

Projet agrivoltaïque de Pré-Cognon

PC 51

Dossier technique agricole



Août 2025

Modifié le 21 avril 2026

Préambule

L'agrivoltaïsme est un concept visant à associer, sur une même parcelle, une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale avec une synergie de fonctionnement démontrable (ADEME et al., 2021b). Cette co-activité présente l'intérêt d'optimiser l'utilisation du foncier, une ressource de plus en plus sous pression.

Etant donné que le développement du photovoltaïque sur terrain agricole doit nécessairement préserver les sols agricoles, il était primordial pour l'Etat de définir ce qu'est une installation agrivoltaïque pour que l'administration puisse instruire correctement les projets. C'est pourquoi en 2021, **l'ADEME** a mené une étude approfondie visant à caractériser les projets photovoltaïques sur terrain agricole et à définir précisément la notion d'agrivoltaïsme (ADEME et al., 2021b). Ce travail a grandement inspiré **la loi relative à l'Accélération de la Production d'Energies Renouvelables (APER)**, publiée le 10 mars 2023, qui avait entre autres pour objectif de donner une **définition de l'agrivoltaïsme** (ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023). Ainsi, la loi française définit l'agrivoltaïsme comme suit (Légifrance, 2023) :

« Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole **au moins l'un des services suivants**, en garantissant à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomique ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;
- L'amélioration du bien-être animal »

Par conséquent, une installation photovoltaïque sur terrain agricole qui ne respecte pas cette définition ne peut pas être qualifiée d'agrivoltaïque. La loi précise également que l'installation doit être **réversible** et doit permettre à **l'activité agricole d'être l'activité principale**.

La publication le 8 avril 2024 du **décret d'application n°2024-318**, relatif au développement de l'agrivoltaïsme, est venu apporter davantage de précisions sur les caractéristiques technico-économiques que les projets doivent respecter pour s'inscrire dans la loi. Il définit également les modalités de contrôle des installations.

Le décret précise que « lorsque la demande porte sur une installation, un ouvrage ou une construction agrivoltaïques mentionnés à l'article L. 314-36 du code de l'énergie, la demande d'autorisation d'urbanisme comporte un dossier présentant les justifications détaillées du respect des conditions prévues à ce même article ».

Ce dossier doit comporter :

- Une description physique de la parcelle ;
- Une note technique justifiant que l'installation fournit au moins l'un des services mentionnés et qu'elle ne porte pas une atteinte substantielle à l'un de ces services ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Une note technique justifiant que la production agricole est l'activité principale de la parcelle agricole ;
- Une note technique justifiant que la production agricole est significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole ;
- S'il y a lieu, d'une description de la zone témoin prévue ;
- Une attestation certifiant que l'agriculteur est actif.

Le présent dossier rédigé par Tenergie vise à remplir cette obligation légale en prévision de l'obtention de l'autorisation d'urbanisme et concerne **le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon**, situé sur la commune de Gircourt-lès-Viéville (88).

Table des matières

1. PRESENTATION DU DEMANDEUR	8
1.1. UN PROJET ACCOMPAGNE PAR TENERGIE, ACTEUR FRANÇAIS DES ENR.....	8
1.1.1. Présentation de l'entreprise	8
1.1.2. Fonctionnement PROJET de Tenergie.....	10
1.1.3. Labels, certifications et engagements	11
1.2. FONCTIONNEMENT DE TENERGIE DEVELOPPEMENT.....	11
1.2.1. L'agrivoltaïsme chez Tenergie	12
1.2.2. Une approche expérimentale.....	13
2. PRESENTATION DU TERRITOIRE ET DE L'EXPLOITATION AGRICOLE	15
2.1. POURQUOI UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE ?.....	15
2.2. LOCALISATION DE LA ZONE D'EMPRISE	16
2.3. CLIMAT ET SOLS DE LA ZONE D'ETUDE.....	17
2.3.1. Climat de la zone d'étude	17
2.3.2. Sols de la zone d'étude.....	18
2.4. DYNAMIQUE AGRICOLE DU TERRITOIRE	20
2.4.1. Région Grand Est	20
2.4.2. Département des Vosges.....	21
2.4.3. Commune de Gircourt-lès-Viéville	23
2.5. L'EXPLOITATION AGRICOLE	23
2.5.1. Exploitant et foncier	23
2.5.2. Présentation et historique de l'exploitation	24
2.5.3. Assolements et cultures	24
2.5.4. Conduite du cheptel bovin.....	25
2.5.5. Gestion des prairies	25
2.5.6. Partenaires amont-aval	26
2.5.7. Bâtiments et matériel	26
2.5.8. Irrigation.....	27
2.5.9. Main d'œuvre.....	27
2.5.10. Etat économique actuel de l'exploitation	28
2.5.11. Objectifs et enjeux	29
3. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE PRE-COGNON	30
3.1. ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET	30
3.1.1. Parcelles concernées par l'étude	30
3.1.2. Justification des parcelles d'implantation	30
3.1.3. Zonage de la parcelle dans les documents d'Urbanisme	31
3.2. UNE ACTIVITE AGRICOLE SIGNIFICATIVE GENERANT UN REVENU DURABLE	31
3.2.1. Description technique du projet agricole	31
3.2.2. Eléments économiques du projet agricole	32
3.3. UN PROJET ADAPTE A L'ACTIVITE AGRICOLE	33
3.3.1. Un dimensionnement spécifique à l'activité agricole	33
3.3.2. Une activité agricole principale	36
3.3.3. Aménagements connexes	38
3.3.4. Démantèlement en fin de vie des panneaux photovoltaïques	39
3.3.5. Réversibilité du projet.....	39
3.4. SERVICES RENDUS PAR L'INSTALLATION	39
3.4.1. Présentation de Climadiag Agriculture.....	39
3.4.2. Amélioration du bien-être animal	40
3.4.3. Amélioration de l'impact agronomique	42
3.4.4. Adaptation au changement climatique	43
3.4.5. Protection contre les aléas climatiques	48
3.4.6. Les atouts environnementaux et humains pour le territoire	49

3.5. UN PROJET AGRICOLE PERENNE ET EN ACCORD AVEC LA VOLONTE DU TERRITOIRE	49
3.5.1. Transmission de l'exploitation	49
3.5.2. Un projet aligné avec la Charte agrivoltaïsme départementale	50
3.5.3. Un projet s'inscrivant pleinement dans le décret	51
3.6. AGRICULTEUR ACTIF ET CONTROLE DE L'INSTALLATION	51
3.7. DESCRIPTION DE LA ZONE TEMOIN	52
3.8. MISE EN PLACE D'UN SUIVI EXPERIMENTAL	52
3.8.1. Suivi du microclimat et du sol	53
3.8.2. Suivi du couvert végétal	53
3.8.3. Méthode de mesure des paramètres de suivi	55
4. CONCLUSION	57
5. BIBLIOGRAPHIE	58
6. ANNEXES	60

Liste des figures

FIGURE 1 : PRESENTATION FINERGREEN DE MAI 2019	8
FIGURE 2 : PRESENCE DE TENERGIE SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS	8
FIGURE 3 : CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES TENERGIE EN EXPLOITATION EN FRANCE (2023)	9
FIGURE 4 : REPARTITION DE LA CO-DETENTION DE TERRES D'ÉNERGIE	9
FIGURE 5 : CENTRALE SOLAIRE DE BELVESOL DANS LE GARD (20 MWC)	10
FIGURE 6 : LOCALISATION DES PROJETS EXPERIMENTAUX	14
FIGURE 7 : PRESENTATION DU DISPOSITIF EXPERIMENTAL (A : SCHEMA DU DISPOSITIF ; B : PHOTOGRAPHIE DU DISPOSITIF SUR SOLAR MED 3)	15
FIGURE 8 : LOCALISATION DE LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET A L'ECHELLE DU TERRITOIRE	16
FIGURE 9 : ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION DES SOLS DES PARCELLES DU PROJET SELON LE REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE (RPG) DE 2021 A 2023 (SOURCE : REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE, ASP)	17
FIGURE 10 : DONNEES CLIMATIQUES MENSUELLES OBSERVEES A LA STATION DE LANGRES (1991-2020) (SOURCE : METEO-FRANCE)	17
FIGURE 11 : CARTE DES SOLS DES VOSGES (SOURCE : GEOPORTAIL)	19
FIGURE 12 : CARTE DES SOLS DE LA COMMUNE GIRCOURT-LES-VIEVILLE (SOURCE : GEOPORTAIL)	19
FIGURE 13 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES OTEX DU GRAND EST (AGRESTE, 2020)	21
FIGURE 14 : ORIENTATION TECHNICO-ECONOMIQUE DES COMMUNES DU DEPARTEMENT DES VOSGES (RECENSEMENT AGRICOLE 2020, AGRESTE)	22
FIGURE 15 : OCCUPATION DU SOL A GIRCOURT-LES-VIEVILLE (SOURCE : GEOPORTAIL)	23
FIGURE 16 : GRAPHIQUE PRESENTANT L'EVOLUTION DE L'EXPLOITATION	24
FIGURE 17 : PARCELLES CADASTRALES CONCERNEES PAR LE PROJET	30
FIGURE 18 : PLAN DE MASSE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE PRE-COGNON (SOURCE : TENERGIE)	34
FIGURE 19 : PLAN DE COUPE DES TABLES DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE PRE-COGNON	36
FIGURE 20 : PARCELLE AGRICOLE AU TITRE DU R. 314-108 DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE PRE-COGNON	36
FIGURE 21 : AMENAGEMENTS CONNEXES DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE PRE-COGNON	38
FIGURE 22 : PHOTOS REPRESENTANT UNE CLOTURE CLASSIQUE (A GAUCHE) ET LA CLOTURE QUI SERA UTILISEE POUR LE PROJET DE PRE-COGNON (A DROITE)	39
FIGURE 23 : NOMBRE DE JOURS CHAUDS (T > 25°C) (A GAUCHE) ET NOMBRE DE JOURS DE STRESS THERMIQUE (ITH > 67) (A DROITE) PAR AN A GIRCOURT-LES-VIEVILLE (SOURCE : CLIMADIAG AGRICULTURE)	40
FIGURE 24 : EXEMPLE DE MODELISATION DE L'IRRADIANCE SOUS STRUCTURES AGRIVOLTAÏQUES (SOURCE : TENERGIE)	44
FIGURE 25 : MODELISATION DE L'IRRADIANCE QUOTIDIENNE TOTALE MOYENNE REÇUE AU SOL EN AUTOMNE ET EN HIVER PAR LE PROJET PRE-COGNON	46
FIGURE 26 : MODELISATION DE L'IRRADIANCE QUOTIDIENNE TOTALE MOYENNE REÇUE AU SOL AU PRINTEMPS ET EN ETE PAR LE PROJET PRE-COGNON	46
FIGURE 27 : MODELISATION DE L'IRRADIANCE QUOTIDIENNE TOTALE MOYENNE REÇUE AU SOL ANNUELLEMENT PAR LE PROJET PRE-COGNON	46

FIGURE 28 : GRAPHIQUE PRESENTANT L'EVOLUTION DU DEFICIT HYDRIQUE AU PRINTEMPS (A GAUCHE) ET EN ETE (A DROITE) A GIRCOURT-LES-VIEVILLE DE 2010 A 2050 (MM) (SOURCE : CLIMADIAG AGRICULTURE).....	47
FIGURE 29 : EXEMPLE DE DISPOSITIF DE SUIVI DU MICROCLIMAT ET DE L'ETAT HYDRIQUE DU SOL	53
FIGURE 30 : EXEMPLE DE SCHEMA EXPERIMENTAL DES SUIVIS MICROCLIMATIQUE ET FOURRAGERS	55
FIGURE 31 : PHOTOGRAPHIE D'UNE VACHE AVEC UN COLLIER GPS (SOURCE : DIGITANIMAL)	56

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : PRESENTATION DES PARTENARIATS ET PROJETS AGRICOLES DEVELOPPES SUR LES SITES EXPERIMENTAUX.....	14
TABLEAU 2 : LISTE DES PARCELLES CONCERNEES PAR LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE.....	16
TABLEAU 3 : NORMALES CLIMATIQUES ANNUELLES (1991-2020) (SOURCE : METEO-FRANCE).....	18
TABLEAU 4 : PRESENTATION DES ACTEURS EN AMONT DE L'EXPLOITATION	26
TABLEAU 5 : PRESENTATION DES ACTEURS EN AVAL DE L'EXPLOITATION	26
TABLEAU 6 : INFRASTRUCTURES D'ELEVAGE ET DE STOCKAGE DE L'EXPLOITATION.....	27
TABLEAU 7 : MATERIEL AGRICOLE ET MODALITES D'UTILISATION	27
TABLEAU 8 : ETAT ECONOMIQUE DE L'EXPLOITATION DES CINQ DERNIERES ANNEES	28
TABLEAU 9 : PRESENTATION DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	35
TABLEAU 10 : IRRADIANCE QUOTIDIENNE TOTALE MOYENNE REÇUE AU SOL PAR AN ET PAR SAISON POUR LE PROJET PRE-COGNON ET UNE ZONE TEMOIN.....	45
TABLEAU 11 : PARAMETRES MESUREES OU ETUDIEES DANS LE CADRE DU PROJET EXPERIMENTAL.....	54
TABLEAU 12 : PARAMETRES DU SUIVI ZOOTECHNIQUE DANS LE CADRE DU PROJET EXPERIMENTAL.....	56

Liste des annexes

ANNEXE 1 : RESULTAT CLIMADIAG DE LA SIMULATION DU NOMBRE DE JOURS CHAUDS PAR AN A MAZIROT.....	60
ANNEXE 2 : RESULTATS CLIMADIAG DE LA SIMULATION DU NOMBRE DE JOURS DE STRESS THERMIQUE A MAZIROT	60
ANNEXE 4 : RESULTATS CLIMADIAG DE LA SIMULATION DE DEFICIT HYDRIQUE EN ETE A MAZIROT	61
ANNEXE 3 : RESULTATS CLIMADIAG DE LA SIMULATION DE DEFICIT HYDRIQUE AU PRINTEMPS A MAZIROT	61
ANNEXE 5 : MODELE D'AMIA UTILISE PAR TENERGIE	62
ANNEXE 6 : ATTESTATION ATEXA D'ARNAUD JEANDEL.....	68

Glossaire

Biomasse	La biomasse est l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie. Elles peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après une méthanisation de la matière organique (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (biocarburant). Elles peuvent aussi être utilisées pour le compostage (Insee, 2020).
Bien-être animal	Le bien-être d'un animal est l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal (Anses, 2018).
Evapotranspiration	L'évapotranspiration désigne le processus par lequel l'eau liquide terrestre est renvoyée dans l'atmosphère environnant sous forme gazeuse. Cette eau provient de la sublimation de la neige, de l'évaporation de l'eau libre ou contenue dans le sol, et d'autre part de la transpiration des plantes (ONF, 2022).
Fourrage	Matière végétale constituée par la partie aérienne de certaines plantes, servant d'alimentation aux animaux après avoir été coupée et conservée (foin, ensilage) ou immédiatement après avoir été fauchée (fourrage vert) (Larousse).
Index Température Humidité	L'indice de température et d'humidité est une valeur unique représentant les effets combinés de la température et de l'humidité de l'air associés au niveau de stress thermique.
Irradiance	L'irradiance est un terme radiométrique qui quantifie la puissance d'un rayonnement électromagnétique frappant par unité de surface perpendiculaire à sa direction
PAR	Photosynthetically Active Radiation ou Rayonnement Photosynthétiquement Actif en français, appelé PAR, est un rayonnement dont les longueurs d'onde s'étendent de 400 à 700 nm que les organismes photosynthétiques peuvent utiliser dans le processus de photosynthèse. L'énergie lumineuse reçue par la surface éclairée s'exprime en $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ou μE
Sonde capacitive	Capteur permettant de mesurer l'humidité et la température du sol à différentes profondeurs.
Stress hydrique	Un stress hydrique, qui peut également être une pénurie d'eau, est une situation dans laquelle la demande en eau dépasse les ressources en eau disponibles (Centre d'information sur l'eau, 2024).
Taux de couverture	Rapport entre la surface projetée des panneaux photovoltaïques et la surface de co-activité délimitée par une emprise continue de tables photovoltaïques

Acronymes

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AOP : Appellation d'Origine Protégée

CA : Chambre d'Agriculture

CLC : Corine Land Cover

CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériels Agricoles

EARL : Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée

ETP : Évapotranspiration Potentielle

EnR : Énergies Renouvelables

IG : Indication Géographique

IGP : Indication Géographique Protégée

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

ITH : Index Température Humidité

MSA : Mutualité Sociale Agricole

ORACLE : Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique

OTI : Organisme Tiers Indépendant

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PRA : Petite Région Agricole

RNM : Réseau des Nouvelles des Marchés

RPG : Registre Parcellaire Graphique

SAU : Surface Agricole Utile

SIQO : Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine

Tc : Taux de couverture

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

1. Présentation du demandeur

1.1. Un projet accompagné par Tenergie, acteur français des EnR

1.1.1. Présentation de l'entreprise

Fondée en 2008, Tenergie se distingue en tant que producteur indépendant d'énergies renouvelables, se hissant au **deuxième rang national dans la production d'énergie solaire** selon le dernier classement du cabinet de conseil Finergreen.

CLASSEMENT FRANÇAIS DES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE SOLAIRE: Tenergie numéro 2



Classement des producteurs d'électricité solaire en France en puissance nette (MWc)* au 31/12/2018

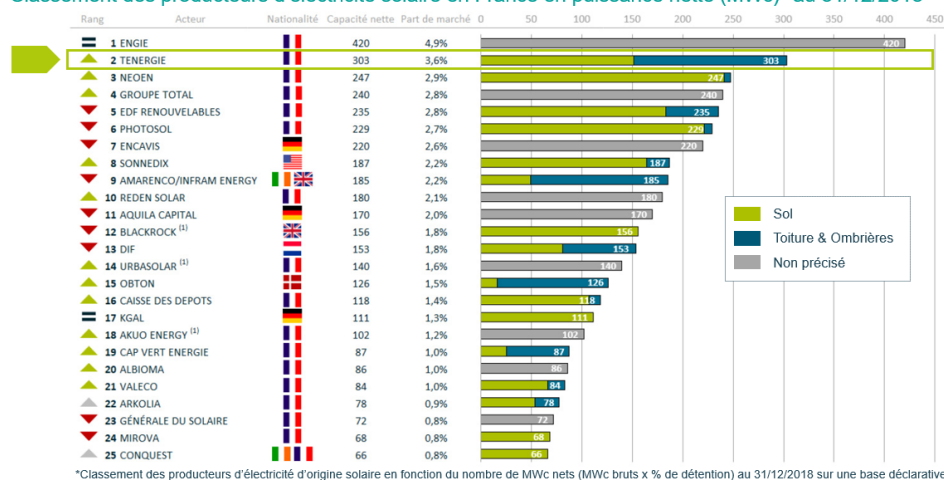


Figure 1 : Présentation Finergreen de mai 2019

Depuis plus de 15 ans, Tenergie accompagne notamment dans la durée l'ensemble des acteurs des territoires : collectivités locales, industriels, commerçants et agriculteurs, dans leurs divers projets d'installations photovoltaïques : centrales au sol, en toiture, ombrières de parking, bâtiments agricoles et serres. Basée à **Fuveau**, dans les Bouches-du-Rhône, Tenergie est une entreprise à taille humaine employant **350 collaborateurs** pour un chiffre d'affaires de 294 millions d'euros à fin 2023.



Figure 2 : Présence de Tenergie sur le territoire français

Tenergie se spécialise dans le développement, la possession et l'exploitation de plus de 1 900 centrales d'énergies renouvelables, totalisant une **puissance installée de 900 MW en France**.

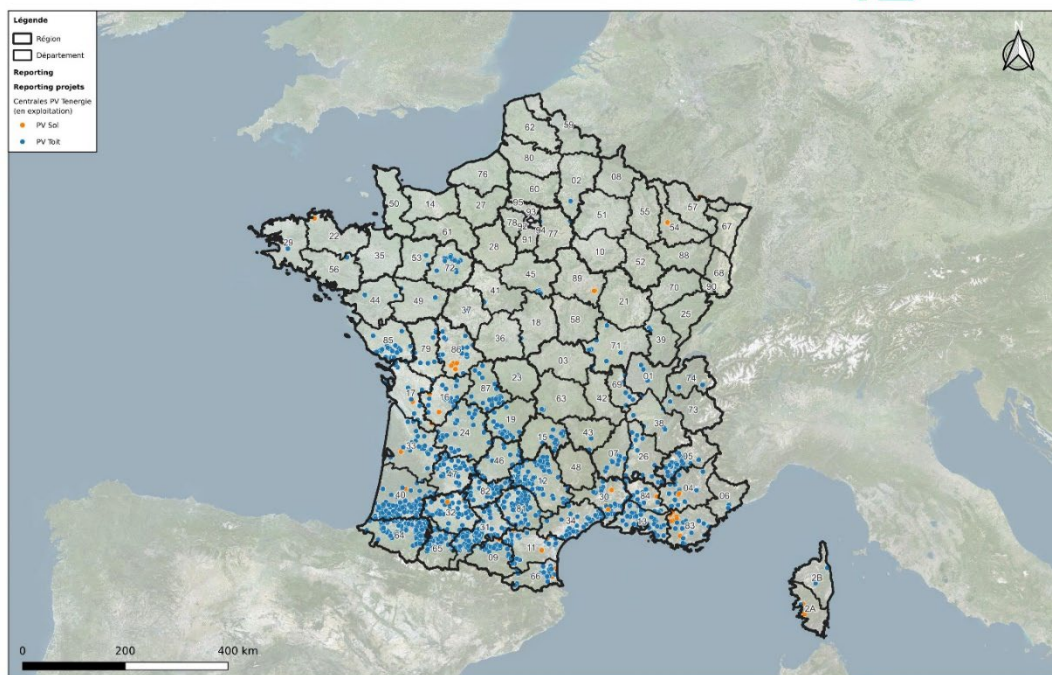


Figure 3 : Centrales photovoltaïques TENERGIE en exploitation en France (2023)

Tenergie est **un acteur indépendant et français** (actionnariat 100% français). Les actifs développés ont vocation, post mise en service, à être transférés à **Terres d'Energie**, la première foncière ENR française codétenue par TENERGIE, la Banque des Territoires et le Crédit Agricole (Pyrénées-Gascogne).

Ce partenariat atteste du sérieux et de la capacité de TENERGIE d'exploiter sur du long terme les centrales d'énergies renouvelables, et permet d'être associé à un partenaire financier institutionnel de premier rang. Par ailleurs les actionnaires de la structure se sont engagés à financer le développement de futurs projets à hauteur de 500 MW minimum, ce qui permet de poursuivre sereinement le développement.

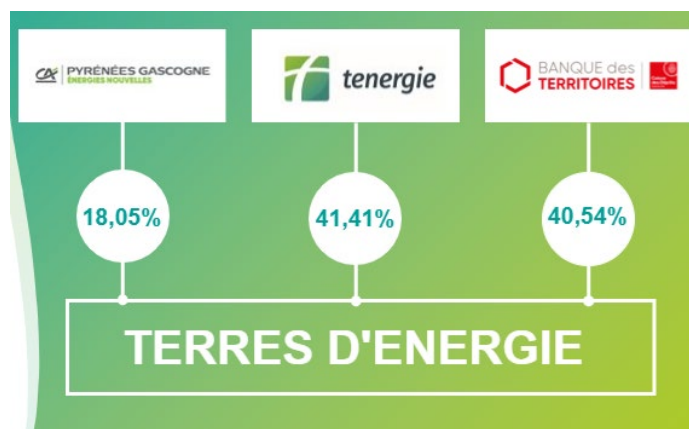


Figure 4 : Répartition de la co-détention de Terres d'Energie

1.1.2. Fonctionnement PROJET de Tenergie

En tant que maître d'ouvrage, TENERGIE assure toutes les phases de création d'un projet : depuis la prospection jusqu'à la mise service de la centrale, son exploitation et son démantèlement.



Figure 5 : Centrale solaire de Belvesol dans le Gard (20 MWc)

Tenergie, acteur de la transition écologique, est ainsi expert dans 3 domaines d'activité :



Tenergie Développement est la filiale du groupe Tenergie qui a pour mission d'assurer le développement et la construction des projets de centrales photovoltaïques.

Les équipes au sein de cette filiale se chargent de prospecter de nouveaux projets et d'obtenir l'ensemble des autorisations permettant la construction du projet. Elles réalisent les études et le dimensionnement nécessaire au développement d'une centrale solaire, mettent en place une concertation avec les acteurs du territoire et les parties prenantes, étudient les possibilités de raccordement avec les équipes d'ENEDIS et réalisent la construction de la centrale photovoltaïque jusqu'à la mise en service et la signature du contrat d'achat d'électricité.

Tenergie Gestion est la filiale du groupe Tenergie en charge de la maintenance et de la supervision des centrales photovoltaïques en exploitation. Les centrales exploitées par Tenergie disposent toutes d'un système de supervision permettant le suivi à distance du fonctionnement des installations. Cette supervision se fait par l'intermédiaire d'une plateforme de monitoring qui se charge d'avertir les chargés d'exploitation de tout dysfonctionnement pouvant impacter la production de la centrale en temps réel et 7 jours sur 7.

