

ÉTUDE PREALABLE AGRICOLE

PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE LA CAUDRE (03)

Rapport d'étude

Janvier 2024

Rédacteur : Romane Jubera (Agrosolutions)

Relecteur : Alizée Loiseau (Agrosolutions)

Sommaire

SYNTHESE	9
1 INTRODUCTION	12
1.1 Contexte législatif et réglementaire de l'étude préalable agricole	12
1.2 Contenu de la présente étude	13
2 ELEMENTS METHODOLOGIQUES.....	16
2.1 Définitions.....	16
2.1.1 Définition de la production agricole primaire	16
2.1.2 Définition de la commercialisation par les exploitants agricoles	17
2.1.3 Définition de la première transformation de produit agricole	17
2.2 Délimitation du territoire d'étude.....	17
2.3 Méthodes d'enquête	19
2.3.1 Exploitants agricoles	19
2.3.2 Commercialisation par l'exploitant agricole	20
2.3.3 Première transformation d'un produit agricole	20
2.4 Appréciation des effets négatifs	21
2.5 Appréciation des effets cumulés.....	22
2.6 Définition de l'agrivoltaïsme et éligibilité des projets aux aides de la politiques agricole commune.....	23
3 DESCRIPTION DU PROJET DE LA CAUDRE ET SOUMISSION AUX EXIGENCES DU CODE RURAL ET DE LA PECHE MARITIME	25
3.1 Genèse du projet	25
3.2 Description du projet agrivoltaïque de La Caudre et du contexte historique des parcelles	26
3.2.1 Description des porteurs du projet	26
3.2.2 Description du projet de parc agrivoltaïque.....	29
3.2.2.1 Généralités et conséquences agricoles	29
3.2.2.2 Respect du projet agricole.....	31
3.2.2.3 Pilotage des installations trackers sur parcelles en grandes cultures, exemple du blé	Erreur ! Signet non défini.
3.2.2.4 Plans du projet : implantations, technologies, écartements	40
3.2.2.5 Phasage du projet	43
3.2.3 Description des parcelles concernées.....	43
3.3 Justification de la soumission du projet à une étude préalable agricole.....	44
3.4 Synthèse descriptive du projet.....	45

4	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE CONCERNE PAR LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE LA CAUDRE	47
4.1	L'Allier, un département agricole structuré par l'élevage bovin	47
4.2	La filière bovine sur le territoire	51
4.3	Etat initial	55
4.3.1	A l'échelle des parcelles du projet	55
4.3.2	A l'échelle du territoire	57
4.3.2.1	Production agricole primaire	57
4.3.2.2	Commercialisation	59
4.3.2.3	Première transformation	60
4.4	Synthèse du territoire d'étude	60
5	ETUDE DES EFFETS POSITIFS ET NEGATIFS DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE.....	62
5.1	Mesures d'évitement	62
5.2	Description des mesures de réduction	71
5.2.1	Projet d'agrivoltaïsme : agrandissement d'un atelier bovin	Erreur ! Signet non défini.
5.3	Effets du projet	76
5.3.1	Effets positifs	76
5.3.1.1	Sur la filière grandes cultures	76
5.3.1.2	Sur la filière bovin viande	76
5.3.1.3	Sur l'emploi.....	77
5.3.2	Effets négatifs	77
5.3.2.1	Sur la filière grandes cultures	77
a.	Effets sur la production agricole primaire	77
b.	Sur la commercialisation primaire	77
c.	Sur la transformation	78
5.3.2.2	Sur la filière viande bovine	78
5.3.2.3	Sur l'emploi.....	78
5.3.3	Synthèses des effets du projet	78
6	CALCUL DE LA PERTE DE POTENTIEL ECONOMIQUE AGRICOLE LIEE AU PRELEVEMENT FONCIER ET EVENTUELLES MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVE	79
6.1	Quantification des pertes de foncier.....	79
6.2	Evaluation de la perte de potentiel agricole territorial et du montant de la compensation collective	79
6.2.1	Evaluation de l'impact direct annuel.....	80
6.2.2	Evaluation de l'impact indirect.....	81
6.2.3	Evaluation de l'impact global.....	81
6.2.3.1	Aides PAC.....	81
6.2.3.2	Mesure de réduction	81
6.2.3.3	Impact global.....	83
6.2.3.4	Perte de potentiel agricole du territoire concerné sur la durée d'exploitation de la centrale	83
6.2.4	Calcul du montant de la compensation	83

6.2.5	Proposition de versement du montant de compensation.....	84
7	EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	84
8	CONCLUSION	86
9	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	88
	ANNEXES	90
	Annexe 1 : Textes de base.....	90
	Annexe 2 : Résumé des entretiens avec les agriculteurs et les acteurs des filières impactés par le projet.....	95
	Annexe 3 : Présentation de la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (source PHOTOSOL DEVELOPPEMENT)	99
	Annexe 4 : Conclusions du rapport d'analyse de sol	111
	Annexe 5 : Etude économique relative au projet d'installation de Baptiste & Parc agrivoltaïque réalisée par le CERFRANCE	115

Table des figures

Figure 1 : Déroulé de l'étude.....	15
Figure 2 : Schéma du périmètre d'une étude préalable agricole.....	18
Figure 3 - Carte représentant la répartition spatiale du parcellaire du GAEC La Cafratte et des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque de La Caudre	27
Figure 4 – Evolution du portefeuille de centrales photovoltaïques de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (Source : PHOTOSOL DEVELOPPEMENT).....	28
Figure 5 – Carte des implantations des centrales photovoltaïques de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (Source : PHOTOSOL DEVELOPPEMENT).....	29
Figure 6 - Localisation du projet agrivoltaïque de La Caudre (Source : Agrosolutions).....	30
Figure 7 - Assolement récent, fertilité, enjeux écologiques et technologie photovoltaïque déployée sur le parcellaire de La Caudre	32
Figure 8 - Installations trackers adaptées pour un système en grandes cultures	34
Figure 9 - Dynamique de la pousse de l'herbe sur le site de La Caudre, au cours du cycle de production de la prairie, pour une année météorologique typique actuelle (Source : Agrisoleo)	36
Figure 10 - Effet du pilotage dynamique adapté ("Pilotage") sur la production électrique, par rapport à un pilotage tracker habituel (" <i>Full tracking</i> ") (Source : étude Agrisoleo).....	40
Figure 11 - Plan de masse du parc agrivoltaïque du projet de La Caudre	Erreur ! Signet non défini.
Figure 12 - Parcelles cadastrales concernées par le projet de La Caudre sur les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt (Source : PHOTOSOL DEVELOPPEMENT)	44
Figure 13 - Orientations technico-économiques de l'Allier (Source : Agreste, RA 2020)	48
Figure 14 - Carte des petites régions agricoles de l'Allier (Source : Direction Départementale des Territoires de l'Allier).....	49
Figure 15 - Orientation technico-économique par commune du département de l'Allier (Source : Agreste, RA 2020).....	50
Figure 16 - Part relative des cheptels d'Auvergne-Rhône-Alpes dans les effectifs présents et ventes d'animaux de l'année 2020 en France (Source : Extrait de l'Observatoire de la filière Bovins Viande - Auvergne-Rhône-Alpes, 2021)	52
Figure 17 - Lieux d'abattage en Auvergne-Rhône-Alpes (Agreste, 2016).....	52
Figure 18 - Densité (au km ²) de vaches allaitantes par canton au 1er janvier 2021 (Source : Observatoire de la filière Bovins Viande - Auvergne-Rhône-Alpes, 2021).....	53
Figure 19 - Vaches allaitantes présentes au 1er janvier 2021 par race (Source : Observatoire de la filière Bovins Viande - Auvergne-Rhône-Alpes, 2021).....	54
Figure 20 - Assolement 2022-2023 sur les parcelles du projet agrivoltaïque de La Caudre (Source : Agrosolutions).....	55
Figure 21 - Protocole de prélèvement pour les analyses pédologiques (Source : Valterra).....	56
Figure 22 - Bilan de fertilité du sol par zone d'étude (Source : Valterra)	56
Figure 23 - Territoire de la production primaire correspondant à l'ensemble des communes sur lesquelles l'exploitation possède des parcelles agricoles (Source : Agrosolutions)	58
Figure 24 - Territoire de la première commercialisation des productions agricoles primaires (Source : Agrosolutions).....	59
Figure 25 - Schéma synthétisant les dynamiques commerciales, concernant les parcelles du projet agrivoltaïque de La Caudre exploitées par l'EARL Luminet, sur le territoire d'étude (Source : Agrosolutions)	61
Figure 26 - Dynamique de la pousse de l'herbe au site du projet au cours du cycle de production de la prairie pour une année météorologique typique annuelle (Source : Agrisoleo)	65
Figure 27 : Ensemble des carrières (Infoterre) dans un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet	67
Figure 28 – Ensemble des carrières (Infoterre) dans un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet sans enjeux environnementaux	68
Figure 29 – Sablières Jalicot.....	68

Figure 30 – Carrière CMSE	69
Figure 31 - Sablière Avignon	69
Figure 32 - Classement des carrières n'étant plus en activité selon leur usage actuel	70
Figure 33 - Analyse territoriale des enjeux agricoles, environnementaux, paysagers et sociétaux dans un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet.....	71
Figure 34 - Photographies sur le site de Braize dans l'Allier (gauche) et le site de Marmanhac dans le Cantal (droite) durant la période de sécheresse montrant la différence de l'état de la végétation entre l'inter-rangée et sous les panneaux (INRAe, 2022).....	75

Table des tableaux

Tableau 1 - Evolution de la surface agricole utile des exploitations concernées par le projet agrivoltaïque de La Caudre.....	31
Tableau 2 - Risques climatiques pouvant être influencés par les panneaux photovoltaïques et objectifs de leur pilotage dynamique pour améliorer les composantes du rendement de blé	37
Tableau 3 - Pilotage proposé pour les panneaux trackers sur grandes cultures.....	38
Tableau 4 – Estimation du linéaire et de la surface de pistes sur le parc photovoltaïque de La Caudre	42
Tableau 5 - Estimation des surfaces bâties pour le parc photovoltaïque de La Caudre.....	42
Tableau 6 – Conditions cumulatives de soumission à étude préalable agricole (Code rural et de la pêche maritime, Code de l’Environnement).....	44
Tableau 7 - Evolution du nombre d'exploitations et chiffres clefs du recensement agricole dans l'Allier (Source : Agreste - RA 2010 et 2020)	47
Tableau 8 - Répartition de l'emploi total par secteur d'activité en 2019 en % (Source : Agreste Auvergne-Rhône-Alpes, Mémento 2021)	50
Tableau 9 - Présentation des productions de l'exploitation EARL Luminet -Assolement 2022-2023.....	58
Tableau 10 - Production moyenne annuelle par culture présente sur l'exploitation.....	60
Tableau 11 - Conclusions de l'étude de synergie pour la culture de blé (Source : Agrisoleo).....	63
Tableau 12 - Evolution de l'activité du GAEC de la Cafratte suite à la reprise de surfaces sous panneaux photovoltaïque (Source : CERFRANCE, Scénario 1).....	72
Tableau 13 – Estimation des productions annuelles gagnées pour la filière grandes cultures avec le projet agrivoltaïque de La Caudre	76
Tableau 14 - Estimation des productions annuelles gagnées pour la filière bovine avec le projet agrivoltaïque de La Caudre	76
Tableau 15 - Estimation des pertes de production annuelles de grandes cultures imputables au projet agrivoltaïque de La Caudre	77
Tableau 16 - Pertes de productions annuelles pour Limagrain à la suite de la consommation d'espace par le projet agrivoltaïque de La Caudre.....	78
Tableau 17 - Synthèse des effets du projet sur les filières grandes cultures et bovin viande.....	79
Tableau 18 - Calcul de l'impact direct annuel (productions animales).....	80
Tableau 19 - Assolement actuel des parcelles du projet de La Caudre.....	80
Tableau 20 - Calcul de l'impact direct annuel (productions végétales).....	80
Tableau 21 - Calcul de l'impact indirect du projet agrivoltaïque de La Caudre sur les filières agricoles (amont et aval)	81
Tableau 22 - Calcul de l'impact direct annuel de la mesure de réduction (productions animales).....	81
Tableau 23 - Estimation des surfaces exploitées par culture, à l'issue du projet.....	82
Tableau 24 - Calcul de l'impact direct annuel de la mesure de réductions (productions végétales)	82
Tableau 25 - Calcul de l'impact indirect de la mesure de réduction	82
Tableau 26 - Calcul de l'impact global du projet agrivoltaïque de La Caudre.....	83
Tableau 27 - Récapitulatif des projets ayant une emprise foncière agricole dans le département de l'Allier .	84

SIGLES ET ABBREVIATION

AB : Agriculture biologique
ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AOP : Appellation d'origine protégée
AURA : Auvergne-Rhône-Alpes
BTS ACSE : Brevet de technicien supérieur - Analyse, conduite et stratégie de l'entreprise agricole
CCP : Certificat de conformité de produits
CEC : Capacité d'échanges cationiques
CRC : Cultures raisonnées contrôlées
CRPM : Code rural et de la pêche maritime
DDT : Direction départementale des territoires
DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EARL : Exploitation agricole à responsabilité limitée
EPCI : Etablissements publics de coopération intercommunale
ETP : Equivalent temps plein
IGP : Indication géographique protégée
JORF : Journal officiel de la République Française
GAEC : Groupement agricole d'exploitation en commun
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
MRAe : Missions régionales d'autorité environnementale
N/A : Non applicable
PAC : Politique agricole commune
PBS : Production brute standard
PLU : Plan local d'urbanisme
PPRN : Plan de prévention des risques naturels prévisibles
RU : Réserve utile
SAU : Surface agricole utile
SICABA : Société d'intérêt collectif agricole de Bourbon l'Archambault
TFUE : Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne
UCAL : Union des coopératives de l'Allier
UGB : Unité gros bétail
ZNIEFF I ou II : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPPAUP : Zone de protection du patrimoine architectural urbain et paysager
ZPS : Zone de protection spéciale
ZSC : Zone spéciale de conservation

SYNTHESE

Le projet de parc agrivoltaïque mené par la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT sur les communes de Bayet et de Saint-Didier-la-Forêt, au lieu-dit La Caudre, dans le département de l'Allier est situé sur des parcelles agricoles actuellement exploitées par L'EARL LUMINET. Ces surfaces sont dédiées à la production de cultures de vente et à des pâtures pour des génisses à l'engraissement.

Gérard Luminet est le propriétaire des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque. Suite au départ en retraite des exploitants-éleveurs présents au moment de l'achat des parcelles, Gérard Luminet a décidé de les exploiter temporairement en productions végétales. Bien que propriétaire, il n'a jamais souhaité poursuivre leur exploitation, en cohérence avec son projet de fin de carrière. Cependant, Gérard Luminet est particulièrement motivé à aider un jeune de la région à s'installer en élevage. Le projet a été proposé au Groupement agricole d'exploitation en commun (GAEC) de la Cafratte, une exploitation familiale en élevage bovin allaitant, exploitant des parcelles jouxtant les parcelles à l'étude, et qui souhaite installer Baptiste Guerrier (fils des exploitants actuels) d'ici quelques années, à la fin de ses études. Le jeune Baptiste Guerrier est donc en recherche de foncier pour augmenter la SAU de l'exploitation, afin de pouvoir rejoindre le GAEC de la Cafratte. Le projet agrivoltaïque soutiendrait donc deux projets existants et imbriqués : les préliminaires du départ en retraite de Gérard Luminet d'une part, et l'installation d'un jeune éleveur d'autre part.

La surface totale d'implantation du projet agrivoltaïque de La Caudre s'élève à 54,5 ha dont 49,2 ha sont clôturés. La puissance estimée du projet est de 24 MWc et la production annuelle prévue est de 31 GWh/an. Le parc agrivoltaïque sera composé à la fois d'un système tracker et de panneaux fixes. Les parcelles du projet ont été affectées à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation. Dans le cadre du projet, elles seront réorientées essentiellement vers du pâturage bovin mais aussi de la production de cultures de vente et de fourrages. La mise en service du parc agrivoltaïque est prévue pour 2026, ce qui correspondra à l'installation de Baptiste Guerrier au sein du GAEC familial.

Pour limiter au maximum les effets du projet, des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation ont été prises. Les mesures mises en place dans le cadre du projet sont les suivantes :

- **Mesure d'évitement** : un travail de recensement a été réalisé par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT et ses partenaires qui ont visité plusieurs centaines de terrains (représentant plusieurs milliers d'hectares), dont plus de 90% ont été exclus ne remplissant pas les critères de sélection exigés par la loi et l'administration et les critères techniques de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT.
- **Mesure de réduction** : Maintien d'une activité agricole sur le site avec l'agrandissement d'un atelier bovin viande par le GAEC de la Cafratte. Le projet est réaliste selon l'étude réalisée par le Cerfrance Terre d'Allier.
- **Montant de compensation collective** évalué à 40 505,7 € pour compenser les impacts du projet et la perte de 2,8 ha de surfaces agricoles (surfaces des pistes et bâtiments d'exploitations) et la perte des aides PAC sur les 54,5 ha du projet. PHOTOSOL DEVELOPPEMENT contribuera, à hauteur de ce montant de compensation, au financement de cuves (montant total évalué à 244 040 € HT) ou de la tuyauterie en lien avec ces dernières (124 525,55 € HT) pour aider l'Union des Coopératives de l'Allier (UCAL) à développer ses capacités de stockage d'huile de colza.
- **Effets cumulés** : une revue des projets dans le département de l'Allier a été réalisée depuis l'année 2017. D'après les éléments disponibles sur le site de la MRAe, les projets ayant des emprises foncières

agricoles ont affecté 0,13% de la surface agricole utile (SAU) depuis 2017. Ces projets sont désormais compensés et ne devraient pas avoir d'impact cumulé avec le projet de La Caudre.

Ainsi, le projet agrivoltaïque de La Caudre s'implante sur 49,2 ha de surfaces agricoles, actuellement dédiées à des cultures et prairies. Il permettra de sécuriser l'installation d'un jeune agriculteur en agrandissant le cheptel de vaches charolaises du GAEC familial grâce au foncier obtenu.

1 Introduction

La réalisation d'une étude préalable agricole est encadrée par un dispositif législatif et réglementaire qui sert de fondement au travail réalisé¹.

En effet, Agrosolutions s'appuie sur les textes en vigueur pour réaliser l'étude préalable agricole consacrée au projet au sol d'une puissance de 24 MWc porté par la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT et l'exploitation agricole de M. Luminet et impactant une quinzaine de parcelles agricoles (4 parcelles cadastrales) situées sur les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt (ci-après désigné « Projet agrivoltaïque de La Caudre »), dans le département de l'Allier (03).

Les textes de référence de l'étude préalable agricole sus mentionnés sont :

- La loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt n°2014-1170 du 13 octobre 2014, publiée au JORF du 14 octobre 2014 ;
- Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016, relatif à l'étude préalable agricole et aux mesures de compensation agricole, publié au JORF du 2 septembre 2016 ;
- L'instruction ministérielle n°2016-761, datée du 22 septembre 2016, expliquant certaines dispositions du décret sus évoqué ;
- La doctrine 'Agrivoltaïsme' du département de l'Allier.

En l'absence de précisions apportées par les textes sur certains des termes essentiels du dispositif comme la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles, Agrosolutions propose, en les justifiant, des définitions conformes au droit en vigueur et appropriées à l'état d'esprit du dispositif d'étude préalable agricole (paragraphe 2.1).

1.1 Contexte législatif et réglementaire de l'étude préalable agricole

Introduite par la loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt n°2014-1170 du 13 octobre 2014 et codifiée à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime, la réalisation d'une étude préalable agricole est un prérequis pour certains projets d'aménagement, de construction et de travaux.

Des critères permettant d'identifier ces projets ont été fixés par le décret n°2016-1190 du 31 août 2016, relatif à l'étude préalable agricole et aux mesures de compensation agricole prévues à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime. Ces critères cumulatifs ont été énumérés à l'article D. 112-1-18 dudit code. L'article D.112-1-19 de ce même code précise le contenu de l'étude préalable agricole à respecter ainsi que la procédure s'appliquant à cette étude. Ces dispositions seront explicitées ci-dessous.

L'objectif de l'étude préalable agricole est d'analyser les effets d'un projet sur l'économie agricole du territoire concerné. Cette étude a pour finalité d'objectiver les effets du projet en question, tout en le mettant dans une relation cumulative avec d'autres projets connus sur le même territoire, pouvant eux aussi avoir un impact sur l'économie agricole. C'est pourquoi, conformément aux dispositions du Code rural et de la pêche maritime précédemment évoquées, l'étude préalable agricole doit permettre de délimiter le territoire économique

¹ RDR (Règlement de Développement Rural) n°450 de février 2017, « L'étude préalable agricole : un dispositif juridique inachevé ».

agricole correspondant à la réalité des flux économiques agricoles présents sur le territoire du projet étudié. L'étude préalable s'attache à analyser objectivement le fonctionnement et l'organisation de l'économie agricole de ce territoire. Elle étudie l'ensemble des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire concerné afin d'y apporter des réponses sous forme de mesures d'évitement, de réduction et le cas échéant de compensation économique collective². Ces mesures sont exigées dès lors que des effets négatifs résiduels notables auront été identifiés.

Ces mesures doivent être pertinentes et proportionnées conformément à l'article D.112-1-21-I du Code rural et de la pêche maritime. Elles visent à consolider l'économie agricole du territoire concerné. La consolidation suppose d'apporter un élément de robustesse économique supplémentaire.

1.2 Contenu de la présente étude

Le contenu de l'étude préalable agricole, développé dans le présent document, suit les termes des textes législatifs et réglementaires codifiés dans le Code rural et de la pêche maritime ainsi que les dispositions des codes de l'environnement et de l'urbanisme qui s'appliquent. Ainsi, le contenu de l'étude préalable agricole répond aux exigences fixées par l'article D 112-1-19 1°, 2° et 3° du Code rural et de la pêche maritime.

Cette étude repose sur l'identification du territoire agricole retenu par l'étude préalable agricole : celui-ci constitue la base de la réflexion. En effet, de cette délimitation dépendra la nature des effets positifs et négatifs du projet agrivoltaïque de La Caudre sur l'économie agricole collective.

Pour délimiter ce territoire, Agrosolutions recueille des données économiques agricoles auprès des acteurs agricoles locaux impactés par le projet. Rassembler ces données permet à Agrosolutions de réaliser l'ensemble des documents cartographiques et/ou chiffrés présentés dans l'étude ci-après. Ces éléments permettent de visualiser les dynamiques économiques qui existent sur le territoire. Ils sont la preuve objective de l'économie agricole impactée par le projet agrivoltaïque de La Caudre.

Le contenu de l'étude préalable s'articule autour de (Figure 1) :

- Une description du projet du pétitionnaire ;
- Une analyse de l'état initial de l'économie agricole, en partant des parcelles concernées et en remontant jusqu'aux premiers acteurs de commercialisation et de transformation des productions ;
- Une délimitation du territoire économique agricole concerné par le projet, notamment au travers des acteurs impactés ;
- Une étude des effets négatifs et positifs du projet sur l'économie agricole du territoire ;
- Une quantification des mesures d'évitement appliquées à ces effets bruts ainsi qu'une quantification des effets non évités à leur suite ;
- Une quantification des mesures de réduction appliquées sur les effets non évités et donc des effets résiduels ;

² Dès lors que les mesures d'évitement des effets négatifs sur l'économie agricole ne sont pas suffisantes, il convient de travailler des mesures de réduction pour les effets qui n'ont pu être évités. Le cas échéant, des mesures de compensation collective doivent être proposées et mises en œuvre pour compenser les effets qui n'ont pu être ni évités ni réduits (effets négatifs résiduels) et restent notables sur l'économie agricole du territoire d'étude.

- Un avis consultatif, qualifiant le caractère notable ou non de ces effets négatifs résiduels.

Cette première étape permet ainsi de proposer aux services de l'Etat un avis sur la présence d'effets négatifs résiduels notables ou non. Dans le cas de l'identification d'effets négatifs résiduels notables, Agrosolutions proposera et chiffrera, dans un second temps, la proposition de mesures de compensation collective agricole.

→ *Agrosolutions présente dans le présent document les éléments nécessaires pour apporter une lecture des effets négatifs résiduels et un avis consultatif sur leur caractère notable ou non. La CDPENAF pourra baser sa réflexion sur ces différents éléments, pour rendre son avis sur le projet.*



Figure 1 : Déroulé de l'étude

2 Éléments méthodologiques

Les éléments méthodologiques qui ont été déroulés tout au long de l'étude sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

2.1 Définitions

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 précise que l'étude préalable agricole comprend « une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ». Toutefois, ce décret n°2016-1190 du 31 août 2016 ne donne pas de définition de ce qu'est la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles.

2.1.1 Définition de la production agricole primaire

Il n'existe pas de définition partagée de la production agricole primaire en économie agricole. Pourtant, pour mener à bien la présente étude, il est nécessaire de fixer une définition de la production agricole primaire qui réponde au droit existant en la matière et à l'état d'esprit du décret.

Nous constatons que le décret n°2016-1190 ne fait pas référence à l'article L.311-1 du Code rural et de la pêche maritime pour définir ce qu'est la production agricole primaire. Il n'existe pas en droit français de définition de la production agricole primaire. Si nous regardons du côté du droit européen, nous constatons que l'article 38 du Traité sur le Fonctionnement de l'Union Européenne définit les produits agricoles comme « les produits du sol, de l'élevage et de la pêche, ainsi que les produits de première transformation qui sont en rapport direct avec ces produits », avec un renvoi à l'annexe I du TFUE. Néanmoins cette définition ne peut convenir puisque le décret distingue bien la production agricole primaire de la première transformation.

Dans ces conditions nous avons choisi de définir la production agricole primaire de la façon suivante : « la production de produits du sol et de l'élevage, sans exercer d'autre opération modifiant la nature de ces produits ». Cette définition apparaît dans les Lignes directrices de l'Union européenne concernant les aides d'État dans les secteurs agricole et forestier et dans les zones rurales 2014-2020, exception faite du renvoi à l'annexe I du TFUE (qui inclut des produits de première transformation au sens du décret n°2016-1190).

Pour rattacher la définition de la production agricole primaire à une finalité agricole, nous reprenons la notion d'activité agricole par nature telle que définie par l'article L.311-1 du CRPM, afin de préciser au mieux le cadre dans lequel s'insère la production agricole primaire. Dans le cadre de l'étude préalable agricole toute production agricole primaire doit correspondre à une activité agricole par nature : « sont réputées agricoles toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ». Nous ne tiendrons pas compte du caractère principal ou accessoire de ladite production.

Dans le cadre de l'étude préalable agricole menée par Agrosolutions, la « production agricole primaire » correspond à : la production de produits du sol et de l'élevage, sans exercer d'autre opération modifiant la nature de ces produits.

La production agricole primaire correspond à une activité agricole par nature c'est-à-dire à toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle.

2.1.2 Définition de la commercialisation par les exploitants agricoles

Le décret n°2016-1190 n'a pas non plus donné de définition de la commercialisation par les exploitants agricoles.

Pour déterminer les contours de cette commercialisation, nous retiendrons comme définition : tout produit mis en vente, la livraison ou toute autre forme de mise sur le marché par le producteur de produits agricoles primaires, tels que définis précédemment et/ou issus de la première transformation par les exploitants agricoles. Dès lors, la présente étude se bornera à retenir la phase de la commercialisation des produits agricoles réunissant l'agriculteur et l'organisme se portant acquéreur de sa production agricole.

