des circuits d'approvisionnement (des réunions préalables seront organisées à cet effet)
Risques pour la santé, la sécurité et l'environnement	R : Application de la Charte Santé, Sécurité, Environnement des chantiers solaires de JPee
	R : Délimitation adaptée et balisage des emprises des travaux
	R : Protection des femmes et des hommes intervenants sur le chantier, notamment par un coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS), chargé de mettre en œuvre les principes généraux de préventions et les documents règlementaire (notamment le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé)
Production de déchets	R : Respect scrupuleux de la législation et des procédures réglementaires de contrôle, notamment en ce qui concerne l'évacuation des déchets R : Sourçage des approvisionnements, et mise en place des meilleures pratiques possibles, pour limiter au maximum la génération de déchets
Utilisation de ressources naturelles et émissions de gaz à effet de serre	R : Favorisation des fournisseurs de matériaux français ou européen et des entreprises de travaux et services locales
Dégradation voire destruction de zones à enjeux écologiques	E : Balisage des zones à enjeux de façon à préserver les habitats et espèces 
-	A : Renforcement des haies avec des essences bocagères locales
Phase exploitation	
Fragmentation des continuités écologiques et déplacement de la moyenne et petite faune	R : Création de passages à moyenne et petite faune dans la clôture La pause d'une clôture périphérique de sécurité peut être aménagée de manière à présenter des passages pour la petite faune et favoriser la fréquentation de la centrale photovoltaïque par celle-ci. Des ouvertures d'environ 20 cm x 20 cm seront ainsi créées tous les 10 à 20 m en moyenne, sur le bas ainsi que dans les angles de clôtures.