Tenergie Solutions est la filiale du groupe Tenergie notamment en charge de la recherche de financements pour les centrales photovoltaïques en développement. Cette filiale possède une grande ingénierie financière et réalise des opérations de rachats de centrales d'énergie renouvelable. Ces équipes déploient toute leur expertise pour que les centrales atteignent des

standards de qualité, ce qui permet de pouvoir ensuite les exploiter dans les meilleures conditions

1.1.3. Labels, certifications et engagements

TENERGIE est une entreprise reconnue pour la qualité apportée à ses projets via ses certifications. Engagé dans un système de Management de la Qualité (SMQ) depuis 2016, TENERGIE est certifié ISO 9001 et ISO 14001 pour ses activités de Conception et Construction d'installations photovoltaïques.



En outre, TENERGIE est une Société à mission depuis 2021. Cet engagement s'organise autour de 4 piliers : Décarboner, Mobiliser, Fédérer et Transmettre.

Enfin, grâce à la création de l'école de production NRSud, TENERGIE participe à la réinsertion de jeunes en difficultés dans les métiers verts et d'avenir.

1.2. Fonctionnement de TENERGIE Développement

Chez TENERGIE Développement un pôle indépendant est consacré au **dialogue territorial**, notion essentielle dans le développement de projets d'énergies renouvelables. Il favorise une prise de décision collective, transparente et équitable en incluant les parties prenantes. En impliquant les habitants dès les premières étapes, le dialogue territorial favorise leur appropriation des projets d'énergie renouvelable. Cela crée un engagement plus marqué et contribue à leur acceptation à long terme. Le dialogue territorial tient ainsi compte des spécificités locales et des besoins de la communauté pour concevoir des projets adaptés, tout en préservant le patrimoine naturel et culturel de la commune.

En favorisant la transparence et la confiance, il partage des informations pertinentes et écoute les **préoccupations des habitants**, ce qui réduit les malentendus et construit des relations solides. Le dialogue territorial intègre les connaissances locales, enrichissant les études d'impact et améliorant la qualité des projets, renforçant ainsi leur acceptabilité sociale. De plus, TENERGIE profite de ces moments d'échanges afin de sensibiliser la population locale aux enjeux énergétiques, aux avantages des énergies renouvelables et encourage l'adoption de comportements durables.

TENERGIE met également en œuvre une politique de développement réfléchi, avec une **méthodologie adaptée et personnalisée pour chaque projet**. Le développement de projets d'énergie renouvelable doit être réalisé au cas par cas afin de prendre en compte les spécificités de chaque situation. Chaque projet est unique, avec ses caractéristiques géographiques, environnementales, économiques et sociales propres. Il est crucial d'évaluer soigneusement les impacts potentiels sur l'environnement, les communautés locales et l'économie, ainsi que de considérer les besoins énergétiques spécifiques de chaque région. L'approche personnalisée permet d'adapter les solutions énergétiques renouvelables en fonction des contraintes et des opportunités de chaque site, favorisant ainsi une intégration harmonieuse et une acceptation locale des projets d'énergie renouvelable.

Dans le but de dessiner des projets agrivoltaïques les plus pertinents possibles et dans cette politique de développement réfléchi, TENERGIE Développement a constitué un **Pôle AgriPV**

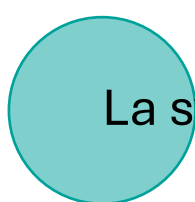
composé d'ingénieurs agronomes qui appuient le développement des projets par leur expertise agricole. Les ingénieurs composant ce pôle mêlent leurs compétences ainsi qu'une forte concertation avec les exploitants et les professionnels du monde agricole afin de développer au cas par cas chaque projet d'agrivoltaïque.

1.2.1. L'agrivoltaïsme chez Tenergie

Nos quatre fondamentaux

Tenergie et ses équipes internes d'ingénieurs agronomes réfléchissent au cas par cas pour leurs projets agrivoltaïques, tout en se reposant sur le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 issu de la loi APER du 10 mars 2023.

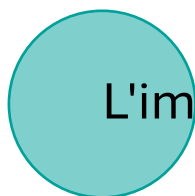
Quatre notions fondamentales émergent sur le développement de projets agrivoltaïques chez Tenergie :



La synergie



Pour chaque projet agrivoltaïque, une synergie est réfléchi grâce à une technologie choisie en accord avec le (ou les) agriculteur(s) et en fonction du projet agricole établi. Chaque projet est unique et mérite d'être traité au cas par cas en fonction de l'exploitation, de la manière d'exploiter ainsi que du terrain concerné. Cette synergie est réfléchi en interne mais aussi en concertation avec des bureaux d'études techniques, pour les structures agrivoltaïques, et les exploitants agricoles de chaque projet.



L'impact agricole



L'impact agricole est une notion primordiale à prendre en compte dans les projets agrivoltaïques et interroge les collectivités territoriales, le monde agricole et les acteurs des énergies renouvelables. C'est pour cela que chez Tenergie, l'impact agricole est calculé et étudié via des outils internes permettant de modéliser au mieux le projet agrivoltaïque. La luminosité ou bien la disposition des panneaux sont prises en compte dans ces modélisations pour être en phase avec les réglementations légales mis en place par la France, notamment avec le décret d'application de la loi APER n°2024-318.

Le suivi



Pour compléter et justifier les notions précédentes, un suivi expérimental climatique et agronomique est systématiquement prévu sur tous nos projets, en partenariat avec des organismes agricoles locales, telles que les Chambres d'Agriculture. L'objectif de ce suivi est d'étudier l'impact des panneaux sur le microclimat, le sol, le couvert végétal et sur le bien-être animal. Il peut s'agir de l'installation de stations météo et de sondes capacitatives mais aussi de la mise en place d'un suivi zootechnique ou agronomique en comparant différentes zones de la centrale. Ce suivi sera spécifique à chaque projet agrivoltaïque développé par Tenergie et concerté avec les organismes le réalisant.

Le partage



Un projet agrivoltaïque, et d'énergie renouvelable en général, se décide et se concrétise grâce à l'apport de différents acteurs territoriaux. Pour Tenergie, il est donc essentiel d'aborder la notion de partage de la valeur dans ses projets. C'est pourquoi nous mettons proposons un partage de la rentabilité juste et transparent entre les acteurs locaux et le monde agricole à travers différents leviers : le financement participatif ou bien l'entrée au capital de la société de projet. Ces mécanismes récompensent et offrent des opportunités financières à tous ces acteurs qui contribuent au bon déroulement des projets d'énergies renouvelables.

Ces notions s'additionnent à la définition de l'agrivoltaïsme issue de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER), complétée par le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme, sur laquelle repose la vision de Tenergie.

1.2.2. Une approche expérimentale

Aujourd'hui, il est reconnu qu'il existe un **besoin de connaissances** concernant l'impact de l'agrivoltaïsme sur les productions agricoles, c'est pourquoi les expérimentations doivent se multiplier afin d'identifier les **meilleures synergies possibles**. Dans le but d'avancer sur ces enjeux et appuyer le développement de ses futurs projets agrivoltaïques, Tenergie a souhaité mettre en place des **projets agricoles expérimentaux** sur des centrales photovoltaïques au sol actuellement en exploitation et où des activités agricoles (essentiellement de l'éco-pâturage) existaient déjà.

Début 2023, Tenergie a donc lancé un **audit technique et agropédologiques sur 48 centrales au sol** dans l'objectif de sélectionner les sites les plus pertinents pour la mise en place d'expérimentations agricoles. Finalement, **six centrales photovoltaïques** présentant des caractéristiques techniques et des contextes pédoclimatiques diversifiés ont été retenues (Figure 6). Les projets agricoles en développement sont multiples : prairie pâturée (bovins et ovins), rotations grandes cultures, luzerne fourragère, maraîchage... Chaque site dispose d'une zone

témoin et ces derniers seront en majorité gérés par des agriculteurs déjà présents sur les centrales et qui profiteront des productions agricoles.

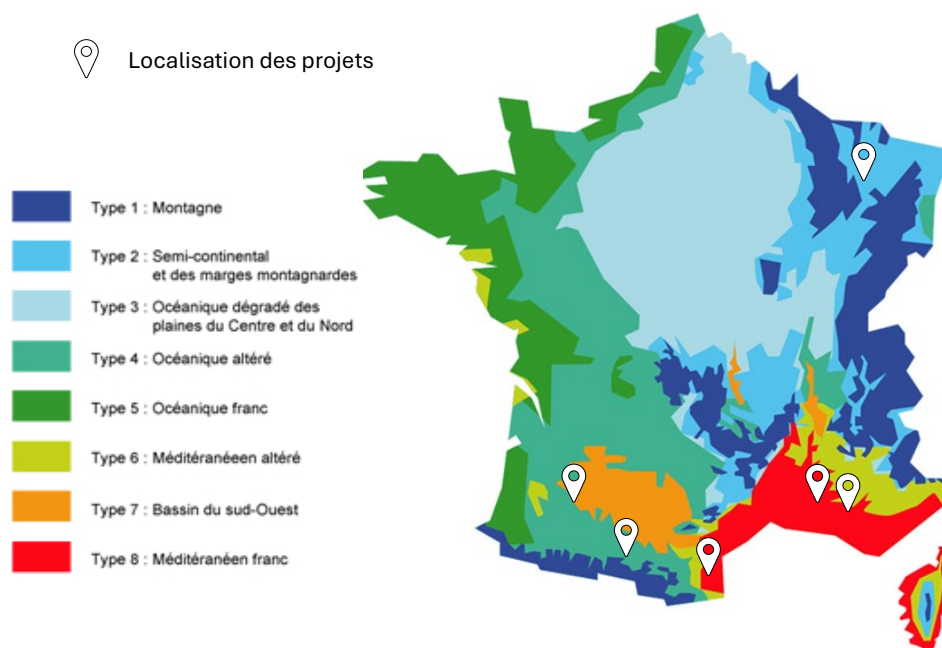


Figure 6 : Localisation des projets expérimentaux

Depuis le début de l'année 2024, des **suivis microclimatiques, hydriques et agronomiques** ont été lancés sur l'ensemble des sites sélectionnés. Nous avons commencé par équiper les centrales de stations agro-météo et de sondes capacitatives connectées (Figure 7). En parallèle, des partenariats sont noués avec des **Chambres d'Agriculture et des Instituts techniques agricoles** afin de réaliser les suivis agronomiques et zootechniques (Tableau 1). L'ensemble des suivis ont été prévus sur des durées allant de 3 à 5 ans minimum. A terme, les données acquises permettront de mieux comprendre l'impact de l'ombrage créé par les modules photovoltaïques sur les productions végétales (rendements, qualité des productions, phénologie, morphologie) et sur le bien-être animal (stress thermique, comportement).

Tableau 1 : Présentation des partenariats et projets agricoles développés sur les sites expérimentaux

Nom projet - Département	Projet agricole	Partenariat
Solar Med 3 – Haute-Garonne	Rotation grandes cultures	Chambre d'agriculture 31 Institut Agro Montpellier
Ortaffa – Pyrénées Orientales	Luzerne fourragère	Chambre d'agriculture 66
Valence Solarphoton – Gers	Prairie pâturée par des ovins et des bovins	Chambre d'agriculture 32
Solaire Vinon – Var	Rotation grandes cultures	Chambre d'agriculture 04 Arvalis
Toul-Rosière – Meurthe-et-Moselle	Prairie pâturée par des ovins	A définir
Chabert - Var	Maraîchage sous serre photovoltaïque	A définir – Discussions avec le CTIFL

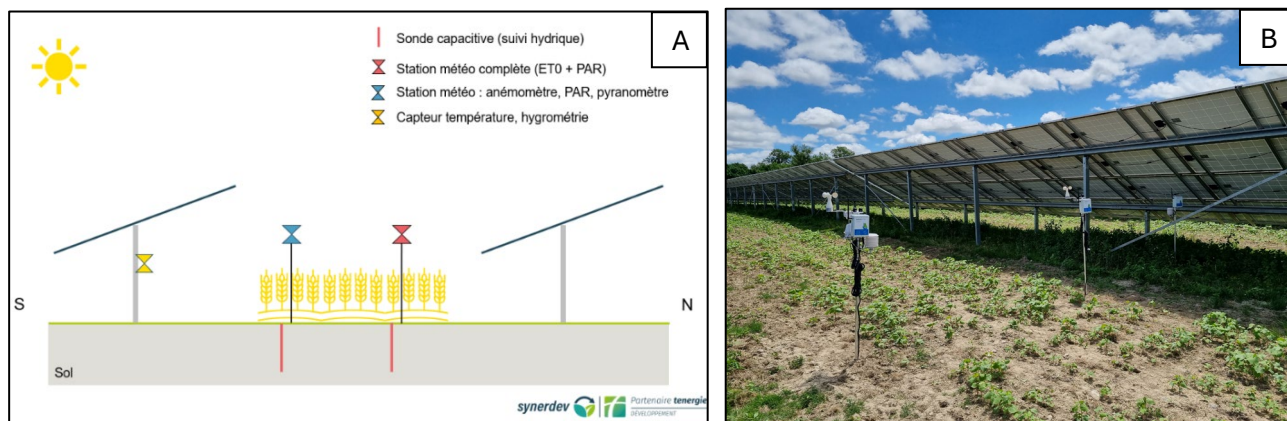


Figure 7 : Présentation du dispositif expérimental (A : schéma du dispositif ; B : Photographie du dispositif sur Solar Med 3)

Les capteurs connectés que nous avons installés sont distribués par la **société Agralis**. Ces capteurs transmettent des données toutes les 10 minutes et ces dernières sont visualisables et téléchargeables via l'application ou la plateforme web Aqualis. Le **pas de temps de mesure de 10 minutes** couplé à une transmission en temps réel nous permet d'analyser les paramètres microclimatiques et hydriques de manière continue dans le temps. Nous téléchargeons ces données et réalisons **des analyses statistiques** afin d'identifier les différences entre modalités et de caractériser l'impact des modules sur le microclimat, le sol et les productions végétales.

Nous avons choisi Agralis comme partenaire car l'entreprise fournit des capteurs robustes, propose un accompagnement technique (maintenance, installation...) et laisse la possibilité de paramétrer des accès aux données à n'importe quel acteur. Or, cela nous tenait à cœur de pouvoir **partager les données avec les instances et les territoires**, notamment les Chambres d'Agricultures qui réalisent les suivis agronomiques.

2. Présentation du territoire et de l'exploitation agricole

2.1. Pourquoi un projet agrivoltaïque ?

Le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon est porté par l'exploitation individuelle d'**Arnaud JEANDEL**, située à **Gircourt-lès-Viéville** dans les Vosges. Arnaud JEANDEL s'est installé en 1996 et est aujourd'hui âgé de 52 ans. L'exploitation couvre 140 ha de Surface Agricole Utile et associe **polyculture** et **élevage bovin allaitant** de race Salers (environ 170 têtes), conduits selon les principes de **l'agriculture de conservation des sols**.

M. JEANDEL souhaite développer un projet agrivoltaïque d'élevage bovin sur 19 ha, pensé pour offrir à Dimitri DRON, salarié depuis 2024 et futur associé, les conditions de son **installation**. Dimitri DRON a 25 ans et travaille 24 h/semaine sur l'exploitation.

Dans un premier temps, l'objectif est **d'augmenter le cheptel** de 80 à 100 mères Salers, avant d'atteindre 180 mères à moyen terme, en s'appuyant sur les 70 ha minimum de foncier qu'apporterait Dimitri lors de son installation. Confrontée à la **capacité limitée des bâtiments**, l'exploitation souhaite **optimiser l'usage du parcellaire** pour garantir un pâturage continu tout au long de l'année sur les parcelles proches des stabulations, tout en maintenant un système de production durable et résilient.

De plus, le bien-être animal est au cœur du projet : l'ombrage partiel des panneaux réduira le **stress thermique des bovins** et garantira un accès continu aux prairies, même en hiver. **La**

surveillance des génisses sera facilitée grâce à la proximité du projet avec le siège d'exploitation.

Par ailleurs, les sols peu profonds et argileux du site sont de plus en plus soumis au **stress hydrique estival**, limitant fortement la capacité de production fourragère. L'installation agrivoltaïque permettra de renforcer la **résilience fourragère des parcelles** concernées. En effet, en limitant l'évapotranspiration et les pics de température au sol, elle favorise une pousse plus régulière de l'herbe tout au long de la saison. Ce mécanisme **sécurise le potentiel de pâturage** en période estivale et permet d'étendre les périodes d'exploitation des surfaces.

Le projet a été co-construit entre le Pôle AgriPV, le Pôle Développement et M. JEANDEL, à partir de propositions techniques élaborées par notre équipe et validées en concertation avec ce dernier. Plusieurs options ont été étudiées lors du dimensionnement, afin d'intégrer toutes les lignes directrices essentielles au pâturage bovin dans la solution retenue.

2.2. Localisation de la zone d'emprise

Le projet agrivoltaïque est situé dans la région Grand Est, dans le département des Vosges (88), au lieu-dit Pré-Cognon de la commune de Gircourt-lès-Viéville. La zone se trouve au sein de la Communauté de Communes de Mirecourt Dompain. L'emprise du projet couvre environ 17,8 hectares de prairies exploitées, directement attenantes aux bâtiments d'élevage.

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont listées dans le tableau 2.

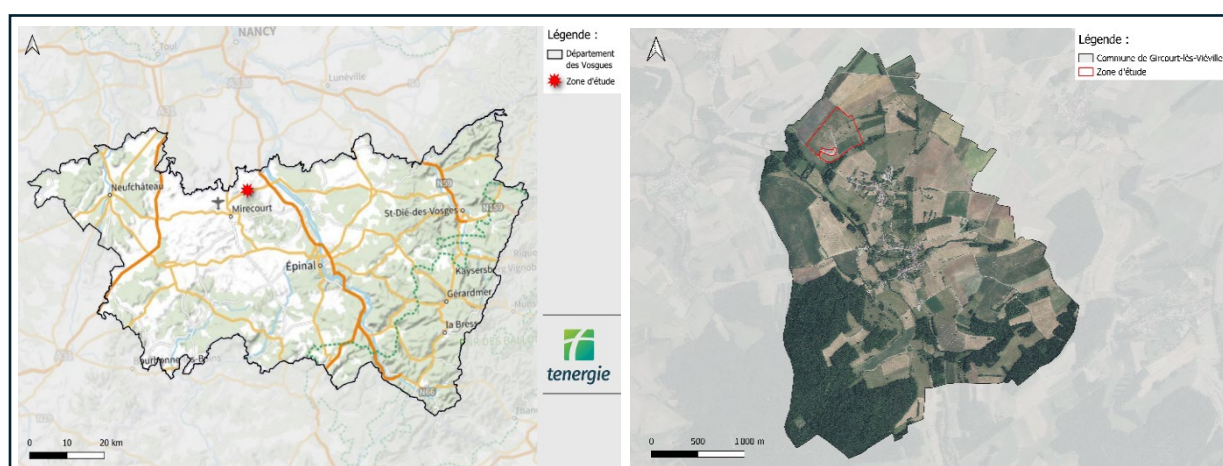


Figure 8 : Localisation de la zone d'emprise du projet à l'échelle du territoire

Tableau 2 : Liste des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque

Commune	Lieu-dit	Parcelles	Surface (ha)
Gircourt-lès-Viéville	Pré-cognon	ZA 5	15,12
Gircourt-lès-Viéville	Pré-cognon	ZA 3	1,72
Gircourt-lès-Viéville	Pré-Cognon	ZA 4	0,96

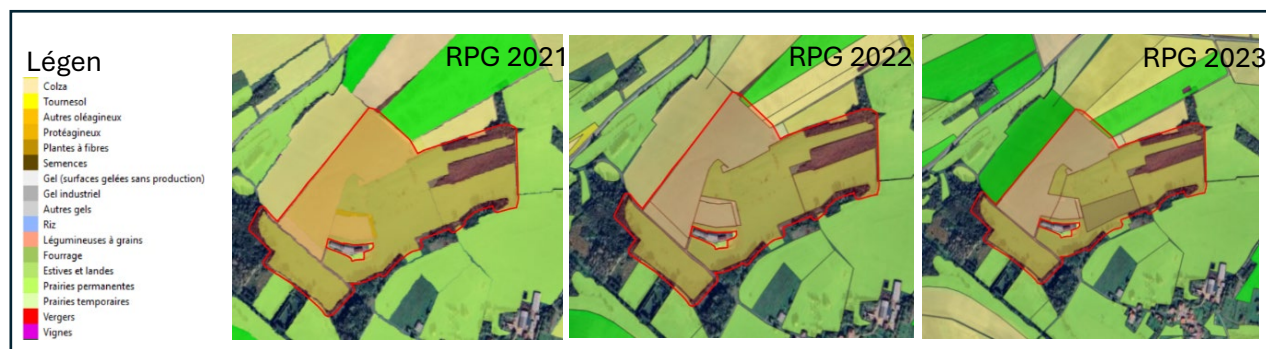


Figure 9 : Évolution de l'occupation des sols des parcelles du projet selon le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2021 à 2023 (source : Registre Parcellaire Graphique, ASP)

L'évolution de l'occupation des sols (Figure 9) de la parcelle témoigne d'une orientation progressive vers une valorisation herbagère. La moitié sud-est du site a conservé une vocation de prairie au fil des années. L'année 2023 constitue une exception relative avec l'implantation d'un mélange de légumineuses à vocation fourragère. À l'inverse, le nord-ouest de la zone, anciennement exploité en grandes cultures (orge, maïs, blé...), a été remis en herbe en 2022 sous la forme d'une prairie combinant fauche et pâturage. Cette remise en prairie s'inscrit directement dans l'objectif de M. JEANDEL : pouvoir pâturer toute l'année les parcelles situées à proximité des bâtiments afin d'augmenter progressivement la taille de son cheptel.

2.3. Climat et sols de la zone d'étude

2.3.1. Climat de la zone d'étude

Normales mensuelles

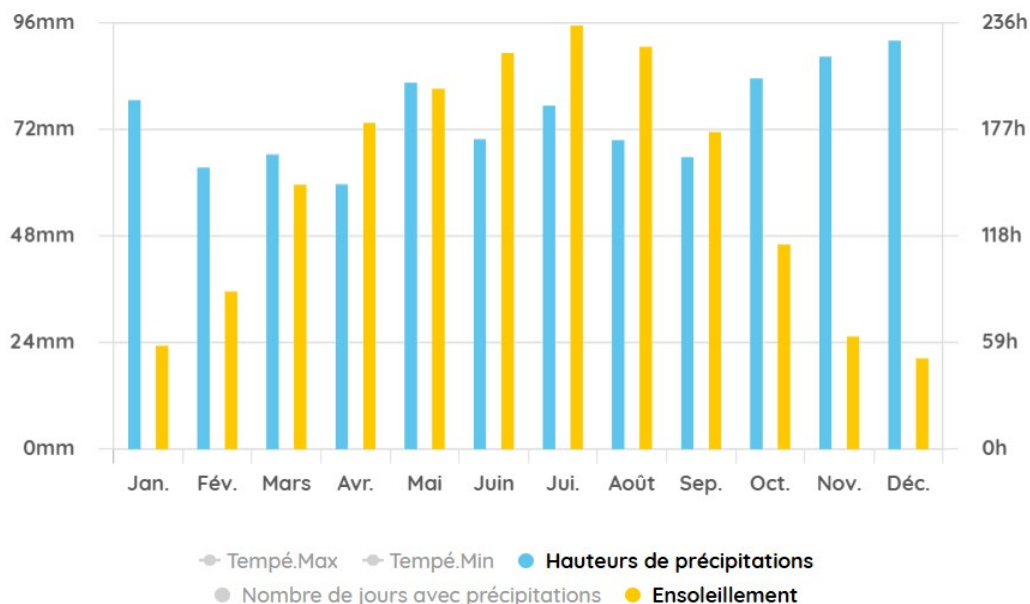


Figure 10 : Données climatiques mensuelles observées à la station de Langres (1991-2020) (source : Météo-France)

Le climat de la commune de Gircourt-lès-Viéville a été analysé à partir des données issues de la station météorologique de Langres, en raison de sa proximité géographique et de ses caractéristiques climatiques similaires. En effet, Langres se situe à environ 45 kilomètres de

Gircourt-lès-Viéville, dans un environnement comparable en termes d'altitude et de type de paysage. Parmi les différentes stations disponibles dans le Grand Est (St-Dizier, Strasbourg, Colmar, Charleville-Mézières), Langres est celle qui offre les relevés les plus représentatifs des conditions météorologiques de la commune étudiée.

L'analyse conjointe des normales annuelles et mensuelles (1991-2020) met en évidence un climat tempéré, marqué par une bonne répartition des précipitations et un ensoleillement concentré sur la période estivale. Sur l'année, la température moyenne varie entre 6,4 °C pour les minimales et 14 °C pour les maximales. La hauteur totale des précipitations atteint 896,1 mm, répartie sur environ 130 jours, soit plus d'un tiers de l'année. L'ensoleillement annuel est de 1747,4 heures, ce qui correspond à une moyenne d'environ 4,8 heures par jour.

Le graphique mensuel confirme ces tendances. Les précipitations sont régulières, oscillant généralement entre 60 et 90 mm par mois. Elles connaissent des pics au printemps (avril-mai) et en automne (septembre-novembre), dépassant souvent 75 mm, et restent modérées en été (65 à 80 mm), ce qui limite les risques de sécheresse prolongée.

L'ensoleillement connaît une forte saisonnalité, avec un maximum de mai à août. En juin et juillet, il dépasse 200 heures par mois, favorisant la croissance végétale, tandis qu'il chute en hiver à moins de 60 heures mensuelles, réduisant la photosynthèse et donc la production fourragère.