Agrosolutions applique l'ensemble de ces définitions aux productions et activités présentes sur le territoire de l'économie agricole concerné par le projet agrivoltaïque de La Caudre.

2.1.3 Définition de la première transformation de produit agricole

Le décret n°2016-1190 n'a pas donné de définition de la première transformation de produit agricole. Il n'existe pas de définition dans le droit national. En outre, il convient de rechercher une définition qui corresponde à l'état d'esprit du décret et du dispositif d'étude préalable agricole. Or cette définition est nécessaire à la réalisation de l'étude préalable agricole. Pour définir cette première transformation de produit agricole, nous sommes partis de la définition du produit agricole telle que mentionnée dans les lignes directrices citées ci-dessus en l'adaptant à notre sujet.

Dans le cadre de l'étude préalable agricole menée par Agrosolutions, la première transformation d'un produit agricole primaire correspond à la première opération modifiant la nature d'un produit agricole primaire en produit agricole transformé.

2.2 Délimitation du territoire d'étude

Conformément à l'article D.112-1-19 1° du Code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable agricole doit porter sur le territoire de l'économie agricole concerné. Ce territoire ne peut pas être connu *a priori*. Il ne correspond pas à une limite administrative existante. Sa délimitation est différente d'un projet à un autre car il doit être délimité précisément en fonction des caractéristiques de chaque projet.

Il dépend donc des données collectées, de l'analyse du fonctionnement des exploitations et de l'économie agricole qui s'y trouve.

Le territoire concerné est délimité en intégrant le territoire :

- De l'emprise du projet agrivoltaïque de La Caudre ;
- De la production agricole primaire ;
- De la première transformation ;
- De la commercialisation par les exploitants agricoles.

Ces territoires forment le territoire de l'économie agricole du projet agrivoltaïque de La Caudre. Ce territoire est représenté schématiquement ci-dessous (Figure 2) afin de visualiser les différents territoires sur un même schéma. Néanmoins, et au regard de la nature de chaque partie de ce territoire global (emprise du projet, production agricole primaire, première transformation, commercialisation), leur représentation s'exprimera différemment : elle passera soit par une emprise géographique, soit par des flux économiques entre les acteurs des filières concernées.

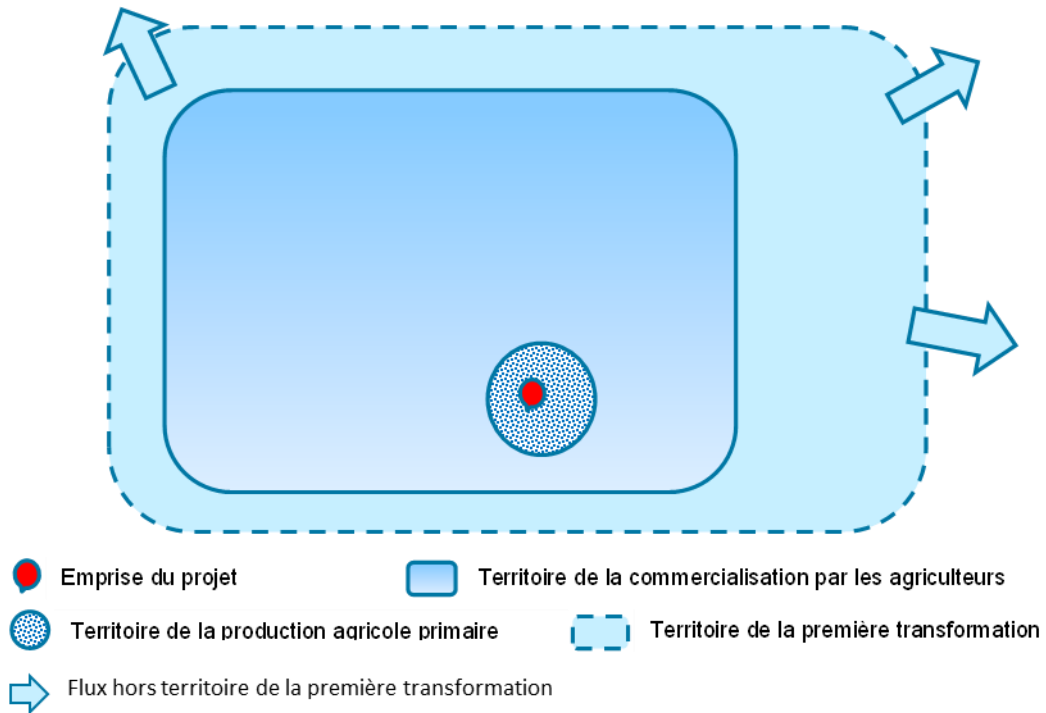


Figure 2 : Schéma du périmètre d'une étude préalable agricole

2.3 Méthodes d'enquête

2.3.1 Exploitants agricoles

Les trois points suivants sont abordés et détaillés avec l'exploitant agricole des parcelles situées dans l'emprise du projet agrivoltaïque de La Caudre :



L'analyse de l'état initial de l'économie agricole commence par un état des lieux de la production agricole primaire entendue au sens du paragraphe 2.1.1.

Agrosolutions a recensé **un seul acteur de la production agricole primaire** dans l'emprise du projet : l'EARL Luminet. Agrosolutions s'est entretenu avec l'exploitant, **M. Gérard LUMINET**. Le résumé de cet entretien est fourni en [Annexe 2](#).

Au cours de cet entretien, Agrosolutions s'est attaché à comprendre le fonctionnement global de l'exploitation en étudiant les différentes productions (végétales et animales), les liens entre elles, les liens de l'exploitation avec d'autres partenaires agricoles (partage de matériel, mise en commun d'infrastructures, participation à des projets collectifs, etc.), les emplois afférents (associés exploitants, salariés, apprentis, etc.), les débouchés pour chacune des productions, les proportions, l'organisation de la commercialisation et la transformation éventuelle.

Ensuite, grâce à une vision plus précise des différents systèmes d'exploitation dans leur ensemble, l'entretien a porté plus précisément sur les parcelles situées sur l'emprise du projet agrivoltaïque de La Caudre, les productions afférentes et les impacts générés par le projet sur le fonctionnement des exploitations. L'exploitant a pu se prononcer sur l'existence ou sur l'absence d'impacts directs ou indirects du projet sur chacune des productions agricoles qu'il réalise (*cf. Note méthodologique 1 ci-dessous*). La notion de rotations culturales a été intégrée lorsqu'il s'agissait de décrire les productions de chaque parcelle (*cf. Note méthodologique 2 ci-dessous*). Ces questions amenaient naturellement à une réflexion ouverte entre Agrosolutions et l'exploitant, sur les impacts possibles du projet sur l'économie agricole.

L'entretien avec l'exploitant agricole a été l'occasion d'expliquer la démarche de la compensation collective agricole. Il a été également l'occasion d'insister sur la dimension collective de cette étude, et de la distinguer d'une démarche d'indemnisation individuelle. L'implication des interlocuteurs d'Agrosolutions est la condition *sine qua non* à la réussite d'une étude préalable agricole cohérente et conforme à la réglementation en vigueur, dans la mesure où la réponse à ces entretiens n'a aucun caractère obligatoire. En effet, la qualité et la précision des informations sont fortement dépendantes des éléments transmis par ces interlocuteurs. **Dans cette étude, Agrosolutions a été très bien accueilli par l'exploitant agricole qui a accepté de décrire son exploitation et de traiter des impacts du projet sur l'économie agricole locale.**

Note méthodologique 1 : Prendre en compte les impacts indirects d'un projet

Une production animale hors-sol constitue un exemple d'impacts indirects. Elle génère des « effluents maîtrisables », c'est-à-dire des effluents produits dans les bâtiments et que l'on peut gérer par stockage et épandage. L'exploitant doit présenter un plan d'épandage de ces effluents. Il s'agit d'une étude réglementaire qui vise à déterminer l'aptitude des sols à recevoir et épurer les effluents de l'élevage, afin de bien valoriser ces engrais organiques d'une part, et de gérer les impacts environnementaux d'autre part (lessivage des nitrates vers les eaux souterraines). Un élevage hors sol qui n'a pas suffisamment de superficie disponible pour épandre le lisier peut être contraint de diminuer son cheptel. Dans cet exemple, la production animale n'est pas située sur l'emprise du projet mais est impactée indirectement par la diminution de superficie de l'exploitation.

Note méthodologique 2 : Intégrer la notion de rotations culturales

D'une année à l'autre, les agriculteurs cultivent – généralement – des cultures différentes sur une même parcelle, afin de limiter les risques de développement des ravageurs, maladies, adventices, d'améliorer la structure et la vie biologique du sol, etc. La rotation culturale sur une parcelle est la succession de cultures sur plusieurs années. Tout au long de cette étude, les productions des parcelles seront qualifiées en intégrant cette notion de rotation, en particulier sur les parcelles de l'emprise.

2.3.2 Commercialisation par l'exploitant agricole

L'entretien avec l'exploitant agricole permet d'identifier les flux économiques des productions primaires et les acteurs de la commercialisation affectés par le projet. Des enquêtes sont ensuite menées auprès de ces acteurs et des filières affectées par le projet. Agrosolutions a recensé un acteur principal pour la commercialisation : la coopérative Limagrain et sa filiale Tardif Tivagrain (négoce). Toutefois cet acteur n'a pas donné suite à nos sollicitations pour un entretien. De plus, la Société d'Intérêt Collectif Agricole de Bourbon l'Archambault (SICABA) à laquelle le GAEC La Cafratte vend ses bovins ne fait partie des acteurs interrogés, car lorsque l'exploitant reprendra les parcelles du projet de La Caudre, il ne modifiera pas la composition de son cheptel bovin.

2.3.3 Première transformation d'un produit agricole

Conformément au paragraphe 2.1.3, la première transformation d'un produit agricole correspond à la première opération modifiant la nature d'un produit agricole primaire en produit agricole transformé.

Selon les cas, trois situations sont envisageables pour la première transformation :

1. Lorsque la première transformation est réalisée par l'exploitant agricole, les données utiles sont abordées au cours de l'entretien avec l'agriculteur.

2. Si l'étape de la première transformation est intégralement réalisée par des acteurs de la commercialisation (coopérative, abattoir...), les éléments pertinents sont traités au cours de l'entretien avec un ou plusieurs interlocuteurs au sein de cette même structure.
3. Dans le cas où c'est un 3^{ème} acteur qui procède à la première transformation après avoir acquis la production auprès du partenaire commercial de l'agriculteur, l'enquête auprès des acteurs de la transformation sera réalisée seulement si l'acteur de la commercialisation indique que le défaut d'approvisionnement est impactant pour la filière. Si, de plus, il s'agit d'un produit standard, i.e. très courant, un approfondissement serait superflu pour répondre à l'objectif qui nous incombe. Pour un produit moins courant, qui n'est pas interchangeable, comme un produit labellisé par exemple, l'étude pourra être complétée par des entretiens avec les responsables de l'approvisionnement des filières concernées.

2.4 *Appréciation des effets négatifs*

L'étude préalable doit servir à évaluer les effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole. L'étude doit ensuite décider, en le motivant, sa qualification des effets. S'ils sont négatifs et notables, des mesures d'évitement, de réduction et le cas échéant de compensation devront être décidées (l'alinéa 1 de l'article L. 112-1-3 et le 4° de l'article D. 112-1-19 du Code rural et de la pêche maritime précisent que les mesures d'évitement et de réduction sont édictées selon les effets négatifs notables du projet sur l'économie agricole). Donc, au-delà de la liste et de l'évaluation des effets positifs et négatifs, il est indispensable de cibler les effets négatifs caractérisés comme « notables » s'il en existe dans le projet étudié.

L'effet notable, qui n'est pas assimilable à l'impact, doit générer des conséquences difficilement supportables pour l'économie agricole collective affectée. On est au-delà d'un seuil d'acceptabilité qu'il convient de définir en fonction de la réalité de l'économie collective du territoire agricole concerné.

Conformément à l'article D.112-1-19 3° du Code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable agricole comprend l'examen des effets négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire concerné.

L'appréciation des effets se fait de façon adaptée aux caractéristiques du projet agrivoltaïque de La Caudre et de l'économie agricole réellement concernée.

Note méthodologique 3 : Apprécier les effets globaux sur l'économie agricole

Le décret renvoie à l'économie agricole du territoire, c'est-à-dire une approche dynamique appréhendant les flux économiques, et non une appréciation séparée de la production agricole primaire d'un côté, de la première transformation d'un autre côté et de la commercialisation par les exploitants d'un autre côté. Les trois piliers de l'économie agricole doivent être appréciés les uns par rapport aux autres pour s'inscrire dans le sens de l'économie agricole. Tout comme les mesures de compensation agricole doivent *in fine* permettre de consolider l'économie agricole du territoire concerné, ce qui suppose de réfléchir globalement, l'analyse de l'économie agricole via les trois piliers définis par le décret doit se faire à l'échelle systémique. Cette appréciation globale permet de relativiser certains effets, qui pris isolément pourrait être appréciés différemment. Ainsi, un effet négatif sur la production primaire ne le sera éventuellement pas du point de vue de l'économie agricole du territoire concerné.

Note méthodologique 4 : Estimer la perte de surfaces par culture

Afin d'obtenir une estimation précise des surfaces de chaque culture affectée, nous avons retenu la méthode de calcul suivante, permettant de respecter l'assolement des exploitations.

Cas n° 1 : la parcelle affectée est une prairie temporaire et l'agriculteur envisage de diminuer sa surface en culture de vente pour maintenir sa surface fourragère :

1. Calcul de la part de chaque culture sur la somme des surfaces en cultures de vente de l'exploitation
2. Pondération de la surface des cultures par la superficie de la parcelle affectée

Exemple : L'exploitation cultive 40 ha de blé tendre sur un total de 82,5 ha de cultures de vente, soit 48 % des cultures de vente. La parcelle concernée par le projet mesure 7,3 ha, on considère donc que la perte nette en surface de blé tendre pour cette exploitation est de $7,3 * 0,48 = 3,5$ ha.

Cas n° 2 : la parcelle affectée est une parcelle cultivée selon une rotation définie, et l'agriculteur n'envisage pas de rééquilibrer son assolement sur le reste de son exploitation à la suite de la perte de cette parcelle :

1. Calcul de la part de chaque culture de la rotation sur la somme des surfaces de ces mêmes cultures de l'exploitation
2. Pondération de la surface des cultures par la superficie de la parcelle impactée

Exemple : La rotation Prairie temporaire / Colza / Blé tendre / Orge d'hiver-Triticale est actuellement réalisée sur la parcelle impactée par le projet. Le blé tendre représente 28 ha sur un total de 66,5 ha pour les cultures de la rotation, soit 42 %. La parcelle concernée par le projet mesure 7,3 ha, on considère donc que la perte nette en surface de blé tendre pour cette exploitation est de $7,3 * 0,42 = 3,1$ ha.

2.5 *Appréciation des effets cumulés*

En l'absence de définition des « projets connus » posée par le décret du 31 août 2016, et en l'absence de précision apportée par l'instruction ministérielle, nous retenons la définition des projets « existants ou approuvés » au sens de l'article R. 122-5-II-5-e du code de l'environnement ([Modifié par Décret n°2021-837 du 29 juin 2021](#)) : « e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage »

Cette définition suppose de ne pas retenir comme projets connus ceux qui seront réalisés potentiellement dans l'avenir. Les projets doivent ainsi avoir déjà fait l'objet d'un avis rendu et donc correspondre à des projets déclarés et bien identifiés par les pouvoirs publics dans le cadre de la procédure propre à l'étude d'impact.

Pour respecter la définition du Code de l'environnement ci-dessus, le site internet de l'Autorité Environnementale concernée est consulté en limitant notre recherche aux projets :

- Prenant emprise sur l'une au moins des communes comprises dans le périmètre de la production primaire et des acteurs de la commercialisation affectés ;
- Pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été déposé, il y a moins de 5 ans, c'est-à-dire, à partir d'août 2018 ;
- Soumis à étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique ;
- Pour lesquels un avis a été rendu par l'Autorité Environnementale ;
- Dont la surface de l'emprise est supérieure à 5 ha et qui s'étend tout ou en partie sur des surfaces agricoles.

2.6 Définition de l'agrivoltaïsme et éligibilité des projets aux aides de la politiques agricole commune

La loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a été publiée au Journal Officiel le 11 mars 2023. Ce texte facilite l'installation d'énergies renouvelables pour permettre de rattraper le retard pris dans ce domaine. En 2020, la France était le seul pays à ne pas avoir atteint l'objectif fixé par l'Union européenne de 23% de part d'énergies renouvelables dans son mix énergétique. Le titre III de la loi vise notamment à accélérer le déploiement du photovoltaïque, afin d'atteindre l'objectif de multiplier par 10 la capacité de production d'énergie solaire, pour dépasser les 100 GW installés à l'horizon 2050.

Dans les leviers de déploiement du photovoltaïque est mentionné l'agrivoltaïsme qui est défini à l'article 11 de la loi comme « 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 ».

L'agrivoltaïsme est reconnu comme un outil agricole et doit fournir au minimum l'un des services suivants :

- améliorer le potentiel agronomique des cultures ;
- constituer un levier permettant aux agriculteurs de lutter contre les effets du changement climatique ;
- aider à faire face aux aléas climatiques (sécheresse, grêle, gel...) ;
- contribuer à améliorer le bien-être animal.

L'installation ne doit pas porter d'atteinte substantielle à l'un des 4 services précités, ou limitée à 2 d'entre eux.

Enfin, il faut également que la production agricole reste l'activité principale de la parcelle agricole. Cette notion d'activité principale n'est pas détaillée et l'application de ces règles fera l'objet d'un décret futur en Conseil d'État.

Dans sa section 7 article L. 314-38, la loi précise par ailleurs, que les installations agrivoltaïques restent éligibles aux aides de la PAC sous certaines conditions.

A la date de rédaction de cette étude, les décrets d'application de cette loi ne sont pas encore connus. Cependant l'arrêté du 13 mai 2023 relatif aux définitions transversales relatives à l'activité et aux surfaces agricoles, à partir de la campagne 2023, dans le cadre de la politique agricole commune précise que dans le cas de d'installation photovoltaïques, les **panneaux photovoltaïques** sont considérés comme des **surfaces non agricoles pour leur emprise au sol, socle inclus, s'ils sont verticaux et fixes ou pour la surface correspondant à la surface du panneau s'ils sont inclinés ou inclinables** sauf lorsqu'ils sont installés sur une serre sous laquelle sont cultivées des cultures en pleine terre, auquel cas ils sont considérés comme admissibles. Dans le cas où la **zone d'implantation des panneaux photovoltaïques est couverte à plus de 30 % de sa surface par des panneaux photovoltaïques** (cette surface de panneaux photovoltaïques étant calculée selon les modalités précédemment mentionnées), **l'intégralité de la zone d'implantation est considérée comme non admissible**. La zone d'implantation correspond aux limites physiques d'une implantation continue de panneaux et peut être infra parcellaire. Les surfaces agricoles avec une surface de panneaux photovoltaïques inférieures à 30% devraient donc être éligibles à aux aides de la PAC.

3 Description du projet de La Caudre et soumission aux exigences du code rural et de la pêche maritime

3.1 Genèse du projet

Le projet agrivoltaïque de La Caudre est un projet porté par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT et M. Gérard LUMINET sur 54,5 ha, dont 49,2 ha clôturés et 35,3 ha sur lesquelles se trouveront effectivement des panneaux photovoltaïques.

Gérard Luminet a acquis en 2017 les parcelles de La Caudre concernées par le projet agrivoltaïque. Lors de cet achat, les exploitants (éleveurs bovins en polyculture-élevage) en place (Messieurs Michalet, frères) ont conservé l'exploitation des terres en fermage jusqu'à leur départ en retraite en 2022. Suite au départ en retraite des Michalet, L'EARL Luminet a repris l'exploitation des parcelles de La Caudre. Pour des raisons de praticité, de rentabilité et en prévision de son départ en retraite, Gérard Luminet a mis ses parcelles en cultures et ne s'est jamais projeté dans le développement d'une activité en polyculture-élevage dans la continuité des Michalet. Cette mise en culture lui a permis de reconfigurer les parcelles (enjeux de fossés). Ces terres étant destinées à un système en polyculture-élevage bovin, Gérard Luminet espérait trouver un éleveur bovin pour continuer de les exploiter. Par ailleurs, il lui tenait à cœur d'aider à l'installation d'un jeune éleveur dans la région.

D'une part, Gérard LUMINET a appris l'existence de PHOTOSOL, qui pouvait être intéressée à développer un projet agrivoltaïque à proximité du poste source de Bayet. Il a donc pris contact avec l'entreprise. D'autre part, le GAEC de la Cafratte, une exploitation familiale, gérée et exploitée par Fabienne et Jérôme Guerrier, en élevage bovin allaitant (300 charolaises sur une SAU de 248,69 ha) était à la recherche de nouvelles parcelles. Ceci, afin (i) de compenser des pertes récentes dues au développement urbain de Saint-Pourçain-sur-Sioule et (ii) d'augmenter leur surface d'exploitation afin d'accueillir un nouvel associé d'ici quelques années. Ce nouvel associé serait leur fils, Baptiste Guerrier, qui a commencé son BTS ACSE (Analyse, conduite et stratégie de l'entreprise agricole) à la rentrée 2023, et qui est à la recherche de foncier pour augmenter la SAU de l'exploitation et s'installer avec ses parents en augmentant la taille du cheptel en place. Le projet a donc été proposé au GAEC de la Cafratte. Pour l'instant, à l'exception des parcelles concernées par ce projet agrivoltaïque, ils n'ont pas de pistes de potentiels terrains intéressants à proximité pour agrandir l'exploitation.

Le GAEC de la Cafratte a perdu 71 ha de SAU en 15 ans du fait du développement de divers projets, notamment la construction d'usines de l'industrie du luxe, de centrales énergétiques, ou encore d'une menuiserie. Des parcelles de compensation ont été proposées à l'exploitation, conduisant à l'éclatement de leur parcellaire jusqu'à environ 10km de leur siège social (ce qui reste une distance acceptable). Les parcelles de La Caudre viendraient étoffer leur parcellaire (+22%) à proximité du foncier exploité le plus distant de leur siège social (Figure 3).

3.2 Description du projet agrivoltaïque de La Caudre et du contexte historique des parcelles

3.2.1 Description des acteurs du projet

3.2.1.1 Gérard Luminet, propriétaire foncier et exploitant temporaire

Monsieur Luminet, propriétaire des parcelles de La Caudre depuis 2017 en a récupéré l'exploitation suite au départ en retraite des précédents exploitants en 2022. Planifiant également son propre départ en retraite, il ne souhaite pas développer son activité d'élevage ni agrandir son exploitation. De plus, afin de respecter une certaine continuité dans l'usage des terres en élevage, il n'envisage pas de continuer à les exploiter. Gérard Luminet est donc intéressé par le développement d'un projet agrivoltaïque combiné à l'exploitation des parcelles à des fins agricoles par un jeune éleveur.

3.2.1.2 Le GAEC de La Cafratte, futur exploitant

Le GAEC de la Cafratte est intéressé pour reprendre l'exploitation des parcelles de La Caudre. Au cours des dernières années, le GAEC a perdu en SAU, malgré une compensation qui l'a amené à exploiter des parcelles plus éloignées de son siège social. Ces parcelles se trouvent aux alentours de La Caudre, notamment une, qui jouxte les parcelles concernées par le projet agrivoltaïque.

Le GAEC de la Cafratte produit des grandes cultures à des fins fourragères et d'alimentation animale, et pratique l'élevage bovin allaitant (charolaises). Les associés au sein de ce GAEC (Madame Fabienne GUERRIER et Monsieur Jérôme GUERRIER, époux), souhaitent intégrer leur fils (Baptiste GUERRIER), qui poursuit des études dans le domaine de l'agriculture. Grâce à l'exploitation des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque de La Caudre, ils pourraient augmenter leur SAU (+22%) et agrandir leur cheptel (environ 30 bovins, soit +10%). Cela permettrait de renforcer l'exploitation en vue de l'installation de Baptiste.

Par ailleurs, les exploitants lors de l'achat des terres par Monsieur Luminet étaient les oncles de Jérôme Guerrier. Au-delà d'un lien familial, Jérôme Guerrier faisait les moissons et les ensilages pour ses oncles. Il connaît donc bien ces parcelles et a une idée précise des enjeux qu'elles peuvent présenter. Il sera donc en mesure d'accompagner son fils pour l'exploitation de ces terres. Le GAEC de la Cafratte envisage d'utiliser les parcelles de La Caudre à des fins de pâturage, de production fourragère, et plus marginalement des grandes cultures (au niveau d'une parcelle aux caractéristiques agronomiques correctes et qui n'accueillera pas de panneaux photovoltaïques).

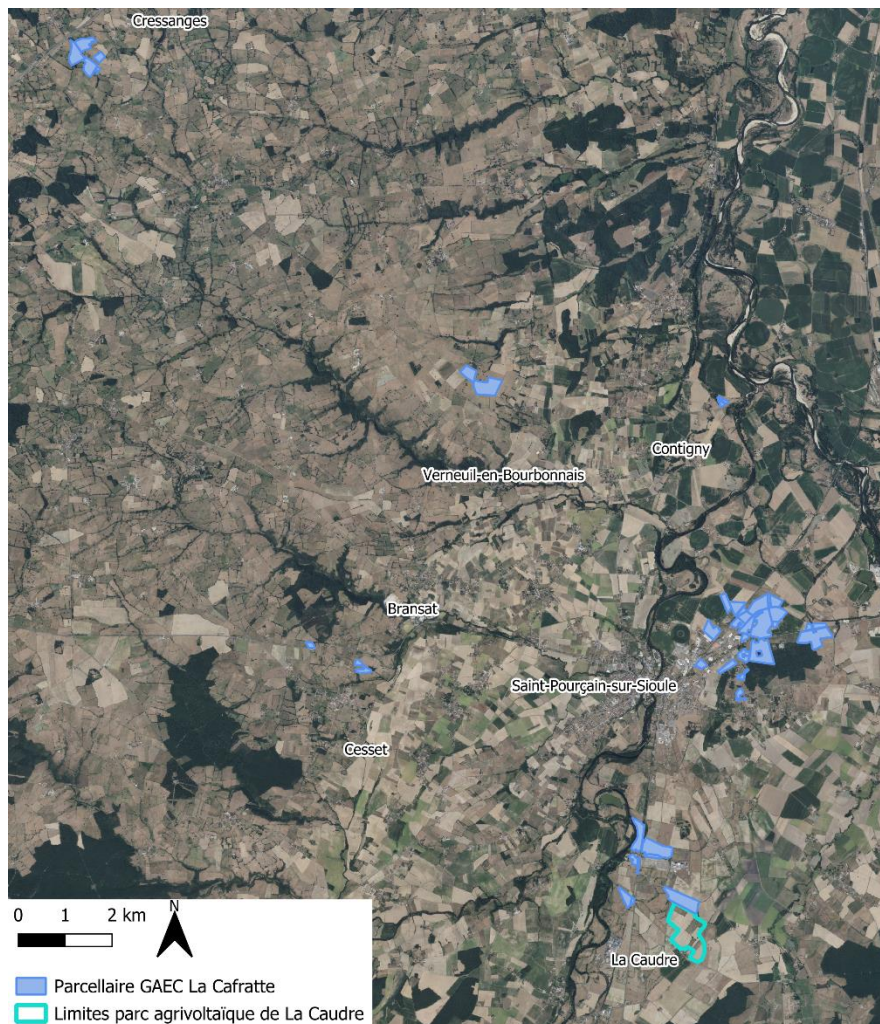


Figure 3 - Carte représentant la répartition spatiale du parcellaire du GAEC La Cafratte et des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque de La Caudre

3.2.1.3 Le groupe PHOTOSOL DEVELOPPEMENT

Le porteur de projet est le groupe PHOTOSOL DEVELOPPEMENT, qui fait partie des leaders français dans la production d'énergie photovoltaïque. Le groupe PHOTOSOL DEVELOPPEMENT, dont le siège social se situe à Paris, emploie plus d'une centaine de personnes. La personne en charge de la coordination des études de ce projet est Michel Guarinoni

Créé en 2008, le groupe PHOTOSOL DEVELOPPEMENT a développé dès ses débuts des projets agrivoltaïques, conciliant une activité agricole et une production d'énergie photovoltaïque sur une même emprise foncière. Aujourd'hui, fort de 16 parcs agrivoltaïques, soit 296 ha, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT continue à développer de très nombreux projets agrivoltaïques permettant de s'adresser à l'ensemble des filières agricoles et des territoires.