Ces conditions traduisent un contexte globalement favorable aux prairies et à l'élevage bovin, avec des ressources hydriques suffisantes mais un risque de stress hydrique et thermique en été, lorsque l'ensoleillement est maximal et l'évapotranspiration élevée.

Tableau 3 : Normales climatiques annuelles (1991-2020) (source : Météo-France)

Indicateurs	Valeurs
Température minimale (1991-2020)	6,4°C
Température maximale (1991-2020)	14°C
Hauteur de précipitations (1991-2020)	896,1 mm
Nombre de jours avec précipitations (1991-2020)	130,1 j
Durée d'ensoleillement (1991-2020)	1747,4 h

2.3.2. Sols de la zone d'étude

A l'échelle du département

Le département des Vosges présente une gradation pédologique marquée, influencée par le relief et la géologie, avec une nette dominance des Brunisols, qui couvrent l'essentiel des collines et plateaux du massif. Ces sols bruns acides, issus de la dégradation des granites, gneiss et grès, favorisent le développement des forêts mixtes et des prairies peu intensives. Plus en altitude, sur les crêtes et les pentes, on observe des sols minéraux très minces, caillouteux et bien drainés, essentiellement voués à la forêt ou à un pâturage extensif. Les pentes intermédiaires présentent quant à elles des Brunisols plus épais et mieux structurés, adaptés aux prairies de fauche et à l'élevage extensif.

À l'ouest du département, apparaissent des sols de type Rendosols, Calcisols et Calcosols : plus profonds, riches en bases et dotés d'une bonne réserve utile, ils permettent une polyculture-élevage dynamique et des prairies de fauche productives. Enfin, le fond des vallées et les zones de dépression accueillent des Colluviosols, Fluvisols, Rédoxisols et Histosols : des sols

hydromorphes, riches en matière organique mais soumis à un excès d'eau, principalement exploités en prairies humides ou laissés à des usages naturels conservatoires.

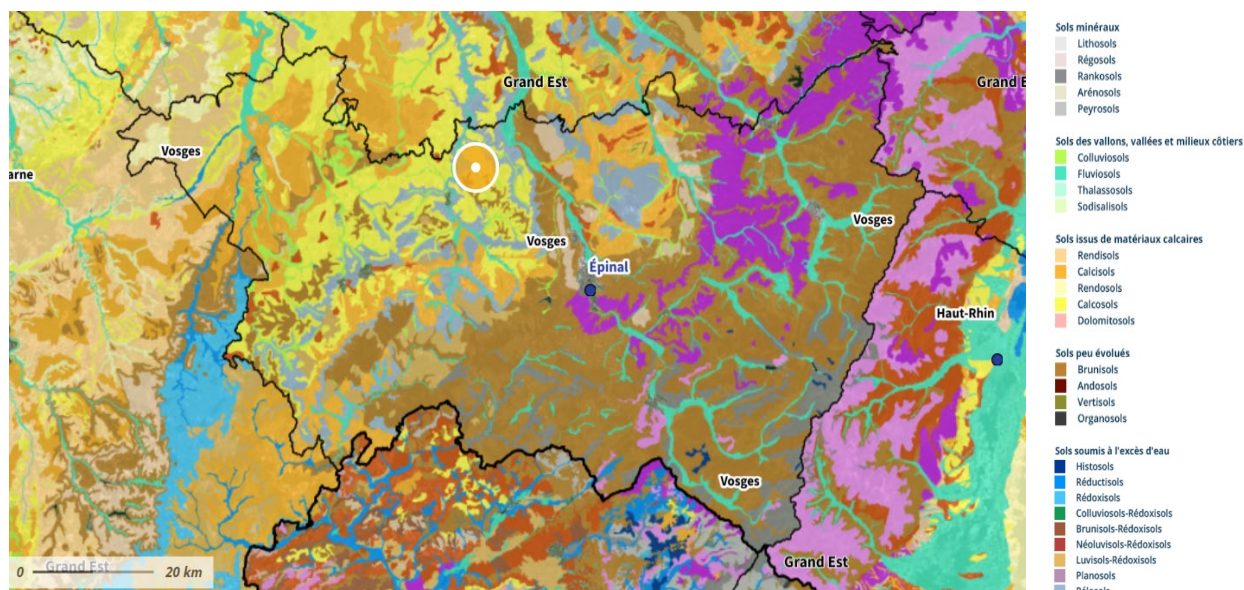


Figure 11 : Carte des sols des Vosges (Source : Géoportail)

A l'échelle du projet

Dans la commune de Gircourt-lès-Viéville, les sols sont majoritairement constitués de Calcosols (Figure 12) et le projet agrivoltaïque s'implante précisément sur ce type de sol. Les Calcosols sont des sols développés sur matériaux calcaires peu altérés, riches en carbonate de calcium. Ce sont des sols généralement peu profonds à modérément profonds, avec un profil calcaire actif dès les premiers horizons, ce qui limite le lessivage et favorise une certaine stabilité structurale.

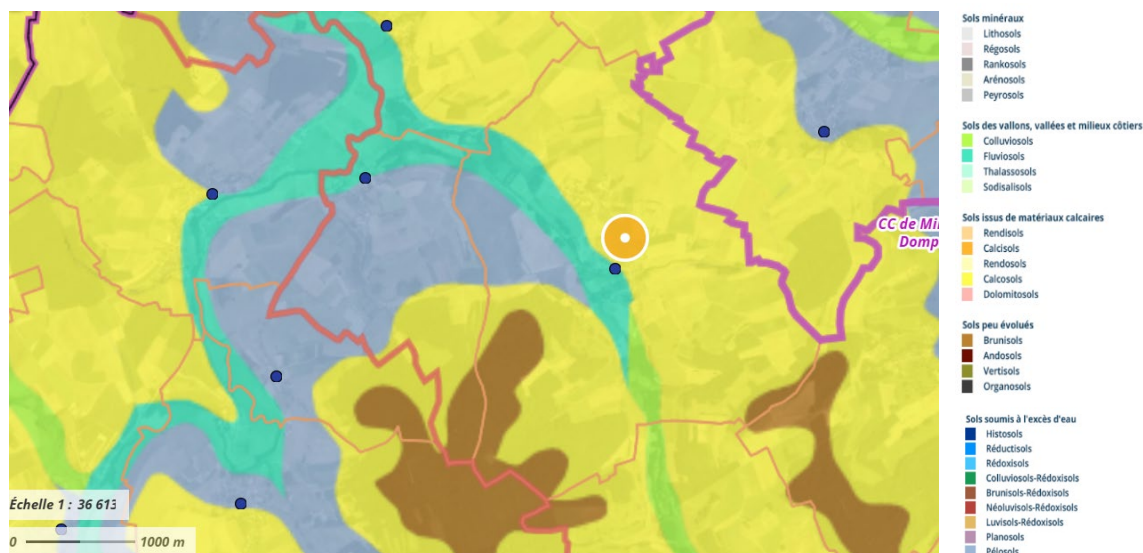


Figure 12 : Carte des sols de la commune Gircourt-lès-Viéville (Source : Géoportail)

Sur le plan agronomique, les Calcosols présentent des textures souvent limono-argileuses à argilo-calcaires, avec une réserve utile moyenne, parfois faible en cas de faible profondeur. Leur fonctionnement hydrique est contrasté : bien drainés en surface, ils peuvent néanmoins se montrer sensibles à la sécheresse estivale, notamment lorsque la profondeur d'enracinement est

limitée par l'apparition rapide de l'horizon calcaire ou par la présence de cailloux. En période de forte évapotranspiration, la production herbagère y est donc particulièrement vulnérable.

Ces caractéristiques pédologiques renforcent l'intérêt du projet agrivoltaïque : la réduction de l'ensoleillement direct par les panneaux permet de limiter l'évapotranspiration, de préserver l'humidité résiduelle du sol, et donc de maintenir la pousse des prairies en période estivale.

2.4. Dynamique agricole du territoire

2.4.1. Région Grand Est

Généralités

La région Grand Est demeure un pilier de l'agriculture française, avec une surface agricole utile (SAU) stable atteignant 3,02 millions d'hectares en 2020, soit la 3^e plus importante au niveau national. Malgré une baisse continue du nombre d'exploitations agricoles (-17 % entre 2010 et 2020), le rythme reste inférieur à la moyenne nationale, traduisant une certaine résilience du tissu agricole régional. Le nombre d'exploitations est passé de 49 300 à 41 000 sur cette période (DRAAF Grand Est, 2021).

Cette réduction s'accompagne d'un agrandissement des structures : la SAU moyenne est passée de 61 à 74 hectares par exploitation, voire 117 hectares hors viticulture. La concentration est également visible sur le plan économique : les grandes exploitations (PBS > 250 000 €) représentent désormais près de la moitié de la SAU régionale (47 %), alors que les micro-exploitations (PBS < 25 000 €) n'en occupent que 3 % (DRAAF Grand Est, 2021).

En matière d'agriculture durable, la part d'exploitations engagées en bio a fortement progressé, passant de 2,1 % à 8,3 % en dix ans. Les autres signes de qualité (Label Rouge, AOP, IGP...) concernent désormais 40,8 % des exploitations. Toutefois, la part de main-d'œuvre saisonnière baisse au profit de salariés permanents non familiaux, tandis que le nombre d'actifs agricoles permanents continue de diminuer (-13 % d'ETP en dix ans) (DRAAF Grand Est, 2021).

Orientation technico-économique

L'orientation technico-économique est à dominance végétale : 70,9 % des exploitations sont spécialisées en production végétale, avec notamment les grandes cultures (céréales, oléagineux, protéagineux) qui couvrent 56 % de la SAU. La viticulture reste structurante dans certaines zones (Alsace, Champagne). À l'inverse, les exploitations animales ont connu un fort recul (-33 %), tout comme les exploitations mixtes (-35 %) (DRAAF Grand Est, 2021). Cependant, la carte OTEX 2020 par commune (Figure 13) met en lumière une réalité territoriale plus nuancée : la polyculture-polyélevage (brun clair) constitue l'orientation la plus fréquente au niveau communal, couvrant 31,6 % des communes.

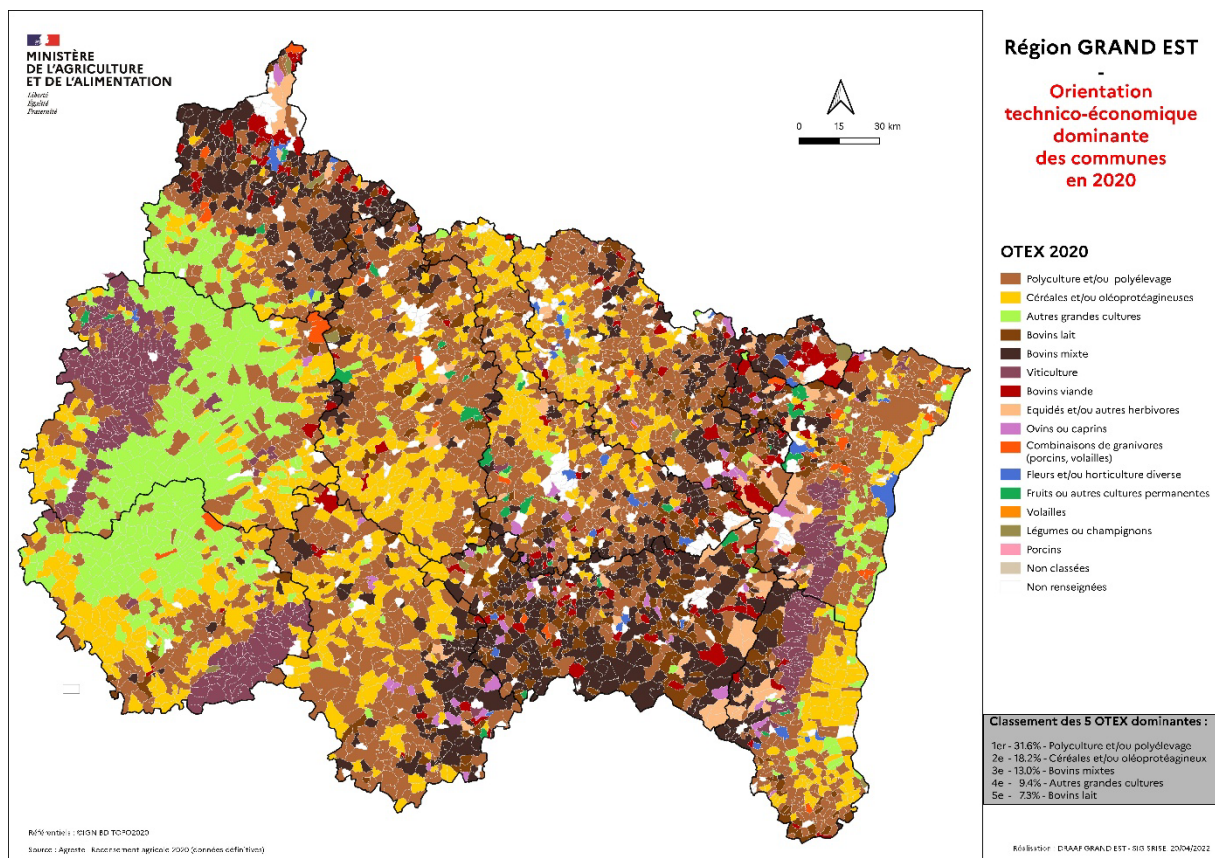


Figure 13 : Répartition géographique des OTEX du Grand Est (Agreste, 2020)

2.4.2. Département des Vosges

Généralités

En 2020, le département des Vosges comptait 2 100 exploitations agricoles valorisant 219 500 hectares de surface agricole utile (SAU), soit environ 37% du territoire départemental. Le nombre d'exploitations a reculé de 33 % entre 2010 et 2020, confirmant une tendance à la concentration. Malgré cela, la SAU globale ne baisse que très légèrement (-1%), tandis que la SAU moyenne par exploitation augmente fortement, passant de 69 à 103 ha en dix ans, soit une hausse de 48% (Agreste, 2022).

Sur le plan économique, seules les grandes exploitations poursuivent leur progression (+10% par rapport à 2010), tandis que le nombre de structures plus petites, notamment les micro-exploitations, chutent de 55 %. Cette évolution traduit une restructuration du tissu agricole au profit d'exploitations plus performantes économiquement (Agreste, 2022).

La spécialisation des exploitations évolue également : les exploitations à dominante végétale augmentent (de 10,4% à 16,1% du total par rapport à 2010), tandis que les exploitations d'élevage et mixtes diminuent nettement (-38 % et -5,1% respectivement). En parallèle, le cheptel régresse de 6 %, passant de 255 400 à 240 700 UGB (Agreste, 2022).

De plus, l'engagement dans des pratiques de qualité progresse : 15,4% des exploitations sont en bio (contre 4,6 % en 2010), et 9,1 % bénéficient d'un autre signe officiel de qualité (Label Rouge, IGP, AOP, etc.). De plus, les circuits courts sont en nette progression (28,5% des exploitations en 2020, +7,5 points) (Agreste, 2022).

Enfin, la structure juridique des exploitations évolue : la forme individuelle chute de 71% à 53%, au profit des sociétés. La main-d'œuvre agricole est principalement assurée par les exploitants et coexploitants (72% des ETP), mais la part des membres de la famille diminue, tandis que celle des salariés permanents progresse (Agreste, 2022).

Orientation technico-économique

La figure 14 représentant l'orientation technico-économique (OTEX) des communes vosgiennes, issue du recensement agricole 2020 (Agreste), illustre la répartition des spécialisations agricoles à l'échelle départementale. On y observe une forte prédominance des systèmes liés à l'élevage bovin, notamment l'élevage laitier, très présent dans l'ensemble territoire. Ces zones traduisent une spécialisation en bovins lait, ancrée historiquement dans les zones de moyenne montagne du massif vosgien.

À mesure que l'on s'éloigne du cœur montagneux vers l'ouest, la part des systèmes mixtes, combinant bovins lait et viande, tend à croître. Dans les secteurs situés plus à l'ouest du département, notamment autour de Neufchâteau et dans la commune de Gircourt-lès-Viéville, la carte met en évidence une orientation dominante de type polyculture et/ou polyélevage. Ces systèmes traduisent une organisation agricole diversifiée, combinant productions végétales (céréales, maïs) et élevage, généralement bovin. Cette structuration offre davantage de résilience économique et agronomique, notamment en contexte climatique variable.

Ainsi, le projet s'inscrit dans un tissu agricole équilibré, orienté vers la mixité des productions, ce qui est cohérent avec la vocation agricole de la zone et les dynamiques territoriales observées à l'ouest du département.

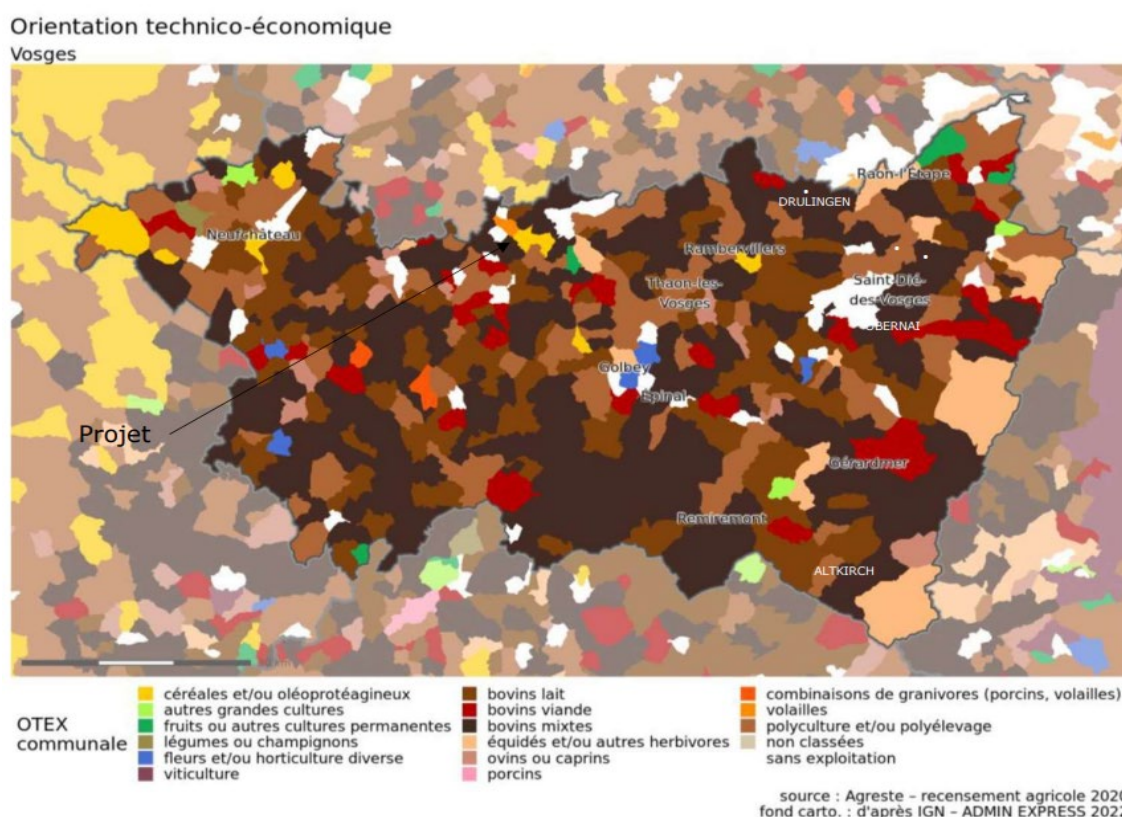


Figure 14 : Orientation technico-économique des communes du département des Vosges (Recensement agricole 2020, Agreste)

2.4.3. Commune de Gircourt-lès-Viéville

D'après les données issues de Corine Land Cover 2018, la commune de Gircourt-lès-Viéville se caractérise par une dominante d'occupations agricoles (Figure 15). Le territoire est principalement couvert de terres arables, utilisées pour les grandes cultures, ce qui témoigne d'une vocation agricole marquée. On observe également une part significative de prairies permanentes, localisées en périphérie du bourg et dans les zones de relief plus marqué, indiquant des pratiques d'élevage extensif.

Les zones artificialisées, correspondant aux tissus urbains discontinus, restent très limitées et concentrées autour du village, ce qui confirme un faible niveau d'urbanisation. Quelques boisements sont présents en lisière sud et sud-est du territoire communal, contribuant à la diversité des paysages ruraux.

Ainsi, Gircourt-lès-Viéville illustre une structure paysagère typique des communes rurales de la Plaine vosgienne, à dominante agricole, faiblement urbanisée et ponctuée de quelques zones naturelles.

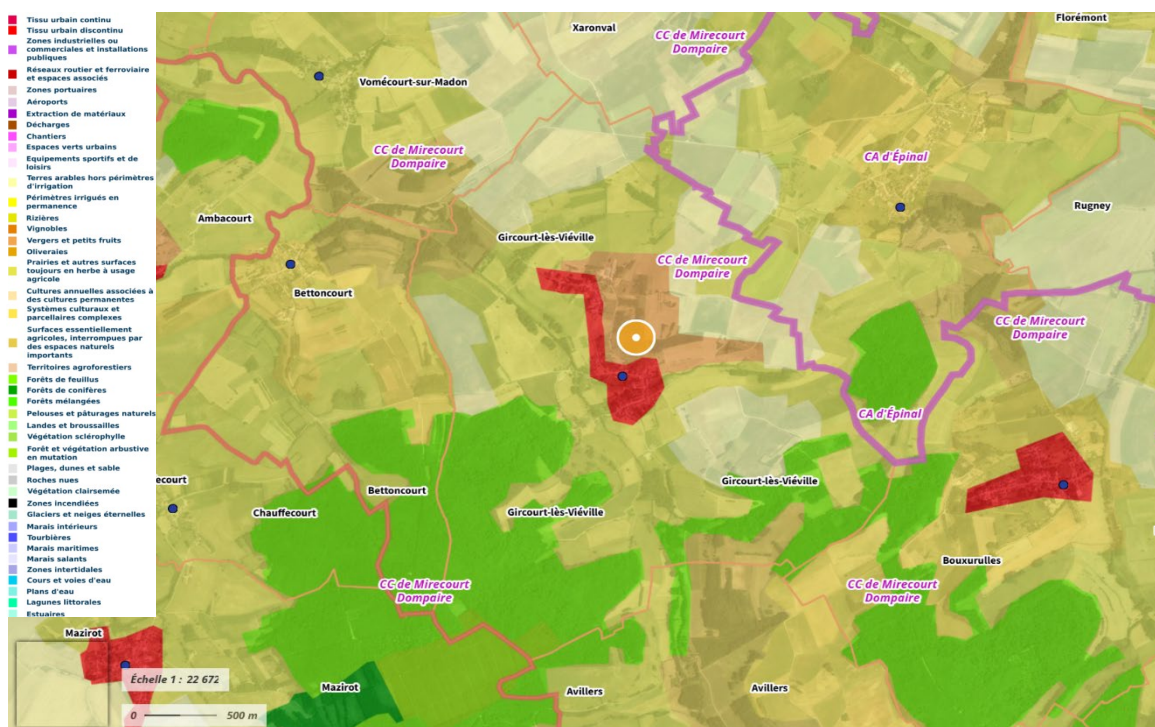


Figure 15 : Occupation du sol à Gircourt-lès-Viéville (Source : Géoportail)

2.5. L'exploitation agricole

2.5.1. Exploitant et foncier

Arnaud JEANDEL a 52 ans et s'est **installé en 1996** après avoir repris **l'exploitation familiale** créée en 1968. M. JEANDEL est aujourd'hui **éleveur bovin allaitant** au sein de son **exploitation individuelle** (EI) mais il est également **gérant de la SAS des Noirières**, créée en 2024 et spécialisée en prestations de services de travaux agricoles. La SAS emploie Dimitri DRON comme salarié à temps partiel 24h par semaine. M. DRON a été formé en alternance sur l'exploitation et un projet d'association est en cours afin de structurer durablement l'activité et d'augmenter le cheptel à 180 mères.

L'exploitation profite de 140 ha de SAU qui se décompose en 52 ha de terres en propriété et 88 ha en bail rural, répartis entre grandes cultures (20 ha de blé et orge, 30 ha de colza et maïs) et prairies (67 ha permanentes, 23 ha temporaires).

L'exploitation perçoit les droits au paiement de base (DPB) sur près de 140 ha et est engagée dans des Mesure Agro-Environnementales (MAE) depuis juillet 2024 sur 50 ha pour une durée de cinq années, témoignant de son orientation durable. Cet engagement comprend : le maintien d'au moins 60 % de la SAU en prairie, un chargement limité à 1,2 UGB/ha, ainsi qu'une réduction de l'usage des produits phytosanitaires.

2.5.2. Présentation et historique de l'exploitation

En 1968, les parents de M. Arnaud JEANDEL créent l'exploitation familiale autour d'un élevage porcin hors sol. Douze ans plus tard, en 1980, ils diversifient leur activité en introduisant un cheptel laitier et un troupeau ovin, avant de revenir à un modèle plus spécialisé en 1987 en arrêtant les ateliers porcin et ovin pour ne conserver que les 18 vaches laitières.

À son installation en 1996, M. JEANDEL poursuit cette évolution : il développe l'atelier laitier en augmentant la taille du cheptel jusqu'à 40 mères. A partir de 2012, il commence à constituer un troupeau allaitant avant de se consacrer totalement à l'élevage bovin viande à partir de décembre 2020, date d'arrêt définitif de son activité laitière. En 2021, le cheptel bovin allaitant comptait 60 mères de race Salers. En 2025, l'exploitation conduit un système naisseur avec 80 mères pour la production de broutards. L'atelier naisseur est toujours en cours de capitalisation mais l'effectif total du cheptel est à ce jour d'environ 170 bovins (mères, génisses, taureaux et veaux).

Parallèlement à ces choix d'élevage, la ferme organise son foncier pour atteindre 140 ha de surface agricole utile (52 ha en propriété, 88 ha en bail rural). Grandes cultures (blé, orge, colza, maïs) et prairies permanentes ou temporaires alternent selon un schéma de rotation en semis direct, fondé sur les principes de l'agriculture de conservation des sols. Cette conduite renforcée assure à la fois la qualité de l'alimentation du troupeau, la préservation de la fertilité des parcelles et la robustesse de l'exploitation face aux aléas climatiques.

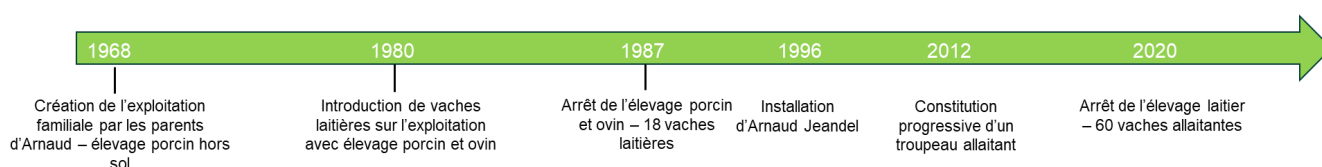


Figure 16 : Graphique présentant l'évolution de l'exploitation

2.5.3. Assolements et cultures

Sur les 140 ha de SAU, l'exploitation pratique un système polyculture-élevage fondé sur l'agriculture de conservation des sols. Le plan de culture se décline ainsi :

- 20 ha de céréales (blé tendre et orge), récoltées à environ 50 q/ha, dont une partie est réservées à l'autoconsommation (15 t/an) et le reste commercialisé. Cette production permet également le stockage de paille.
- 30 ha de cultures de rente : colza (rendement moyen 35 q/ha) et maïs grain, destinés exclusivement à la vente.
- 67 ha de prairies permanentes, pâturées et fauchées maximum une fois par an (rendement de 4 tMS/ha).
- 23 ha de prairies temporaires, gérées en mode mixte : deux coupes par an fournissant un rendement de 9 tMS/ha puis pâturage, avec un renouvellement par sur-semis tous les trois ans pour la luzerne et le trèfle et tous les 12-18 mois pour le ray-grass.

Enfin, une nouvelle production complémentaire de tournesol démarrée sur quelques hectares complète l'assolement et diversifie les débouchés.

2.5.4. Conduite du cheptel bovin

L'atelier naisseur Salers s'appuie sur un cheptel de 80 mères et 4 taureaux, produisant en moyenne 80 naissances par an (mortalité maîtrisée à 5 %). La conduite en semi-plein air alterne pâturage et stabulation :

- Mars–novembre : pâturage extensif sur prairies permanentes et temporaires, complété ponctuellement par du foin issu des coupes de printemps si la ressource herbagère diminue.
- Décembre–février : stabulation et ration à base d'enrubannage et/ou de foin, garantissant une alimentation équilibrée tout au long de l'hiver.

Les apports fourragers sont assurés par la luzerne et les mélanges trèfle / ray-grass en prairie temporaire, qui contribuent à la fixation de l'azote. Le blé et l'orge produits sur l'exploitation viennent compléter les rations. Cette stratégie d'autonomie alimentaire permet de limiter les achats extérieurs, de maîtriser les coûts et de garantir une qualité de ration adaptée aux besoins des vaches allaitantes.

Pour soutenir l'augmentation progressive du cheptel, Arnaud conserve 100 % des femelles de race pure Salers, soit environ 15 génisses par an, destinées au renouvellement.

Enfin, les broutards, âgés de 9 mois, sont commercialisés chaque année à EMC2, assurant un débouché fiable ; l'ensemble de ces pratiques alimente l'objectif de porter le cheptel à 100 mères et 200 têtes dans les prochaines années.

A terme, en lien avec l'installation de Dimitri DRON et l'augmentation du cheptel, Arnaud JEANDEL souhaite développer une activité de vente directe de viande bovine (génisses de 36 mois élevées à l'herbe).

2.5.5. Gestion des prairies

Les 67 ha de prairies permanentes constituent l'essentiel de la base fourragère de l'exploitation. Une partie de ces surfaces fait l'objet d'une coupe unique au printemps, généralement entre avril et mai au stade de montaison, afin de produire un foin riche en énergie et en fibres digestibles, distribué au troupeau pendant l'hiver. Le reste de l'année, et sur l'ensemble des parcelles, les prairies sont pâturées de mars à novembre. Ce pâturage, conduit de manière tournante, favorise la repousse de l'herbe et limite le tassement des sols. Certaines parcelles ne sont utilisées qu'en pâturage, tandis que d'autres peuvent cumuler fauche et pâture selon les besoins et les conditions de l'année.

Les 23 ha de prairies temporaires se composent de deux types de couverts : des mélanges associant ray-grass et trèfle, ainsi que des parcelles implantées uniquement en luzerne. Le ray-grass est généralement renouvelé tous les 12 à 18 mois, tandis que le trèfle et la luzerne sont renouvelés tous les 3 ans. Ces prairies permettent en moyenne deux coupes par an : une première en mai, produisant un fourrage riche en protéines, et une seconde en août. Après chaque récolte, les animaux sont remis au pâturage sur ces parcelles, ce qui optimise l'utilisation de la biomasse.

Le fumier de stabulation est épandu sur ces parcelles pour apporter de la matière organique et soutenir la croissance, réduisant ainsi les besoins en fertilisants minéraux.

En combinant prairies permanentes et temporaires ainsi que ces pratiques de pâturage tournant et de fauche, l'exploitation assure une autonomie fourragère, une alimentation adaptée au cheptel et une protection durable de la structure et de la fertilité des sols.

2.5.6. Partenaires amont-aval

L'exploitation entretient des relations étroites avec les acteurs locaux du secteur agricole, collaborant avec des fournisseurs d'aliments, des vétérinaires, et des entreprises de services agricoles pour garantir un fonctionnement efficace et durable. Les principaux acteurs collaborant avec l'exploitation sont présentés dans les tableaux 4 et 5.

Tableau 4 : Présentation des acteurs en amont de l'exploitation

Acteurs amont	Collaboration avec l'exploitation
Avenir Agro (54)	Conseil grandes cultures Fourniture semences, engrais et produits phytosanitaires
La CAL (54) / C4M (88)	Location et entretien de matériel de travaux du sol
CUMA de Charmes (88)	Accès à du matériel collectif (rouleau, épandeur)
ETA Olivier (88)	Prestation moisson et ensilage
EMC2 élevage (55)	Conseil élevage ; achat de broutards de renouvellement
Cabinet PEPIT (88)	Tenue de la comptabilité et gestion administrative
Clinique des 7 lieues (54)	Suivi sanitaire et soins vétérinaires

Tableau 5 : Présentation des acteurs en aval de l'exploitation

Acteurs aval	Collaboration avec l'exploitation
EMC2 élevage (55)	Vente des broutards (9 mois)
Avenir Agro (54)	Commercialisation des productions végétales

2.5.7. Bâtiments et matériel

L'exploitation dispose d'infrastructures et de moyens matériels parfaitement adaptés à son système polyculture-élevage, garantissant le confort animal, la qualité des fourrages et l'efficacité des travaux agricoles.

L'exploitation possède les infrastructures suivantes :

- Une ancienne porcherie transformée (500 m²) accueille les jeunes bovins.
- Une stabulation principale (800 m²) loge les mères et leurs veaux.
- Un hangar de 500 m² stocke le foin et la paille

- Un second hangar de 300 m² sert à l'entreposage du matériel
- Un atelier présent à côté du domicile de M. JEANDEL sert à la réparation du matériel

L'exploitation dispose de quatre tracteurs polyvalents permettant d'assurer les travaux liés au semis direct, à la fertilisation et aux transports internes. La chaîne de fenaïson (fauche, fanage, andainage, pressage, enrubannage) est en partie mutualisée avec trois exploitations voisines, ce qui permet une gestion efficiente des surfaces en prairies. L'exploitation possède sa propre faucheuse et sa propre faneuse tandis que l'andaineur, la presse et l'enrubaneuse sont en copropriété. Les travaux du sol et de semis sont réalisés à l'aide d'un déchaumeur et d'un semoir à semis direct détenus en propriété, en cohérence avec les pratiques d'agriculture de conservation des sols. Par ailleurs, les chantiers de récolte plus lourds, notamment la moisson et l'ensilage, sont confiés à l'ETA Olivier, basée à Ambacourt. La CUMA de Charmes complète le parc matériel par la mise à disposition ponctuelle d'un rouleau et d'un épandeur.

Tableau 6 : Infrastructures d'élevage et de stockage de l'exploitation

Infrastructures	Surface	Usage
Stabulation jeunes bovins	500 m ²	Accueil des génisses et des brouards
Stabulation vaches et veaux	800 m ²	Logement des mères et des veaux
Hangar fourrages	500 m ²	Stockage du foin et de la paille
Hangar matériel	300 m ²	Entreposage des machines et du matériel

Tableau 7 : Matériel agricole et modalités d'utilisation

Matériel agricole	Statut	Usage principal
4 tracteurs	Propriété	Travail du sol, semis, transport
Déchaumeur et semoir	Propriété	Travail superficiel du sol et semis direct
Matériel de fenaïson	Propriété et copropriété	Fauche, fanage, andainage, pressage, enrubannage
Moissonneuse & ensileuse	Prestation (ETA Olivier)	Récolte des céréales et ensilage
Rouleau et épandeur	Partagé (CUMA de Charmes)	Finition du lit de semence, épandage du fumier

2.5.8. Irrigation

Actuellement, il n'existe pas de système d'irrigation installé sur l'exploitation.

2.5.9. Main d'œuvre

L'exploitation s'appuie sur deux personnes :

- **M. Arnaud JEANDEL**, gérant de l'El Arnaud JEANDEL et de la SAS des Noirières, exploitant à plein temps, responsable de la conduite globale (élevage, assolements, gestion administrative et pilotage des choix techniques).
- **Dimitri DRON**, salarié de la SAS des Noirières (travaux agricoles et travaux TP) en contrat à durée indéterminée depuis août 2024, travaillant **24 h/semaine** (soit 0,7 ETP). Il connaît M. JEANDEL depuis 13 ans et l'assiste dans plusieurs tâches liées à l'exploitation en plus de fournir des prestations agricoles ou de TP.

Cette organisation permet d'équilibrer la charge de travail, d'assurer un suivi régulier du troupeau et des parcelles, et de préparer la future association de Dimitri au sein de l'exploitation pour renforcer l'activité.

2.5.10. Etat économique actuel de l'exploitation

Le tableau 8 présente, pour les cinq derniers exercices, l'évolution du chiffre d'affaires (CA), de l'excédent brut d'exploitation (EBE) et du résultat net de l'exploitation.

Tableau 8 : Etat économique de l'exploitation des cinq dernières années

€	2020	2021	2022	2023	2024
Chiffre d'affaires	89 905	97 890	113 035	154 766	125 337
Excédent brut d'exploitation	20 962	27 848	27 937	47 283	-6 970
Résultat net	8 196	21 043	24 244	55 995	51 043

Entre 2020 et 2023, le chiffre d'affaires de l'exploitation de M. Arnaud Jeandel a fortement progressé, passant de 89 905 € à 154 766 €, soit une hausse de plus de 70 %. Cette croissance traduit l'impact positif de l'arrêt de l'atelier laitier fin 2020 et de la montée en puissance de l'atelier viande, lancé en 2021 et toujours en phase de développement et de capitalisation.

L'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) a suivi cette tendance jusqu'en 2023, où il atteint 47 283 €, montrant une bonne rentabilité de l'activité courante. La structuration du troupeau allaitant et la bonne maîtrise des charges ont contribué à cette dynamique ascendante. Cependant, en 2024, l'EBE devient négatif (-6 970 €). Cette chute s'explique notamment par deux facteurs : la création de la SAS, avec un transfert d'une partie des prestations de service vers cette nouvelle structure, et l'impact de la fièvre catarrhale qui a affecté la productivité et généré des coûts supplémentaires. Malgré ce contexte défavorable, la gestion attentive des charges a permis de contenir les effets sur le résultat final.

Le résultat net illustre bien cette résilience. Il augmente fortement entre 2020 et 2023, passant de 8 196 € à 55 995 €, et reste élevé en 2024 à 51 043 €, malgré l'EBE négatif. Cela suggère que des mécanismes comptables (notamment liés à la nouvelle structure juridique) ou des soutiens financiers ont permis de préserver un bénéfice fiscalement imposable.

Ainsi, la trajectoire globale de l'exploitation reste positive, marquée par une transition réussie de l'atelier laitier vers la viande bovine et par une forte capacité d'adaptation. L'année 2024 constitue cependant un point de vigilance, révélant les défis liés à la réorganisation juridique et aux aléas sanitaires. La consolidation de l'atelier viande et l'augmentation du cheptel devraient à terme renforcer la solidité économique de l'exploitation, à condition de maintenir la maîtrise des charges et d'anticiper les risques sanitaires.

La comparaison avec le loyer de l'agriculteur prévu dans le cadre du projet agrivoltaïque, fixé à 1 250€ par an par hectare clôturé, soit environ 22 250 € pour les 17,8 hectares concernés, permet de mieux apprécier l'enjeu économique pour l'exploitation. En 2021, ce loyer aurait représenté près de 106% du résultat net, et environ 92% en 2022, soit une contribution quasi équivalente aux bénéfices dégagés. En revanche, en 2023, année la plus performante, le loyer aurait représenté 40 % du résultat net, ce qui reste significatif. Cette comparaison montre que le loyer versé dans le cadre du projet constituerait un complément de revenu substantiel, particulièrement intéressant pour sécuriser le modèle économique de l'exploitation, à condition que celle-ci conserve un niveau de performance proche de celui atteint en 2023.

2.5.11. Objectifs et enjeux

Les principaux objectifs de l'exploitation se déclinent autour de trois axes :

- Renforcement et pérennisation du cheptel
 - Passer de 80 à 180 mères Salers en installant Dimitri DRON, pour sécuriser le renouvellement génétique, accroître la production de broutards et potentiellement développer la vente directe de génisses de 36 mois élevées à l'herbe.
 - Maintenir un taux de vêlage élevé (> 90 %) et un bien-être animal optimal, grâce à l'accès permanent au pâturage.
- Autonomie alimentaire et performance agronomique
 - Consolider l'autonomie fourragère via la gestion des 67 ha de prairie permanente et des 23 ha de prairie temporaire, en optimisant les itinéraires techniques (rotations culture-prairie temporaire, sursemis).
 - Préserver et améliorer la fertilité des sols par l'agriculture de conservation, limitant le travail mécanique et valorisant les légumineuses pour la fixation d'azote.
- Viabilité économique et résilience face aux aléas
 - Soutenir l'augmentation du cheptel en laissant environ 20 bêtes au pâturage toute l'année sur les parcelles du projet agrivoltaïque, libérant ainsi l'équivalent de 400 m² au sein des stabulations en hiver d'après M. JEANDEL.
 - Valoriser au mieux les produits : broutards destinés à EMC2 élevage, cultures vendues ou autoconsommées, et paille fourragère.
 - Sécuriser les aides PAC (DPB) et les MAE 2024–2029 pour renforcer les revenus et investir dans les infrastructures (forage, canalisation, matériel).

Par ailleurs, l'exploitation doit répondre à des contraintes réglementaires et environnementales, notamment en respectant ses engagements MAE et la Directive Nitrates (périodes d'épandage, couverture végétale des sols, quantité d'azote dans les effluents d'élevage épandus...). Enfin, préserver la rentabilité à long terme passe par le maintien d'un modèle naisseur à forte valeur ajoutée.

Seules deux zones ont été jugées favorables, dont celle de l'exploitation de M. JEANDEL, qui s'est révélée particulièrement adaptée à un projet agrivoltaïque.

La localisation choisie se justifie également par **la cohérence avec l'activité agricole existante**. En effet, depuis 2022, les parcelles concernées ont été converties en prairies afin de permettre le pâturage du troupeau bovin à proximité des bâtiments d'élevage. Cette décision stratégique visait à faciliter la surveillance des animaux et à soutenir une augmentation progressive du cheptel. Les sols, de nature argileuse et peu profonds, présentent une sensibilité accrue à la sécheresse estivale.

Dans ce contexte, la mise en place de structures agrivoltaïques permettra de **limiter l'évapotranspiration** et de favoriser une **répartition plus régulière de la croissance de l'herbe sur l'année**, contribuant ainsi à maintenir, voire améliorer, la productivité fourragère. De plus, le lien direct entre le parc agrivoltaïque et les bâtiments d'exploitation renforce la pertinence du choix des parcelles. L'ouverture des stabulations sur le parc permettra un **accès immédiat à l'eau** pour les animaux et un usage fonctionnel avec un **pâturage régulier** et une **surveillance facilitée**.

Par ailleurs, les caractéristiques du site ont permis **une adaptation fine du projet aux enjeux environnementaux** identifiés. L'implantation a été conçue pour éviter intégralement les zones humides délimitées en juin 2024, ainsi que les éléments du paysage tels que haies, arbres isolés et habitats sensibles.

3.1.3. Zonage de la parcelle dans les documents d'Urbanisme

La parcelle d'implantation du projet agrivoltaïque de Pré-Cognon est située sur la commune de Gircourt-lès-Viéville, au lieu-dit « Pré-Cognon », et est soumise au Règlement National de l'Urbanisme (RNU). Dans ce cadre, **les projets d'intérêt général peuvent être autorisés sur des terrains agricoles à condition de démontrer leur compatibilité avec une activité agricole**, ce qui est pleinement le cas ici. Le zonage du site respecte également les orientations du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) des Vosges Centrales, notamment en matière d'intégration des énergies renouvelables et de préservation des espaces agricoles.

Par ailleurs, **une délibération favorable a été obtenue** auprès du conseil municipal de Gircourt-lès-Viéville en novembre 2023, intégrant les parcelles concernées dans les **Zones d'Accélération des Énergies Renouvelables (ZAER)**, ce qui confirme la reconnaissance institutionnelle de la vocation énergétique et agricole du site. Aucun enjeu lié aux risques naturels (PPRN, PPRI, PPRT) n'a été identifié, et les servitudes existantes – notamment une canalisation d'hydrocarbures TRAPIL et une ligne électrique basse tension ENEDIS – ont été prises en compte dans l'implantation du projet, garantissant ainsi le respect des contraintes réglementaires et de sécurité.

3.2. Une activité agricole significative générant un revenu durable

3.2.1. Description technique du projet agricole

Conduite du cheptel et gestion du pâturage

L'exploitation de M. JEANDEL est centrée sur un élevage de vaches allaitantes de race Salers, reconnue pour sa rusticité et sa longévité. Le troupeau compte actuellement 80 mères, avec un objectif à court terme de 100 mères, et une perspective d'évolution vers 180 mères en cas d'installation d'un associé. L'élevage est conduit en semi plein air : les animaux sortent au pâturage de mars à novembre et sont rentrés en bâtiment l'hiver, de décembre à février.

En période de pâturage, environ 40 mères sont présentes sur les parcelles concernées par le projet, un effectif qui peut varier selon la pousse de l'herbe. L'objectif est de laisser une vingtaine de vaches ou de génisses à l'extérieur en hiver. **Les conditions de pâturage et de circulation des animaux et des engins resteront inchangées**, permettant à l'exploitant de maintenir son système d'élevage tel qu'il est pratiqué aujourd'hui.

La parcelle agrivoltaïque servira au **pâturage libre**, avec **un accès facilité depuis les stabulations ouvertes sur le parc**. Les structures photovoltaïques ont été spécifiquement conçues pour permettre une cohabitation optimale avec le pâturage : hauteur sous panneaux de 2,5 mètres, largeur des inter-rangs de 10 mètres, distance inter-pieux de 13,7 mètres et cheminements bien dimensionnés pour le bétail comme pour les engins agricoles.

L'implantation du parc a été pensée en lien étroit avec l'agriculteur pour garantir la **continuité des pratiques agricoles existantes** après la mise en service de l'installation. Les zones de contention, l'accessibilité pour le matériel agricole et le design globale ont été spécifiquement adaptés à l'élevage bovin en plein air.

Alimentation et autonomie fourragère

L'alimentation du troupeau repose sur une forte autonomie, avec un **système basé sur le pâturage**. En hiver, l'alimentation repose sur **du foin et de l'enrubanné produits sur l'exploitation**. Le projet agrivoltaïque permettra de maintenir, voire d'améliorer cette autonomie. Grâce au microclimat créé sous les panneaux (réduction de l'évapotranspiration, ombrage partiel), la pousse de l'herbe pourra être prolongée. Par ailleurs, le projet offrira une possibilité de **pâturage hivernal pour une vingtaine de génisses**, facilement surveillables car à proximité des bâtiments, et favorisant un allègement du logement en stabulation. L'intégration de 100% des surfaces autour des bâtiments au pâturage contribuera également à sécuriser davantage l'alimentation du troupeau.

Main d'œuvre

L'exploitation compte un salarié à temps partiel (24 h/semaine), Dimitri, âgé de 25 ans. Il connaît parfaitement l'exploitation pour y avoir travaillé régulièrement depuis plusieurs années. L'objectif est qu'il s'installe à terme en tant qu'associé avec M. JEANDEL pour accompagner le développement du cheptel. L'organisation du travail est stable, avec une bonne répartition des tâches et une complémentarité entre les deux éleveurs.

Matériel, amendements et semis

Le parc de matériel permet une autonomie sur l'ensemble des travaux de fenaison (en co-propriété) et les travaux du sol (semoir, déchaumeur). Pour les gros travaux (moisson, ensilage), l'exploitation fait appel à l'ETA Olivier d'Ambacourt. Le semis en prairie se fera en semis direct, comme actuellement. Les amendements seront apportés au besoin sous forme organique (fumier, compost) ou minérale, en cohérence avec la pratique actuelle d'agriculture de conservation.

3.2.2. Eléments économiques du projet agricole

Sur le plan économique, le principal effet structurant du projet agrivoltaïque réside dans la possibilité **d'augmenter la taille du cheptel**, passant de 80 à 100 mères dans un premier temps, avec un objectif à moyen terme de 180 mères. Cette montée en charge est rendue possible par la mise à disposition de prairies aménagées sous panneaux, situées directement à proximité des bâtiments d'élevage. Cela permet **une surveillance continue des animaux**, une réduction des coûts liés au déplacement du troupeau, et une **meilleure valorisation des surfaces disponibles**

autour de la ferme. Cette organisation optimisée de l'espace améliore la productivité globale de l'exploitation, en facilitant la gestion du pâturage tournant, la complémentation et l'accès à l'eau.

L'augmentation du nombre de mères permet également **de sécuriser le renouvellement interne du cheptel**, de **lisser les aléas** liés à la mortalité, et d'envisager une **hausse du volume de broutards vendus** chaque année, sans bouleverser les circuits de commercialisation existants. L'exploitation travaille déjà avec EMC2 Élevage pour la vente des broutards à 9 mois, ce qui constitue une filière sécurisée. À moyen terme, **cette évolution renforcera la rentabilité technique de l'atelier bovin**, en augmentant le nombre de têtes valorisées à structure quasi constante, notamment grâce à l'intégration de Dimitri, salarié actuel destiné à devenir associé.

En lien avec ce développement du troupeau et les surfaces supplémentaires mobilisées, l'exploitant prévoit à termes de **diversifier ses débouchés** à travers la mise en place d'une **activité de vente directe de viande bovine**. Cette nouvelle voie de valorisation concernera des **génisses de 36 mois élevées exclusivement à l'herbe**, en cohérence avec les pratiques extensives de l'exploitation et la demande croissante pour une **viande de qualité en circuit court**.

Cette dynamique d'agrandissement permettra enfin une **meilleure répartition des charges fixes et une meilleure mobilisation du matériel existant** (tracteurs, chaîne de fénaison). Autrement dit, le projet contribue indirectement à **renforcer l'autonomie économique de l'exploitation**, en améliorant la capacité de production et d'organisation interne.

Tenergie prend en charge l'intégralité du développement des projets agrivoltaïques, en incluant le financement, l'installation, l'exploitation et la maintenance des infrastructures photovoltaïques. Ce modèle permet à l'exploitant agricole de continuer ses activités sans contrainte, puisqu'il perçoit un loyer pour l'utilisation de ses terres sous l'installation photovoltaïque. Ainsi, l'agriculteur bénéficie d'une source de revenu supplémentaire tout en poursuivant son exploitation agricole habituelle, créant une synergie entre la production d'énergie renouvelable et l'activité agricole.

M. JEANDEL n'aura pas la nécessité de réaliser un investissement particulier pour ce projet.

3.3. Un projet adapté à l'activité agricole

3.3.1. Un dimensionnement spécifique à l'activité agricole

Les figures 18 et 19 ainsi que le tableau 9 présentent les caractéristiques techniques du projet agrivoltaïque.

Afin d'assurer la compatibilité des tables agrivoltaïques avec les pratiques d'élevage et l'entretien des prairies, la conception du projet a été réfléchi en fonction du projet agricole et des pratiques de M. JEANDEL. Un **espace inter-rangées suffisant** a été prévu pour permettre la repousse de l'herbe et la réalisation des travaux d'entretien. Le **matériel agricole** utilisé par M. JEANDEL, d'une largeur comprise entre 3 et 9 mètres, a pour cela été pris en compte : un inter-rang large de 10 mètres et une distance inter-pieux de 13,7 m ont ainsi été retenus.