Grâce à sa structure à taille humaine, l'entreprise dispose d'une grande réactivité et d'une capacité d'adaptation notable. PHOTOSOL DEVELOPPEMENT réalise la construction de 100% des projets sur lesquels il obtient un permis de construire. Quelques chiffres clés de l'année 2022 permettent d'appréhender l'activité de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (Figure 4) :

- 394 MWc de puissance en service,
- 147 MWc en construction et prêt à construire,
- 3 GWc en développement.

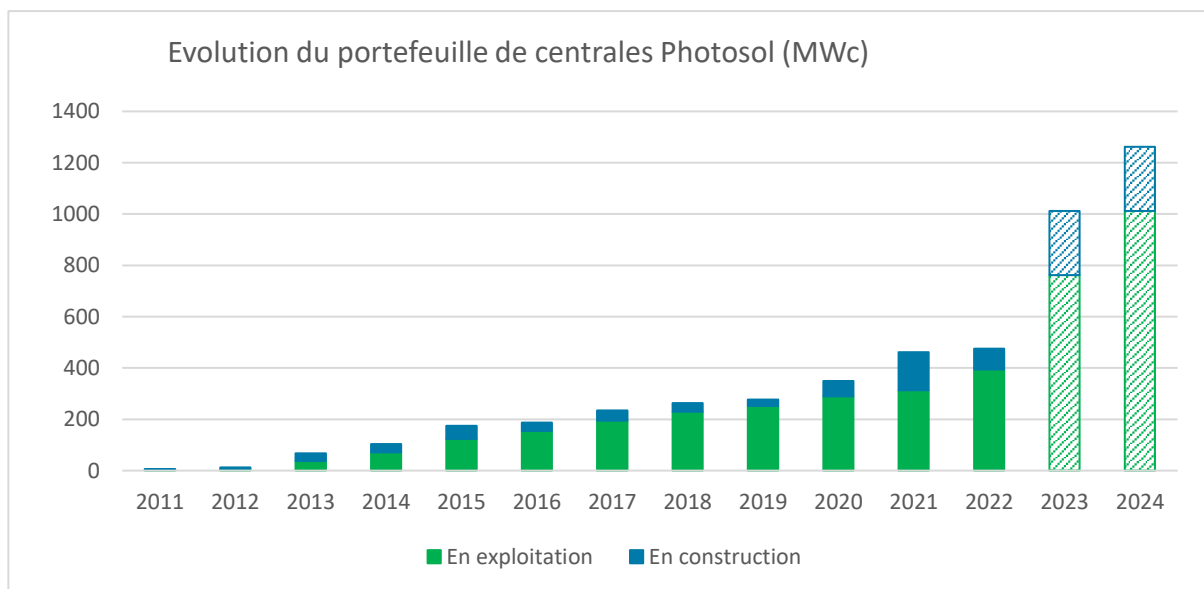


Figure 4 – Evolution du portefeuille de centrales photovoltaïques de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (Source : PHOTOSOL DEVELOPPEMENT)

Enfin, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT exploite d'ores et déjà des centrales photovoltaïques sur l'ensemble du territoire nationale ce qui lui permet d'appréhender de manière pertinente les différentes problématiques territoriales. La Figure 5ci-dessous présente les différentes implantations de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT.

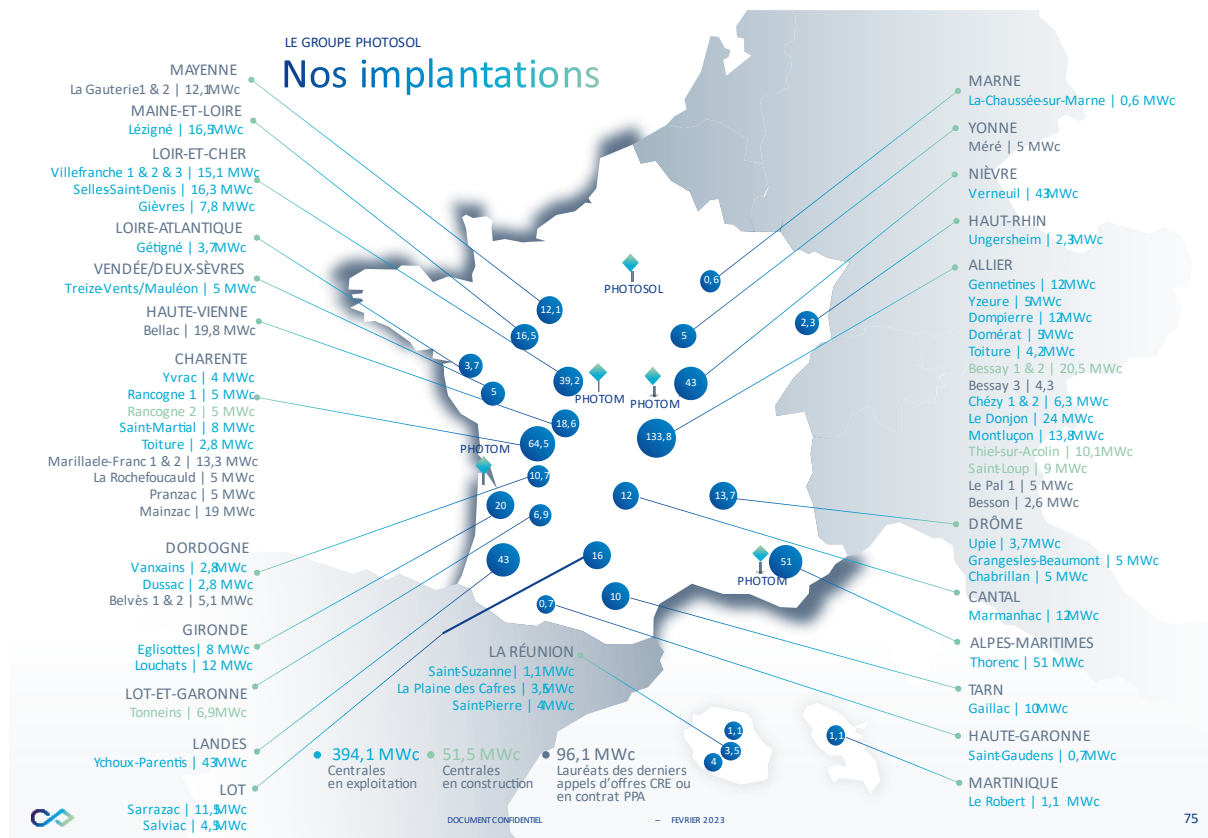


Figure 5 – Carte des implantations des centrales photovoltaïques de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (Source : PHOTOSOL DEVELOPPEMENT)

Une présentation plus détaillée de la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT est disponible en Annexe 3.

3.2.2 Description du projet de parc agrivoltaïque

3.2.2.1 Généralités et conséquences agricoles

Le projet étudié, dénommé « projet agrivoltaïque de La Caudre » correspond à un projet photovoltaïque d'une superficie totale de 54,5 ha situé sur les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt (Figure 6), dans le département de l'Allier (03). La puissance estimée du projet est de 24 MWc et la production annuelle prévue est de 31 GWh/an.

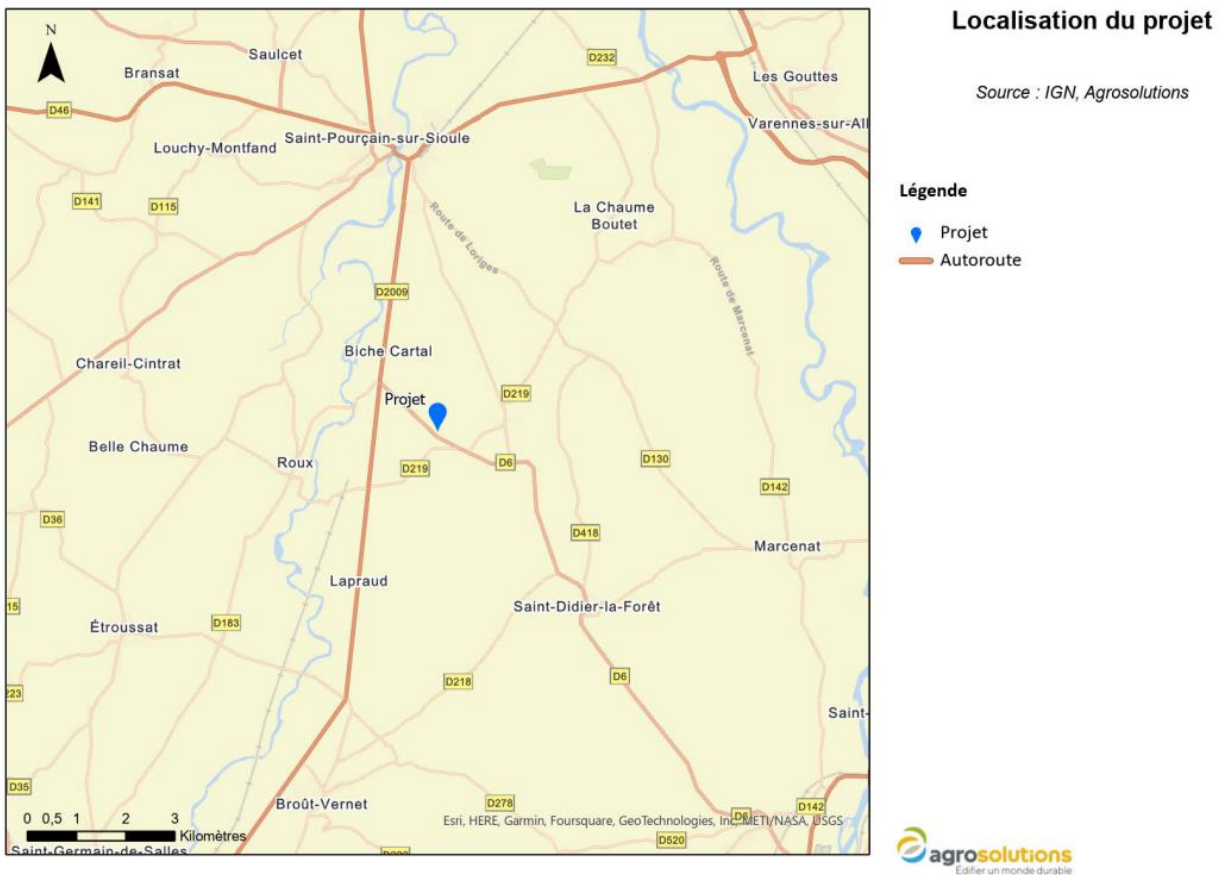


Figure 6 - Localisation du projet agrivoltaïque de La Caudre (Source : Agrosolutions)

Ce projet serait implanté sur 4 parcelles cadastrales d’une surface totale de 54,5 ha, en affectant effectivement 35,3 ha (présence des infrastructures photovoltaïques), soit environ 65% de la surface totale des parcelles concernées.

Gérard Luminet, propriétaire des parcelles :

Gérard Luminet est le propriétaire des parcelles concernées par le projet. Suite au départ en retraite des précédents exploitants (famille Michalet), son exploitation, l’EARL Luminet, les exploite provisoirement avec un assolement den 2022-2023 d’environ : 4,2 ha en colza, 14,6 ha en orge, 8,9 ha en blé, 6,6 ha en maïs grain et 8,5 ha en prairies permanentes. N’étant pas éleveur et ne prévoyant qu’un usage temporaire de ces terres, il y a proposé un système en grandes cultures. Ces parcelles correspondent à 34 % de la Surface Agricole Utile (SAU) de l’EARL Luminet dont la SAU totale est de 160 ha (Tableau 1). La diminution de la SAU de l’EARL Luminet est souhaitée par Monsieur Luminet qui prévoit un départ à la retraite d’ici quelques années et est donc vécue positivement par le propriétaire et exploitant.

Sur ces parcelles, ses rendements sont acceptables : 40 q/ha en colza, 73 q/ha en orge, 60 q/ha en blé tendre (grevé par un désherbage inadapté, une mauvaise implantation et un enjeu de taupin).

GAEC La Cafratte, futur exploitant des parcelles :

Le GAEC La Cafratte dispose d’une SAU actuelle de 249 ha, implantée en grandes cultures (94 ha) et prairies (154 ha) et élevant 300 bovins charolais allaitants. Le GAEC a perdu l’exploitation de 71ha (-22%) du fait du

développement urbain de Saint-Pourçain-sur-Sioule au cours des 15 dernières années. L'apport de ces 54,5 ha de foncier viendrait réaugmenter leur SAU actuelle (+22%), et ils prévoient de respecter l'assolement actuel en grandes cultures et prairies. Cette augmentation de SAU leur permettrait de renforcer leur cheptel de 30 bovins charolais (+10%) ainsi que leur surface de cultures de vente de 12 ha (+ 13% en surface) (Tableau 1).

Notons que Monsieur Guerrier annonce une perte prochaine de 20 ha supplémentaire, de nouveau à cause de l'urbanisation de Saint-Pourçain-sur-Sioule, dans les 5 prochaines années.

Tableau 1 - Evolution de la surface agricole utile des exploitations concernées par le projet agrivoltaïque de La Caudre

<u>Propriétaire</u>	<u>Exploitant</u>	<u>SAU totale</u>	<u>SAU totale avec projet de parc agrivoltaïque</u>	<u>Part du projet agrivoltaïque dans la SAU</u>	<u>Assolement des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque</u>	<u>Conséquences pour projet agricole</u>
Gérard Luminet	EARL Luminet	160 ha	106 ha (-34%)	N/A	Blé tendre Maïs ensilage Orge Tournesol Prairies	Perte de SAU intentionnelle, en vue de départ en retraite
Fabienne, Jérôme et Baptiste Guerrier	GAEC La Cafratte	249 ha	303 ha (+22%)	18 %	Blé tendre Légumineuses Orge Colza Prairies	- Gain de SAU intentionnelle, en vue de l'installation d'un associé supplémentaire - Acquisition de 30 bovins charolais allaitants supplémentaires - Augmentation de 12ha de cultures de vente (+15%)

3.2.2.2 Respect du projet agricole

La phase d'exploitation du parc agrivoltaïque serait menée en maintenant sur le site une activité agricole prioritaire. Ce projet est donc considéré comme un projet agrivoltaïque. De plus, le développement du parc agrivoltaïque respecterait autant que possible les cultures historiques des parcelles concernées, les ambitions du GAEC de la Cafratte, et les enjeux écologiques repérés (Figure 7).

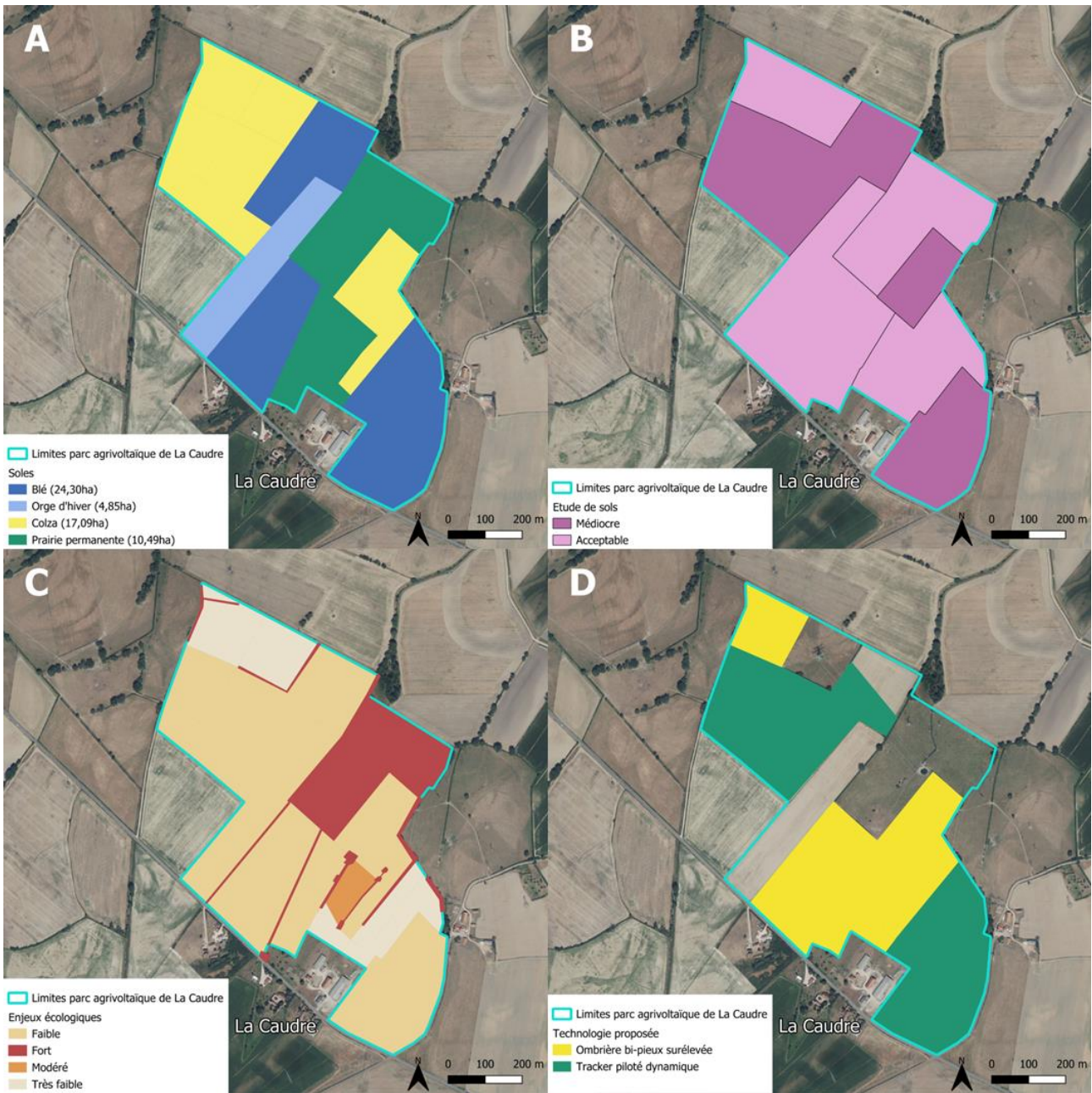


Figure 7 - Assolement récent, fertilité, enjeux écologiques et technologie photovoltaïque déployée sur le parcellaire de La Caudre

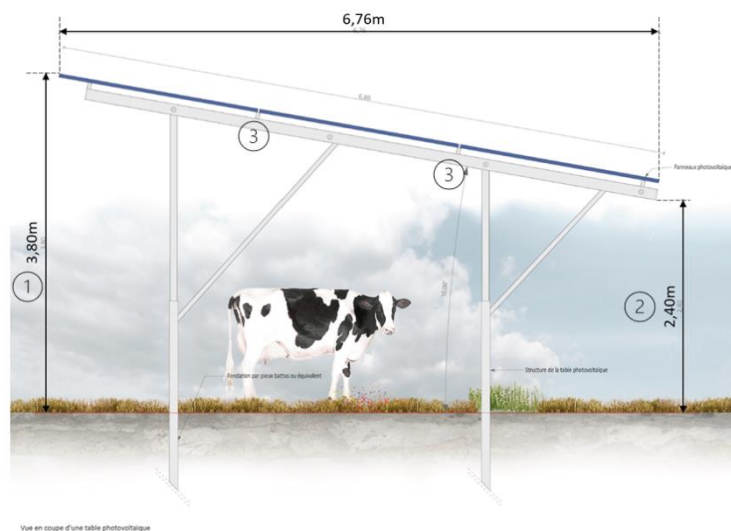
Actuellement, l'EARL Luminet exploite (de façon transitoire) les parcelles affectées par le parc agrivoltaïque pour des grandes cultures de vente (colza, orge, blé) et des prairies (permanentes) (Figure 7A). En reprenant l'exploitation de ces parcelles, le GAEC la Cafratte s'inscrirait plutôt dans la démarche des précédents exploitants (présents jusqu'en 2022), dans un système de polyculture-élevage bovin.

Les analyses de sol (détaillées en 4.3.1, et Annexe 4) indiquent que l'ensemble des parcelles présentent une fertilité chimique défailante : carences en phosphore (0,057 à 0,24 g/kg), capacité d'échanges cationiques faible à moyenne (77 méq/kg à 223 méq/kg), pH à tendance acide (entre 6 et 6,2 pour 3 zones d'études et de 7,1 sur la dernière). Elles présentent également des caractéristiques physiques peu favorables : sol peu épais

(20 à 30cm) et riche en charge caillouteuse (pierrosité de 20 à 45%, à l'exception d'une parcelle : 5 à 10%) (Figure 7B). Par conséquent, en l'état, les parcelles visées par le projet agrivoltaïque sont faiblement compatibles avec un itinéraire technique agricole conventionnel (voir 4.3.1 et Annexe 4). **Les cultures suggérées en rapport d'analyses de sols sont des prairies temporaires et permanentes avec des rendements aléatoires pour les coupes ou pâtures estivales.**

En accord avec les ambitions du GAEC La Cafratte et les analyses de sol les parcelles concernées par le projet agrivoltaïque seront majoritairement destinées à du pâturage et à du fourrage/ensilage, et dans une moindre mesure à des grandes cultures. Une partie des parcelles n'accueilleront pas d'infrastructures photovoltaïques (Figure 7D) et une autre accueillera des infrastructures correspondant à 2 technologies différentes (voir 3.2.2.3) en accord avec les enjeux écologiques et les implantations culturales envisagées.

Deux zones (Figure 7D, figuré jaune) seront affectées à des prairies permanentes. Ces parcelles sont identifiées comme moyennement fertiles par les analyses de sol, et sont pour une partie d'entre elles dédiées à des prairies permanentes. Au niveau du fossé et des haies entourant ces zones, des enjeux écologiques modérés à forts ont été recensés, notamment des enjeux floristiques et des enjeux relatifs à l'avifaune (Figure 7C). Les pratiques agricoles étant plus légères en contexte prairial, ces parcelles dédiées à la prairie permettraient également de venir renforcer une parcelle à enjeux écologiques forts déjà implantée en prairie et évitée par le projet photovoltaïque. Sur les parcelles en prairie accueillant des panneaux photovoltaïques, un système fixe bi-pieux en ombrière est proposé (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Le système sera adapté au pâturage de bovins (point bas réhaussé à 2,40m) et au machinisme de fauche (espaces inter-rangés augmentés et de 4m minimum).

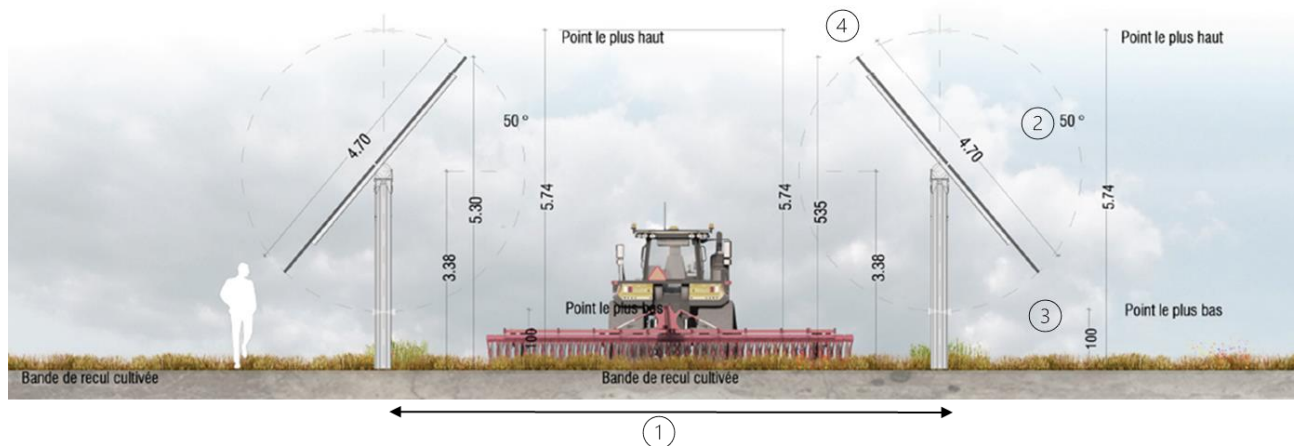


- Vue en coupe d'une table photovoltaïque
- ① Point haut à 3,80m du sol permettant le passage des exploitants et des engins agricoles.
 - ② Point bas réhaussé à 2,4m du sol pour le passage des bovins.
 - ③ Espace entre les panneaux permettant l'écoulement des eaux de pluie et assurant une bonne répartition de l'eau.

Figure 8 - Installations fixes adaptées pour le pâturage de bovins

Deux zones (Figure 7D, figuré vert) seront destinées à de la fauche, de l'ensilage, ou de l'enrubannage. Le GAEC de La Cafratte envisage la rotation : ray-grass-légumineuses sur 2 ans/blé sur 1 an/ray-grass.

Afin de respecter cette ambition, un système adapté de panneaux trackers à pilotage dynamique sera déployé (Figure 8). D'une part, ce système permet (i) le passage du machinisme agricole (espaces inter-pieux augmentés à minimum 13m et point haut maximal à 5,8m pour faciliter le passage du machinisme agricole et



- ① Espace inter-pieux augmenté à 13m afin de faciliter le passage de machines agricoles, soit :
 - 12m de culture
 - 0,5m enherbé sous chaque panneau
- ② Rotation des panneaux +/- 50° afin de faciliter le passage des engins agricoles.
- ③ Point bas réhaussé à 1m du sol pour permettre la pousse des cultures.
- ④ Point haut maximal à env. 5,8m du sol permettant le passage des engins agricoles.

Figure 8 - Installations trackers adaptées pour un système en grandes cultures

rotation des panneaux pouvant atteindre 50°), et (ii) la croissance des cultures (point bas à 1m). D'autre part, leur pilotage dynamique permet d'adapter leur orientation aux besoins des cultures implantées, notamment aux moments clefs de la mise en place de composantes du rendement.