Les tables et le système d'intégration des modules respecteront une **hauteur minimale de 2,5 mètres** afin de garantir la bonne circulation et l'abri des animaux. Cela permettra également d'assurer la visibilité du troupeau par l'éleveur et le passage du matériel agricole (faucheuse, faneuse, andaineur...) sous les tables.

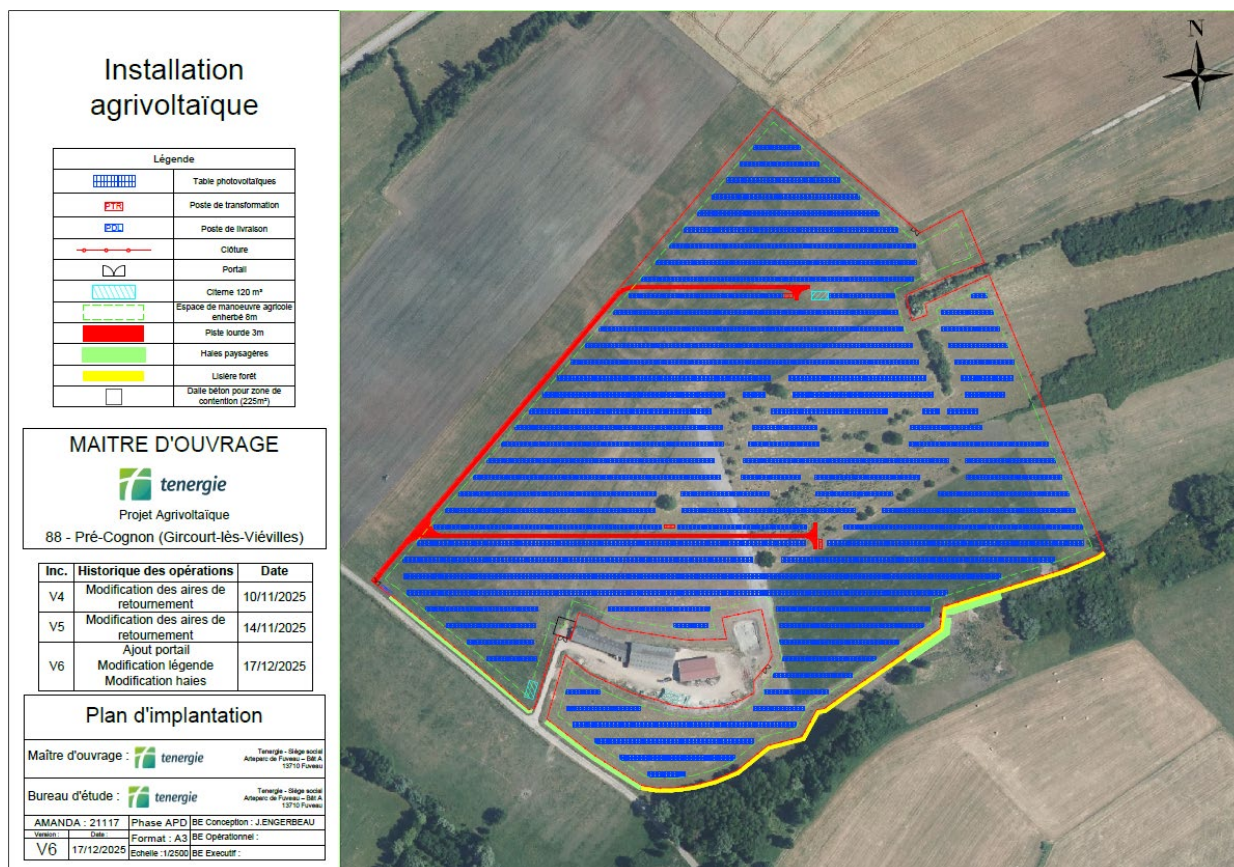


Figure 18 : Plan de masse du projet agrivoltaïque de Pré-Cognon (source : Tenergie)

L'implantation des structures agrivoltaïques et de la clôture a été définie pour garantir **un accès permanent aux pâtures depuis les stabulations ouvertes**, assurant ainsi la fluidité des déplacements des animaux et la continuité des pratiques d'élevage en plein air. **L'accès à l'eau et à la complémentarité de l'alimentation** sera également assuré **au sein des bâtiments**, ce qui facilitera d'autant plus la surveillance et le suivi quotidien du troupeau. Également, un recul de 10 m a été pris entre les bâtiments et la clôture afin de permettre l'entretien et de potentiels travaux.

Par ailleurs, le choix d'une **technologie sur monopieu facilite l'entretien mécanique** de la végétation sous les panneaux et **limite la surface agricole perdue**. Ces derniers seront arrondis afin d'éviter toute blessure des animaux à leur contact. Des **tournières** de 8 m de largeur ont été conservées en périphérie du parc pour permettre la manœuvre des engins agricoles. Cela correspond à la distance minimale conservée entre la clôture et les premières tables.

De plus, il n'est pas prévu que des pistes périphériques internes ou externes soient aménagées afin de **préservé un maximum de surface agricole**. Des échanges initiés très en amont de la phase de développement avec le SDIS 88 ont permis de valider l'absence d'une piste périphérique interne aménagée. Cette zone située au niveau de la tournière restera enherbée et les surfaces dédiées aux pistes ont ainsi été réduites au strict minimum, avec uniquement des pistes d'accès lourdes permettant de desservir les postes de transformation.

L'emplacement des **postes de transformation** a également été réfléchi de sorte à limiter au maximum la surface de **piste lourde** nécessaire pour y accéder mais aussi pour ne pas gêner la circulation des machines agricoles ou des animaux. Ils sont ainsi positionnés dans la continuité des rangées de tables photovoltaïques ou en dehors des inter-rangs. L'emplacement des citernes a également été pensé spécifiquement pour ne pas gêner l'activité agricole.

Enfin, l'ensemble des **câbles électriques** sera entièrement enterré, à l'abri des animaux et des machines agricoles, afin de ne générer aucune gêne ni risque pour l'exploitation. Les tables photovoltaïques seront perméables, avec des interstices entre modules, permettant un écoulement naturel des eaux de pluie vers le sol.

Tableau 9 : Présentation des caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques	
Puissance	11 à 12 MWc
Tables	2V12
Nombre de modules	17 034 (de 650 à 700 Wc)
Nombre de tables	710
Azimut (Orientation)	180°
Structures d'ancrage	Monopieu
Point bas des tables	2,5 m
Point haut des tables	5,1 m
Inclinaison des tables	35°
Largeur inter-rang	10 m
Largeur inter-pieux	13,7 m
Surface piste lourde (largeur 3 m)	2 679 m ²
Tournières (distance minimale clôture – tables)	8 m
Surfaces et taux de couverture	
Surface clôturée	17,8 ha
Surface parcelle agricole (R. 314-108)	12,65 ha
Surface projetée au sol des tables	3,79 ha
Taux de couverture	29,9%
Taux de couverture par rapport à la zone clôturée	21,3%
Autres équipements	
Nombre de portails d'accès 7 m	4
Nombre de portails d'accès 3 m	1
Nombre de poste de livraison	1
Surface totale poste de livraison	30 m ²
Nombre de poste de transformation	3
Surface totale poste de transformation	72 m ²
Nombre de citerne 120 m ³	2
Surface totale citerne	212 m ²

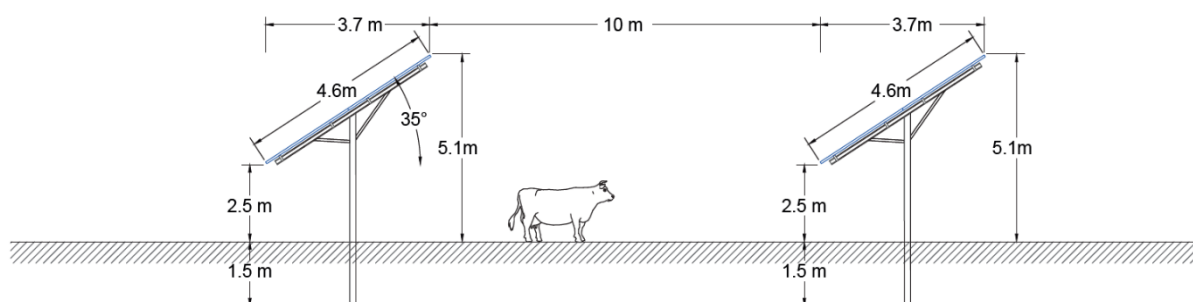


Figure 19 : Plan de coupe des tables du projet agrivoltaïque de Pré-Cognon

3.3.2. Une activité agricole principale

Taux de couverture inférieur à 40%



Figure 20 : Parcelle agricole au titre du R. 314-108 du projet agrivoltaïque Pré-Cognon

La parcelle agricole au titre du R. 314-108 a une surface de 12,65 ha (Figure 20). Cette dernière a été calculée via QGIS en suivant l'implantation continue des tables photovoltaïques. La surface projetée au sol des tables photovoltaïques équivaut quant à elle à 3,79 ha. **Le taux de couverture du projet est donc de 29,9%**, ce qui est **conforme aux 40% maximum** demandés par la loi APER.

Détail des calculs :

Dimensions d'un module = 2,278 x 1,134 m

Dimensions d'une table = 4,586 x 13,938 m

Surface projetée au sol des tables = nb de table x surface projetée au sol d'une table

$$\begin{aligned}
 \text{Surface projetée au sol d'une table} &= \text{longueur projetée} \times \text{largeur projetée} \\
 &= \cos(\text{inclinaison table}) \times \text{longueur table} \times \text{largeur table} \\
 &= \cos(35) \times 4,586 \times 13,938 \\
 &= 52,36 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Surface projetée au sol des tables} = 710 \times 52,36 = 37\,175,6 \text{ m}^2 = 3,71 \text{ ha}$$

En considérant les espaces inter-tables comme étant des surfaces PV, on aboutit à 3,79 ha de sur PV.

$$\begin{aligned}
 \text{Taux de couverture} &= \text{surface projetée au sol des tables} / \text{surface parcelle agricole} \\
 &= 3,79 / 12,65 \\
 &= 29,9\%
 \end{aligned}$$

Surface non exploitable inférieure à 10%

L'espace disponible sous panneaux reste entièrement pâturable, avec seulement **1,6 % de la parcelle agricole au titre du R. 314-108 rendue non exploitable** par les aménagements et structures techniques. Ce taux reste largement **conforme à la réglementation** qui impose un maximum de 10 % de surface non exploitable pour que l'activité agricole demeure principale.

Les **surfaces rendues inexploitable** correspondent à **1 249 m²** de piste lourde et **803 m²** d'ancrage des pieux, soit un **total de 2 052 m²**. Pour calculer la surface rendue non exploitable par la présence des pieux, nous avons considéré 4 pieux de 20 cm de diamètre par table, soit 2 840 pieux, ainsi que 20 cm de part et d'autre de chaque pieu comme recommandé dans l'instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 du 18/02/2025.

Détail du calcul :

Nombre de pieux = $N_p = 2\,840$
 Diamètre d'un pieu = $D = 0,2 \text{ m}$
 Distance non exploitable de part et d'autre d'un pieu = $d = 0,2 \text{ m}$
 Surface rendue inexploitable par un pieu = S
 Surface de piste lourde au sein de la parcelle agricole = S_{pl}

$$\begin{aligned}
 S &= \pi * ((D+d*2)/2)^2 \\
 &= 3,14 * (0,2+0,2*2)/2)^2 \\
 &= 3,14 * 0,3^2 \\
 &= 0,2827 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Surface inexploitable par les pieux} &= N_p * S \\
 &= 2\,840 * 0,2827 \\
 &= \mathbf{803 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Surface inexploitable} &= N_p * S + S_{pl} \\
 &= 780 + 1795 \\
 &= \mathbf{2\,052 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$

3.3.3. Aménagements connexes



Figure 21 : Aménagements connexes du projet agrivoltaïque Pré-Cognon

Le projet agrivoltaïque a été conçu avec plusieurs aménagements connexes afin de favoriser une synergie optimale entre production d'électricité et activité agricole (Figure 21).

Tout d'abord, un **parc de contention** sera aménagé à l'une des entrées du site, en lien direct avec la sortie des stabulations, afin de faciliter les interventions sur les animaux (soins, tri, déplacement).

De plus, des **portails d'accès supplémentaires** ont été prévus en concertation avec M. JEANDEL afin de conserver la facilité de gestion du pâturage et une circulation fluide des animaux, notamment entre la parcelle et les zones de stabulation. L'emplacement et la taille des portails ont été validés par le SDIS 88. Quatre des cinq portails prévus mesureront 7 m de large pour garantir un passage facile du matériel. Le cinquième portail, situé au niveau de la lisière sud du projet, ne mesurera que 3 m de large pour permettre le passage des animaux.

Par ailleurs, dans une volonté d'amélioration paysagère et écologique du projet, des **clôtures souples avec piquets en bois** et grillage à **maille carrée** seront mises en place (Figure 22). La clôture sera enterrée entre 30 et 50 cm de profondeur. Ce choix, plus naturel et discret qu'une clôture verte industrielle utilisée habituellement sur des centrales photovoltaïques, permet une meilleure intégration dans le paysage en contexte rural. D'après un travail de l'OFB et du cabinet X-Aequo, ce type de clôture présente également un avantage pour la biodiversité. En effet, les **piquets en bois larges** sont **mieux perçus par l'avifaune et les chiroptères**, ce qui limite les risques de collision. Leur **forme arrondie** permet également aux oiseaux de s'y poser **sans risque de blessure**. Par ailleurs, la clôture utilise des **mailles carrées d'environ 10 cm**, ce qui **facilite le passage de la petite faune** tout en délimitant efficacement la zone. Enfin, l'**enterrage de la clôture entre 30 et 50 cm** de profondeur a pour objectif principal de **prévenir les dégradations causées par les sangliers**. L'entretien de la clôture sera assuré par Tenergie, ce qui représente une charge de travail non négligeable en moins pour l'agriculteur.



Figure 22 : Photos représentant une clôture classique (à gauche) et la clôture qui sera utilisée pour le projet de Pré-Cognon (à droite)

3.3.4. Démantèlement en fin de vie des panneaux photovoltaïques

À la fin de la période d'exploitation de la centrale agrivoltaïque, **Tenergie s'engage à se charger de son démantèlement et à restaurer le terrain dans son état initial** ; le propriétaire n'aura donc pas à supporter les coûts de cette opération.

Le système de fondations envisagé (lit de sable pour les postes, pieux battus pour les structures porteuses des modules photovoltaïques) facilitera le démontage, dans des conditions similaires à celles du chantier de construction. Le démantèlement commencera par le découplage des modules et des structures, suivi du retrait des panneaux et du démontage manuel des structures. Ces opérations ne nécessiteront **pas de machines de démolition**, l'essentiel du travail étant réalisé manuellement, à l'exception du transport des éléments qui s'effectuera par camion. Les onduleurs, les postes de transformation et le poste de livraison seront extraits de leurs fondations puis transportés en usine par semi-remorque pour être recyclés. Les câbles électriques enfouies dans les tranchées seront également retirés. Enfin, les tranchées, ainsi que chaque trou réalisé dans le sol pour les fondations des locaux et structures seront rebouchés.

3.3.5. Réversibilité du projet

L'ensemble des composants de la centrale sont **recyclables** ; ainsi, après démantèlement, ils sont séparés, isolés et évacués vers les filières de traitement adaptés. A titre d'exemple, les modules seront traités par **Soren**, éco-organisme à but non lucratif agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France. Après séparation de leur cadre en aluminium, les modules seront broyés, puis les différents fragments seront triés, afin d'être réintroduits dans le cycle de production.

3.4. Services rendus par l'installation

3.4.1. Présentation de Climadiag Agriculture

Climadiag Agriculture est un portail gratuit développé par **Météo-France et Solagro** permettant de calculer une sélection d'indicateurs agro-climatiques pour les trois niveaux de réchauffement correspondant à la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC). Ces niveaux de réchauffement (considérés par rapport au niveau préindustriel) sont : +2°C en 2030, +2,7°C en 2050 et +4°C en 2100.

La France s'est dotée de la **TRACC** au printemps 2023 en préparation du 3e Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC-3). Les données utilisées dans l'application Climadiag Agriculture correspondent aux 17 projections climatiques du jeu TRACC-2023 basées sur le scénario d'émissions RCP 8.5, distribuées sur le portail DRIAS – les futurs du climat et issues du projet national Explore 2. Les simulations se font avec une résolution géographique très précise avec des **mailles de 8 km**.

Les simulations de Climadiag Agriculture permettent d'étudier l'impact futur du changement climatique sur l'agriculture (production végétale et élevage) et ainsi d'évaluer les services que pourrait fournir un projet agrivoltaïque.

3.4.2. Amélioration du bien-être animal

Amélioration du confort thermique

D'après le décret n° 2024-318 relatif au développement de l'agrivoltaïsme, le service d'amélioration du bien-être animal s'apprécie au regard de **l'amélioration du confort thermique** des animaux. C'est pourquoi, afin d'illustrer l'impact du changement climatique sur le stress thermique des bovins, nous avons simulé via Climadiag Agriculture les indicateurs agro-climatiques suivants :

- **Nombre de jours chaud par an (température maximale > 25°C)**

La vache est très sensible aux conditions chaudes. On considère qu'au-delà de 25°C les bovins peuvent se trouver en situation de stress thermique et souffrir de la chaleur (Climadiag Agriculture, 2024).

- **Nombre de jours de stress par an selon l'index température-humidité (ITH)**

La température seule n'est pas suffisante pour juger du degré de confort thermique des animaux. L'ITH vise à estimer le degré d'inconfort d'un animal en fonction de la température ambiante et de l'humidité relative de l'air. Il est considéré un stress lorsque : $68 \leq \text{ITH} \leq 150$ (Climadiag Agriculture, 2024).

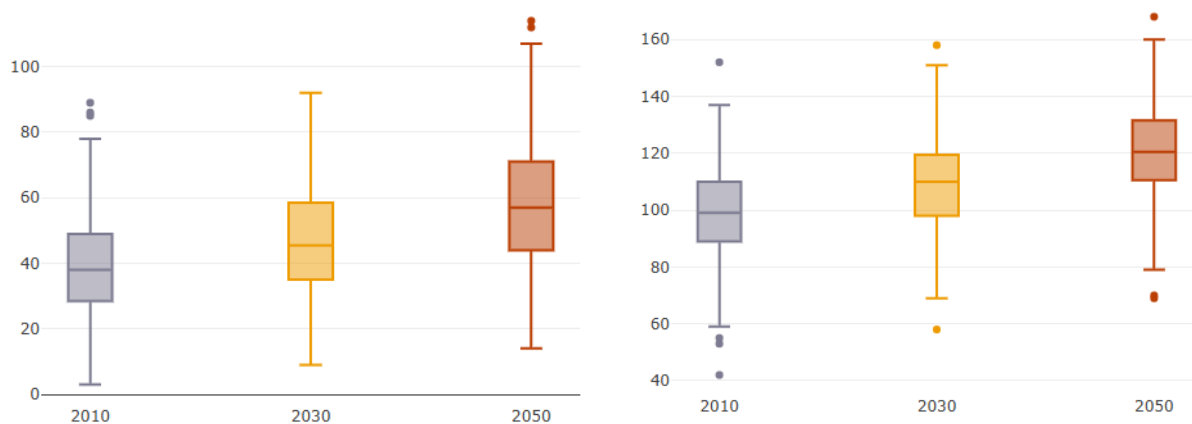


Figure 23 : Nombre de jours chauds ($T > 25^{\circ}\text{C}$) (à gauche) et nombre de jours de stress thermique ($\text{ITH} > 67$) (à droite) par an à Gircourt-lès-Viéville (Source : Climadiag Agriculture)

Les projections climatiques à proximité de la commune de Gircourt-lès-Viéville montrent une augmentation significative des conditions de stress thermique pour les animaux d'ici 2050 (Figure 23).

En effet, l'indice Température-Humidité (ITH), qui mesure l'exposition des bovins au stress lié à la chaleur et à l'humidité, révèle une nette augmentation du nombre de jours problématiques. En

2010, la médiane annuelle de cet indice était de 99 jours, ce qui signifie que les bovins étaient déjà exposés à près de trois mois de stress thermique modéré à fort. Cette médiane évolue à 110 jours pour l'horizon 2030, puis à 120 jours en 2050, traduisant une progression régulière du phénomène. Le maximum annuel passe quant à lui de 152 jours en 2010 à 168 jours en 2050, ce qui indique que certaines années, les animaux pourraient subir jusqu'à cinq mois de conditions climatiques défavorables.

Le nombre de jours chauds, c'est-à-dire de journées où la température maximale dépasse 25°C, suit une trajectoire similaire. En 2010, la médiane était de 38 jours, et elle atteint 45,5 jours en 2030 puis 57 jours en 2050. La valeur maximale pourrait aller jusqu'à 114 jours d'ici 2050, soit près de quatre mois de chaleur continue. Même les années les plus fraîches connaissent une hausse notable, avec un minimum de seulement 3 jours en 2010 contre 14 jours attendus en 2050. Cette augmentation généralisée traduit un changement de régime climatique qui affectera durablement le confort thermique des animaux, leur comportement au pâturage, leur consommation alimentaire et donc la productivité globale de l'élevage.

Dans ce contexte, le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon prend tout son sens. L'installation de panneaux solaires permet d'atténuer les effets du réchauffement climatique sur l'exploitation, en fournissant des zones d'ombrage qui limitent l'exposition directe des bovins au rayonnement solaire. Cela contribue à réduire le stress thermique des animaux en été, améliore leur bien-être et favorise le maintien d'une activité de pâturage stable. Plusieurs études montrent que la température de l'air en journée est généralement inférieure sous panneaux au printemps et en été. De plus, les variations journalières de températures sont significativement plus faibles sous les panneaux, avec des températures maximales pouvant être 6°C plus fraîches et des températures minimales 2,4°C plus chaudes, ce qui peut s'avérer bénéfique les nuits fraîches de printemps et d'automne (Armstrong et al., 2016 ; Hassanpour Adeg et al., 2018 ; Barron-Gafford et al., 2019).

Par ailleurs, les premiers résultats des projets Ten'XP montrent que lors des journées chaudes (température maximale > 25°C), la température maximale sous panneaux peut être jusqu'à 3,8°C inférieure à la température en zone témoin tandis que la température en inter-rang l'est jusqu'à 1,3°C. Cela rejoint les conclusions existantes dans la littérature scientifique, montrant que l'ombrage des panneaux permet d'atténuer les températures extrêmes.

Ainsi, en modifiant le microclimat et en faisant office de protection physique contre le rayonnement direct du soleil, la présence de tables photovoltaïques sur les parcelles permettrait aux animaux de s'abriter, facilitant la régulation de leur température corporelle et favorisant leur bien-être.

Structures et précautions supplémentaires

L'abreuvement des animaux a été pris en compte de manière opérationnelle dans le dimensionnement du parc agrivoltaïque, afin d'assurer le bien-être du troupeau en toutes saisons. Les parcelles concernées par le projet étant directement attenantes aux stabulations, les animaux disposeront d'un accès constant aux points d'eau déjà existants, sans nécessité d'installer un réseau de distribution supplémentaire à l'intérieur du parc. L'ouverture directe des bâtiments sur la zone pâturée permet une gestion simplifiée des flux et un va-et-vient naturel entre les zones d'alimentation, d'ombrage et d'abreuvement, ce qui est particulièrement essentiel en période de chaleur accrue.

Du point de vue de la sécurité, plusieurs dispositions ont été prévues pour garantir une utilisation sans risque du site par les animaux comme par les opérateurs. Le périmètre du parc sera intégralement clôturé à l'aide d'une clôture à mailles, avec piquets en bois, conçue pour empêcher toute sortie accidentelle du troupeau tout en maintenant une bonne intégration

paysagère. Une zone de contention sera installée à l'entrée du parc et à la sortie des stabulations, pour faciliter le tri des animaux, les soins et les interventions d'urgence. Tous les câbles électriques seront enterrés, écartant tout risque d'électrisation ou de gêne pour les bêtes et les machines agricoles. Enfin, les structures métalliques seront implantées avec des distances suffisantes entre les pieux pour éviter tout point de blocage ou d'accident, et les hauteurs sous panneaux (2,5 m) permettent une circulation libre et sécurisée du cheptel. Les pieux seront arrondis ou à bords non coupants pour éviter que les animaux se blessent en se grattant.

L'ensemble de ces mesures vise à garantir un environnement sûr, fonctionnel et durable, adapté aux exigences de l'élevage bovin en semi plein air.

3.4.3. Amélioration de l'impact agronomique

Le décret n° 2024-318 définit l'amélioration de l'impact agronomique comme un service se traduisant par une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, le maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local.

Synthèse bibliographique de l'impact de l'ombrage sur les prairies

La modification du microclimat par les panneaux a une **incidence sur la production des prairies** que ce soit en termes de qualité ou de quantité. Bien que les résultats soient nuancés, les retours d'expérience existants semblent montrer que **l'ombrage est favorable à la production d'herbe**, tout particulièrement lors des périodes de fortes chaleurs. Le couvert végétal peut être affecté négativement à certaines périodes de l'année mais le potentiel fourrager global est à priori conservé sur la période de pâturage (Idele, 2021).

Il semblerait, entre autres, que la **production de biomasse** sous les panneaux soit supérieure à la production en zone pleinement ensoleillée dans les contextes de déficit hydrique marqué (climat aride, année sèche) (Idele, 2021 ; Kannenberg et al., 2023 ; Picon et al. 2025). A titre d'exemple, l'étude de Hassanpour Adeh et al. (2018) a trouvé une production de biomasse supérieure de 90% sous panneaux avec une utilisation de l'eau par le couvert 328% plus efficace qu'en zone témoin. Les résultats de l'INRAE et Photosol vont également dans ce sens, avec 125% à 200% de croissance en plus observée sous panneaux en période estivale et un étalement de la ressource fourragère sur l'année (Deboutte, 2021). Toutefois, lorsque le déficit hydrique estival reste modéré, les panneaux auraient plutôt un effet neutre à négatif sur la production de biomasse (Armstrong et al., 2016 ; A. C. Andrew et al., 2021 ; Idele, 2021).

Madej (2020) souligne qu'en été les panneaux avantagent la **qualité du fourrage** grâce à la réduction du stress hydrique et thermique. Dans l'étude, la prairie présentait une qualité fourragère supérieure avec un taux d'azote plus élevé et une teneur en fibre plus faible, conséquences de la maturation retardée. A. C. Andrew et al. (2021) montrent également une amélioration de la qualité du fourrage malgré une baisse de la production de biomasse. Cependant, plusieurs études rapportent une baisse de la diversité végétale prairiale sous les panneaux solaires par rapport à l'inter-rang, en observant une majorité de graminées sous panneaux et une majorité de plantes diverses et de légumineuses en inter-rang et en zone témoin (Armstrong et al., 2016 ; Hassanpour Adeh et al., 2018; Madej, 2020; Idele, 2021).

Enfin, l'étude de Sturchio (2023), menée en région semi-aride, montre que l'agrovoltaïsme peut améliorer la qualité du fourrage en fin de saison, tout en maintenant, voire en augmentant, la productivité. Ces résultats suggèrent une possible **extension de la période de pâturage** grâce à la présence des panneaux photovoltaïques.

Maintien et développement d'une production agricole

La loi APER définit une installation agrivoltaïque comme étant une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole. Or, le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon permettra à une exploitation agricole de perdurer en confortant son atelier bovin viande économiquement viable et pérenne que ce soit à l'échelle de l'exploitation ou du territoire (cf. partie 3.2.). A ce titre, le projet s'inscrit pleinement dans la définition littérale de l'agrivoltaïsme.

Maintien ou amélioration des rendements fourragers

L'ombrage partiel apporté par les panneaux photovoltaïques contribue à **réduire le stress hydrique des prairies**, notamment en période de sécheresse. Cette régulation du microclimat peut permettre de maintenir, voire d'améliorer, la **qualité du fourrage** et la **productivité des surfaces pâturées**. En effet, la parcelle concernée par le projet se caractérise par des sols de type calcosols relativement argileux, typiques des zones à substrat calcaire. Ces sols, bien que souvent riches en éléments minéraux, présentent une faible capacité de rétention en eau du fait de leur structure et de leur teneur en éléments grossiers. Ils sont donc à **tendance séchante**, c'est à dire particulièrement **sensibles au stress hydrique**, notamment en période estivale.

Dans ce contexte, la mise en place d'un ombrage partiel par panneaux photovoltaïques représente une **opportunité d'amélioration agronomique**. Plusieurs études ont en effet démontré que l'ombrage modéré généré par les structures agrivoltaïques permet de réduire le stress hydrique, de limiter l'évapotranspiration et d'améliorer la croissance végétale (Idele, 2021; Kannenberg et al., 2023 ; Picon-Cochard et al., 2025). En **prolongeant la saison de croissance de l'herbe**, ce dispositif favorise une meilleure disponibilité en fourrage sur pied, limitant ainsi le recours aux stocks. Cela représente pour l'éleveur une **économie de charges** et un **gain en autonomie fourragère**.

Il convient toutefois de souligner certains **effets potentiels négatifs** liés à l'implantation de structures agrivoltaïques sur ce type de sol. En hiver, les sols argileux présents sur la parcelle, déjà sujets à l'humidité à cette période, peuvent voir leur ressuyage encore ralenti sous l'effet de l'ombrage, créant ou accentuant localement des phénomènes d'hydromorphie. Cela peut engendrer une baisse de portance, compliquant le pâturage hivernal ou le passage des engins agricoles. Par ailleurs, la répartition inégale de la lumière sur la parcelle peut favoriser une hétérogénéité de la couverture végétale, avec des zones de surpâturage ou, au contraire, de sous-exploitation.

Ces risques, bien que localisés, nécessitent une attention particulière dans la conception et le suivi du projet : adaptation des implantations, surveillance des zones humides, gestion du pâturage et bon entretien de la prairie sont autant de leviers pour limiter les impacts négatifs sur le sol et la production fourragère.

Cela étant, si le projet ne contribue pas directement à améliorer l'impact agronomique, il ne devrait pas, en l'état des connaissances actuelles, engendrer d'atteinte substantielle au fonctionnement ou à la qualité agronomique des sols.

3.4.4. Adaptation au changement climatique

Le service d'adaptation au changement climatique consiste en une limitation des effets néfastes du changement climatique se traduisant par une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, à la réduction, voire au maintien, du taux de la réduction tendancielle du rendement qui est observée au niveau local, ou par une amélioration de la qualité de la production agricole. La limitation des effets néfastes du changement climatique s'apprécie notamment par l'observation des effets adaptatifs suivant :

- Impact thermique : régulation thermique de la structure en cas de canicule ou de gel (tardif ou précoce)
- Impact hydrique : limitation du stress hydrique ou diminution de l'évapotranspiration des plantes et du sol
- Impact radiatif : limitation des excès de rayonnement direct conduisant à une protection contre les brûlures foliaires.

Impact thermique

Concernant l'impact thermique, la partie 3.4.2. a déjà exposé le service de régulation thermique que peuvent apporter les tables photovoltaïques, notamment lors des journées chaudes et caniculaires.

Impact radiatif

Dans l'optique de pouvoir dimensionner au mieux ses projets agrivoltaïques, Tenergy a décidé d'internaliser un bureau d'étude spécialisé en **modélisation 3D et analyse de données**. Notre outil de modélisation nous permet de simuler l'impact des structures sur la l'irradiance (W/m^2) sur une période donnée. Les analyses peuvent donc se concentrer sur une semaine, une saison ou même toute une année. Grâce aux données météorologiques Météo France et les données EPW, nous réalisons toutes nos modélisations en incluant des données climatiques des 10 dernières années afin d'obtenir des résultats pertinents. Ce travail couplé aux analyses fournies par nos ingénieurs agronomes nous permettent d'obtenir des ordres grandeurs concernant les pertes d'irradiance sous ombrières ainsi que les pertes de rayonnement photosynthétique.

Ainsi, en modélisant une structure agrivoltaïque nous pouvons simuler les conditions de luminosité que connaîtra une prairie (Figure 24) et adapter le design de la centrale en testant différents dimensionnements (point bas, inter-rang etc.).

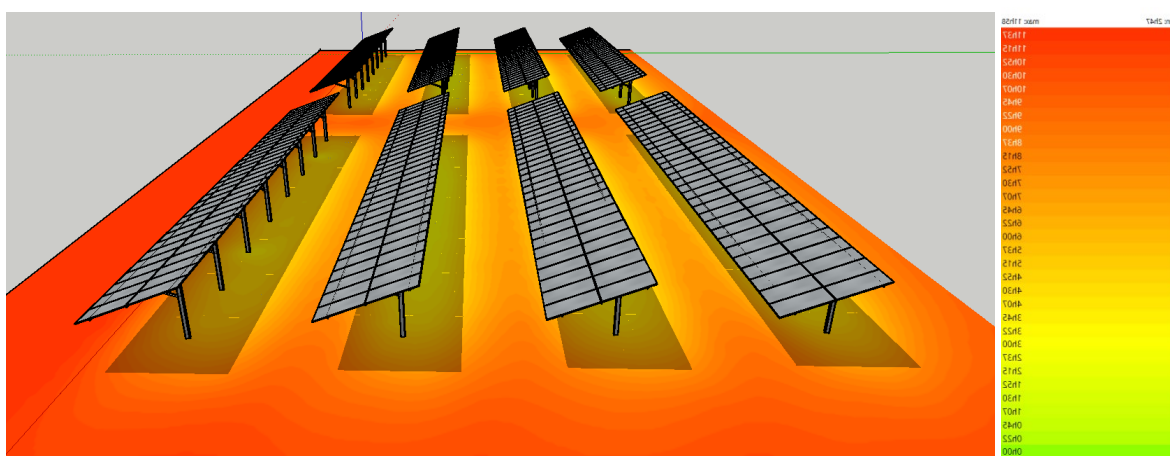


Figure 24 : Exemple de modélisation de l'irradiance sous structures agrivoltaïques (source : Tenergy)

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Pré-Cognon, une modélisation a été réalisée afin de **comparer l'irradiance entre une parcelle équipée de panneaux photovoltaïques et une zone témoin**. Le tableau 10 ainsi que les figures 25, 26 et 27 présentent l'irradiance quotidienne totale moyenne reçue au sol, sur l'ensemble de l'année et par saison, ainsi que la part d'ensoleillement conservée et l'ombrage apporté, en comparaison avec la zone témoin.

Tableau 10 : Irradiance quotidienne totale moyenne reçue au sol par an et par saison pour le projet Pré-Cognon et une zone témoin

		Projet Pré-Cognon			Témoin
		Moyenne	Ensoleillement conservée	Ombrage apporté	Moyenne
Surface totale	Printemps	3133	62%	38%	5020
	Été	3224	62%	38%	5195
	Automne	728	50%	50%	1457
	Hiver	860	51%	49%	1689
	Annuel	2009	60%	41%	3374
Sous panneaux	Printemps	1948	39%	61%	5020
	Été	2025	39%	61%	5195
	Automne	873	60%	40%	1457
	Hiver	1044	62%	38%	1689
	Annuel	1482	44%	56%	3374
Zone ombragée	Printemps	2976	59%	41%	5020
	Été	2998	58%	42%	5195
	Automne	480	33%	67%	1457
	Hiver	498	30%	71%	1689
	Annuel	1762	52%	48%	3374
Zone ensoleillée	Printemps	4749	95%	5%	5020
	Été	4932	95%	5%	5195
	Automne	830	57%	43%	1457
	Hiver	1043	62%	38%	1689
	Annuel	2926	87%	13%	3374

L'analyse croisée du tableau d'irradiance et des cartes saisonnières permet de mettre en évidence l'impact des panneaux photovoltaïques sur la luminosité reçue au sol. Sur l'ensemble de la surface équipée, l'irradiance annuelle atteint en moyenne 2009,3 Wh/m², soit environ 59,5 % de l'irradiance de la zone témoin (3374,2 Wh/m²). Cette perte globale, proche de 40%, traduit l'effet de l'ombrage des panneaux et la répartition hétérogène de la lumière entre les différentes zones de la parcelle.

L'impact varie selon la saison. Au printemps et en été, la conservation de l'irradiance avoisine 62 %, ce qui correspond à la période où le rayonnement solaire est le plus intense. En automne et en hiver, la part conservée descend légèrement sous les 51 %, en lien avec la baisse générale de l'ensoleillement et l'allongement des ombres. Les cartes confirment cette tendance : elles montrent des contrastes nets entre bandes lumineuses et ombragées aux saisons les plus ensoleillées, tandis que les représentations automnales et hivernales apparaissent plus uniformes et atténuées.

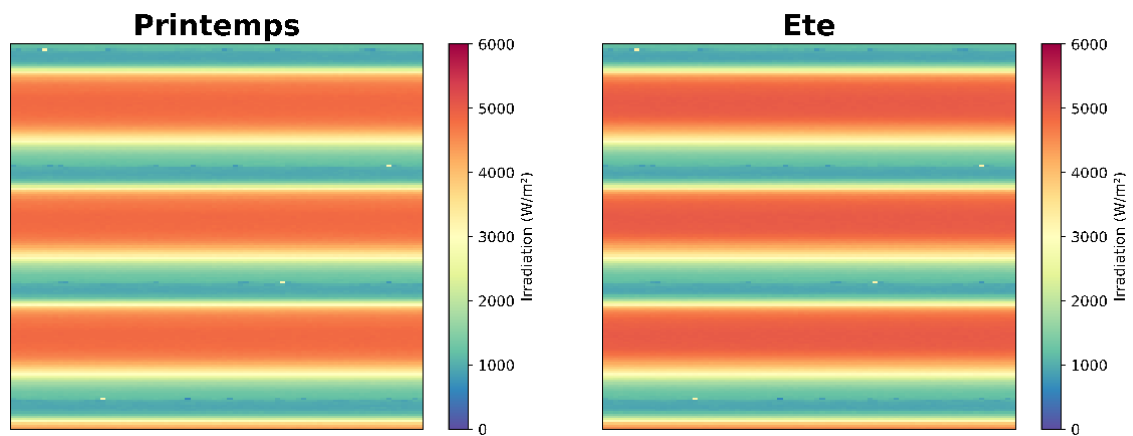


Figure 26 : Modélisation de l'irradiance quotidienne totale moyenne reçue au sol au printemps et en été par le projet Pré-Cognon

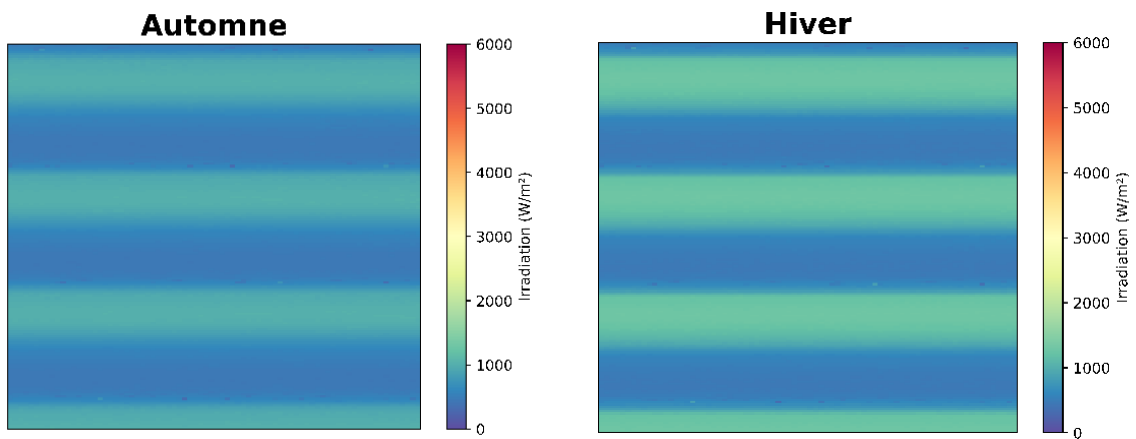


Figure 25 : Modélisation de l'irradiance quotidienne totale moyenne reçue au sol en automne et en hiver par le projet Pré-Cognon

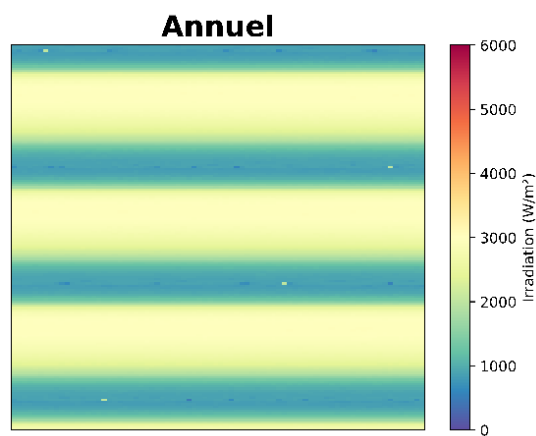


Figure 27 : Modélisation de l'irradiance quotidienne totale moyenne reçue au sol annuellement par le projet Pré-Cognon

L'analyse permet également de distinguer **plusieurs zones d'ombrage sous l'installation** : une zone sous les panneaux ainsi qu'une zone ombragée et une zone ensoleillée de l'inter-rang.

La zone située directement sous les panneaux est la plus pénalisée. Elle ne conserve qu'environ 44 % d'irradiance annuelle ($1482,3 \text{ Wh/m}^2$), avec des pertes dépassant 60 % au printemps et en été. Les cartes illustrent bien ces zones sombres régulières, alignées avec la disposition des panneaux. Malgré tout, la lumière résiduelle reste significative, ce qui suggère que la structure n'occulte pas totalement, grâce aux interstices et aux phénomènes de réflexion de la lumière.

La zone ombragée, en périphérie des panneaux, présente une situation intermédiaire. Elle conserve en moyenne 52 % d'irradiance annuelle ($1\,762 \text{ Wh/m}^2$). Elle se révèle moins favorable en automne et en hiver, avec un ensoleillement conservé de seulement 33 % et 30 % respectivement, traduisant une perte lumineuse importante en période de faible rayonnement. Cette limitation peut réduire l'activité photosynthétique à ces saisons, bien que la zone conserve un certain niveau de lumière utile au printemps et en été (59 % et 58 %).

Enfin, la zone ensoleillée se rapproche fortement des conditions de la parcelle témoin, avec une irradiance annuelle de $2926,2 \text{ Wh/m}^2$ et une perte limitée à 13,3 %. Au printemps et en été, elle atteint jusqu'à 95 % de l'irradiance de référence, ce que confirment les cartes par de larges bandes rouges intenses. Cela met en évidence un espacement des panneaux permettant de préserver des surfaces pleinement éclairées.

En conclusion, ces modélisations montrent que la répartition de l'irradiance sera hétérogène sur la parcelle agricole du projet. La présence des tables photovoltaïques permettra de **limiter le rayonnement direct et de réduire le risque de brûlure de la prairie** lors des périodes de forte irradiance mais cela de manière non homogène, avec un impact positif davantage focalisé sous les tables photovoltaïques et en zone ombragée de l'inter-rang.

Impact hydrique

Pour caractériser l'impact du changement climatique sur le stress hydrique des prairies à Gircourt-lès-Viéville, nous avons simulé l'indicateur déficit hydrique des prairies au printemps et en été via Climadiag Agriculture (Figure 28).

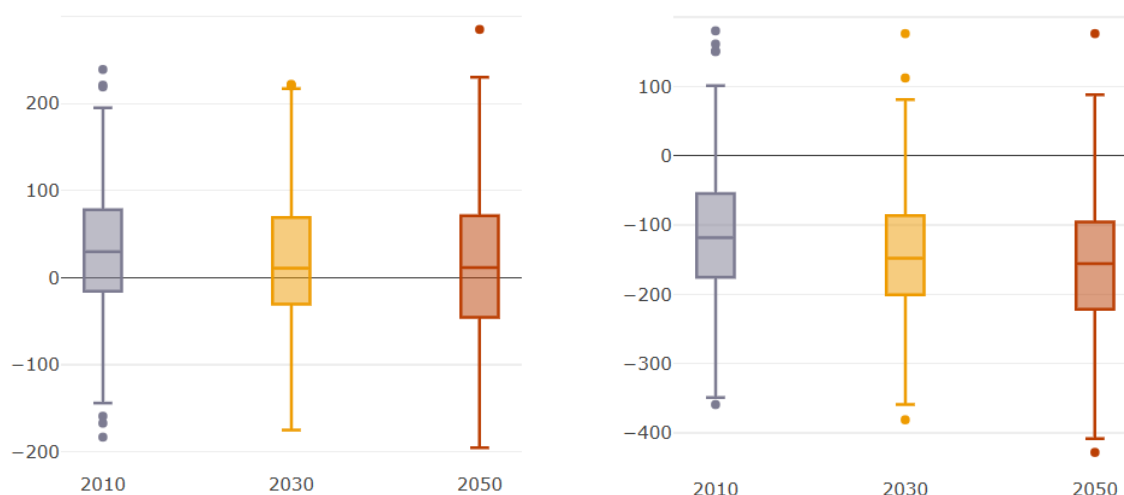


Figure 28 : Graphique présentant l'évolution du déficit hydrique au printemps (à gauche) et en été (à droite) à Gircourt-lès-Viéville de 2010 à 2050 (mm) (source : Climadiag Agriculture)

La figure 28 illustre l'évolution attendue du déficit hydrique des prairies au printemps et en été, à l'échelle de différents horizons climatiques (2010, 2030, 2050). Elle permet de mettre en évidence

une dégradation progressive des conditions hydriques, avec un **impact particulièrement marqué en période estivale**.

Au printemps, les données montrent une tendance nette à l'**augmentation du déficit hydrique**. La médiane, qui était de 30 mm en 2010, chute à 11 mm en 2030 puis se stabilise à 12 mm en 2050. Bien que le maximum atteigne 285 mm à l'horizon 2050, traduisant certaines années ponctuellement plus humides, les extrêmes inférieurs s'aggravent, avec un minimum passant de -183 mm à -195 mm. Cela révèle une **augmentation de la variabilité interannuelle**, avec des printemps plus fréquemment déficitaires en eau, ce qui affectera directement la croissance précoce des prairies et la constitution des stocks fourragers.

En été, la situation se détériore plus fortement. Le déficit hydrique devient structurel, avec une médiane qui passe de -118 mm en 2010 à -156 mm en 2050. Les conditions extrêmes s'accroissent également : le minimum atteint -428 mm, contre -359 mm en 2010. Même les années intermédiaires deviennent plus sèches, comme l'illustre la baisse du 75e centile (de -55 mm à -96 mm). Ces résultats traduisent une **accentuation des sécheresses estivales**, compromettant la repousse estivale des prairies et réduisant fortement la disponibilité en herbe en période de pâturage.

Ainsi, à l'échelle d'une exploitation herbagère comme celle de M. JEANDEL, ces évolutions climatiques soulignent la nécessité de renforcer l'autonomie fourragère, en diversifiant les sources de fourrages (foin, enrubanné) et en anticipant les périodes de pénurie.

Afin de **limiter le déficit hydrique** en l'absence d'irrigation, la **réduction de l'évapotranspiration** du couvert végétal est un levier important. Or, en réduisant l'irradiance, l'ombrage constitue un des facteurs permettant de réduire l'évapotranspiration. Les premiers résultats des projets Ten'XP ont d'ailleurs montré que **l'évapotranspiration médiane en zone ombragée pouvait être 2,4 fois inférieure** à celle de la zone témoin. Les structures agrivoltaïques offrent donc le potentiel de limiter fortement le stress hydrique des prairies à l'avenir, notamment en été et lors des années sèches et chaudes.

L'aménagement de prairies sous panneaux agrivoltaïques, favorisant un microclimat plus humide, apparaît comme une **solution d'adaptation** pertinente, capable de limiter l'évapotranspiration estivale et de maintenir une certaine productivité en contexte de stress hydrique croissant. Ce type de dispositif permettrait ainsi de **sécuriser au moins en partie la conduite du pâturage** et de préserver la durabilité des systèmes d'élevage face au changement climatique.

3.4.5. Protection contre les aléas climatiques

La présence des panneaux photovoltaïques n'entraînera aucune aggravation des aléas climatiques existants et ne portera pas atteinte aux équilibres agroclimatiques de la parcelle. Au contraire, les structures peuvent apporter une forme de protection passive bénéfique à l'activité agricole. Les tables photovoltaïques jouent notamment un rôle de barrière partielle au vent, réduisant les effets desséchants du vent sur le couvert végétal. Cette atténuation contribue à limiter l'évapotranspiration, notamment en période estivale, et à préserver l'humidité du sol, particulièrement précieuse sur des sols séchants.

Par ailleurs, ces structures offrent des zones d'abri ponctuel contre les intempéries, les vents violents et les épisodes orageux, permettant de protéger le bétail lors d'événements climatiques extrêmes, sans compromettre la circulation ou l'accès à l'eau.

Ainsi, loin de constituer un facteur de vulnérabilité, l'installation photovoltaïque apporte une résilience supplémentaire face aux aléas climatiques croissants liés au changement climatique.

3.4.6. Les atouts environnementaux et humains pour le territoire

Ce projet d'aménagement vise à assurer la pérennité et le développement de l'exploitation agricole de M. JEANDEL, en réponse aux défis structurels et climatiques qui fragilisent la filière bovine dans les Vosges. Il s'inscrit dans une logique de sécurisation et d'adaptation de l'élevage, en permettant une meilleure gestion des effets du changement climatique et l'augmentation progressive du cheptel, avec un potentiel d'installation d'un jeune associé.

Le projet présente une valeur ajoutée pour le territoire, en soutenant le maintien de l'activité agricole et de l'emploi local dans un contexte de recul des exploitations et de perte de têtes de bétail. Il contribue également à l'ancrage économique de l'élevage bovin allaitant, en valorisant les surfaces de pâturage à proximité immédiate des bâtiments d'exploitation.

Ce projet répond pleinement aux objectifs locaux de développement agricole, en cohérence avec les orientations des politiques publiques en matière d'agriculture et de transition écologique :

- Préserver le foncier agricole et maintenir le potentiel productif.
- Renforcer la viabilité économique des exploitations rurales.
- Améliorer les conditions de travail et de production, grâce à un accès facilité aux prairies et à une meilleure régularité de la pousse de l'herbe.
- Réduire l'impact environnemental de l'élevage, par une gestion plus durable de la ressource herbagère.
- Soutenir les filières agricoles locales et assurer une continuité de production dans un bassin d'élevage en tension.

La mise en place d'une structure agrivoltaïque sur le site de Pré-Cognon représente un atout majeur à plusieurs niveaux :

- Une démarche de développement durable, en favorisant la production locale d'électricité renouvelable. Dans un contexte de transition énergétique nationale, cette production permet d'alléger la pression sur les réseaux et de rapprocher les lieux de production des zones de consommation, tout en limitant l'artificialisation des sols.
- Une approche éco-citoyenne, avec une étude d'impact respectueuse des équilibres écologiques, paysagers et agricoles. L'implantation a été définie en concertation avec l'éleveur, les collectivités locales et les habitants, dans une logique de co-construction. Elle prend en compte les spécificités du territoire, la biodiversité, la trame paysagère existante, et les enjeux de long terme pour la profession agricole.