En dehors des zones photovoltaïques, le GAEC de La Cafratte envisage une rotation blé/orge/colza. Enfin, le gain de SAU (en pâturage, et en fourrage) associé à l'exploitation des parcelles de La Caudre ne modifierait pas la conduite du troupeau : environ 6,5-7 mois de pâturage, avec une rentrée à l'étable autour du 10 novembre, sans modification de la période de vèlage, et une mise à l'herbe autour du 15 mars.

Dans la méthodologie de cette étude, le maintien de la production agricole sur site est considéré comme une mesure de réduction des effets du projet d'implantation de centrale au sol. La production agricole et les choix des futurs exploitants sur les parcelles du projet ont largement conditionné et contribué à la conception du projet agrivoltaïque.

3.2.2.3 Effet des ombrières sur la production de biomasse des parcelles en prairie

Afin de valider la synergie entre productions agricoles et production d'énergie photovoltaïque, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT a sollicité Agrisoleo pour une étude permettant d'estimer les conséquences d'une infrastructure photovoltaïque en ombrières fixes sur la production de biomasse sur une parcelle implantée en prairie.

Agrisoleo est une structure spécialisée dans l'aide au développement de projets agrivoltaïques, intervenant notamment pour des services de conseil concernant des choix techniques, mais aussi pour évaluer la synergie au sein d'un projet agrivoltaïque. Grâce à des outils numériques de modélisation, Agrisoleo propose de simuler l'impact microclimatique d'un parc agrivoltaïque sur des cultures. Ces outils intègrent notamment les variables lumineuse, hydrique, thermique ainsi que des variables relatives aux événements climatiques extrêmes.

Une prairie présente 4 périodes critiques pour l'établissement des composantes du rendement : (i) le semis, qui peut être affecté par une sécheresse de fin d'été (août-septembre) ; (ii) la reprise végétative, qui peut être avancée dans l'année en cas de températures plus élevées, mais qui peut être affectée par des pluies importantes pouvant saturer le sol en eau (février-mars) ; (iii) la repousse estivale, qui peut être affectée par un manque de précipitation et/ou des températures élevées favorisant l'évapotranspiration (favorisant donc des épisodes de sécheresse entre mai et septembre) ; et (iv) la repousse automnale, qui peut être affectée par le gel causant l'arrêt de la croissance de l'herbe (octobre-novembre). Il est important de noter que la quantité de biomasse produite par une prairie n'est généralement pas limitée par le rayonnement lumineux, mais plutôt par les facteurs climatiques (déficit hydrique, température).

L'étude conclut à une dynamique de pousse équivalente en sortie d'hiver, en présence ou en l'absence d'ombrière photovoltaïque. Les espaces sous les panneaux photovoltaïques et en inter-rang présentent une meilleure résilience à la sécheresse, et donc une période estivale de pousse rallongée. En revanche, à l'automne, la dynamique de pousse des prairies est plus faible en présence d'ombrières photovoltaïques.

De plus, les prévisions indiquent que les changements climatiques auront un effet sur les rendements prairiaux, notamment à cause de l'augmentation de la fréquence et de la durée des épisodes de sécheresse. La production de biomasse par les parcelles de La Caudre pourrait diminuer de 20% d'ici à 2050 (passant de 10t MS/ha à 8t MS/ha). La présence des ombrières photovoltaïques pourrait donc être bénéfique en protégeant la prairie contre l'évapotranspiration du sol, et en retardant l'apparition de stress hydrique fort (conduisant à ce que la RU du sol se vide moins rapidement). La présence des infrastructures photovoltaïques réduirait de plus de 60% le nombre de jours en stress hydriques sur une année.

Sous panneaux :

- le rayonnement lumineux ne constituera pas un facteur limitant du rendement, sauf à l'automne (Figure 9, accolade 3)

- le stress hydrique, qui est un facteur limitant du rendement, sera réduit (Figure 9, accolades 1 et 2).

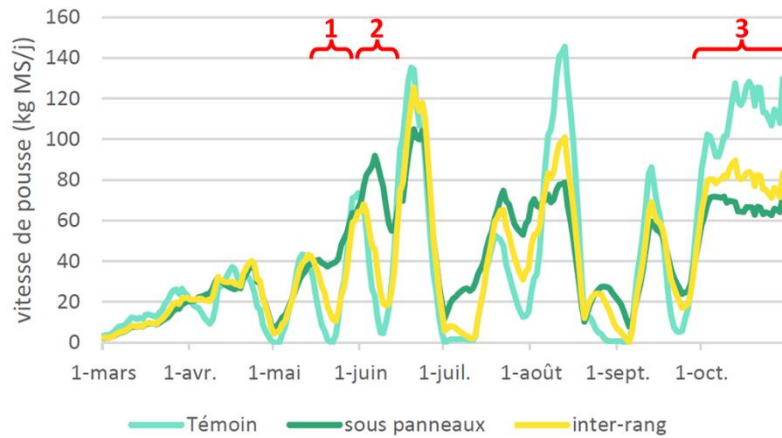


Figure 9 - Dynamique de la pousse de l'herbe sur le site de La Caudre, au cours du cycle de production de la prairie, pour une année météorologique typique actuelle (Source : Agrisoleo)

En synthèse, le rendement de la prairie ne serait pas affecté par la présence des ombrières, qui permettront par ailleurs d'obtenir un rendement lissé tout au long de l'année et entre les années. Ces résultats sont par ailleurs validés par les résultats obtenus lors d'une étude précédente (Madej *et al.*, 2022 ; Madej *et al.*, 2023). Ceci permet d'assurer une meilleure résilience du système de production de l'exploitation agricole face aux aléas climatiques extrêmes (qui seront de plus en plus fréquents dans les années à venir).

3.2.2.4 Pilotage dynamique des installations trackers sur parcelles en grandes cultures, exemple du blé

Afin d'améliorer la synergie entre productions végétales et production d'énergie solaire, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT a également sollicité Agrisoleo pour une étude permettant d'identifier la meilleure solution de pilotage des installations trackers. L'objectif de cette étude de synergie est d'évaluer l'impact de l'installation photovoltaïque sur les rendements théoriques de blé, notamment en ayant recours au pilotage dynamique des panneaux. Cet agrivoltaïsme dynamique permettant d'adapter l'inclinaison des panneaux à différents moments clés du développement des composantes du rendement (détails en 5.1). Agrisoleo est spécialisée dans le développement et l'étude de calendriers de pilotage adaptés à différentes cultures et différents contextes climatiques.

Les sols de l'exploitation présentent une réserve utile (RU) faible, donc une faible capacité à retenir l'eau et à satisfaire les besoins hydriques des cultures implantées. Cette faible RU pourrait constituer un facteur limitant des rendements. De plus, les prédictions climatiques prévoient une baisse de 18% du volume des précipitations annuelles ainsi qu'une élévation de la température moyenne annuelle, qui a déjà augmenté de 2°C au cours des 60 dernières années en Allier (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2021). Pour une sole de blé, ces évolutions climatiques pourraient causer une augmentation du risque de déficit hydrique de la montaison au remplissage des grains (+13%) et du risque de stress thermique ($T > 25^{\circ}\text{C}$) de l'épiaison à la floraison (+26%). Le pilotage des panneaux trackers devra donc être adapté (i) pour limiter leur interception des pluies afin qu'elles soient réparties aussi uniformément que possible sur les parcelles, et (ii) pour limiter l'évapotranspiration et l'exposition au soleil lors des fortes chaleurs.

Le rendement en blé dépend de composantes qui se mettent en place en différents moments du cycle de développement de la plante (Tableau 2). Il faut donc veiller à ce que les panneaux interfèrent le moins possible avec le développement des végétaux à ces moments clefs. Les panneaux peuvent également constituer un avantage pour limiter l'effet de phénomènes climatiques exacerbés par les changements climatiques, prouvant la synergie de la production agricole et de la production photovoltaïque.

Tableau 2 - Risques climatiques pouvant être influencés par les panneaux photovoltaïques et objectifs de leur pilotage dynamique pour améliorer les composantes du rendement de blé

Composante du rendement	Période du cycle de développement concernée	Période de l'année	Risques	Lien aux changements climatiques	Objectifs du pilotage
Nombre de tiges	Du semis à la fin du tallage	D'octobre à mars	Ombrage : arrêt d'émission de talles		Augmenter le rayonnement reçu par les plantes
			Basses températures (gelées) : nécroses foliaires, voire mort des plants	Plus rares, mais potentiellement décalées dans le temps	Abriter les plants
Nombre de grains par épis	De la montaison à la floraison	De mars à avril	Ombrage : réduction des gamètes mâles		Augmenter le rayonnement reçu par les plantes
			Basses températures (gelées) : mort des plants	Plus rares, mais potentiellement décalées dans le temps	Abriter les plants
			Fortes températures : avortement des fleurs et échec de fécondations	Plus fréquentes et plus intenses	Abriter les plants et stabiliser la température

			Sécheresses : réduction l'activité photosynthétique	Plus fréquentes et plus intenses	Favoriser l'apport hydrique lors des pluies Réduire l'évapotranspiration du sol
Poids des grains	De la floraison à la récolte	De mai à fin d'été	Fortes températures : réduction de l'activité photosynthétique (donc du remplissage du grain)	Plus fréquentes et plus intenses	Abriter les plants et stabiliser la température
			Sécheresses : réduction de l'activité photosynthétique (donc du remplissage du grain)	Plus fréquentes et plus intenses	Favoriser l'apport hydrique lors des pluies Réduire l'évapotranspiration du sol

Le pilotage des panneaux photovoltaïques permet d'adapter leur inclinaison selon les stades de développement de la culture associée. Pour le blé, par exemple, le pilotage est détaillé dans le Tableau 3.

Tableau 3 - Pilotage proposé pour les panneaux trackers sur grandes cultures

Stades	Date	Pilotage des panneaux		Risque	Effet du pilotage
		Position	Période		
Toute l'année		verticale	pluie	Hétérogénéité hydrique	Assurer l'homogénéité de la répartition des précipitations
Semis à 1 ^{ère} feuille	début février à fin mars	horizontale	nuit	Gel	Prévenir des gelées nocturnes

1 ^{ère} feuille à tallage	fin mars à fin avril	horizontale	nuit	Gel	Prévenir des gelées nocturnes
		anti-tracking (position verticale, parallèlement aux rayons solaires)	de 4h à 11h	Manque de rayonnement	Favoriser l'émergence des talles et favoriser les rendements agricoles
Tallage à montaison	fin avril à mi-juin	horizontale	nuit	Gel	Prévenir des gelées nocturnes
Montaison à floraison	mi-juin à fin juillet	anti-tracking	de 4h à 11h	Manque de rayonnement	Favoriser le rayonnement solaire et les rendements agricoles
Sénescence à récolte	fin août à fin septembre	anti-tracking	de 4h à 11h	Grains humides	Assurer le séchage des grains

- *Concernant le rayonnement lumineux* : D'après l'étude d'Agrisoleo, ce programme de pilotage permet (i) d'augmenter la fraction de rayonnement reçu, et (ii) d'améliorer de 25% l'homogénéité du rayonnement reçu par les plants aux stades clefs du développement. Il permet d'atteindre le seuil de 200cal/cm²/j au stade de floraison, dans l'objectif de favoriser les composantes du rendement.

- *Concernant le stress hydrique* : Lorsque les panneaux sont en position horizontale, leur présence réduit de plus de 60% le nombre de jours de stress hydrique pour les plants au stade de montaison, et de 30% au stade de floraison. De plus, la présence de panneaux réduit le nombre de jours en déficit hydrique (au stade montaison-floraison, sous panneaux : -10 jours ; en zone inter-rangs : -5 jours).

- *Concernant le stress thermique* : Lorsque les panneaux sont en position horizontale, leur présence apporte une protection thermique contre les gels en début de cycle de développement, ainsi qu'une protection thermique contre les fortes chaleurs en fin de cycle de développement.

Enfin, le pilotage dynamique adapté à la culture de blé impacte négativement la production d'électricité, par rapport à des panneaux trackers non-pilotés. Le rayonnement est utilisé pour favoriser les rendements agricoles et entraîne une perte annuelle moyenne d'électricité de 12% (Figure 10).

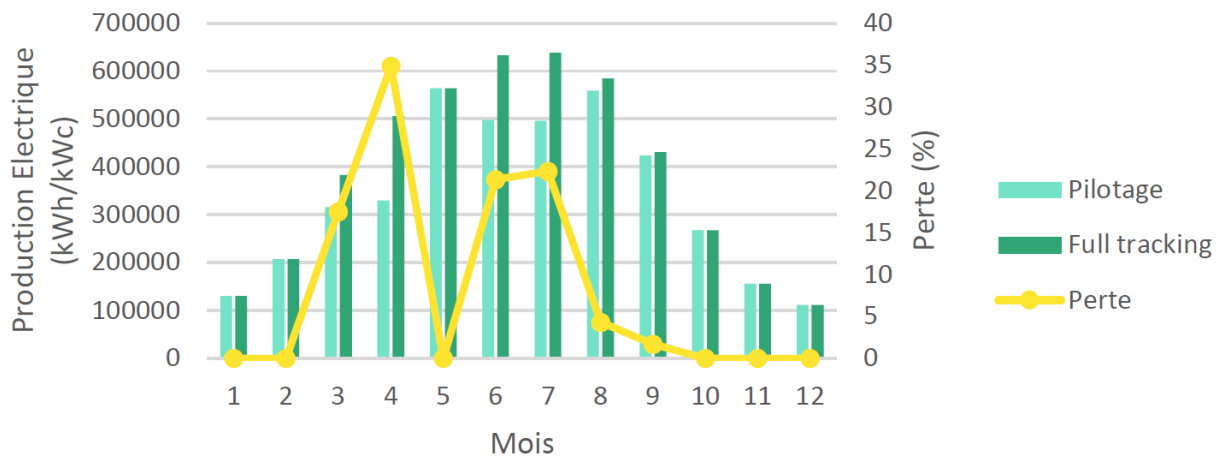


Figure 10 - Effet du pilotage dynamique adapté ("Pilotage") sur la production électrique, par rapport à un pilotage tracker habituel ("Full tracking") (Source : étude Agrisoleo)

Les panneaux trackers habituels permettent une production électrique maximale, mais empêchent l'uniformité des apports pluviométrique sur les parcelles et induisent un ombrage important à des stades de développement clefs du blé. Les panneaux dynamiques pilotés permettent l'optimisation des apports lumineux et pluviométriques (augmentés et uniformisés) aux cultures (sur des parcelles à faible RU), ainsi qu'une protection contre les gelées hivernales et printanières ou contre les épisodes de fortes chaleurs estivales.

Agrisoleo conclut à un potentiel de rendement en blé hors zone agrivoltaïque à environ 63q/ha (ce qui est cohérent avec le rendement de 60q/ha de Gérard Luminet), avec la possibilité qu'il diminue à cause des changements climatiques. Sur la parcelle agrivoltaïque, avec un pilotage adapté, le rendement estimé est le même, et sera plus probablement moins diminué à cause des effets des changements climatiques. Ceci montre bien la complémentarité possible, en cas de pilotage adapté des panneaux, entre la production d'électricité et la production agricole, mais aussi l'effet bénéfique de la présence des panneaux pour la mitigation des effets des changements climatiques. Les prédictions indiquent que les changements climatiques amèneront une variabilité importante des rendements d'une année à une autre, qui pourrait être atténuée par la présence des panneaux pilotés. Les installations photovoltaïques permettraient donc une meilleure pérennité du projet agricole.

3.2.2.5 Plans du projet : implantations, technologies, écartements

Le projet représente une surface totale clôturée de 49,2 ha pour une surface affectée de 54,5 ha. Laevés.

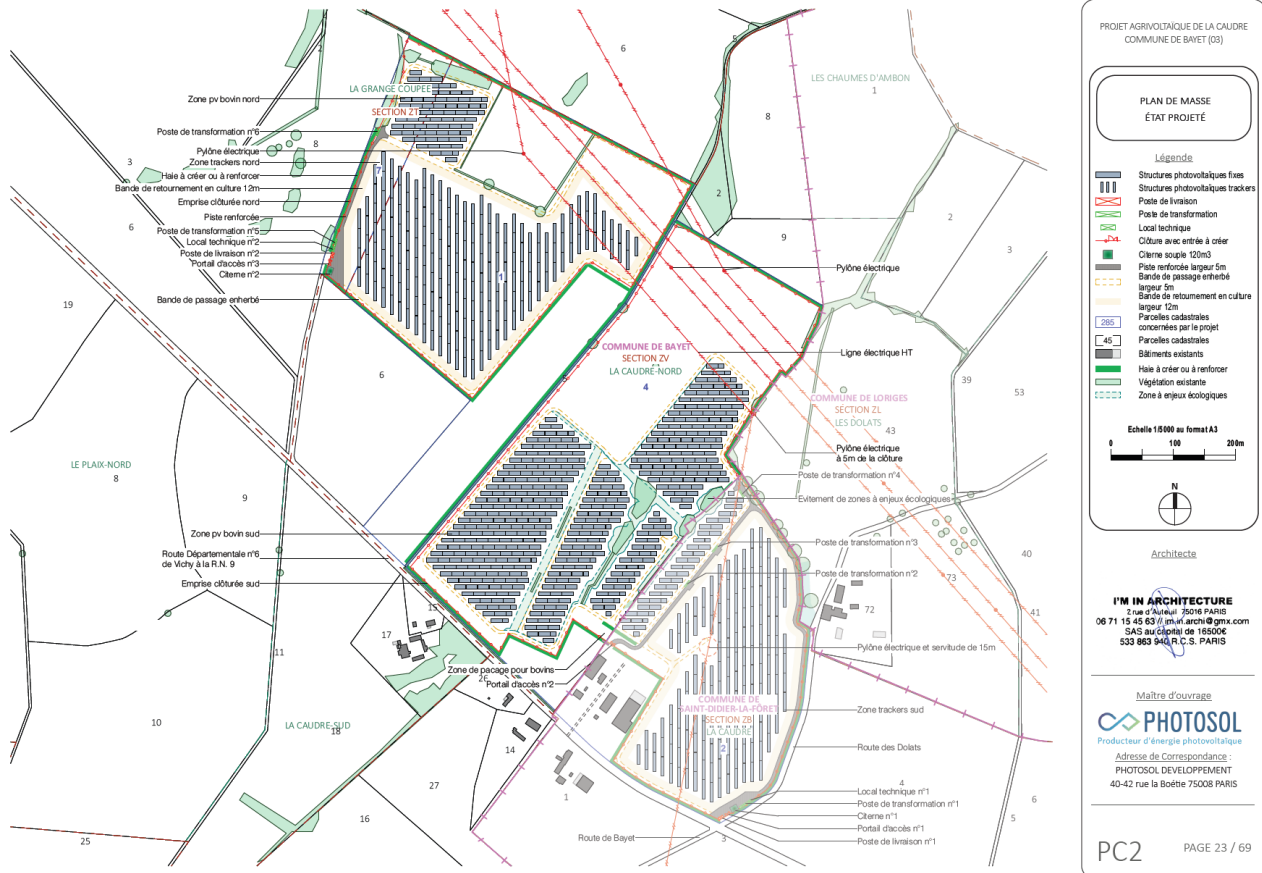


Figure 11 - Plan de masse du parc agrivoltaïque du projet de La Caudre

montre le plan d'implantation du projet. La surface totale sur laquelle seraient implantés des panneaux photovoltaïques est de 35,3 ha, avec 19,5 ha de panneaux mobiles dynamiques (trackers pilotés) et 15,8 ha de panneaux fixes surélevés.

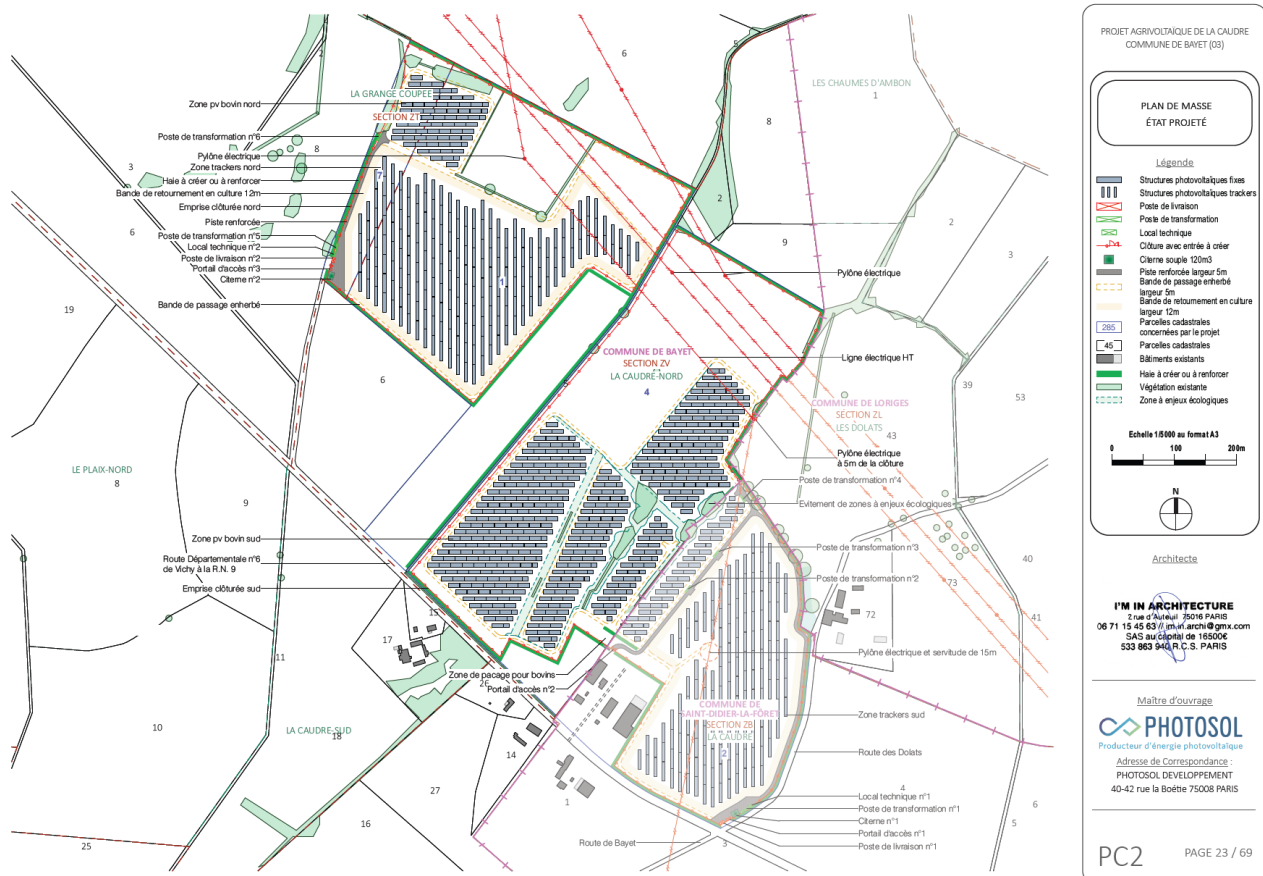


Figure 11 - Plan de masse du parc agrivoltaïque du projet de La Caudre

Le choix des technologies de panneaux et le projet d'implantation du parc ont été conditionnés par les précédents cultureux, avec un système tracker sur les zones qui étaient cultivées en céréales pour permettre une continuité, et par les productions agricoles qui seront mises en place lors de la phase d'exploitation c'est-à-dire une activité d'élevage bovin (Cf. la description du projet agricole, dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Comme indiqué sur le plan de masse, deux technologies de panneaux seront mobilisées : le système tracker adapté à un système fourrager (pâturage, fauche, enrubannage) et aux cultures céréalières et les installations fixes adaptées pour le pâturage des bovins (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ; Figure 8).

Le système tracker est composé de **panneaux mobiles verticaux inclinables à 50° et montés sur un seul pieu**. Le point haut maximal que peut atteindre la structure quand les panneaux sont inclinés au maximum (50°) est de 5,3 m, ce qui permet le passage des engins agricoles. Le point bas pourra varier entre 1m et 2,4m selon la présence ou non des bovins sur les parcelles (bridage de la rotation des panneaux avec un point bas de panneau à 2,4 m lorsque les bovins seront sur les parcelles pour pâturer). Un écartement de 8,4 m minimum entre les rangées et de 13 m entre les pieux est prévu afin de faciliter le passage des machines agricoles notamment dans le cas de mise en culture des parcelles avec le passage de moissonneuse et autres outils larges. Pour le système bovin, des **panneaux fixe bi-pieux inclinés de 10°** seront mis en place. Le point haut des structures est estimé à environ 3,8 m ce qui permet le passage des exploitants et des engins agricoles pour

l'entretien de la prairie et le point bas à 2,4 m, ce qui laissera suffisamment d'espace de circulation pour les futurs bovins. Un écartement entre les rangées de 4 m minimum est prévu.

Au total, 45 200 modules seront installés sur l'ensemble du parc agrivoltaïque pour une surface totale projetée de 119 400m² dont 67 600m² pour les panneaux fixes et 51 800m² pour le système tracker. Les panneaux auront une surface totale de **11,94 ha soit 22% de la surface impactée** par le projet. Selon l'arrêté du 23 juin 2023 relatif à la Politique Agricole Commune (partie 2.6), la surface du projet pourrait donc rester éligible aux aides de la Politique Agricole Commune (avec une surface totale de panneaux inférieure à 30%).

Des pistes de circulation sont prévues sur l'ensemble du parc. Ces pistes sont nécessaires pour la circulation des engins agricoles et des opérateurs de la centrale. Elles sont dimensionnées en accord avec les besoins de la sécurité incendie. La surface totale consommée par ces pistes est de 80 530m² (voir détail Tableau 4). Les pistes lourdes seront composées d'un géotextile et de graviers non traités. Elles ne sont pas exploitables pour l'activité agricole. Les pistes légères (bandes enherbées) restent pâturables sur les zones en prairie. Nous considérerons donc dans la suite de cette étude que leur surface ne sera pas productive pour les zones avec des trackers et qui accueilleront des cultures (donc hors zones en prairie), soit sur 5 030 m².

Tableau 4 – Estimation du linéaire et de la surface de pistes sur le parc photovoltaïque de La Caudre

Type de pistes	Surface (m ²)
Pistes lourdes	8 810
Pistes légères	71 720
Total	80 530

Les surfaces qui ne seront plus exploitables pour l'activité agricole correspondent au total à 20 660 m² (2,1 ha), comprenant notamment 508 m² de surfaces bâties, 8 810m² de pistes lourdes, et 5 030 m² de pistes légères (voir détail

Tableau 5). Ces surfaces ne seront donc pas exploitées en pâturage bovin ou en cultures et représentent 3,8% de la surface totale clôturée du projet ; 51,7 ha resteront disponibles pour la production agricole.

Tableau 5 - Estimation des surfaces bâties pour le parc photovoltaïque de La Caudre

Poste	Surface affectée par poste (m ²)
Poste de livraison (PDL) x 2	64
Local technique x 2	31
Poste de transformation (PTR) x 6	183
Citerne 120m ³ x 2	190
Pieux	40
Totale des surfaces bâties	508
Pistes lourdes (ensemble du parc)	8 810
Pistes légères (zones en cultures)	5 030
Recul de haie au nord de la zone	230
Bande enherbée sous panneau tracker	6 082
Totale des surfaces non exploitables	20 660 m2 soit 2,1 ha

3.2.2.6 Phasage du projet

Ce projet se décompose en plusieurs phases, à savoir une phase de construction, une phase d'exploitation et enfin une phase de remise en état.

La durée estimée de la phase de construction est d'environ 1 an. Un maintien de l'activité agricole sur la zone est envisagé pendant les travaux car ces derniers se feront par zone, ce qui permet qu'une partie de la surface du projet reste disponible pour l'activité agricole quand une autre partie est en construction.

La phase d'exploitation du projet de centrale solaire sollicitée par les maîtres d'ouvrage est d'une durée de 30 ans. Pendant cette phase d'exploitation, la vocation agricole du site sera conservée. Au terme de la durée d'exploitation du projet de parc photovoltaïque, il est prévu une phase de remise en état des sites. Cette phase de remise en état durera environ 1 an.

3.2.3 Description des parcelles concernées

Dans l'ensemble du rapport sont mentionnées les « parcelles » du projet. Celles-ci sont considérées comme les parcelles agricoles, déclarées au Registre Parcellaire Graphique, ou bien constitutive d'un ensemble géométriquement cohérent. Néanmoins, la parcelle agricole ne correspond pas forcément aux parcelles cadastrales, qui représentent les contours administratifs officiels et sont recensées dans les deux paragraphes qui suivent (Figure 12).

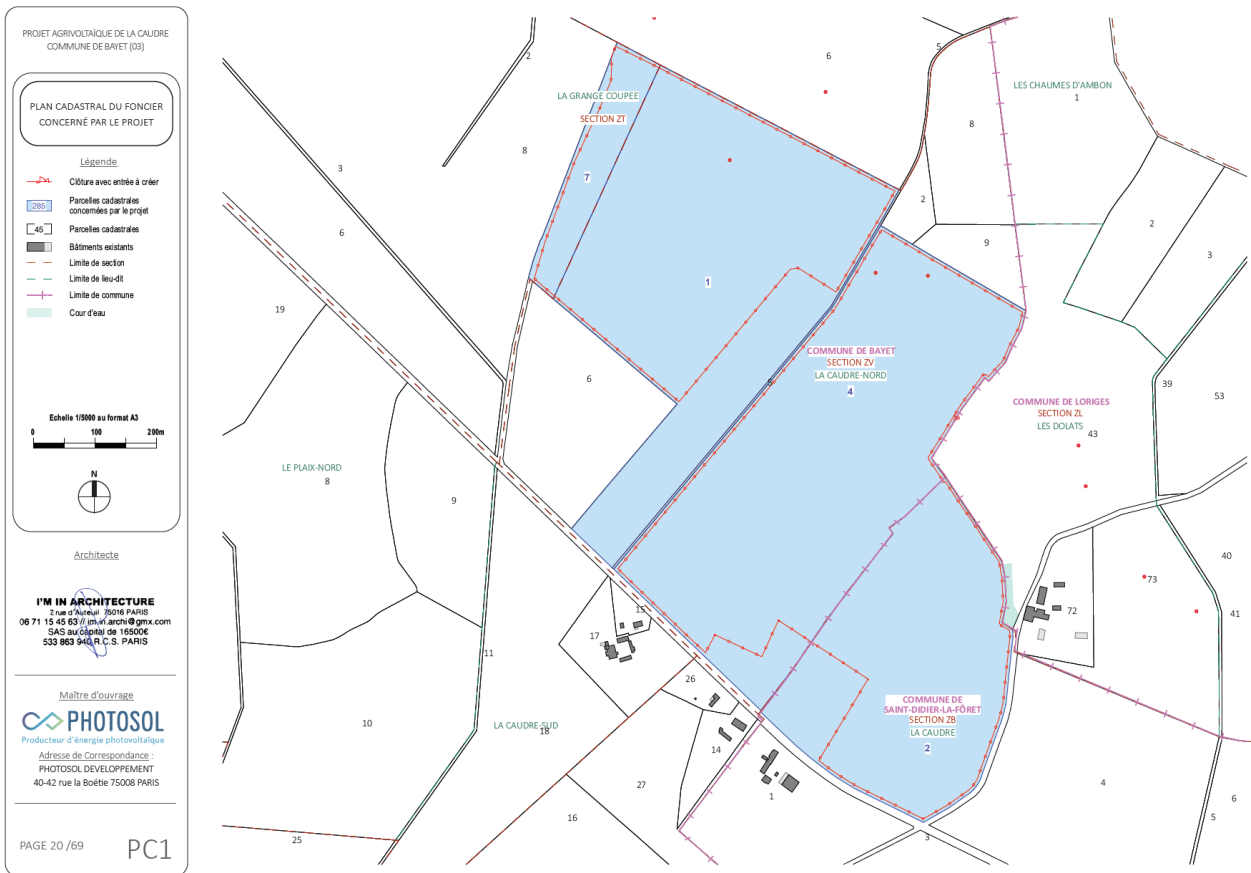


Figure 12 - Parcelles cadastrales concernées par le projet de La Caudre sur les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt (Source : PHOTOSOL DEVELOPPEMENT)

Le cadastre recense ces parcelles comme portant les identifiants cadastraux suivants : ZT0007, ZV0004, ZV0001 situées sur la commune de Bayet, et ZB0002 située sur la commune de Saint-Didier-la-Forêt.

3.3 Justification de la soumission du projet à une étude préalable agricole

Le projet agrivoltaïque de La Caudre décrit en 3.2.2, remplit les conditions de nature, de dimension et de localisation prévues à l'article L. 112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime, précisées à l'article D. 112-1-18 dudit code, ainsi qu'aux conditions prévues par l'article R 122-2 du Code de l'environnement, liées aux ouvrages de production d'énergie électrique, comme le démontre le Tableau 6ci-dessous.

Tableau 6 – Conditions cumulatives de soumission à étude préalable agricole (Code rural et de la pêche maritime, Code de l'Environnement)

Conditions de soumission la réalisation d'une étude préalable agricole (conditions cumulatives)	Projet de centrale agrivoltaïque de La Caudre
« Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement »	Le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement dans la catégorie « 30. Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire » soumet à étude d'impact systématique les « Installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc ». Le projet

	<p>agrivoltaïque de La Caudre est d'une puissance d'environ 24 MWc. Une étude d'impact environnemental est donc requise auprès du service instructeur de la préfecture de l'Allier.</p>
<p>« leur emprise est située en tout ou partie <u>soit</u> sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, <u>soit</u> sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, <u>soit</u>, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet »</p>	<p>Ce projet est localisé sur 4 parcelles cadastrales situées sur les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt. Ces parcelles ont été affectées à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation. Elles sont cultivées à la date de rédaction de cette étude.</p>
<p>«la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés »</p>	<p>Le seuil de référence dans le département de l'Allier est fixé à 5 hectares pour des cultures à valeur ajoutée standard. L'emprise du projet est supérieure au seuil de référence défini par le décret du 31 août 2016 puisque le projet agrivoltaïque de La Caudre s'étend sur 54,5 ha de terres agricoles.</p>

Pour l'ensemble des raisons cumulatives présentées dans le Tableau 6, **le projet est soumis à réalisation d'une étude préalable agricole.**

3.4 Synthèse descriptive du projet

Le projet agrivoltaïque de La Caudre, développé par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT est prévu sur une quinzaine de parcelles agricoles regroupées en 4 parcelles cadastrales situées sur les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt dans le département de l'Allier (03).

Les parcelles du projet sont actuellement exploitées (de façon temporaire) par Gérard Luminet (EARL Luminet), propriétaire du foncier, à la suite du départ en retraite des précédents exploitants éleveurs bovins. M. Luminet, a repris la gestion des parcelles en plus de son exploitation actuelle et ne souhaite pas continuer à cultiver les parcelles. D'une part, il prépare son départ en retraite et souhaite réduire ses surfaces en exploitation. D'autre part, il souhaite les proposer pour le développement d'un projet d'élevage avec un jeune agriculteur, si possible en synergie avec un projet photovoltaïque. Le projet a été proposé au GAEC de la Cafratte, une exploitation familiale en élevage bovin allaitant qui souhaite installer Baptiste Guerrier (fils des exploitants actuels) d'ici quelques années à la fin de ses études agricoles et qui est en recherche de foncier dans ce cadre pour agrandir l'exploitation.

Le projet développé permettra de conjuguer la production d'énergie photovoltaïque à la poursuite d'une activité agricole de polyculture et d'élevage de bovins. Le projet est ainsi un projet d'agrivoltaïsme. **Les précédents cultureux du site et les contraintes des futures productions agricoles du site ont conditionné le dimensionnement de la centrale photovoltaïque.**

Deux types d'installation sont envisagées pour le parc photovoltaïque : (i) un système tracker mono-pieu à pilotage dynamique, plus adapté aux production fourragères ou céréalières, et (ii) un système fixe bi-pieux surélevé, adapté aux prairies permanentes avec du pâturage de bovins. Les points bas et haut des panneaux ont été revus pour s'adapter au projet agricole.

Représentant une puissance totale de **24 MWc** sur une emprise de **54,5 ha dont 49,2 ha clôturés**, le projet est soumis à études réglementaires, notamment à une évaluation environnementale et à une étude préalable agricole. Le présent document correspond à cette dernière.

4 Analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné par le projet agrivoltaïque de La Caudre

4.1 L'Allier, un département agricole structuré par l'élevage bovin

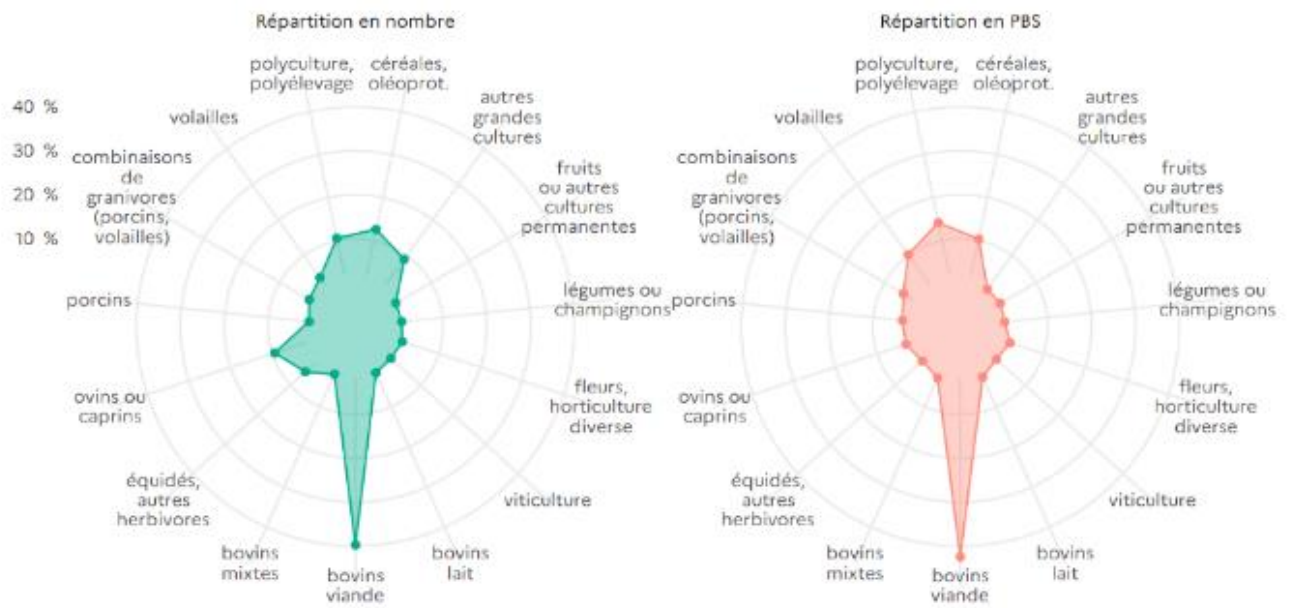
L'Allier, 1ère surface agricole de la région Auvergne-Rhône-Alpes avec 479 404 hectares de SAU, est un territoire agricole important pour la région. Le recensement agricole de 2020 établissait le nombre d'exploitation dans le département à 4 356 pour une surface agricole moyenne de 110 ha (+25% par rapport à 2010) par exploitation contre 59 ha en Auvergne-Rhône-Alpes. Le secteur agricole emploie 4,9% de la population active du département. La conduite des exploitations relève d'un schéma très familial, à l'instar des autres départements de l'ouest régional pour lesquels prédomine l'élevage extensif d'herbivores.

L'agriculture reste un secteur d'activité structurant pour les zones rurales de l'Allier (Tableau 7) malgré une baisse du nombre d'exploitations et du nombre d'ETP depuis plusieurs décennies (-21,1% d'exploitations et -18,4% ETP entre 2010 et 2020). A l'échelle du territoire entre 2010 et 2020, la valeur des productions agricoles a également diminué (-6,7% de Production Brute Standard).

Tableau 7 - Evolution du nombre d'exploitations et chiffres clefs du recensement agricole dans l'Allier (Source : Agreste - RA 2010 et 2020)

	2010	2020	évolution
nombre total d'exploitations	5 523	4 356	-21,1 %
SAU totale (ha)	486 316	479 404	-1,4 %
SAU moyenne (ha)	88,1	110,1	25,0 %
PBS totale (k€)	565 555	527 521	-6,7 %
total UGB	517 182	475 117	-8,1 %
travail total (ETP)	7 288,7	5 945,9	-18,4 %
nombre de chefs d'exploitation ¹	6 890	5 619	-18 %
↳ dont femmes	25 %	25 %	0 point
âge moyen des chefs d'exploitation ¹	50	51	+1 an

Les productions agricoles de l'Allier se répartissent entre élevage herbager (bovins viande et lait, ovins, porcins et aviculture) et cultures de vente (céréales dont blé, orge et maïs irrigué et non irrigué, oléagineux dont colza et tournesol, vignes). Une prédominance importante des systèmes bovins allaitants est à noter. **Les bovins viande sont la première production du département que ce soit en nombre d'exploitations ou en valeur générée** (Figure 13). Le cheptel bovin représente 475 880 têtes en 2020 soit 78% du cheptel total (en UGB) du département toutes catégories confondues.



Les plaines et les collines de l'Allier sont le support d'une agriculture diversifiée à travers cinq « petites régions agricoles » :

- dans sa partie nord, les plaines du Bocage bourbonnais comprenant la vallée du Cher et la Sologne bourbonnaise, bordée par la Loire ;
- dans sa partie sud, le Val d'Allier avec la Limagne bourbonnaise, encadrée à l'ouest par les Combrailles et à l'est par la Montagne bourbonnaise, extrémité du Massif du Forez qui culmine à 1 300 mètres d'altitude.

Les communes de Bayet et Saint-Didier-la-Forêt font partie de la petite région agricole du Val d'Allier (Figure 14).

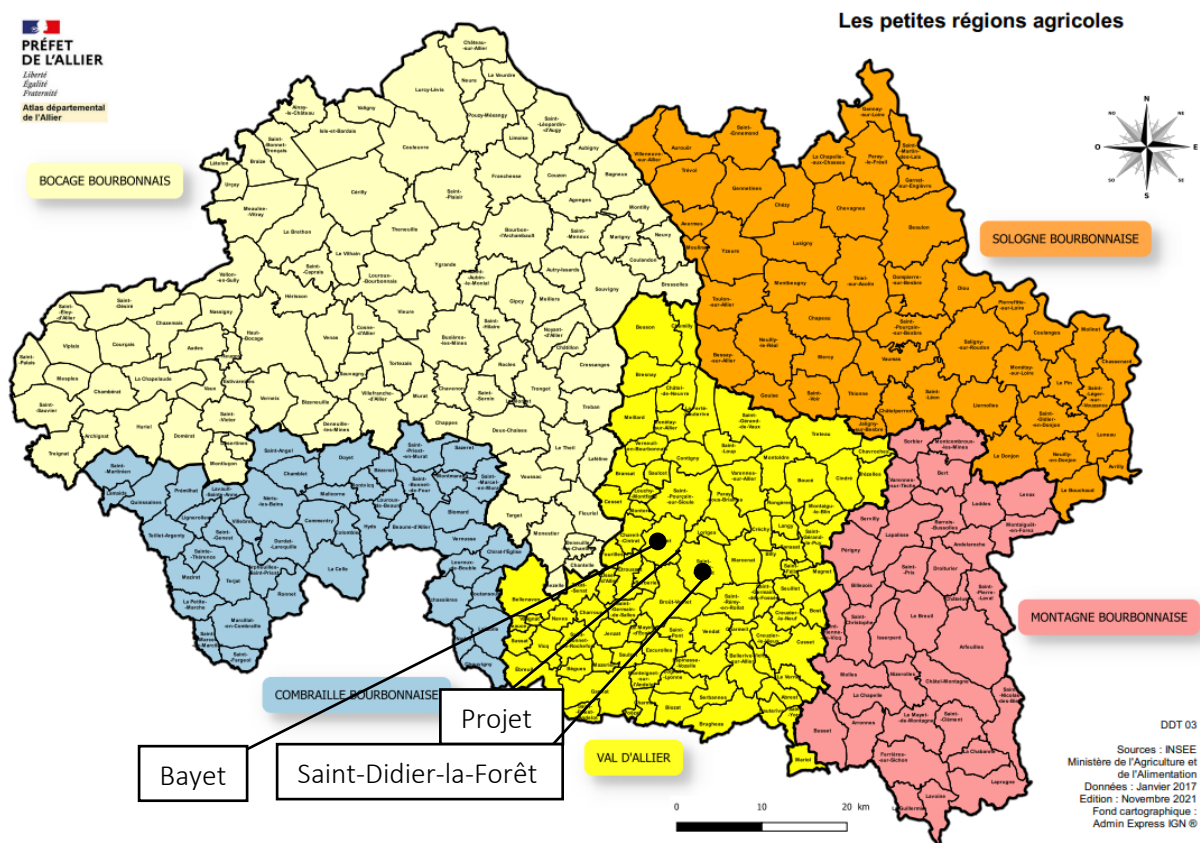


Figure 14 - Carte des petites régions agricoles de l'Allier (Source : Direction Départementale des Territoires de l'Allier)

D'après la Direction Départementale des territoires, le Val d'Allier, autour de Gannat, Vichy et Saint-Pourçain et dans sa partie nord avec l'irrigation, fait exception dans le Bourbonnais herbager. Annonçant la grande Limagne d'Auvergne, la Limagne bourbonnaise composée de terrains et d'alluvions riches donne de très hauts rendements en céréales (blé et maïs particulièrement).

Les exploitations de grandes cultures et mixtes (polyculture-élevage) sont surtout présentes en Limagne et dans le Bocage bourbonnais. L'Allier occupe le **1er rang de la région pour l'élevage ovin et caprin** avec une PBS de 26,5 millions d'€ et 1 100 exploitations, localisées majoritairement en plaine. L'Allier occupe également la **2ème place régionale pour l'élevage hors sol** (porcins et poulets de chair) tant en nombre d'exploitations qu'en valeur de production. Enfin, les exploitations viticoles sont concentrées dans l'aire de production AOP du Saint-Pourçain.

Les terres arables dans l'Allier sont donc principalement utilisées par des surfaces en herbe et des prairies, importantes pour l'élevage, mais également par des grandes cultures. Hors fourrage, prairies, fruits, fleurs et vigne, les **cultures majoritairement développées sont le blé et le maïs** (Figure 15). L'Allier présente des cultures fruitières bien moins développées que dans les départements du sud de l'Auvergne. Les cultures industrielles (betterave, pommes de terre, légumes de plein champ) sont peu développées et les légumes représentent de faibles surfaces. Ainsi, la **production agricole du département est très faiblement diversifiée**, dédiée quasi-exclusivement à l'élevage (dont production de céréales et fourrages).

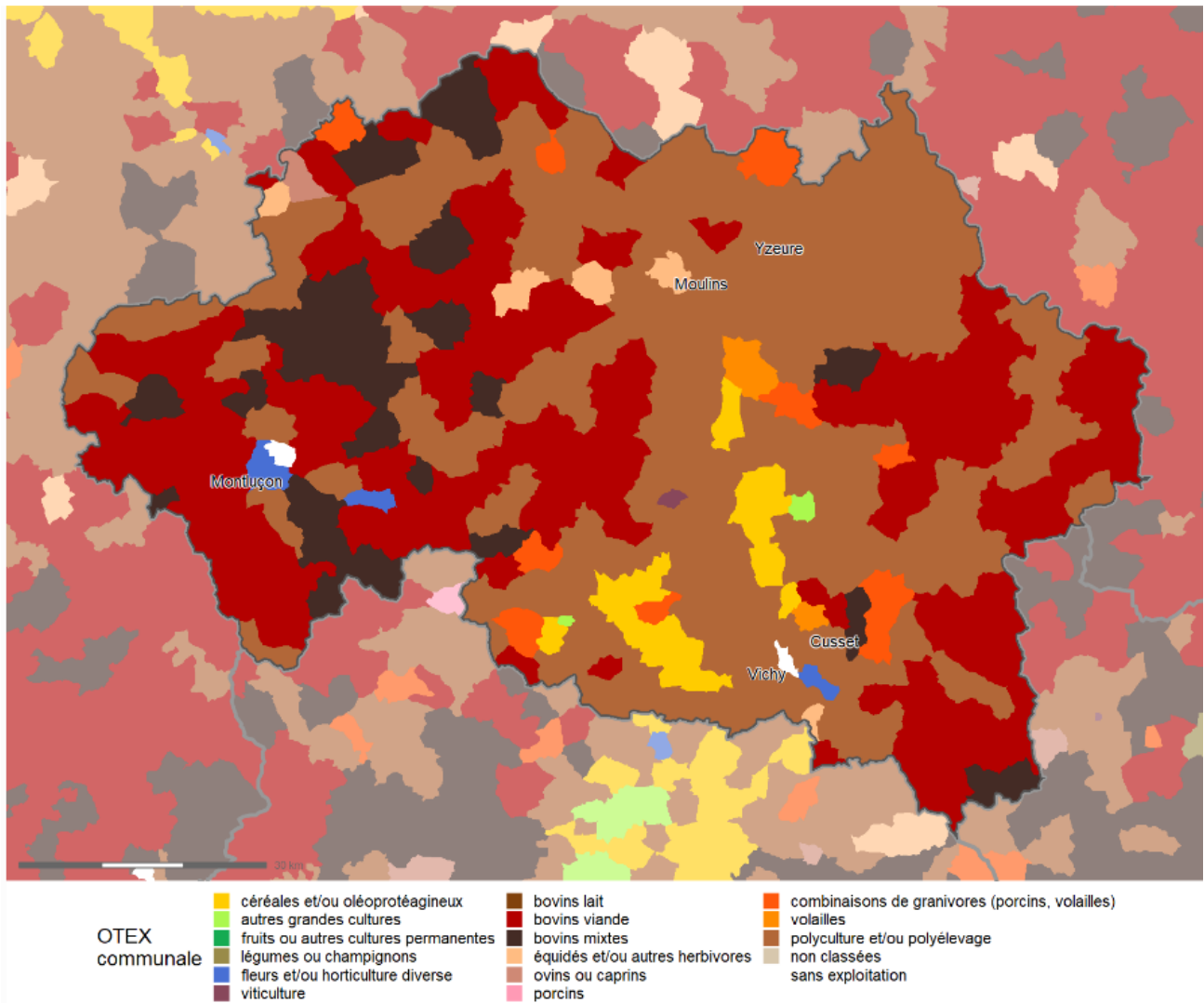


Figure 15 - Orientation technico-économique par commune du département de l'Allier (Source : Agreste, RA 2020)

Au sein du département de l'Allier, le secteur agricole a une forte emprise sur l'emploi avec 4,7% de la population active (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Avec 7 000 ETP agricoles l'Allier occupe le 7ème rang régional. La conduite des exploitations relève d'un schéma très familial, la main d'œuvre familiale concentrant 83 % du travail total.

Tableau 8 - Répartition de l'emploi total par secteur d'activité en 2019 en % (Source : Agreste Auvergne-Rhône-Alpes, Mémento 2021)

	Allier	Auvergne-Rhône-Alpes
Agriculture	4,7	2,0
Industrie	15,7	14,7
Construction	6,2	6,6
Tertiaire marchand	38,6	47,5
Tertiaire non marchand	34,8	29,3

L'Allier dispose d'une **filière agro-alimentaire performante** et importante pour l'économie du département, basée en grande partie sur les produits carnés et l'alimentation animale. Elle employait, en 2015, 2 700 salariés dans 110 établissements. L'Allier occupe le **premier rang régional des tonnages abattus**, et des emplois en **transformation de viande**, notamment autour du site de SOCOPA à Villefranche d'Allier qui emploie plus de 600 salariés.

Les **signes officiels de qualité** sont largement développés dans le département avec **1472 exploitations** produisaient sous signe de qualité (IGP, Label Rouge, CCP, AOP) en 2016.

L'Allier est l'un des premiers départements à s'orienter dans des filières qualité. En 1974, il devient le berceau du « Charolais du Bourbonnais », le premier Label Rouge attribué à une viande bovine adulte. Aujourd'hui, cette reconnaissance bénéficie à « L'Agneau du Bourbonnais », au « Porc Fermier d'Auvergne » et aux « Volailles fermières d'Auvergne », produits bénéficiant de l'Indication Géographique Protégée.

L'Allier est le premier département de la région pour la **production sous Label Rouge**, avec 930 exploitations, dont 170 éleveurs de Volailles fermières d'Auvergne. Mais ces signes d'identification de la qualité et de l'origine engagent seulement 18 % des exploitations contre 25 % en Auvergne-Rhône-Alpes. En 2018, le département compte 2 AOP dont une AOP viticole (Saint-Pourçain) et 12 IGP.

En 2017, l'**agriculture biologique** engage 333 exploitations. L'Allier occupe le 4ème rang régional, avec une surface en AB de 21 580 ha. Depuis 2010, cette surface a progressé à un rythme de +7,5 % par an (+10,2 % au plan régional). L'agriculture biologique concerne principalement les bovins viande (1er rang régional), les poulets de chair (1er rang), les grandes cultures (2ème rang) et les œufs (2ème rang).

Ainsi, l'Allier est **un département où l'agriculture et l'industrie agroalimentaire jouent un rôle important et structurant notamment en termes d'emplois. Les débouchés sont majoritairement en lien avec l'élevage, fortement développé sur le territoire.** Enfin, l'agriculture biologique et les labels permettent de générer une valeur ajoutée supplémentaire aux productions du territoire.

4.2 La filière bovine sur le territoire

Dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, la filière bovin viande occupe une **position incontournable** sur les plans **socio-économiques et territoriaux**. En 2020, on y recense 6 500 exploitations **spécialisées viande** qui regroupent près de 653 000 vaches allaitantes (soit 16% des effectifs nationaux), ce qui la place au 2^{ème} rang derrière la région Nouvelle-Aquitaine. La région occupe le **1^{er} rang national** en nombre **d'UGB bovins** (lait + allaitant) et en nombre de **broutards exportés** en 2020.

Le cœur de filière représente plus de **10 500 emplois directs** en 2020 et ce, sans compter les emplois indirects. Une part importante de son système de production est basée sur une **alimentation à l'herbe**, avec 1,5 millions d'ha de pâturage mis en valeur par l'élevage en 2020, créant une **forte valeur ajoutée** pour **l'aménagement des territoires**.

La **spécialisation en maigre** de la région apparaît nettement : en 2020, les exploitations produisent près de 28% des **broutards français exportés à l'international** et seulement 5% des jeunes bovins finis (Figure 16).