En ce sens, le projet s'intègre pleinement dans une vision d'agriculture productive, résiliente et territorialisée, capable de répondre aux enjeux économiques, sociaux et climatiques.

3.5. Un projet agricole pérenne et en accord avec la volonté du territoire

3.5.1. Transmission de l'exploitation

En cas d'arrêt de l'activité ou de départ à la retraite de l'agriculteur, **Tenergie s'engage à trouver un exploitant dans un délai de 18 mois**, conformément à ce qui est demandé par la loi APER.

Le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon s'inscrit dans une démarche de long terme, tournée vers la pérennisation de l'activité agricole et la préparation de la transmission de l'exploitation. Aujourd'hui dirigée par M. JEANDEL, éleveur bovin allaitant installé depuis 1996, l'exploitation bénéficie d'une organisation stable. Conscient de l'importance de préparer l'avenir, M. JEANDEL a intégré depuis plusieurs années un jeune salarié, Dimitri DRON, présent sur l'exploitation

d'abord en tant qu'alternant, puis en pré-installation et désormais employé de la SAS des Noirières à temps partiel dans le but de préparer définitivement son installation.

Dimitri DRON est d'ailleurs identifié dans les documents contractuels **comme étant prioritaire pour être le futur exploitant du projet** à la suite du départ à la retraite de M. JEANDEL, ce qui sécurise dès aujourd'hui la continuité de l'activité agricole et du projet agrivoltaïque

Ce projet agrivoltaïque constitue un levier structurant pour permettre l'installation progressive de Dimitri en tant qu'associé, avec l'objectif d'augmenter le cheptel à 180 mères et de consolider l'autonomie de l'exploitation. La sécurisation de l'activité d'élevage dans un contexte climatique et économique difficile, associée à l'optimisation de l'espace de pâturage autour des bâtiments, donne à cette exploitation une vision claire, solide et transmissible à moyen terme.

En favorisant la mise en place d'un projet économiquement équilibré, compatible avec l'agrandissement du troupeau et la valorisation des surfaces en prairie, l'installation agrivoltaïque accompagne un projet de vie professionnel intergénérationnel. Elle permet de maintenir un emploi rural qualifié, de faciliter la transmission des savoir-faire, et de garantir la présence d'un acteur agricole engagé sur le territoire à long terme. Ce projet répond ainsi aux enjeux portés par les politiques agricoles locales : favoriser l'installation de jeunes agriculteurs, assurer la relève générationnelle et maintenir une agriculture vivante et ancrée dans les territoires ruraux.

Afin d'identifier un repreneur dans le cas où la transmission n'est pas déjà sécurisée, Tenergie a mis en place un modèle **d'appel à manifestation d'intérêt agricole (AMIA)** qu'elle propose aux collectivités territoriales de ses projets pour identifier des agriculteurs locaux (Annexe 5). Ce modèle a été utilisé pour la première, en grande collaboration avec la commune, sur un projet agrivoltaïque de Tenergie situé à Epeigné-les-Bois (37100) et qui vise à relancer une activité agricole sur une friche (parcelle non exploitée et non déclarée à la PAC depuis plus de 5 ans). L'AMIA a montré son efficacité en permettant d'identifier une agricultrice souhaitant diversifier son exploitation grâce à ce projet.

3.5.2. Un projet aligné avec la Charte agrivoltaïsme départementale

Le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon s'inscrit pleinement dans les orientations agricoles locales, notamment celles portées par la Chambre d'Agriculture des Vosges, qui encourage le développement de projets agrivoltaïques rigoureusement encadrés, garants de la préservation du potentiel de production et de la viabilité des exploitations. À ce titre, le projet respecte l'ensemble des critères définis par la charte départementale sur l'agrivoltaïsme, à savoir :

- Un dimensionnement permettant le pâturage multi-espèces
- Le maintien de la possibilité de mécaniser la parcelle
- Un taux de couverture inférieur à 30%
- Un point bas de 2,5 m
- Des structures monopieu adaptées à l'élevage
- Une distance inter-pieux supérieure à 12 m
- Une puissance < 15 MWc
- Un loyer garanti pour l'exploitant agricole et égal à celui du bailleur
- Une éligibilité à la PAC maintenue
- Un projet situé à proximité immédiate des bâtiments agricoles
- Une intégration paysagère intelligemment réfléchie avec un bureau d'étude paysager
- Un impact environnemental étudié et pris en compte dans l'implantation

Concernant le maintien du bail rural, le bail rural agrivoltaïque n'existant pas encore, ce critère de la charte ne peut pas être respecté. Toutefois, il est prévu qu'une contractualisation via bail rural

agrivoltaïque soit mise en place dès que ce dernier sera créé. A ce jour, une promesse de bail emphytéotique est signée avec le propriétaire foncier et une convention agricole est signée avec l'agriculteur pour lui garantir la mise à disposition des terrains.

Au-delà du respect des critères techniques, le projet répond à des enjeux de fond identifiés par la Chambre d'Agriculture, tels que : soutenir la présence d'exploitations agricoles actives, faciliter l'installation de jeunes agriculteurs, accompagner la diversification des systèmes de production, et adapter les pratiques aux conditions climatiques futures. Dans un territoire marqué par un recul constant du nombre d'exploitations bovines et une fragilisation des élevages en zone herbagère, le projet de Pré-Cognon constitue une réponse directe, concrète et adaptée à cette dynamique.

3.5.3. Un projet s'inscrivant pleinement dans le décret

Le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon respecte les critères du décret n°2024-318.

- **Apport d'un service** à l'activité agricole :
 - Amélioration du bien-être animal → réduction du stress thermique et mise en place d'une zone de contention à la sortie des stabulations
 - Adaptation au changement climatique → réduction du stress thermique, radiatif et hydrique du couvert végétal en cas de canicule / évapotranspiration 2 à 3 fois inférieure
 - Contribue au maintien d'une exploitation et d'une production agricole (définition de l'agrivoltaïsme) → diversification et sécurisation de la production agricole
- **Activité agricole significative** : taux de chargement normal et maintien du volume de biomasse fourragère
- **Activité agricole principale** :
 - Superficie non exploitable = 1,6% de la parcelle agricole (emprise des pieux avec 20 cm de part et d'autre et piste lourde) → inférieure à 10%
 - Taux de couverture = 29,9%
 - Adaptation du design pour l'activité agricole
 - Point bas, inter-rang, tournières, emplacement des locaux techniques et des citernes adaptés à l'élevage bovin et à l'exploitation de la parcelle
 - Structures sur monopieu, surface de piste lourde réduite, pistes périphériques enherbées afin de limiter l'impact sur les sols et la production agricole
- **Revenus durables** issus de l'activité agricole :
 - Le nombre de bêtes au pâturage ne sera pas modifié donc la moyenne des revenus issus de la vente ne devrait pas changer
 - Le projet vient soutenir l'augmentation progressive du cheptel de M. JEANDEL
- **Agriculteur actif** (cf. partie 3.6)

3.6. Agriculteur actif et contrôle de l'installation

L'attestation ATEXA certifiant que l'agriculteur est actif au sens de l'article R. 314-109 du code de l'énergie est présente en annexe 6 du présent dossier.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Pré-Cognon, un organisme tiers indépendant (OTI) sera chargé du suivi agronomique et technique de l'installation pendant la phase d'exploitation. Ce

suivi aura pour objectif de garantir une production agricole principale, pérenne et significative, justifiant le caractère agrivoltaïque de l'installation tout au long de sa durée de vie.

La mission de l'OTI est conduite dans le respect du cadre réglementaire défini par l'article 54 de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023, le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024, et l'arrêté du 5 juillet 2024, relatifs au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur terrains agricoles, naturels ou forestiers. Les textes prévoient deux temps de contrôle obligatoires des installations agrivoltaïques : **un contrôle préalable à la mise en service**, afin de vérifier la compatibilité de l'installation avec l'activité agricole ainsi qu'un contrôle ayant le même objectif **6 ans après la mise en service**.

Le rapport initial, préalable à la mise en service, permettra de qualifier le besoin agricole identifié et le service direct rendu par l'installation. Il inclura une description détaillée du projet agricole (cultures ou élevage concernés, rendement, qualité, mode de production, références économiques et occupation des sols) ainsi que du projet agrivoltaïque (structure photovoltaïque, taux de couverture, technologie utilisée, puissance projetée, zone témoin, impacts attendus, modèle économique, garanties de réversibilité, incidences sur les pratiques agricoles ou zootechniques, etc.). Il comprendra également une analyse des risques techniques et économiques du projet par rapport à la vie de l'exploitation et des retombées économiques pour les deux activités.

Le rapport de suivi sera ensuite établi à la sixième année d'exploitation, puis tous les trois ans car le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon correspond à une installation non éprouvée avec un taux de couverture inférieur à 40 %.

Ces rapports analyseront les évolutions observées depuis le rapport précédent, intégreront les données transmises à l'ADEME, et permettront une comparaison précise entre la production agricole sous l'installation et celle d'une zone témoin ou d'un référentiel adapté. Ils dresseront un bilan du rendement, de la qualité des productions et des revenus agricoles, et concluront systématiquement sur le maintien ou non du caractère agrivoltaïque du projet. En cas d'écarts notables, ceux-ci seront justifiés au regard des données agronomiques et contextuelles.

Des contrôles inopinés pourront être réalisés au cours des six premières années d'exploitation.

3.7. Description de la zone témoin

Le décret n° 2024-318 stipule que, pour les installations agrivoltaïques d'élevage, **la présence d'une zone témoin n'est pas obligatoire**. Le caractère significatif de l'activité agricole peut en effet être évalué à partir du volume de biomasse fourragère et le taux de chargement.

3.8. Mise en place d'un suivi expérimental

Sur le projet Pré-Cognon, Tenergie mettra en place un suivi expérimental afin d'évaluer les effets des ombrières sur le microclimat, le sol, le couvert végétal et le bien-être animal. Ce dispositif s'inscrit dans une démarche plus large portée par l'entreprise autour de l'innovation agrivoltaïque, notamment via le programme de R&D interne Ten'XP qui développe déjà ce type de suivi sur des centrales photovoltaïques au sol. L'objectif est de dupliquer ces expérimentations sur les centrales agrivoltaïques qui seront mise en service dans les prochaines années, afin de faire progresser la connaissance de la filière et des territoires sur les impacts de l'agrivoltaïsme.

Ce suivi aurait pour ambition d'être réalisé en collaboration avec un organisme indépendant, de préférence la **Chambre d'Agriculture des Vosges**. Si la Chambre n'est pas en mesure de réaliser ces suivis, Tenergie pourra se rapprocher d'un institut technique comme l'Institut de l'élevage (Idele) ou d'un bureau d'étude agricole spécialisé.

L'ensemble des données récoltées pourront être partagées avec le Pôle National de Recherche sur l'agrophotovoltaïsme (PNR AgriPV) créé par l'INRAE en 2023. Le PNR AgriPV est ouvert à l'ensemble des acteurs de la filière (établissement publics, partenaires privés, instituts techniques...) et a pour but de fédérer et mutualiser les forces et les coûts de recherche sur l'agrivoltaïsme. Ténergie est partenaire du PNR depuis 2024.

Les parties suivantes constituent une proposition de schéma expérimental qui pourrait être mis en place sur le projet de Pré-Cognon. Ce dernier pourra être précisé et ajusté en fonction de sa cohérence scientifique et des objectifs de recherche qui seront discutés directement avec l'organisme de suivi choisi et le PNR AgriPV.

3.8.1. Suivi du microclimat et du sol

Concernant l'étude du microclimat et du sol, Ténergie propose d'installer des stations météo et des sondes capacitatives selon le dispositif présenté en figure 29.

Les **stations météo** mesureront la vitesse du vent, la pluviométrie, l'irradiance, le rayonnement photosynthétiquement actif (PAR), la température et l'humidité de l'air en différents points de la centrale. Les **sondes capacitatives** mesureront quant à elles l'humidité et la température du sol à 5, 15 et 25 cm de profondeur. Ces données permettront de caractériser finement les paramètres exerçant une influence sur les végétaux et le bien-être animal. Il sera par exemple possible de calculer et d'observer **l'évapotranspiration** (potentielle et réelle), indicateur permettant d'évaluer la demande climatique et le stress hydrique des plantes. Les paramètres seront étudiés et comparés entre plusieurs modalités définies par des conditions d'ensoleillement différentes. Cette partie du dispositif permettra de comprendre et spatialiser l'impact de l'ombrage sur le microclimat.

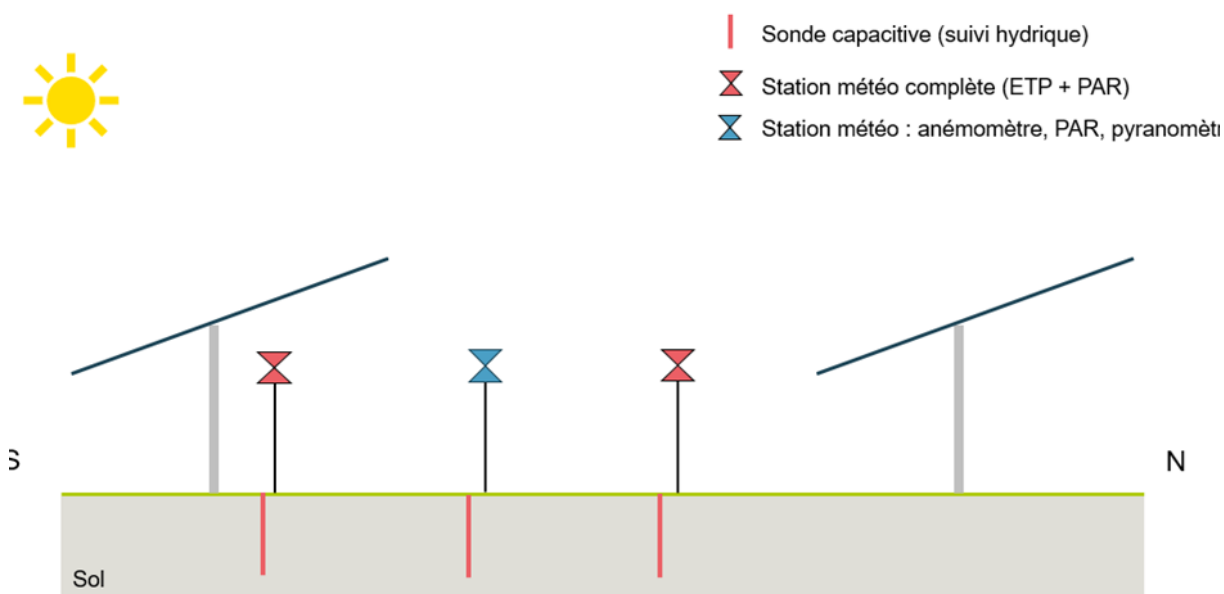


Figure 29 : Exemple de dispositif de suivi du microclimat et de l'état hydrique du sol

3.8.2. Suivi du couvert végétal

Concernant la prairie, le schéma expérimental pourra s'inspirer des protocoles déjà existant sur les projets Ten'XP dans le but de :

- Quantifier la production de biomasse / la production fourragère
- Analyser la valeur alimentaire du couvert végétal
- Etudier l'impact de l'ombrage sur la composition floristique du couvert végétal
- Etudier l'impact de l'ombrage sur la phénologie du couvert

Paramètres mesurés et schéma expérimental

Tout d'abord, des **tests « bêtes » et des diagnostics prairies** pourront être prévus avant la phase de construction pour réaliser un état initial de la parcelle, puis lors de la mise en service et au bout de cinq ans de suivi pour évaluer l'impact du chantier sur le sol et la prairie.

Ensuite, le tableau 11 présente les **paramètres qui seront mesurés et calculés** chaque année pour étudier l'influence des modules photovoltaïques sur le couvert végétal. Tous les paramètres seront mesurés et comparés entre **quatre modalités**, à savoir une zone témoin (T), la zone ensoleillée de l'inter-rang (IRe), la zone ombragée de l'inter-rang (IRo) et sous les tables (SST) (Figure 30). Les différentes modalités d'ombrage seront définies à partir de cartes de luminosité, produites à partir des outils de modélisation d'irradiance de Tenergy.

Il y aura **trois répétitions** par modalité et les emplacements des mesures seront mis en exclos grâce à des claies d'élevage galvanisées afin de les protéger de la fauche ou du pâturage. Cela représentera donc au total douze répétitions sur l'ensemble du dispositif. Au sein du parc, **les exclos** seront répartis sur trois inter-rangs différents avec au maximum un exclos de chaque modalité par inter-rang. Enfin, les exclos seront éloignés du bout des rangées de tables afin d'éviter les effets de bord.

Tableau 11 : Paramètres mesurés ou étudiés dans le cadre du projet expérimental

Production	Masse sèche Masse brute Hauteur et densité de l'herbe	MB MS Mesure à l'herbomètre
Valeur alimentaire (qualité)	Masse sèche Matières Azotées Totales Neutral Detergent Fiber Acid Detergent Fiber Matières Grasses Digestibilités amidon Glucides solubles Minéraux (Ca, K, MG, P, S, Na, CL) Unité Fourragère Digestibilité de la matière organique Protéine Brute, Degradable, Soluble Energie métabolisable	MS MAT NDF ADF MG DT amidon UFL dMO EM
Composition du couvert végétal	Espèces végétales Diversité spécifique Richesse spécifique (indice de Shannon)	

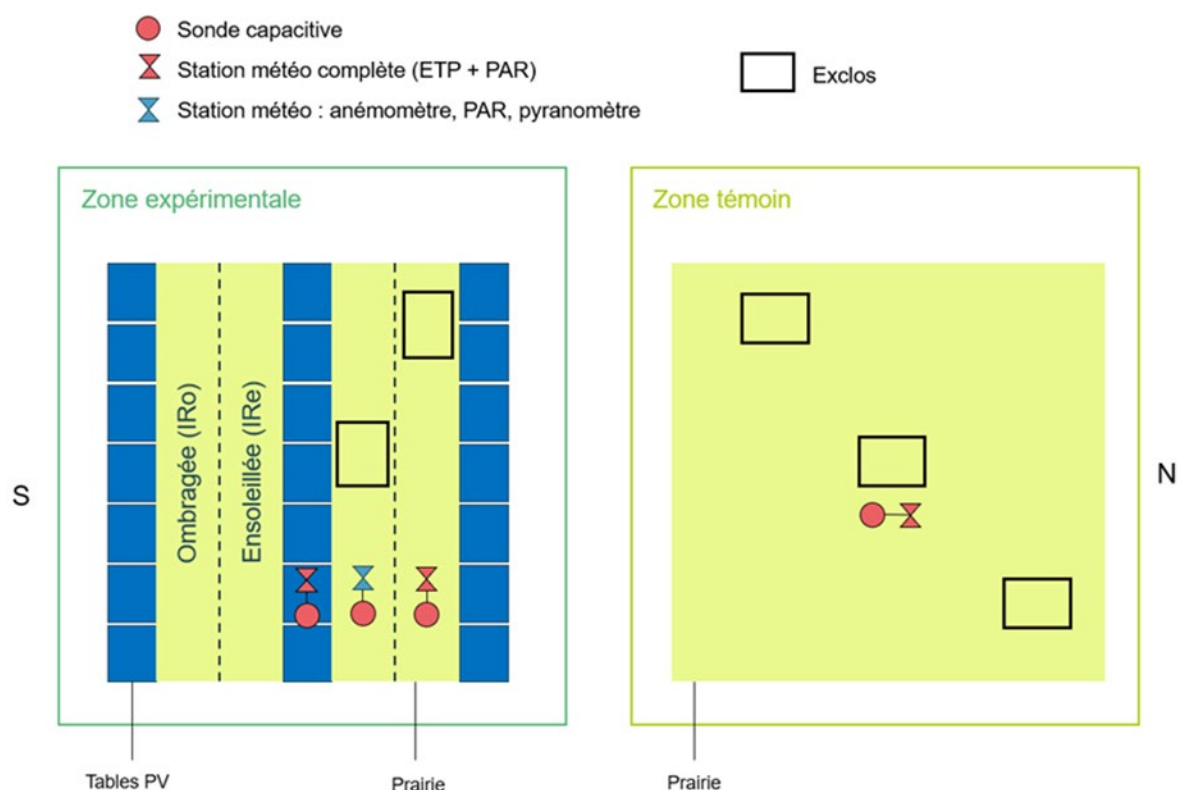


Figure 30 : Exemple de schéma expérimental des suivis microclimatique et fourragers

3.8.3. Méthode de mesure des paramètres de suivi

Production et rendements

Les paramètres de production de la prairie (Tableau 11) seront mesurés en automne, au printemps et en été. Pour mesurer la masse sèche et la masse brute, un mètre carré de biomasse végétale sera collecté en prélevant 10 bandes de 10 cm par 1 m au niveau de chaque exclos. La biomasse sera ensuite pesée avant séchage et après séchage en étuve.

Valeur alimentaire

La valeur alimentaire de la prairie sera analysée deux fois par an pour chaque modalité. Cette analyse aura lieu une fois au printemps et une fois en été. Un seul échantillon de fourrage par modalité sera envoyé à un laboratoire spécialisé pour être analysé. Cela correspond donc à 8 analyses par an au total. Pour une modalité donnée, l'échantillon analysé sera être un mélange issu des 3 répétitions.

Composition végétale du couvert

La composition du couvert végétal sera étudiée deux fois par an pour chaque modalité. Cette analyse aura lieu une fois au printemps et une fois en été, en même temps que le prélèvement des échantillons de fourrage pour l'étude de la valeur alimentaire. Les résultats de cette étude permettront d'analyser l'évolution des espèces et de la diversité végétale sous influence de l'ombrage, et de faire le lien avec la valeur alimentaire du couvert végétal.

Au sujet du bien-être animal, Tenergie propose la mise en place d'un suivi zootechnique visant à étudier le comportement et l'état de santé des animaux sous les ombrières (Tableau 12).

Tableau 12 : Paramètres du suivi zootechnique dans le cadre du projet expérimental

Type de suivi	Paramètres	Occurrence par an	Rendu
Observations au champ	Temps de pâture et de repos Lieu de pâture et de repos Temps passé au soleil et sous les ombrières Etat de santé et blessures (fréquence, nature, cause...)	2 à 4 passages d'une journée	Rapport de synthèse des observations et du ressenti de l'éleveur Analyse des résultats en lien avec le microclimat et la ressource fourragère
Entretien annuel avec l'éleveur	Conditions de travail Etat de santé des animaux Comportement des animaux Blessure des animaux	1	

Les observations au champ permettront de caractériser la manière dont les animaux utilisent les ombrières pour le pâturage et le repos. Ces résultats seront à mettre en lien avec le microclimat, notamment pendant les épisodes de fortes chaleurs lors desquels nous pouvons supposer que les animaux préfèrent réaliser leur cycle de vie à l'abri du soleil. Il y aura ainsi une réflexion à avoir sur le choix des journées d'observations selon les hypothèses formulées. Nous pouvons par exemple proposer une journée d'observation par saison, avec des passages ciblés les journées de fortes chaleurs au printemps et en été. Les résultats seront également à mettre en lien avec les caractéristiques de la prairie en termes de qualité nutritionnel et de production de biomasse.

Par ailleurs, afin de suivre le déplacement des animaux en continu, il est envisageable de les équiper de collier GPS (Figure 31). Avec ce type de collier, la position des animaux est transmise toutes les 30 minutes ou toutes les heures. Les positions et leur historique est ensuite accessibles via une application disponible sur smartphone, tablette ou ordinateur.

Enfin, un entretien annuel avec l'éleveur pourra être réalisé afin de recueillir des informations sur son ressenti en termes de conditions de travail et ses observations concernant le comportement et l'état de santé des animaux (blessures potentielles).

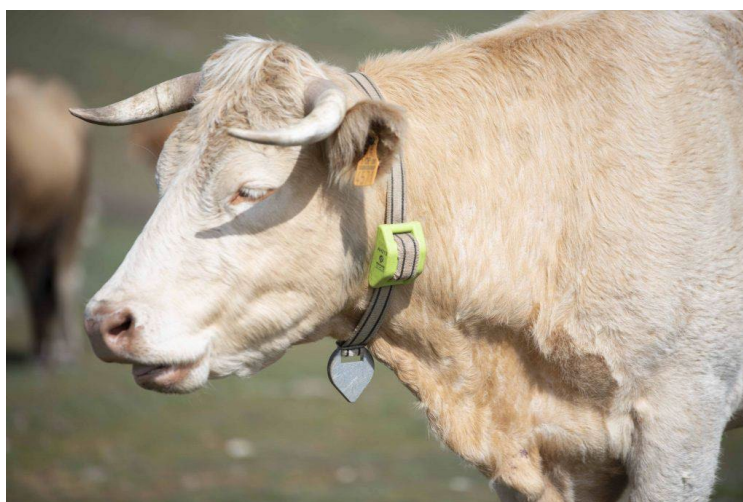


Figure 31 : Photographie d'une vache avec un collier GPS (Source : Digitanimal)

4. Conclusion

Le projet agrivoltaïque de Pré-Cognon porté par Arnaud JEANDEL a été conçu pour répondre de manière précise aux besoins de l'exploitation agricole tout en respectant les exigences réglementaires et techniques en vigueur, ainsi que la charte agrivoltaïque de la Chambre d'Agriculture des Vosges (CA88). Il apporte une réponse concrète aux effets du changement climatique, notamment en limitant l'évapotranspiration des prairies et en réduisant le stress thermique des animaux sur les périodes estivales. L'installation permettra ainsi **d'améliorer le bien-être animal** tout en constituant une **adaptation au changement climatique** avec un impact agronomique positif en été.