Le troupeau de bovins allaitants en région Auvergne-Rhône-Alpes s'élève en moyenne à 65,2 vaches par atelier de plus de 20 vaches allaitantes, contre 62,4 en moyenne française au 1^{er} janvier 2021.

La race la plus représentée en région Auvergne-Rhône-Alpes est la **Charolaise** avec 27% des effectifs de vaches présentes au 1er janvier 2021.

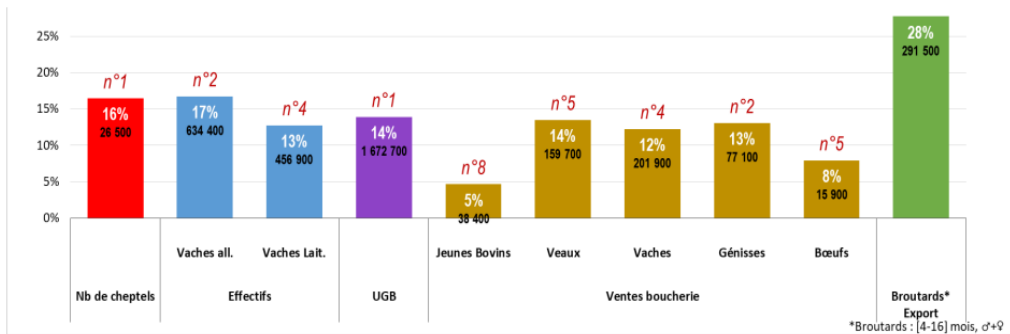


Figure 16 - Part relative des cheptels d'Auvergne-Rhône-Alpes dans les effectifs présents et ventes d'animaux de l'année 2020 en France (Source : Extrait de l'Observatoire de la filière Bovins Viande - Auvergne-Rhône-Alpes, 2021)

Plus de 305 000 tonnes de viande sont produites par les 42 abattoirs de la région en 2016. La moyenne régionale annuelle s'établit à 7 300 tonnes par abattoir (contre 12 000 + pour la moyenne nationale). Dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, on dénombre une trentaine d'abattoirs traitant les bovins en 2016.

Dans l'Allier, on trouve 4 abattoirs traitant les bovins : SOCOPA VIANDES, ETS Puigrenier, SO.VI.AB Société Vichyssoise et SICABA (Figure 17).

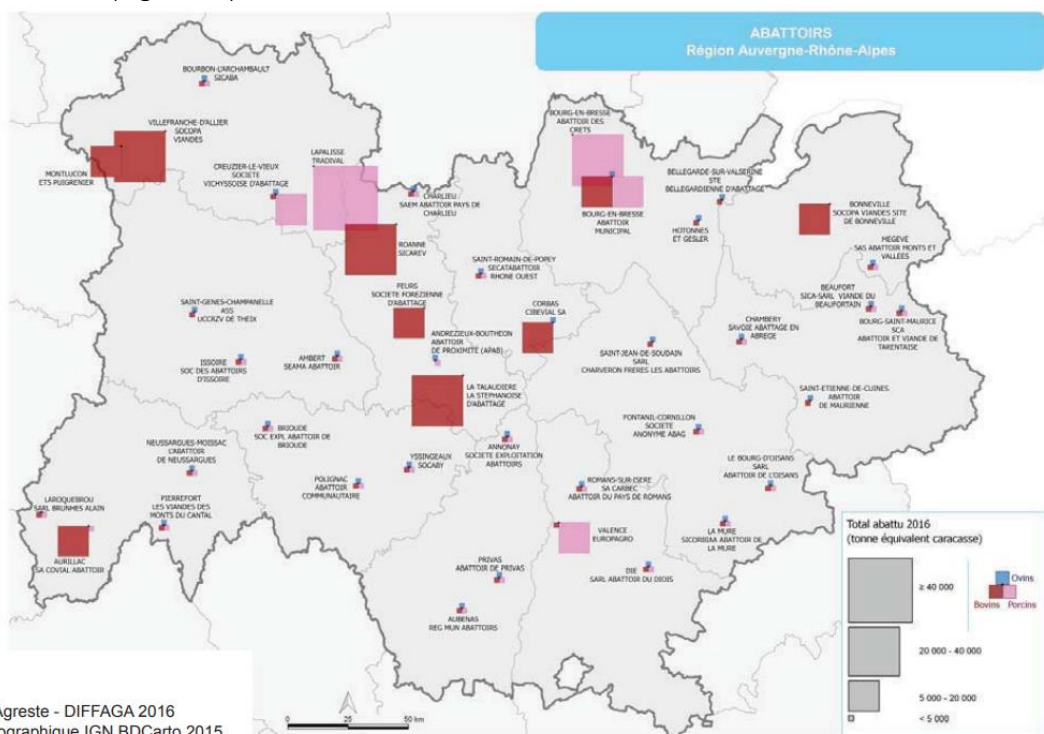


Figure 17 - Lieux d'abattage en Auvergne-Rhône-Alpes (Agreste, 2016)

Le cheptel est principalement distribué sur l'ancienne région Auvergnate. Deux bassins de production concentrent la majeure partie du cheptel en 2021 (Figure 18) : le bassin Charolais (Allier) et le bassin Rustique (Cantal). Dans l'Allier en 2021, le bassin allaitant Charolais (en rouge) ressort nettement (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

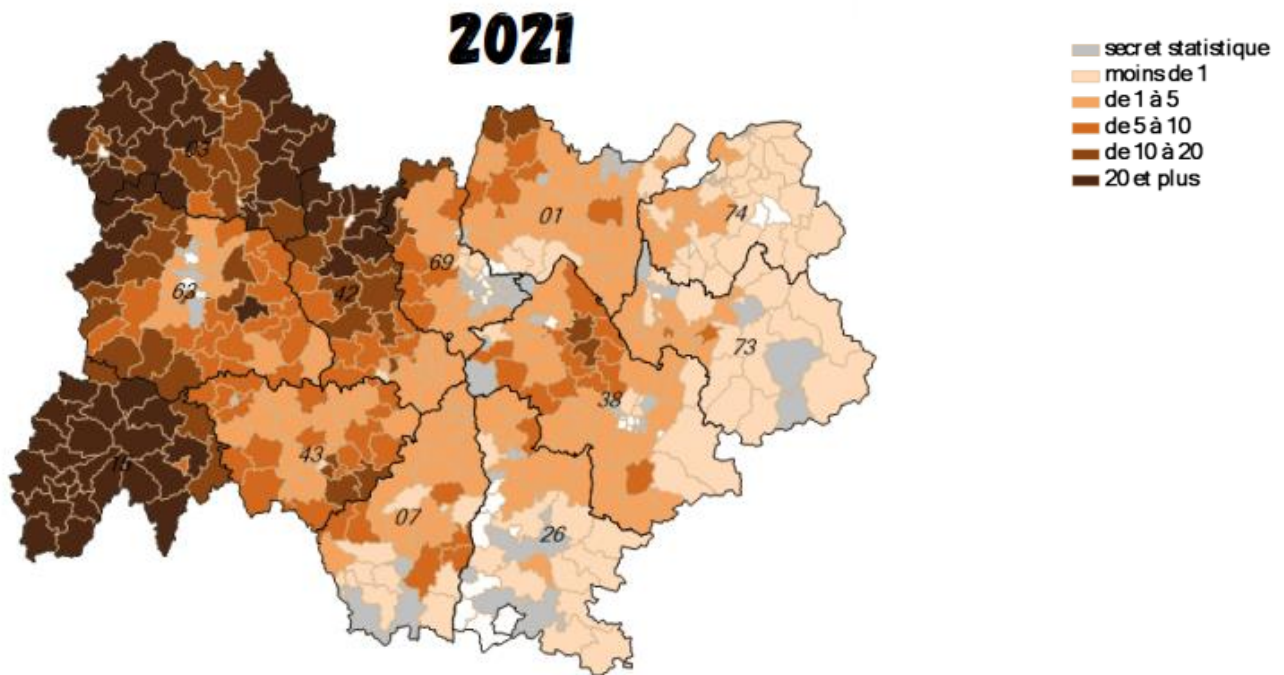


Figure 18 - Densité (au km²) de vaches allaitantes par canton au 1er janvier 2021 (Source : Observatoire de la filière Bovins Viande - Auvergne-Rhône-Alpes, 2021)

2021

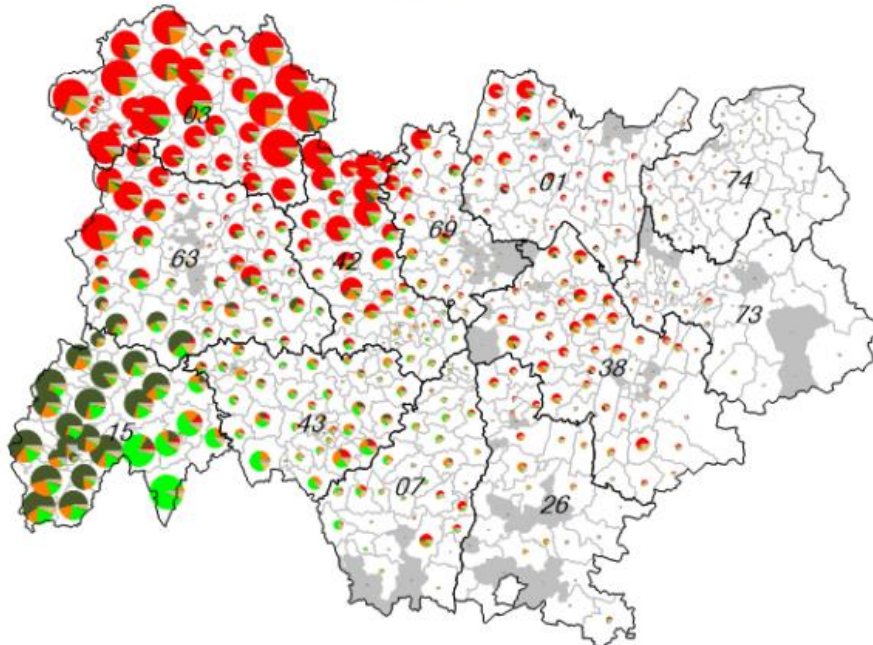


Figure 19 - Vaches allaitantes présentes au 1er janvier 2021 par race (Source : Observatoire de la filière Bovins Viande - Auvergne-Rhône-Alpes, 2021)

4.3 Etat initial

4.3.1 A l'échelle des parcelles du projet

Les parcelles agricoles du projet sont aujourd'hui intégralement cultivées selon l'assolement présenté en Figure 20.

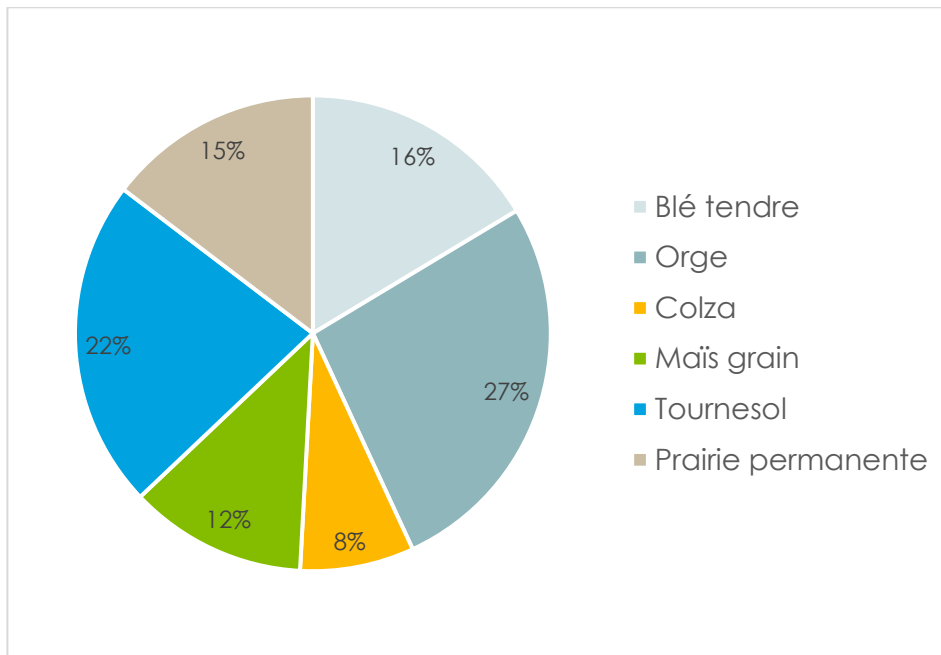


Figure 20 - Assolement 2022-2023 sur les parcelles du projet agrivoltaïque de La Caudre (Source : Agrosolutions)

La **valeur agronomique** globale des parcelles est **jugée faible** par l'exploitant en raison de caractéristiques pédologiques contraignantes.

Une **étude agro-pédologique** a été réalisée par l'entreprise VALTERRA pour établir un état des lieux des parcelles du site d'étude et caractériser leur potentiel agronomique actuel. La méthodologie appliquée se compose de deux démarches complémentaires : une première phase de collecte de données historiques et géologiques et une seconde phase d'observation et de prélèvement *in situ* permettant ensuite de réaliser l'analyse de ces résultats.

L'ensemble des observations permet de décomposer le site d'étude en 4 zones homogènes (Figure 21) et de définir le protocole de prélèvement :

- 4 sondages à la tarière afin de réaliser des profils de sol,
- 11 prélèvements de sol (composés chacun de 9 prélèvements élémentaires) pour analyse physico-chimique dont 4 analyses concernant l'horizon 1 au niveau de chaque profil de sol et 7 analyses granulométriques sur chaque horizon supplémentaire observé.

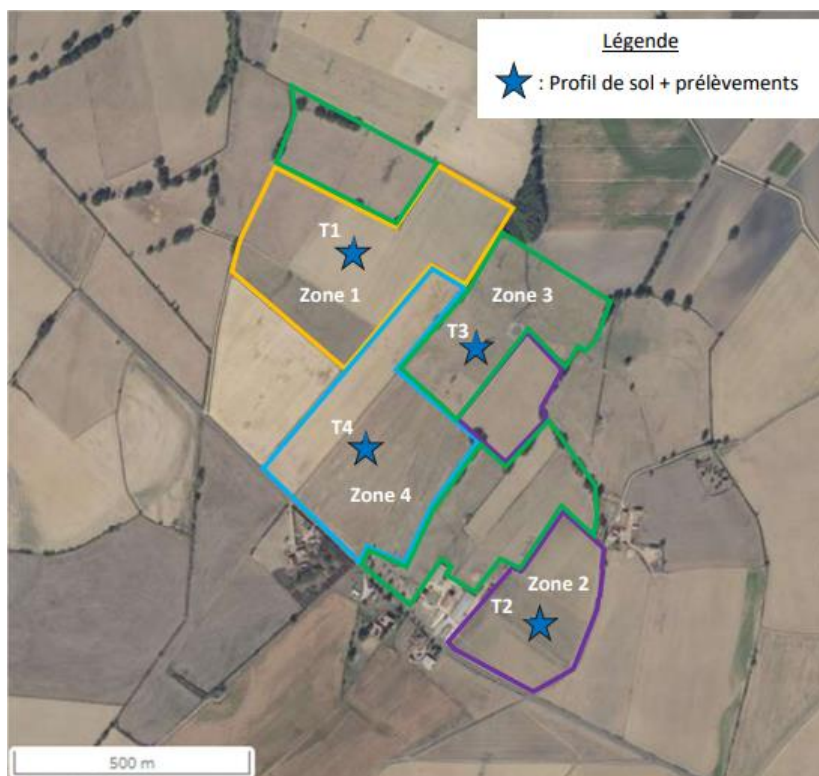


Figure 21 - Protocole de prélèvement pour les analyses pédologiques (Source : Valterra)

Les conclusions de cette étude sont les suivantes (Figure 22) :

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Fertilité physique				
Épaisseur du sol	-	-	-	-
Charge en éléments grossiers (>2mm)	-	--	+	++
Trace d'engorgement (Hydromorphie)	-	+	+	+
Stabilité de la structure	+	+	+	+
Compacité	+	+	+	+
Aération	+	+	+	+
Fertilité biologique				
Végétation	SO	SO	+	SO
Présence de racines	SO	SO	+	SO
Fertilité chimique				
pH	-	-	-	++
Matière Organique	-	++	+	++
P2O5	-	-	++	--
K2O	++	+	+	++
MgO	+	++	+	+
CaO	++	++	++	++
Capacité d'Echange Cationique	-	-	+	+
Fertilité hydrique				
	-	-	-	+
Avis				
Travail du sol envisageable	Oui	Oui	Oui	Oui

« SO » : Sans objet ++ : Bien + : Moyen - : Acceptable -- : Médiocre

Figure 22 - Bilan de fertilité du sol par zone d'étude (Source : Valterra)

L'ensemble de la zone d'étude présente **plusieurs défauts concernant la fertilité chimique** (carences en phosphore, CEC plutôt faible et pH à tendance acide) et **physique** avec un sol peu épais (20 à 30cm) et riche

en charge caillouteuse (20 à 45%) (Figure 22). La zone 1 est celle au potentiel agronomique le plus faible. En effet, pour la partie physique, elle cumule un horizon organo-minéral de faible épaisseur, une charge assez importante en élément grossier et des traces d'hydromorphies. Concernant la fertilité chimique, le pH acide est associé à un faible taux de matières organiques, une carence en phosphore et une faible CEC. Enfin, la réserve utile est très faible, ce qui complique la gestion de l'eau sur cette zone. La zone 4 est, à l'inverse, la zone au meilleur potentiel. En effet, la faible épaisseur de l'horizon organo-minéral et la carence en phosphore sont les seuls paramètres à sortir de façon négative. Les 2 autres zones sont moyennes. Elles possèdent un faible horizon organo-minéral, un pH de 6, une légère carence en phosphore et une faible réserve hydrique.

En l'état la zone d'étude est faiblement compatible avec des itinéraires techniques agricoles conventionnels. Les rendements obtenus (sauf année exceptionnelle) seront souvent insuffisants pour compenser les dépenses d'implantation et d'itinéraire cultural. Valterra conseille sur ces parcelles **l'implantation de prairies permanentes ou temporaires avec un chargement assez faible**. Valterra conclue que les rendements seront aléatoires notamment pour les coupes ou pâtures estivales et que **l'implantation de prairie permet l'entretien et l'utilisation des parcelles tout en limitant les charges**.

4.3.2 A l'échelle du territoire

4.3.2.1 Production agricole primaire

Pour rappel, l'étude porte sur l'ensemble des productions des exploitations et non uniquement sur les productions de la surface d'emprise du projet. En effet, les productions agricoles sont établies à l'échelle d'une réflexion à l'exploitation, parfois en interrelation. Le projet peut donc générer **des impacts sur toutes les productions d'une exploitation** du fait de la **réorganisation des productions** et des **rotations de cultures**.

Le territoire de la production primaire correspond par conséquent à l'ensemble des communes sur lesquelles l'exploitation concernée par le projet a des parcelles. La carte ci-dessous présente ainsi le territoire de la production primaire définie dans le cadre du projet.

Les parcelles agricoles au sein du projet agrivoltaïque sont exploitées par l'EARL LUMINET. M. Gérard Luminet est à la fois propriétaire et exploitant des parcelles du projet. Le siège de l'exploitation se situe à Paray-sous-Briailles, à près de 10 km de la parcelle du projet. L'exploitation possède des parcelles agricoles sur Saint-Didier-la-Forêt, Bayet, Paray-sous-Briailles, Loriges, Gouise et Tréban (Figure 23).

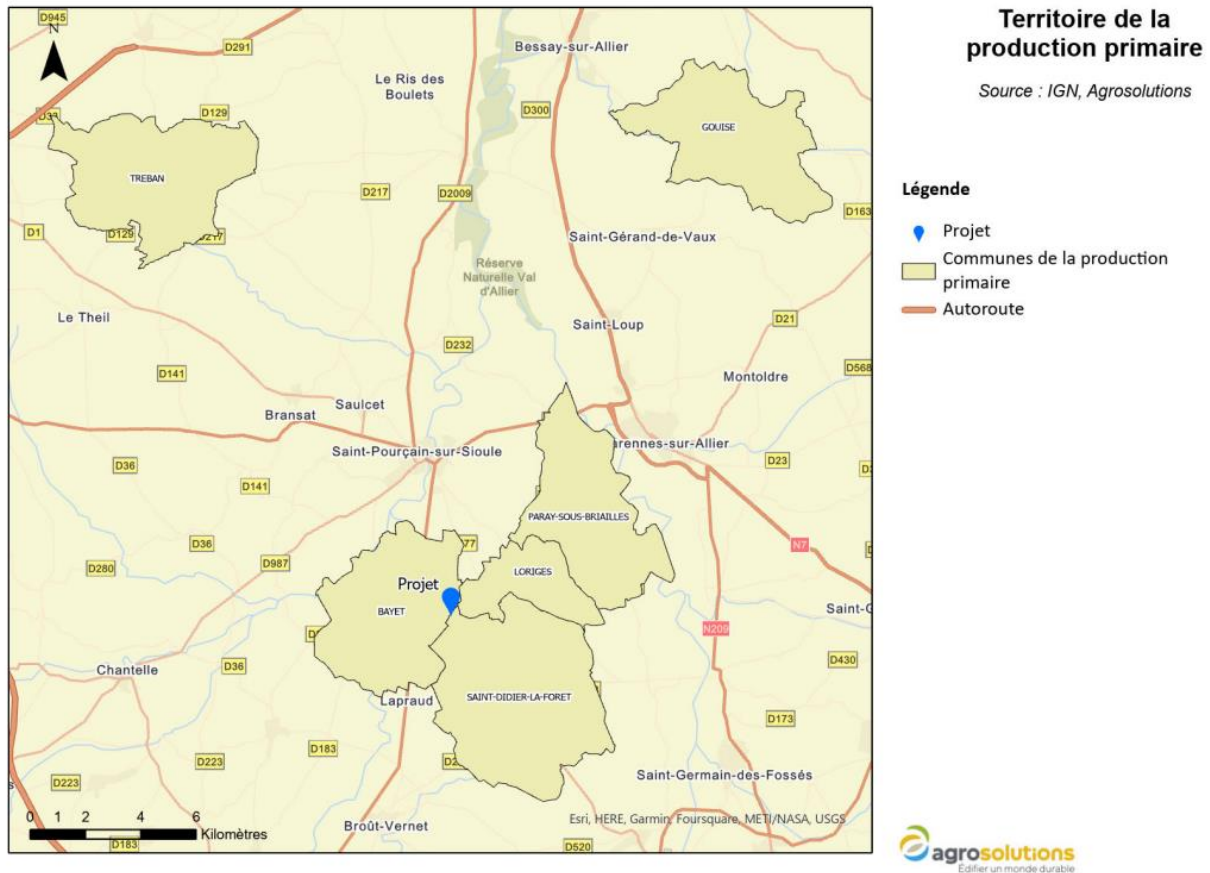


Figure 23 - Territoire de la production primaire correspondant à l'ensemble des communes sur lesquelles l'exploitation possède des parcelles agricoles (Source : Agrosolutions)

L'exploitation EARL LUMINET a une SAU totale de 160 ha. Les productions de l'exploitation sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau 9 - Présentation des productions de l'exploitation EARL Luminet).

Tableau 9 - Présentation des productions de l'exploitation EARL Luminet -Assolement 2022-2023

EARL LUMINET					
Informations générales	Grandes cultures	Surfaces (ha)	Rendements moyens exploitation	Débouchés	Stockage / Commercialisation
160 ha	Blé tendre	42,5	40 à 70 q/ha	Meunerie / panification	Limagrain ou Tardif ou Courtier
EARL Luminet	Orge	15,5	40 à 60 q/ha	Alimentation animale	Limagrain
Communes : Saint-Didier-la-Forêt, Bayet, Paray-sous-Briailles,	Colza	4,5	21 q/ha	Huilerie	Coopérative ou Tardif
	Tournesol	13	20 q/ha	Huilerie	Coopérative ou Tardif
	Maïs grain	26	60 à 130 q/ha (Selon irrigation)	Semoulerie ou alimentation animale	Limagrain ou Tardif ou Courtier

Loriges, Gouise et Treban Polyculture-élevage	Luzerne	8	Non communiqué	Alimentation animale	Limagrain
	Lotier	11,5	Non communiqué	SIE	/
	Prairie	39	Non communiqué	Alimentation animale (foin ou pâture)	/
	Animaux	Nombre de têtes	Production	Débouchés	Stockage / Commercialisation
	Génisses	30	Engraissement : achat à 10 mois et revente à 2-3 ans	Boucherie	SICABA

4.3.2.2 Commercialisation

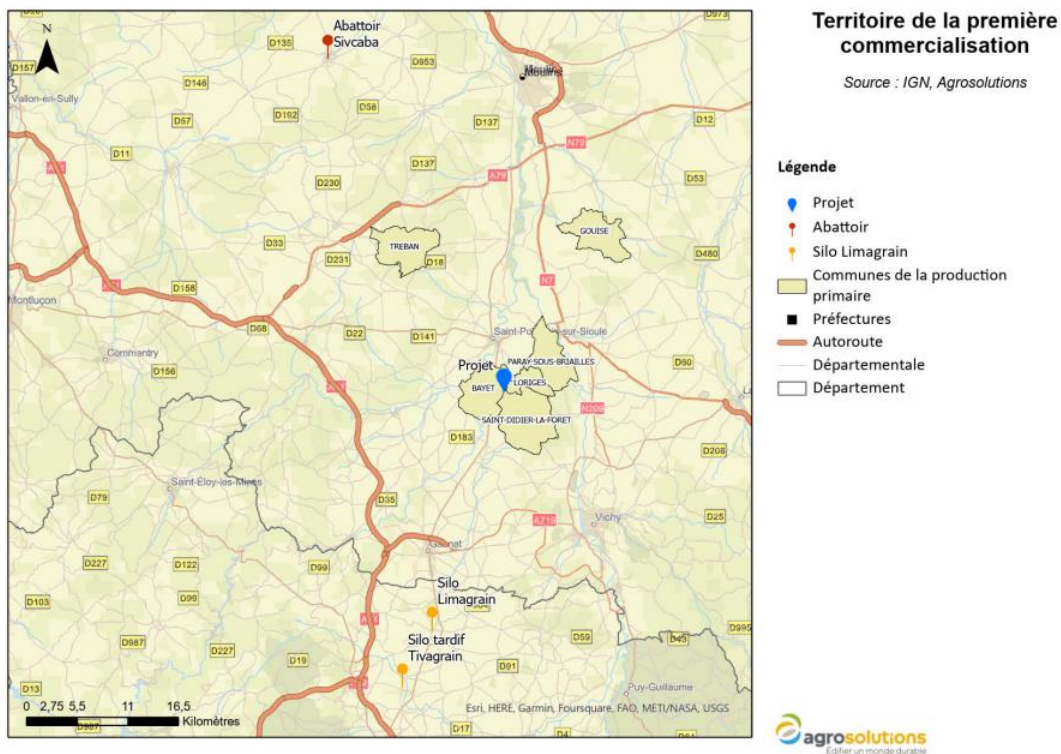


Figure 24 - Territoire de la première commercialisation des productions agricoles primaires (Source : Agrosolutions)

Les productions sont commercialisées auprès de plusieurs acteurs dont les principaux sont la coopérative Limagrain et sa filiale Tardif Tivagrain pour les cultures végétales et la coopérative SICABA pour les productions animales (Figure 24).