L'installation permet de **maintenir une activité d'élevage bovin allaitant** sur l'ensemble des parcelles concernées, avec une réduction très faible de la surface utile et **sans modification des pratiques de pâturage**. L'organisation de l'implantation prend en compte la possibilité de mécaniser les parcelles, l'accès à l'eau pour les animaux, ainsi que la gestion et la sécurité du cheptel. Ce projet s'intègre également dans la stratégie de développement de l'exploitation, en permettant une **augmentation progressive du cheptel** et en **facilitant la future installation d'un jeune associé**.

Enfin, ce projet contribue à l'atteinte des objectifs ambitieux fixés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), qui vise à porter la puissance installée photovoltaïque entre 35,1 et 44 GW en 2028, contre environ 20 GW en 2023. Il répond donc à un double enjeu : celui de la **transition énergétique**, en participant activement au développement des énergies renouvelables, et celui de la **transition agricole**, en sécurisant et pérennisant une activité d'élevage adaptée aux défis climatiques.

5. Bibliographie

ADEME, I Care & Consult, Ceresco, & Cétiac. (2021a). Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme—État de l'art bibliographique.

ADEME, I Care & Consult, Ceresco, & Cétiac. (2021b). Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme—Guide de classification des projets et définition de l'agrivoltaïsme.

ADEME, I Care & Consult, Ceresco, & Cétiac. (2021c). Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme—Résumé exécutif de l'étude.

AGRESTE. (2022). Recensement agricole 2020 – Premiers résultats des Vosges.

Andrew, A. C., Higgins, C. W., Smallman, M. A., Graham, M., & Ates, S. (2021). Herbage Yield, Lamb Growth and Foraging Behavior in Agrivoltaic Production System. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 659175. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.659175>

Anses. (2018). Le bien-être animal en 8 questions. <https://www.anses.fr/fr/content/anses-definition-du-bien-etre-animal>

ArmsDRONG, A., Ostle, N. J., & Whitaker, J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environmental Research Letters*, 11(7), 074016. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074016>

Barron-Gafford, G. A., et al. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands. *Nature Sustainability*, 2(9), 848–855. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0364-5>

Deboutte, G. (2021, décembre 21). Premiers résultats de l'étude menée par l'INRAE, JPee et Photosol sur l'impact de l'agrivoltaïsme sur l'herbe. *pv magazine France*. <https://www.pvmagazine.fr/2021/12/21/premiers-resultats-de-letude-menee-par-linrae-jpee-et-photosol-sur-limpact-de-lagrivoltaisme-sur-lherbe/>

Digitalanimal. (2024). <https://digitalanimal.fr/>

DRAAF Grand Est. (2021). Le Grand Est agricole – Résultats du recensement agricole 2020. Études Grand Est n°6, juin 2021.

Hassanpour Adeg, E., Selker, J. S., & Higgins, C. W. (2018). Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency. *PLoS ONE*, 13(11): e0203256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>

Idele. (2021). L'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage des ruminants. Institut de l'Élevage. https://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2Fcc623c51-f314-49db-ad97-84a2f01236b7&cHash=fcbe933737ced21c2045b58027c58396

Insee. (2020). Biomasse. [https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1706#:~:text=La%20biomasse%20est%20l'en semble,nouvelles%20transformations%20chimiques%20\(biocarburant\)](https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1706#:~:text=La%20biomasse%20est%20l'en semble,nouvelles%20transformations%20chimiques%20(biocarburant))

Kannenberg, S. A., et al. (2023). Grassland carbon-water cycling is minimally impacted by a photovoltaic array. *Communications Earth & Environment*, 4(1), 238. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00904-4>

Le centre d'information sur l'eau. (s. d.). Qu'est-ce que le stress hydrique ? <https://www.cieau.com/quest-ce-que-le-stress-hydrique>

Légifrance. (2023, mars 11). Article 54—LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables. https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000047294305

Madej, L. (2020). Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques sur 2 sites prairiaux pâturés. *Milieux et Changements Globaux*. <https://hal.inrae.fr/hal-03121955>

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. (2023, mars 27). Un cadre pour les installations photovoltaïques sur terres agricoles. <https://agriculture.gouv.fr/loi-relative-lacceleration-des-energies-renouvelables-un-cadre-pour-les-installations>

ONF. (s. d.). Le pouvoir des arbres : L'évapotranspiration. <https://www.onf.fr/vivre-la-foret/%2B/14a1::le-pouvoir-des-arbres-levapotranspiration.html>

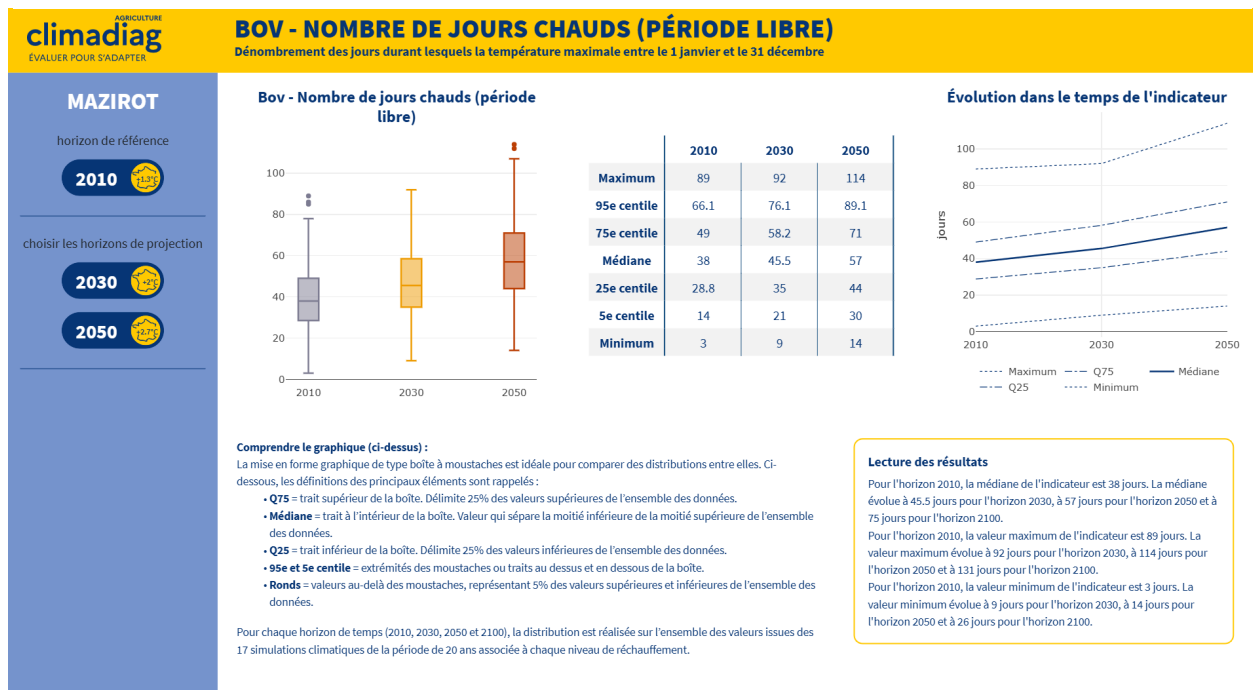
Picon-Cochard, Stepec, Gaulier, Berezyiat, Payet, Colas, Gérardin, Combes (2025). Réponses contrastées de prairies à faible potentiel de production en conditions agrivoltaïques

Solagro & Météo France. (2024). Climadiag Agriculture. <https://climadiag-agriculture.fr/>

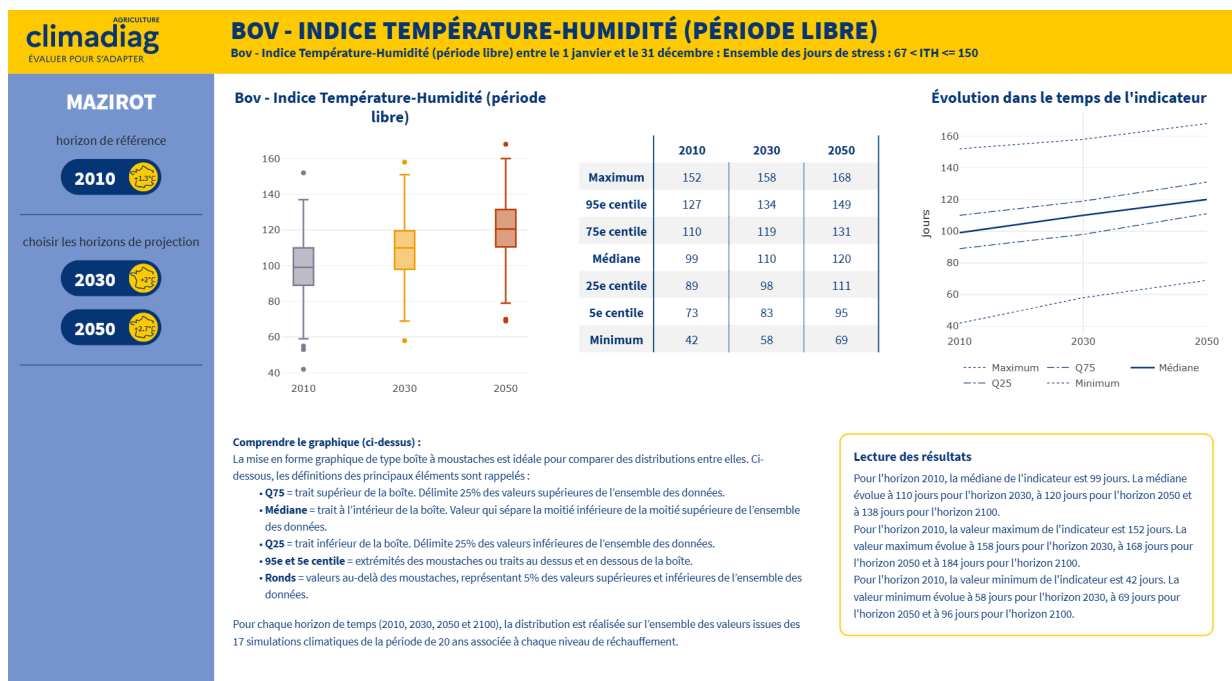
Sturchio, M. A., Kannenberg, S. A., & Knapp, A. K. (2023). Agrivoltaic arrays can maintain semi-arid grassland productivity and extend the seasonality of forage quality. *Applied Energy*, 356, 122418. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122418>

6. Annexes

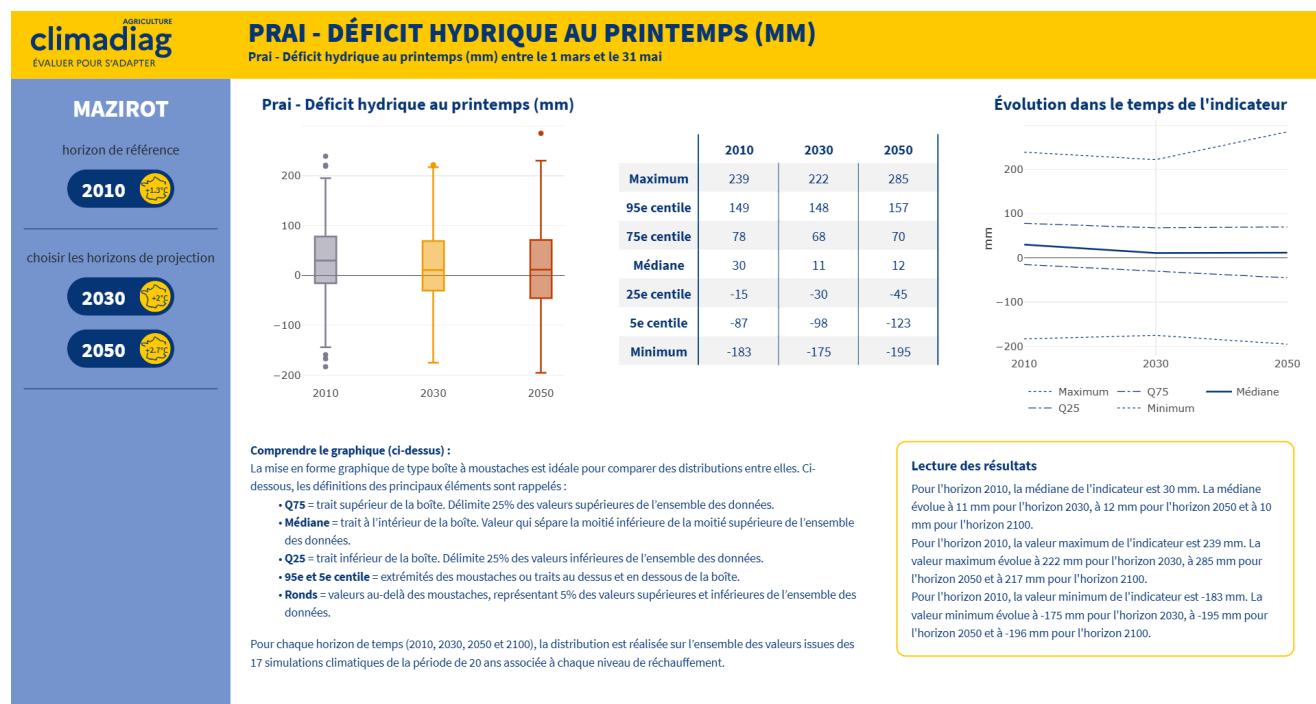
Annexe 1 : Résultat Climadiag de la simulation du nombre de jours chauds par an à Mazirot



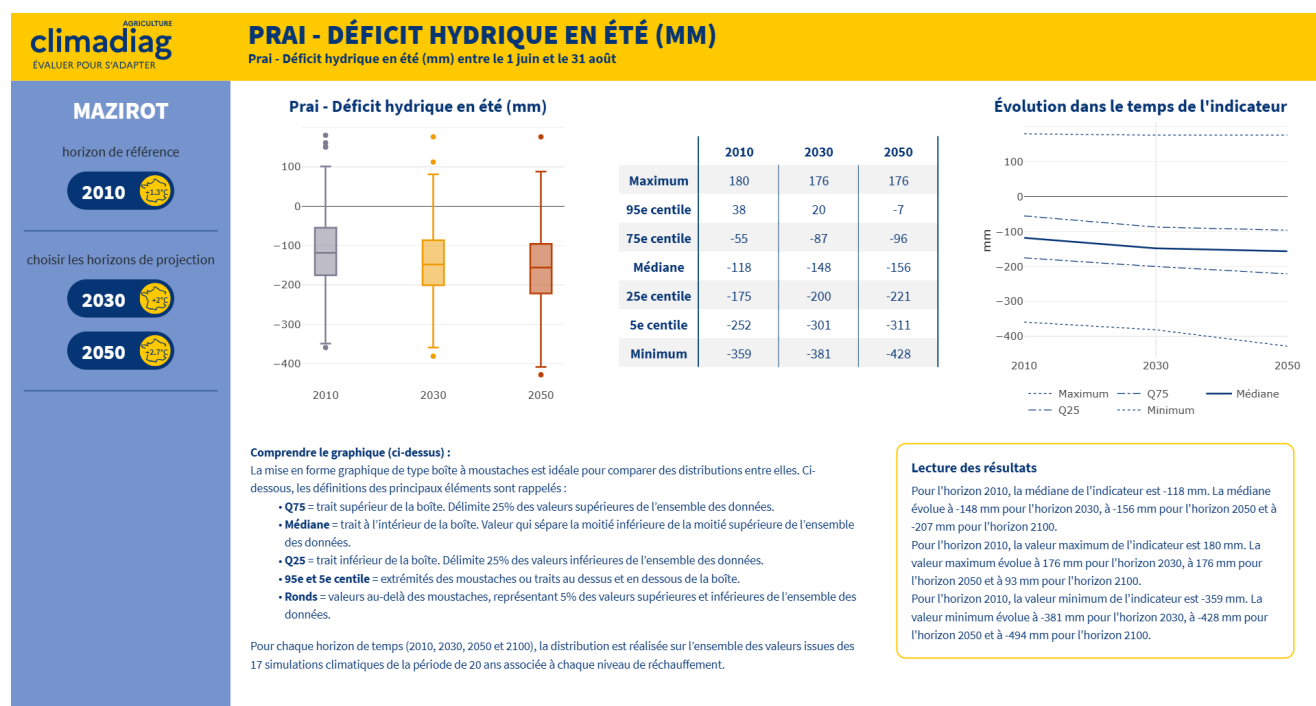
Annexe 27 : Résultats Climadiag de la simulation du nombre de jours de stress thermique à Mazirot



Annexe 3 : Résultats Climadiag de la simulation de déficit hydrique au printemps à Mazirot



Annexe 4 : Résultats Climadiag de la simulation de déficit hydrique en été à Mazirot



Le site ne comporte **pas de haies** à l'heure actuelle malgré la présence de quelques bosquets autour. **L'accès par la route est direct** depuis la D81 comme vous pouvez le voir sur les photos ci-dessus.

Appel à manifestation

Dans le cadre du développement du projet agrivoltaïque [], Tenergie et la commune [] recherchent un ou plusieurs agriculteurs ou agricultrices afin d'installer une activité agricole pérenne sur cette parcelle.

Ce projet agrivoltaïque étant au stade de développement, Tenergie souhaite par-dessus tout construire et adapter le projet à l'exploitant agricole sélectionné. Ainsi, cet exploitant aura la possibilité de proposer, en coopération avec Tenergie, **un projet agricole adapté à ses besoins, ses contraintes et ses envies**.

Les **avantages de ce projet** pour un exploitant agricole sont :

- L'accessibilité au foncier,
- L'absence de fermage,
- Le versement d'un loyer par hectare exploité et par an
- L'opportunité de pérenniser ou de diversifier son exploitation agricole,
- Être éligible à la PAC.

La nature du projet agricole peut être diverse : de petite ou de grande taille, à but de diversification ou d'intensification de la production agricole déjà existante. Tenergie et la commune [] se tiennent à votre disposition pour vous accompagner.

L'agrivoltaïsme

L'agrivoltaïsme relève désormais du code de l'énergie et est défini comme une installation photovoltaïque dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils « *contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole* ».

Cela implique :

- L'amélioration du potentiel agronomique,
- L'adaptation au changement climatique,
- La protection contre les aléas,
- L'amélioration du bien-être animal.

En résumé, **un projet d'agrivoltaïsme est un véritable projet agricole**, conçu pour soutenir l'agriculture et bénéficier aux systèmes agricoles existants. Pour s'assurer de cela, le décret du 8 avril 2024 fixe la perte de rendement agricole due à un projet agrivoltaïque à 10 % maximum, afin de garantir son utilité et sa viabilité pour les exploitants.

Tenergie

Tenergie est un acteur indépendant spécialisé dans le **développement de projets de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables sur l'ensemble du territoire français.**

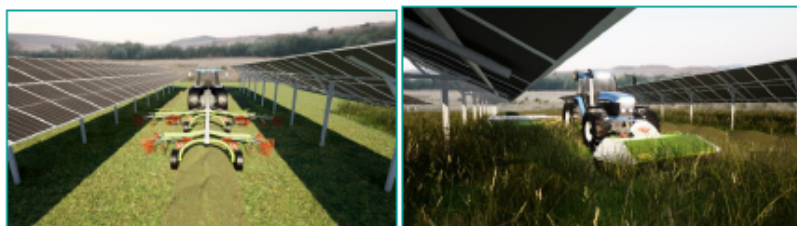
Tenergie développe, possède et exploite plus de **1900 centrales d'énergies renouvelables**, totalisant 900 MW en France et se classant au **deuxième rang national** dans la production d'énergie solaire selon Finergreen.

Nous avons à cœur d'aborder chaque projet agrivoltaïque en étroite collaboration avec les acteurs du territoire et d'établir une **relation de confiance avec les exploitants et propriétaires agricoles**. Nous remercions d'ores et déjà la commune [] et ses élus pour le soutien qu'ils apportent à ce projet.

Chaque projet est unique et est traité en fonction de l'exploitation agricole dont il dépend, de la manière d'exploiter, ainsi que du terrain. **La technologie est donc conçue pour assurer une synergie entre la production agricole et la production d'énergie.** Nous adaptons par exemple la disposition des panneaux à la machinerie agricole des exploitants et leur itinéraire technique.



Photographies d'une centrale expérimentale de Tenergie : culture de sarrasin (31)



Modélisations de futures centrales développées par Tenergie



VOUS SOUHAITEZ PARTICIPER A CE PROJET ?

Nous vous invitons à **remplir le formulaire** dès à présent. La mairie  se chargera de nous le transmettre, et nous vous recontacterons aussitôt.

BESOIN DE PLUS D'INFORMATIONS ?

Si vous avez des questions supplémentaires et/ou si vous souhaitez échanger avec nos ingénieurs en amont, nous sommes à votre disposition. Vous pouvez nous joindre via les coordonnées mentionnées en bas de page, par mail ou par téléphone, selon vos préférences.

En vous remerciant pour votre attention.

Contact Tenergy



Thibaut BUSTOS
Responsable AgriPV

tbustos@tenergie.fr
07 57 76 86 90

www.tenergie.fr

Candidater

Nom :

Prénom :

Age :

E-mail : N° de téléphone :

Quelle est votre activité principale ?

☐ Grandes cultures

☐ Elevage

☐ Bovin lait

☐ Bovin viande

☐ Ovin

☐ Caprin

☐ Porcin

☐ Avicole

☐ Maraîchage

☐ Autre :

Dans le cas où vous avez une activité d'élevage :

☐ Précisez la taille de votre cheptel :

.....

☐ Votre cheptel pâture :

☐ En pâturage libre

☐ En pâturage tournant

☐ Ne pâture pas

☐ Quelle est votre autonomie alimentaire :

☐ Moins de 50 %

☐ Entre 50 et 75%

☐ Entre 75 et 100%

☐ 100%

Avez-vous une ou plusieurs activités agricoles secondaires ?

☐ Non

☐ Oui :

Qu'identifieriez-vous comme le problème le plus important sur votre exploitation (exemples : manque de main d'œuvre, irrigation, autonomie alimentaire, maladies) :

.....

Quel est le statut de votre exploitation ?

- ☐ SCEA
- ☐ GAEC
- ☐ EARL
- ☐ SEP
- ☐ EI
- ☐ Autre, précisez :

Quel type d'agriculture réalisez-vous ?

- ☐ Agriculture biologique (certifiée)
- ☐ Agriculture de conservation (certifiée ou non)
- ☐ Conventionnelle

Nombre d'employés permanents (hors exploitant agricole) :

Adresse de l'exploitation ou distance depuis [nom de la commune] :

.....

Quel est votre objectif en candidatant à cet appel d'offres ?

- ☐ Diversifier l'activité de l'exploitation
- ☐ Augmenter la surface agricole utile déjà existante
- ☐ Augmenter l'autonomie alimentaire
- ☐ Autre ou précisions :

.....

Comment vous qualifieriez-vous ?

- ☐ Agriculteur/agricultrice chevronné(e)
- ☐ Agriculteur/agricultrice expérimenté(e)
- ☐ Agriculteur/agricultrice en début de parcours

Êtes-vous ou avez-vous déjà été impliqué dans un projet agrivoltaïque, photovoltaïque (hangar agricole) ou éolien ?

- ☐ Non
- ☐ Oui :

Annexe 6 : Attestation ATEXA d'Arnaud JEANDEL

 santé famille retraite services Lorraine	Vandoeuvre-lès-Nancy, le 04 août 2025
<i>Cotisations des Non Saliés</i> Votre interlocuteur : Guillaume Colin Téléphone : 0383503500 E-mail : cotisationsns.bl@lorraine.msa.fr Dossier : 1 73 12 88 304 029 (NS54) JEANDEL ARNAUD Objet : Att.aff.expl.individuel	Exp: MSA Lorraine 15 avenue Paul Doumer 54507 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
	M JEANDEL ARNAUD 45 RUE DE VIEVILLE 88500 GIRCOURT LES VIEVILLE
Monsieur,	
Vous nous avez demandé une attestation d'affiliation, nous avons le plaisir de vous la faire parvenir sous ce pli.	
Nous vous en souhaitons bonne réception.	
Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.	
Votre Correspondant	
P.J: Att.affil.expl.individuel	



Lorraine

santé
famille
retraite
services

Vandoeuvre-lès-Nancy, le 04 août 2025

Cotisations des non salariés

Cotisations des Non Salarisés

Votre interlocuteur : Guillaume Colin

Téléphone : 0383503500

E-mail : cotisationsns.bl@lorraine.msa.fr

Dossier : 1 73 12 88 304 029 (NS54)

JEANDEL ARNAUD

ATTESTATION

Je soussigné, Directeur de la MSA Lorraine, certifie que :

Monsieur JEANDEL ARNAUD JEAN-MARC

domicilié : 45 RUE DE VIEVILLE

88500 GIRCOURT LES VIEVILLE

Numéro : 1731288304029

est affilié en qualité de chef d'exploitation

- à titre principal

- depuis le 01/02/1996.

Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Votre Correspondant

MSA Lorraine
15 avenue Paul Doumer
54507 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex

Tél. 03 83 50 35 00
Fax 03 83 50 35 40

lorraine.msa.fr

folio 2/2