Le Tableau 10 ci-dessous présente pour chaque production végétale de grandes cultures le tonnage annuel produit par l'exploitation agricole sur la zone de la production agricole primaire.

Tableau 10 - Production moyenne annuelle par culture présente sur l'exploitation

Cultures	Surface (ha)	Rendements (t/ha)*	Production annuelle (t)
Blé tendre	42,5	5 - 7	278,5
Orge	15,5	5	77,5
Colza	4,5	2,1	9,5
Tournesol	13	2	26,0
Maïs grain	26	6 – 9,5	222,5
Prairies	39	3,9**	151,7
Luzerne	8	10,6**	84,5
TOTAL			698,5

* rendement moyen de l'exploitation

** en l'absence de données propres à l'exploitation, rendement moyen 2014-2020 pour le département de l'Allier en tMS/ha.

4.3.2.3 Première transformation

Les productions collectées par Limagrain et sa filiale Tardif Tivagrain sont redistribuées à différentes filières pour leur première transformation :

- La **meunerie** pour le blé tendre
- La **trituration** pour le colza et le tournesol

L'orge, le maïs et la luzerne sont destinés à **l'alimentation animale**.

Les céréales à paille et le maïs sont conduits sous contrat de filières ou sous le cahier des charges des Cultures Raisonnées Contrôlées (CRC). Ces cultures sont revendues en France ou à l'international en fonction des marchés et tendances de prix au niveau mondial. Le Colza et le Tournesol sont transformés à Lezoux dans le Puy-de-Dôme.

Les génisses sont engraisées puis vendues à l'abattoir SICABA qui prend en charge la découpe et transformation de la viande.

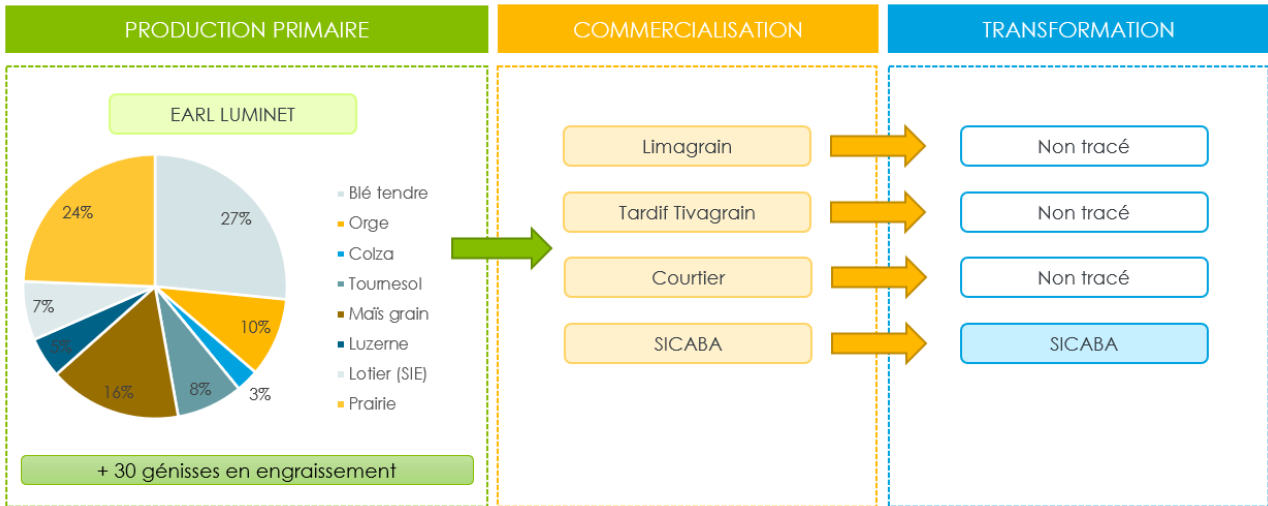
4.4 Synthèse du territoire d'étude

Le territoire d'étude concerné par le projet agrivoltaïque de La Caudre est assez conforme au modèle agricole de l'Allier, où le système polyculture-élevage est majoritairement présent.

Une seule exploitation exploite le parcellaire du projet : l'EARL LUMINET.

Selon la méthodologie établie, le territoire d'étude qui sera considéré pour la caractérisation des effets du projet sur l'économie agricole correspond à une exploitation concernée par le projet, sur les productions impactées. L'**acteur de la production primaire** qui sera étudié sera donc l'EARL LUMINET.

Les parcelles concernées par le projet sont aujourd’hui cultivées en grandes cultures (céréales et oléagineux) et en prairies. Les acteurs identifiés pour le **territoire de la commercialisation** sont principalement la coopérative Limagrain et le négoce Tardif Tivagrain pour les productions végétales et la coopérative SICABA pour les productions animales (Figure 25). Les effets du projet seront évalués sur le territoire de ces acteurs



sur les filières grandes cultures et viande bovine.

Figure 25 - Schéma synthétisant les dynamiques commerciales, concernant les parcelles du projet agrivoltaïque de La Caudre exploitées par l'EARL Luminet, sur le territoire d'étude (Source : Agrosolutions)

5 Etude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire

5.1 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont des mesures prises par le maître d'ouvrage dans le but d'éviter, ou supprimer en amont les effets négatifs potentiels du projet.

Le choix du site du projet de LA CAUDRE par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT s'appuie sur une analyse multi thématique permettant de trouver un compromis optimal basé sur des critères énergétiques, territoriaux, paysagers, socio-culturels et techniques.

Ainsi, l'équipe de développement présélectionne méticuleusement les projets dès les premières analyses de faisabilité. Un projet est avorté chez PHOTOSOL DEVELOPPEMENT dès qu'il comprend l'un des critères suivants :

- Une surface trop petite ;
- Une nature et une qualité importante des sols (bois naturel âgé de feuillus, *etc.*)
- Le refus des élus et acteurs du territoire ;
- Une protection réglementaire naturelle forte (réserves naturelles, biotope, sites RAMSAR...) ; ou un enjeu écologique rédhibitoire (présence d'outardes canepetières, aigles de Bonelli...)
- Une protection paysagère forte (site inscrit, classé, ZPPAUP, dans les 500 mètres aux monuments historiques...)
- Un zonage urbanistique interdisant le photovoltaïque au sol (PLU, PPRN, *etc.*)
- Une topographie trop marquée (>10 %) ;
- Un poste source trop éloigné (>1km/hectare de projet) ou un itinéraire de raccordement trop complexe (passant par des zonages réglementaires naturels protégés...)

Le site du projet de LA CAUDRE répond à l'ensemble de ces critères, à savoir :

-Une ressource solaire suffisante : La première condition pour produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire est bien évidemment l'irradiation solaire. Le gisement solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque avec **un productible annuel de 1 250 kWh/kWc/an**.

-La possibilité d'un raccordement au réseau électrique : Les capacités de raccordement sont également un facteur majeur pour la localisation des centrales solaires. Les installations de plus de 5 MWc (seuil théorique) doivent être raccordées à un poste source. En l'occurrence, les conditions de raccordement électrique sont favorables puisque que le **Poste-Source de Bayet se situe à 1km** au nord-ouest du projet.

-Une absence de périmètres de protections environnementales et paysagères : il est nécessaire que le site d'implantation soit en dehors des zones protégées pour des raisons environnementales ou paysagères. Les contraintes environnementales regroupent les espaces naturels sensibles bénéficiant d'un classement particulier, d'un statut de protection (Natura 2000, ZPS ou ZSC, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, ect) ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, ect). Les zones protégées pour la conservation du paysage ou du patrimoine sont les secteurs sauvegardés, les sites inscrits/classés, les monuments historiques, ect.

En ce sens, le site d'implantation de LA CAUDRE est **en dehors de toute zone environnementale, paysagère et patrimoniale inventoriée ou protégée**.

-Insertion dans un paysage marqué par la composante énergétique : L'unité paysagère où s'insère le projet de La Caudre est traversée par un réseau d'acheminement d'électricité que l'on peut considérer comme remarquable au vu de son dimensionnement. Les pylônes électriques reliés au poste-source très apparent de Bayet, constituent des éléments visuels très prégnants et récurrents dans cet ensemble paysager. Au côté du poste électrique de Bayet, le long de la route départementale 2009, une centrale à Cycle Combiné Gaz ainsi que le centre d'incinération du SICTOM viennent renforcer la composante énergétique et industriel de cette unité de paysage. Ainsi, le projet de La Caudre s'insère dans un paysage agro-énergétique et industriel.

-La possibilité de maintenir une activité agricole significative : le terrain choisi est une terre agricole avec un potentiel agronomique moyen (selon une étude de sol réalisée sur la zone du projet), en usage de prairies pour le pâturage de bovins et des parcelles en culture. Les installations photovoltaïques ont ainsi été réfléchies pour permettre le maintien de ces productions, tout en faisant en sorte de ne pas les impacter, voire d'améliorer leur productivité. La mise en place d'un système mobile et pilotable au-dessus des cultures permettra notamment de limiter les impacts négatifs liés au réchauffement climatique, notamment les sécheresses et les brûlures. L'installation agrivoltaïque permettra ainsi de conserver une activité agricole de pâturage significative, de maintenir l'exploitation céréalière des terrains tout en produisant de l'énergie renouvelable

Une étude de **modélisation des synergies entre la production agricole et le système photovoltaïque** a été réalisée par Agrisoleo à la demande de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT. L'étude permet de caractériser l'impact de l'installation sur le système en culture dans un futur proche. Cet impact a notamment été mesuré pour des cultures de luzerne, de blé et pour de la prairie, productions qui pourraient être développées sur la zone. L'étude de modélisation permet de voir si la conduite de ces cultures est adaptée dans le cadre du projet agrivoltaïque et si un pilotage spécifique des panneaux est nécessaire pour subvenir aux besoins des cultures.

L'évolution du contexte climatique local dans un futur proche (2050) indique notamment une diminution d'environ 18% des précipitations annuelles, une augmentation de 26% du risque de stress thermique au printemps, une augmentation de la température annuelle de 1°C, selon le scénario RCP4.5 (moyen) du GIEC. Ces conditions seront défavorables au potentiel de rendement des cultures. De plus, la variabilité climatique sera exacerbée, induisant des variations des rendements agricoles plus importantes et venant affecter la pérennité du système économique de l'exploitation.

Conclusions pour la culture du blé :

Le pilotage des panneaux en « Full Tracking » pour une production électrique maximale dégrade l'uniformité des apports pluviométriques et induit un ombrage excessif à des stades clé de développement du blé alors que le **pilotage adapté des panneaux permet l'optimisation des apports lumineux et pluviométriques** aux cultures, ainsi que la protection contre le gel printanier et les températures excessives. L'étude estime que sur la parcelle agrivoltaïque, avec l'utilisation du pilotage adapté, le **potentiel de rendement sera conservé ou supérieur** pendant la durée du projet et permettra aussi de lisser les rendements face à une variabilité climatique en hausse (Tableau 11).

Tableau 11 - Conclusions de l'étude de synergie pour la culture de blé (Source : Agrisoleo)

Stades	Date	Risque	Effet du pilotage	Bénéfices ombrière pilotage Tracking	Bénéfice ombrière avec pilotage adapté	Commentaire
Toute l'année (prédomine sur tout autre pilotage)	Pluie	Hétérogénéité hydrique	Assurer l'homogénéité hydrique	-	+	Meilleure homogénéité hydrique avec pilotage adapté
Semis à 1^{ère} feuille	Du 01.02 au 19.03	Gel	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol	+	=	Diminue le nombre de jours de gel
1^{ère} feuille à Tallage	Du 20.03 au 25.04	Gel	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol	=	=	Nombre de jours de gel déjà nul
		Manque de rayonnement	Favoriser l'émergence de thalle et favoriser les rendements agronomiques	-	+	Augmentation du rayonnement pour les plantes avec pilotage adapté
Tallage à Montaison	Du 26.04 au 08.06	Gel	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol	=	=	Nombre de jours de gel déjà nul
Montaison à Floraison	Du 09.06 au 28.07	Manque de rayonnement	Assurer un apport suffisant en rayonnement et favoriser les rendements agronomiques	-	+	Augmentation du rayonnement pour les plantes avec pilotage adapté
		Forte chaleur	Réduit la température	+	=	La présence des panneaux a un effet protecteur en réduisant la température
Floraison à Sénescence	Du 29.07 au 23.08	Forte chaleur	Réduit la température	+	=	La présence des panneaux a un effet protecteur en réduisant la température
Sénescence à Récolte	Du 24.08 au 03.07	Grain humide	Assurer le séchage des grains	-	+	Amélioration du séchage pour les plantes avec pilotage adapté

Conclusions pour les prairies :

Enfin pour la prairie, l'étude conclut à un **rendement qui sera conservé en zone agrivoltaïque et équivalent sur la période au rendement en zone témoin**, alors que le rendement interannuel sera lissé, permettant une meilleure pérennité du système agricole. L'effet principal de l'installation agrivoltaïque est une **protection contre le stress hydrique** qui sera de plus en plus fort dans un futur proche. Cette protection permet une meilleure production estivale (Figure 26, flèche 2), une meilleure résilience face à des conditions sèches (Figure 26, flèche 1). La protection contre le stress hydrique permettra de garder la prairie en meilleure santé et productive d'une année sur l'autre en la protégeant des événements climatiques extrêmes. La dynamique de pousse sera cependant plus faible à l'automne (Figure 26, flèche 3).

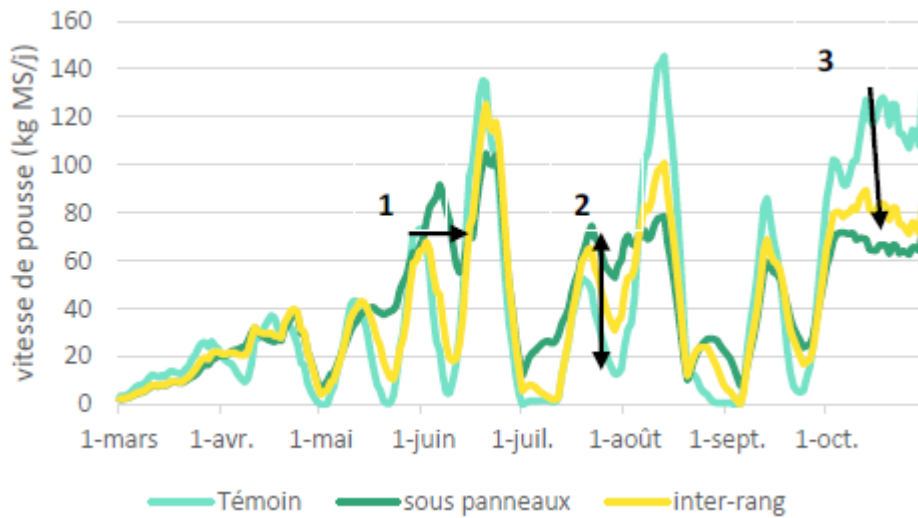


Figure 26 - Dynamique de la pousse de l'herbe au site du projet au cours du cycle de production de la prairie pour une année météorologique typique annuelle (Source : Agrisoleo)

L'installation agrivoltaïque permet donc une **synergie entre la production d'énergie et les productions agricoles mais également un revenu supplémentaire pour les exploitants**, ce qui permettra de pérenniser leur exploitation et donc leur activité agricole.

Enfin, l'implantation d'un parc agrivoltaïque ne dégrade pas le potentiel agronomique des terres. Au terme de l'exploitation du parc (environ 30 ans) celui-ci pourra être démantelé et redeviendra vide de tout aménagement et l'activité agricole productive pourra se poursuivre.

Ainsi, le choix du site du projet de LA CAUDRE est le fruit d'un compromis idéal entre enjeux environnementaux et paysagers, contraintes techniques et pérennisation d'une exploitation agricole.

ANALYSE COMPARATIVE DU CHOIX DU SITE DE LA CAUDRE

PHOTOSOL DEVELOPPEMENT analyse chaque opportunité foncière dans la limite humaine de ses ressources et ne prétend donc pas à l'exhaustivité de ses recherches et de ses analyses. Il est évidemment impossible, et cela pour quelque société que ce soit, ou pour une Collectivité, d'engager des études environnementales approfondies sur chaque parcelle d'une commune, d'un EPCI, d'un département ou d'une région. A ce jour, nous ne disposons pas de base de données suffisamment exhaustive recensant les terrains dégradés et non valorisés pour l'agriculture pouvant servir de base de travail tant aux développeurs qu'aux collectivités.

Il n'en demeure pas moins que PHOTOSOL DEVELOPPEMENT, depuis sa création en 2008, tente de réaliser un travail d'identification de sites potentiels le plus précis et justifié possible, en analysant un maximum de terrains (notamment grâce à ses représentants locaux et à ses outils cartographiques) à l'aune des critères de sélection mis en avant par ses bureaux d'études, par les services de l'Etat, par les communications du Gouvernement ou d'instances parapubliques comme l'ADEME.

Au niveau du département de l'Allier, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT est présent depuis 2008. Ainsi, le projet de LA CAUDRE est le résultat de nombreuses années de travail de prospection dans ce département où les équipes de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT et leurs partenaires ont visité plusieurs centaines de terrains (représentant plusieurs milliers d'hectares), dont plus de 90% ont été exclus, car ne remplissant pas les critères de sélection exigés par la loi et l'administration.

En particulier, un grand nombre de ces terrains visités ne sont pas des terrains agricoles, dans la mesure où PHOTOSOL privilégie évidemment toujours les terrains dégradés. Toutefois, la majorité de ces terrains présente des caractéristiques éliminatoires ne permettant pas d'y réaliser un projet photovoltaïque.

1. Recherche de sites dégradés de moindre enjeu

A l'échelle du poste-source de Bayet, et plus précisément dans un périmètre d'étude de 10 km autour du poste-source, une analyse comparative a été réalisée afin de sélectionner les sites dits dégradés présentant le moins d'enjeux naturels et forestiers, paysagers et agricoles.

Tout d'abord, il s'agit de souligner que la base de données de l'ADEME recensant les friches pour l'implantation d'installation photovoltaïque n'a pas permis de mettre en évidence de site potentiel dans le périmètre d'étude du poste-source de Bayet.

Par la suite, l'ensemble des sites correspondant à des carrières (recensement InfoTerre) dans le périmètre d'étude ont été inventoriés et ont fait l'objet d'une analyse cartographique.

Dans un premier temps, les carrières se situant sur des zones à enjeux écologiques (ZNIEFF de type I et ZNIEFF de type II, site Natura 2000) ou encore sur des massifs forestiers ont été détachés car présentant des enjeux environnementaux forts.

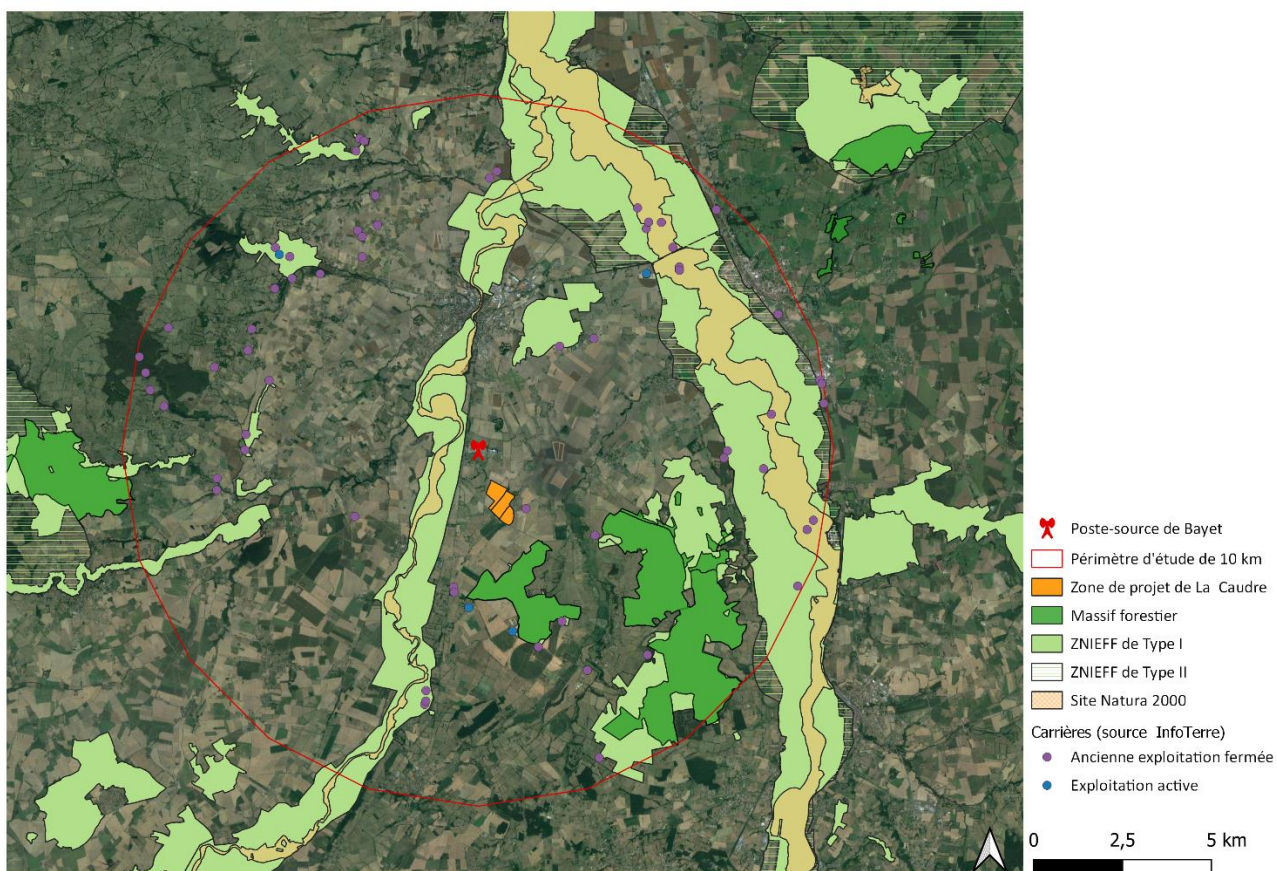


Figure 27 : Ensemble des carrières (Infoterre) dans un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet

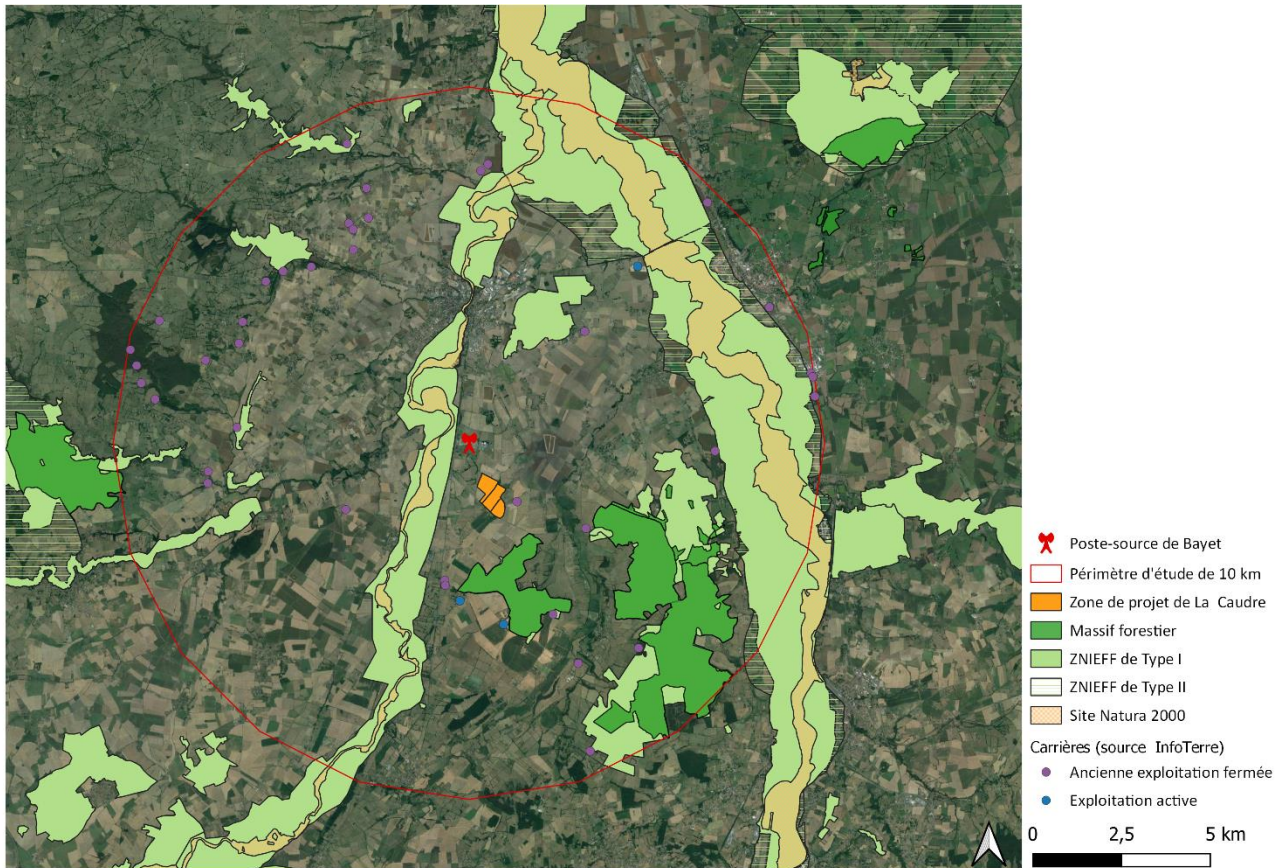


Figure 28 – Ensemble des carrières (Infoterre) dans un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet sans enjeux environnementaux

En résulte 40 carrières dont 3 carrières en cours d'activité et 37 carrières fermées. Les trois carrières en activité ont été étudiés pour analyser la possibilité d'y implanter à court ou moyen terme un projet photovoltaïque.



Figure 29 – Sablières Jalicot

Une première carrière en activité (Figure 29), située au sud du projet de La Caudre et plus précisément, au Bois de L'Orme sur les communes de Bayet et de Broût-Vernet, a fait l'objet d'une autorisation préfectorale d'exploitation en 2021 pour une durée de 30 ans. A ce titre, Les Sablières de l'entreprise Jalicot ne permet pas d'y implanter un parc photovoltaïque d'autant plus que la remise en état de la carrière prévoit la création d'un plan d'eau sur 7,5 ha et la restitution du reste des terres à l'agriculture.

Une seconde carrière en activité se situe au sud-est du projet de La Caudre, au lieu-dit « Le Grand Etang » sur la commune de Saint-Didier-La-Forêt (Figure 30). Cette carrière de la société CMSE a fait l'objet en juin 2022 d'une autorisation pour le renouvellement et l'extension de l'exploitation. Ainsi, cette carrière n'apparaît pas comme un site potentiel pour des installations photovoltaïques. Par ailleurs, la remise en état de la carrière prévoit la création d'un plan d'eau de 2,5 ha et la restitution des terres à l'agriculture.



Figure 30 – Carrière CMSE



Figure 31 - Sablière Avignon

Enfin, une dernière carrière en activité se situe sur la Route du Pont de Chazeuil, au nord-est du projet de La Caudre, sur la commune de Paray-sous-Briailles (Figure 31). La sablière Avignon a fait l'objet d'un arrêté préfectoral autorisant une extension de l'exploitation jusqu'au 16 septembre 2028. En l'état, cette carrière ne permet pas un projet de parc photovoltaïque au sol.

In fine, il s'avère que l'ensemble des 3 carrières en activité ne permettent pas un projet photovoltaïque.

Les 37 carrières fermées ont fait l'objet d'une analyse cartographique pour être classée en 4 catégories distinctes en fonction de leur remise en état et leur usage actuel, à savoir : boisement, habitation, plan d'eau, agricole (Figure 32).

- Boisement : parmi les carrières fermées recensées sur InfoTerre, 19 sites correspondent à des boisements. Ainsi, l'ensemble de ces 19 sites ont été détachés représentant des enjeux de biodiversité et de paysage forts. En effet, la réalisation d'un projet photovoltaïque nécessiterait un défrichement induisant des impacts environnementaux certains.
- Habitation : parmi les carrières fermées recensées, 3 sites correspondent à des habitations ou sont situés à proximité immédiate d'habitations. Ce contexte urbanisé ne permet pas d'y implanter un projet photovoltaïque ou implique de très forts enjeux paysagers et sociétaux.
- Plan d'eau : parmi les carrières fermées recensées, 2 sites correspondent à des plans d'eau ne permettant pas d'y implanter un parc photovoltaïque au sol. En outre, leur superficie étant inférieure à 1 ha ne permet pas d'y concevoir des installations photovoltaïques flottantes.
- Agricoles : parmi les carrières fermées recensées, 13 sites correspondent à des parcelles agricoles exploitées et recensées au RPG 2020. Plus précisément, parmi ces 13 sites, 4 parcelles sont en blé, 2 parcelles en maïs, 1 parcelle est plantée en vigne, 1 parcelle fait l'objet de culture de protéagineux et 5 parcelles sont en prairie. La remise en état agricole effective de ces terrains présente des enjeux agricoles certains.

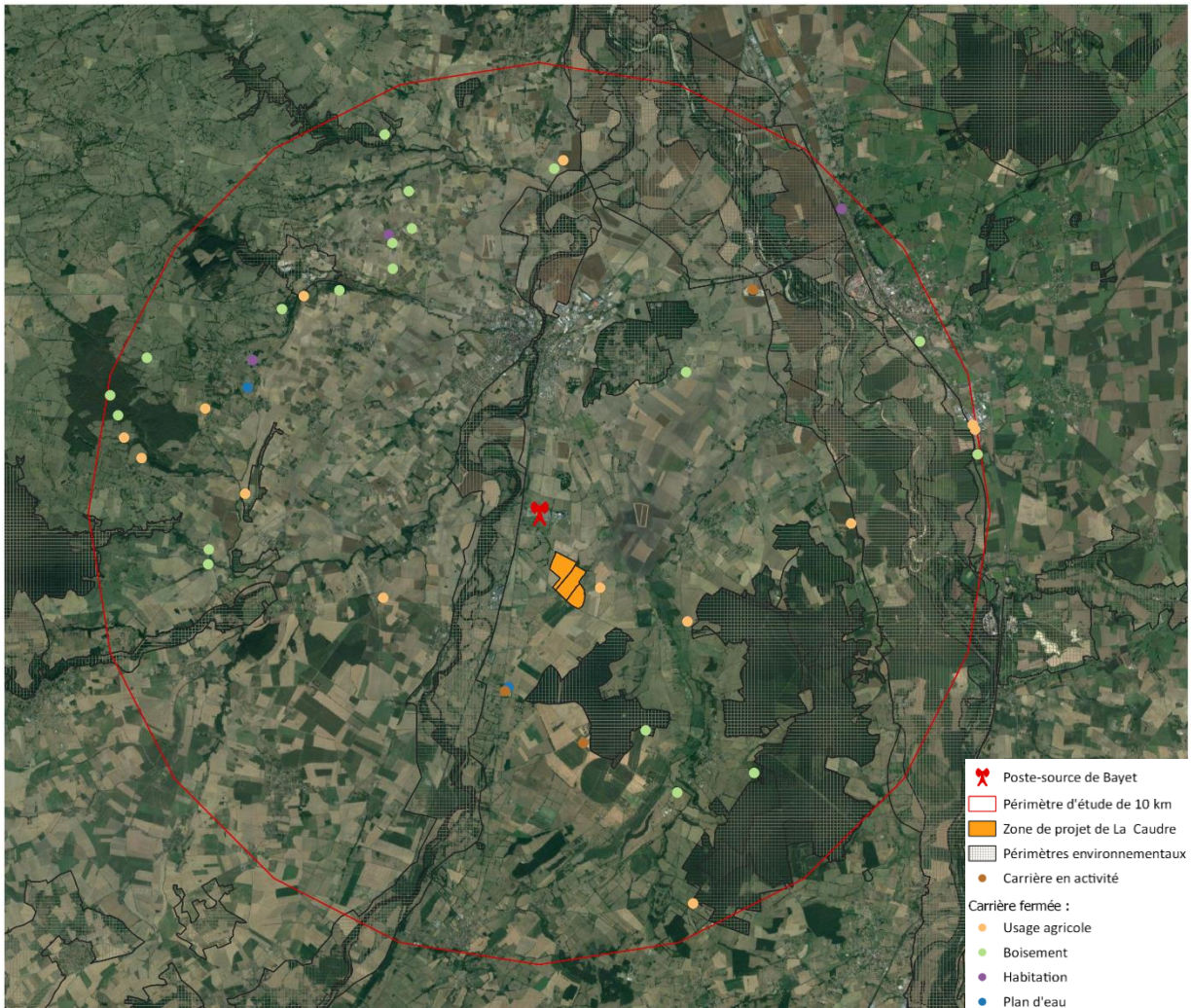


Figure 32 - Classement des carrières n'étant plus en activité selon leur usage actuel

In fine, malgré une analyse comparative voulue exhaustive, aucune carrière ne présentant aucun enjeu écologique, paysager, agricole ou technique n'a été localisée sur le périmètre d'étude de 10 km autour du poste-source de Bayet.

2. Recherche de sites alternatifs de moindre enjeu

Dans un second temps, une analyse fine du territoire a été menée afin de rechercher des sites alternatifs ayant le moindre impact environnemental, sociétal, paysager et sur le monde agricole.

Un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet a été établi comme zone d'analyse d'occupation des sols afin de rechercher des sites alternatifs de moindre enjeu.

Ainsi, l'ensemble des zones déjà urbanisées et bâties, ne pouvant par principe accueillir de nouveaux aménagements, ont été écartées. Il s'agit, sur la Figure 33, de l'ensemble des surfaces orange, dites zones à enjeux sociétaux.

Également, les périmètres de protection de 500 mètres autour des monuments historiques ont été écartés car présentant des enjeux paysagers certains.

Les zones à enjeux environnementaux correspondant aux massifs forestiers ainsi qu'aux périmètres de protections environnementales (ZNIEFF, Natura 2000, ect) ont été détaché car présentant des enjeux écologiques et de patrimonialités. Il s'agit des zones en hachurés verts sur la carte.

Enfin, l'ensemble des parcelles agricoles déclaré au RPG ont été représentées en jaune sur la carte ci-après :

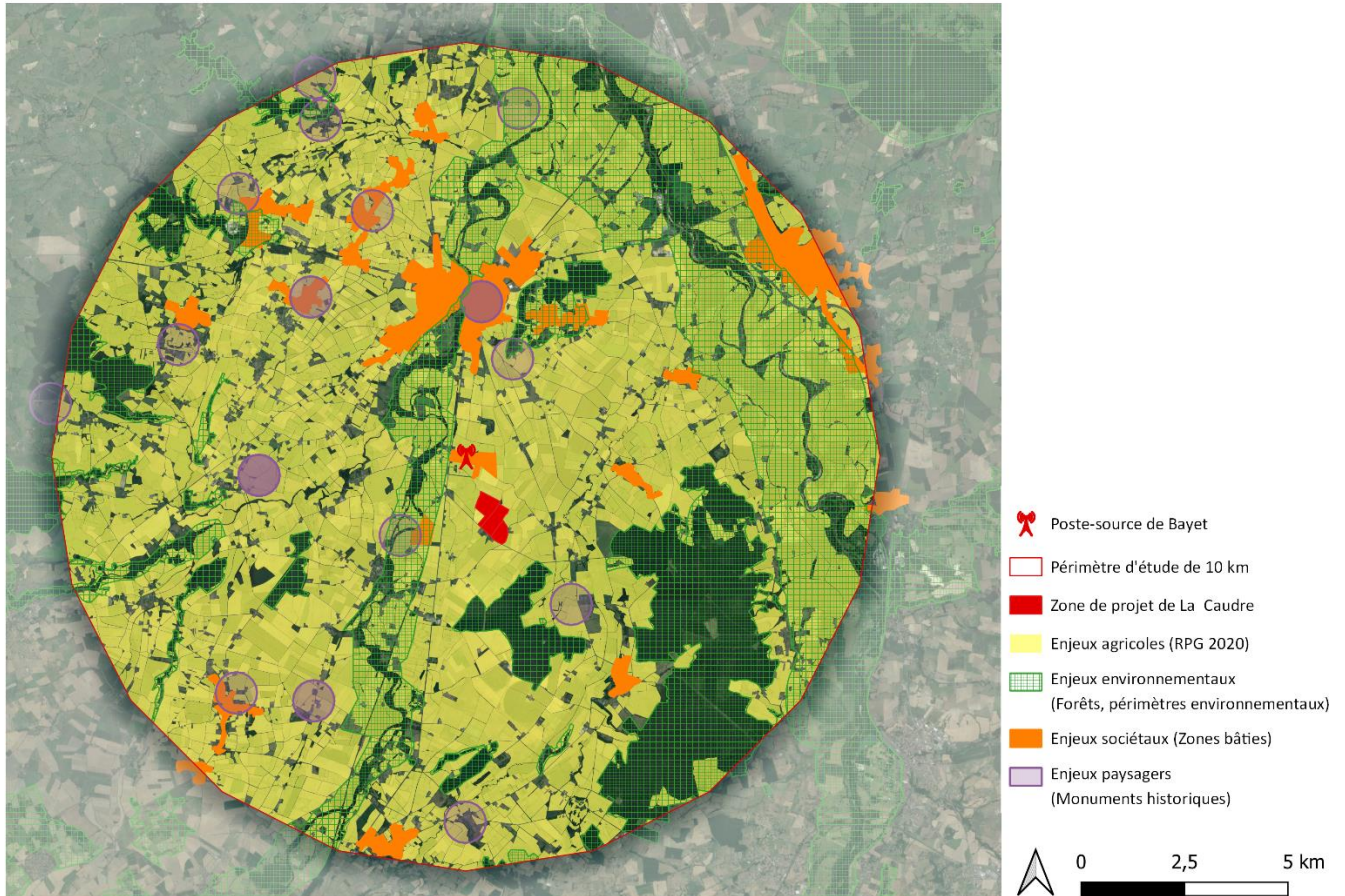


Figure 33 - Analyse territoriale des enjeux agricoles, environnementaux, paysagers et sociétaux dans un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet

Cette analyse cartographique de l'occupation des sols sur un périmètre de 10 km autour du poste-source de Bayet ne permet pas de mettre en évidence un site de moindre enjeu environnemental, sociétal, paysager ou agricole que le site du projet de La Caudre.

Pour conclure, la sélection d'un terrain pour y implanter un parc photovoltaïque suit un processus multi-critères que PHOTOSOL DEVELOPPEMENT essaie de respecter au mieux, et dans la limite des ressources disponibles. Sans prétendre à l'exhaustivité, il conduit à éliminer environ 90% des terrains visités, y compris des sites dégradés, sur la base d'éléments d'analyse rationnels et dictés par la réglementation en cours. Le projet de La Caudre dans le département de l'Allier a ainsi été sélectionné, car répondant à l'ensemble des critères d'éligibilités technico-environnemental et agricole ; sans qu'un site alternatif de moindre enjeu se détache. Les terres agricoles n'ont donc pu être évitées.

5.2 Description des mesures de réduction : projet d'agrivoltaïsme

Le projet de La Caudre impacte des terres agricoles. Afin de réduire l'impact du projet sur l'économie agricole locale, la vocation agricole des terres sera conservée. Comme précisé dans le contexte de l'étude, le projet

mené par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT est un projet d'agrivoltaïsme, autrement dit, comportant une activité agricole significative, dans lesquels les panneaux photovoltaïques sont intégrés de façon compatible voire synergique, sur les parcelles concernées.

Le projet prévoit l'installation de Baptiste Guerrier au sein du GAEC familial, le GAEC de la Cafratte, à partir de 2026. L'exploitation élève aujourd'hui près de 300 bovins charolais. Le projet agrivoltaïque permettra **l'agrandissement du cheptel avec 30 vaches charolaises supplémentaires**, grâce aux surfaces fourragères supplémentaires sur les parcelles du projet.

Certaines zones, propices à la culture, seront laissées sans panneaux et d'autres seront cultivées sous panneaux tracker tandis que les zones avec un système de panneaux fixes resteront en prairie permanente. Ainsi, sur les 54,5 ha du parc photovoltaïque (dont 51,7 ha exploitables), environ 12ha seront destinés à des cultures de vente, 6 ha à des prairies temporaires en rotation et 35 ha à des prairies permanentes. Une rotation de culture pourra ainsi être réalisée sur les zones en système tracker avec notamment des céréales à pailles et de la prairie temporaire. En effet, l'exploitant prévoit de faire sur ces zones en cultures une rotation blé/prairie temporaire. Sur la zone en culture sans panneaux, sera effectuée une rotation colza/blé/orge. Quant à l'activité bovine, pour permettre sa continuité, des points d'eau seront mis à disposition sur la zone du projet, ainsi qu'un parc de contention.

Le GAEC possède déjà des bâtiments sur le corps de ferme au lieu-dit La Cafratte, qui se situe à moins de 9km de la zone du projet. Il souhaite toutefois faire construire un nouveau bâtiment photovoltaïque sur le corps de ferme pour anticiper la future augmentation de la taille du cheptel. Les parcelles du projet jouxtent également d'autres parcelles du GAEC ce qui permet de garder une certaine cohérence et praticité au niveau des déplacements qu'auront à effectuer les exploitants.

Une **évaluation économique du GAEC de la Cafratte à horizon 2030** été réalisée par le CERFRANCE. Cette étude compare l'évolution des indicateurs financiers de la structure jusqu'en 2030 selon un **scénario 1 « Avec le parc agrivoltaïque »** et un **scénario 2 « Sans le parc agrivoltaïque »**. L'étude détaillée du CERFRANCE est disponible en Annexe 5. L'étude prend en compte dans les 2 scénarios l'installation de Baptiste Guerrier au sein du GAEC à partir du 1^{er} janvier 2026.

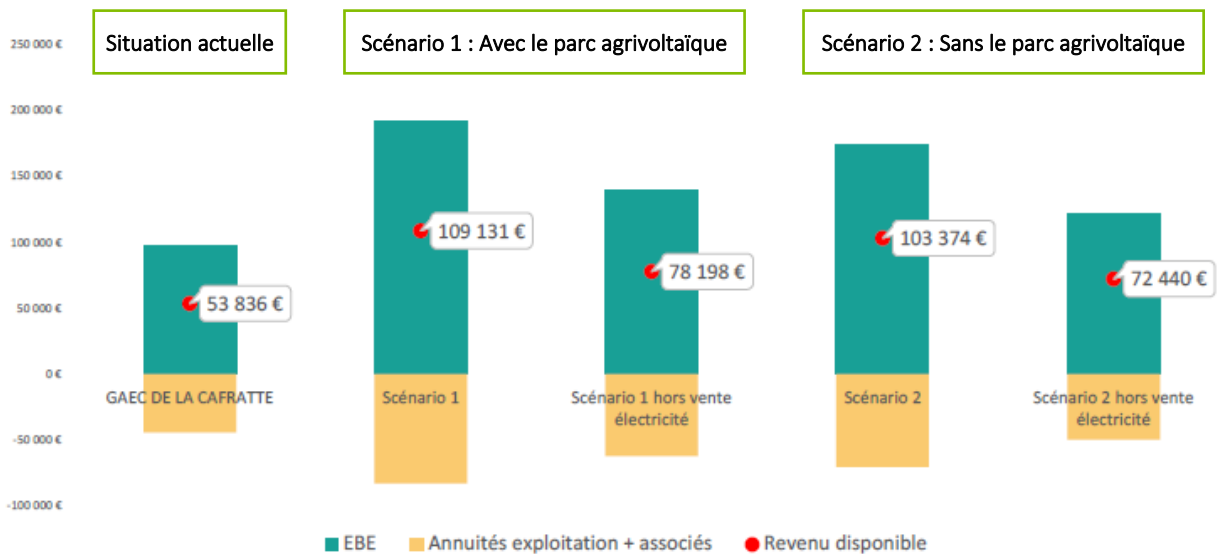
L'activité du GAEC de la Cafratte est basée sur différents ateliers présentés dans le Tableau 12. Le GAEC possède actuellement 55 ha en propriété et 193 ha en fermage.

Tableau 12 - Evolution de l'activité du GAEC de la Cafratte suite à la reprise de surfaces sous panneaux photovoltaïque (Source : CERFRANCE, Scénario 1)

Informations générales	Cultures	Surfaces agricoles avant projet (ha)	Surfaces agricoles après projet (ha)
248 ha avant projet Dont 84 ha de cultures de vente Dont 164 ha de cultures fourragères Production de bovins, de fourrages et de cultures de vente (céréales et oléoprotéagineux)	Blé	40	47
	Orge	15	18
	Triticale	7	7
	Colza	7	9
	Maïs	10	10
	Soja	5	5
	Total cultures de ventes	84	96
	Maïs ensilage	10	10
	Prairies temporaires	12	18

	Prairies permanentes	142	177
	Total cultures fourragères	164	205
	Animaux	Production avant projet	Production après projet
	Bovins viande	300 bovins viande	330 bovins viande

L'étude conclue à un **projet agrivoltaïque réaliste et réalisable**. La mise à disposition génère un **surplus de revenus disponible par associé** d'environ 2 000€ soit 8% de plus qu'en l'absence du parc agrivoltaïque. Ce dernier vient donc **sécuriser l'installation de Baptiste Guerrier** au sein du GAEC familial.



D'après le Code de l'Énergie, Art. L. 314-36. – I.- Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une **parcelle agricole** où ils **contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole**. II.- 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 ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une **production agricole significative** et un **revenu durable** en étant issu :

- 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- 2° L'adaptation au changement climatique ;
- 3° La protection contre les aléas ;
- 4° L'amélioration du bien-être animal.

Le projet de La Caudre correspond à un **projet agrivoltaïque**. La mise en place du **projet agrivoltaïque avec maintien des productions végétales (grandes cultures, fourrages) et de pâturage bovin** répond à trois critères :

- *Amélioration du bien-être animal (ombrières fixes bi-pieux réhaussées) :*
 - o Les ombrières constituent des abris contre les fortes chaleurs et les intempéries
 - o Cet ombrage est réparti régulièrement sur toute la prairie : les animaux y ont facilement accès et permet une répartition homogène du troupeau (pas de zones de refus observé sur ovins) (Chambre d’agriculture de la Nièvre, 2021)
 - o Sur ovins : la présence de panneaux entraîne un gain de poids des agneaux, synonyme d’une augmentation du bien-être animal (lié à l’alimentation, notamment) (Chambre d’agriculture de la Nièvre, 2021)
- *Protection contre les aléas climatiques :*
 - o Sur fourrages et blé (trackers dynamiques pilotés) :
 - Réduction du déficit hydrique : par réduction de l’évapotranspiration en période de fort ensoleillement, de forte chaleur et de sécheresse (Etude Agrisoleo)
 - Réduction du stress thermique : lorsque les panneaux sont en position horizontale, ils constituent une protection contre les gelées ou contre les fortes chaleurs.
 - Protection contre la grêle (Etude Agrisoleo)
 - De plus, Les panneaux trackers dynamiques pilotés ont un impact négatif limité sur les composantes du rendement (Etude Agrisoleo)
 - De plus, le redressement des panneaux lors d’épisodes pluvieux permet une répartition plus homogène des précipitations (Etude Agrisoleo)
 - o Sur prairie (ombrières fixes bi-pieux réhaussées) :
 - Réduction du déficit hydrique : par réduction de l’évapotranspiration en période de sécheresse (notamment au printemps et en été) (Etude Agrisoleo ; Madej *et al.*, 2022 ; Madej *et al.*, 2023)
 - Réduction du stress thermique : protection contre les températures froides (gelées) et chaudes (Etude Agrisoleo ; Madej *et al.*, 2022)
- *Adaptation aux changements climatiques :*
 - o Les prévisions climatiques indiquent une augmentation (en fréquence, en durée et en intensité) des épisodes de sécheresse (Cardell *et al.*, 2020), en limitant leur effet, les installations photovoltaïques supposent une meilleure résilience du système agricole d’après ces aléas (Weselek *et al.*, 2021)
 - o Les prévisions climatiques indiquent une augmentation (en fréquence, en durée et en intensité) des vagues de chaleur (Christidis *et al.*, 2015 ; Soubeyroux *et al.*, 2016), en limitant leur effet (sur les végétaux et sur les animaux), les installations photovoltaïques supposent une meilleure résilience du système agricole d’après ces aléas (Weselek *et al.*, 2021)
 - o Les prévisions climatiques suggèrent une augmentation de la variabilité inter-annuelle du climat (Soubeyroux *et al.*, 2015), en atténuant l’effet des aléas extrêmes, les installations photovoltaïques sont amenées à augmenter la résilience des systèmes agricoles et donc à améliorer leur pérennité.

Le projet ne porte d’atteinte substantielle à aucun des 4 services cités précédemment.

La Figure 34 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-dessous illustre l’effet de la présence d’ombre sur les parcelles en période de sécheresse estivale, avec un maintien du couvert plus important sous les panneaux dans ces conditions.



Figure 34 - Photographies sur le site de Braize dans l'Allier (gauche) et le site de Marmanhac dans le Cantal (droite) durant la période de sécheresse montrant la différence de l'état de la végétation entre l'inter-rangée et sous les panneaux (INRAe, 2022)

Note 5 - Points clés du guide pratique « L'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage des ruminants »

Institut de l'élevage, 2021

Les avantages d'un projet de centrale photovoltaïque pour les éleveurs :

- **Nouvelles opportunités de pâturage** dans un contexte où des tensions sur les ressources fourragères se font de plus en plus présentes, contribuant ainsi à la résilience des élevages vis-à-vis du changement climatique.
- L'utilisation de **surfaces clôturées** peut en outre permettre à des éleveurs pratiquant la garde de **réduire leur charge de travail voire le coût de main d'œuvre lié à la garde du troupeau**. L'entretien des clôtures étant de la responsabilité du gestionnaire de la centrale, l'éleveur se voit déchargé de cette activité coûteuse et chronophage. Les clôtures sécurisées offrent de plus une tranquillité d'esprit à l'éleveur dans un contexte de prédation de plus en plus prégnant.
- La **rémunération de la pratique de pâturage** en parc photovoltaïque **permet la diversification et la sécurisation des revenus** dans le contexte d'une filière en difficulté. La consolidation des revenus peut sécuriser des projets d'installation ou renforcer des élevages en activité dans leur développement.

Les avantages d'un projet de centrale photovoltaïque pour le troupeau :

- **Les infrastructures photovoltaïques** peuvent représenter un **abri en cas de fortes chaleurs, de vent froid ou d'intempéries**.
- Les clôtures des centrales, hautes et parfois semi-enterrées, offrent également **une protection intéressante du troupeau contre les prédateurs**.
- Les retours d'expériences d'éleveurs pratiquant le pâturage en centrale photovoltaïque n'ont pas, à ce jour, fait écho de problèmes concernant un quelconque effet des panneaux sur le comportement ou la santé des animaux.

Les effets de la présence de panneaux photovoltaïques sur la pousse de l'herbe :

- Les retours d'expériences de terrain témoignent que **les panneaux semblent offrir un ombrage favorable à la production d'herbe, notamment en conditions de fortes chaleurs ou pour éviter les gelées**. Même si la croissance du couvert végétal peut se trouver quelque peu affectée sur certaines périodes de l'année, **il semblerait que le potentiel fourrager global soit conservé sur l'ensemble de la période de pâturage**. La présence de tables photovoltaïques offrirait ainsi un **étalement dans le temps**

Les effets de ce projet sur l'économie agricole locale sont évalués ci-après.

5.3 Effets du projet

L'objectif est ici d'évaluer les effets du projet agrivoltaïque sur l'exploitation agricole concernée, son assolement et ses productions végétales et animales afin de déterminer les effets du projet sur l'économie du territoire agricole défini en 4.4 (Synthèse du territoire d'étude). Les effets directs et indirects (réorganisation du parcellaire et des productions), positifs et négatifs seront détaillés.

5.3.1 Effets positifs

5.3.1.1 Sur la filière grandes cultures

Après la perte de plusieurs parcelles dans le cadre du développement urbain de Saint-Pourçain-sur-Sioule, le GAEC de La Cafratte verrait sa SAU réaugmenter suite à la reprise de l'exploitation des parcelles du projet agrivoltaïque. Le gain de SAU se répartit entre des surfaces en cultures (blé, orge, colza) et des surfaces en prairies (temporaires et permanentes). Avec cette augmentation de SAU, le GAEC prévoit de réorganiser son assolement sur l'exploitation et augmentera ses surfaces en blé, orge et colza (Tableau 13).

Tableau 13 – Estimation des productions annuelles gagnées pour la filière grandes cultures avec le projet agrivoltaïque de La Caudre

Cultures de vente	Surfaces (ha)	Rendements moyens agriculteurs (q/ha/an)	Productions gagnées (t/an)
Blé tendre	7	50	33,0
Orge	3	50	14,2
Colza	2	21	4,2

Le projet permettra au GAEC de la Cafratte de produire **51 tonnes de céréales et oléagineux** (arrondi à l'unité près) à destination principalement de la filière grandes cultures.

5.3.1.2 Sur la filière bovin viande

Le projet permet l'agrandissement du cheptel bovin du GAEC de la Cafratte et sécurise l'installation de Baptiste Guerrier au sein du GAEC familial. Le GAEC acquerra 30 vaches charolaises allaitantes supplémentaires pour valoriser les surfaces du projet (41 ha supplémentaires de prairies).

Le taux de réforme étant de 21% et le taux de vêlage de 80%, chaque année par rapport à la situation initiale, il y aura une vente d'environ 6 vaches de réforme et une production supplémentaire de 24 veaux. En considérant que 6 veaux seront conservés pour le renouvellement du troupeau, cela représente 18 veaux supplémentaires à la vente (Tableau 14).

Tableau 14 - Estimation des productions annuelles gagnées pour la filière bovine avec le projet agrivoltaïque de La Caudre

Cheptel supplémentaire	Taux de renouvellement	Vaches de réformes supplémentaires par an	Taux de vêlage	Veaux supplémentaires produits par an
30 vaches allaitantes	0,21	6	0,8	24

5.3.1.3 Sur l'emploi

Le projet n'aura pas d'effet direct sur l'emploi car l'installation de Baptiste Guerrier au sein du GAEC de la Cafratte est déjà prévu mais aura un effet indirect en sécurisant les revenus de l'exploitation et l'installation de Baptiste Guerrier.

5.3.2 Effets négatifs

5.3.2.1 Sur la filière grandes cultures

a. Effets sur la production agricole primaire

Les effets négatifs sur la production agricole primaire sont évalués sur la base des rotations de cultures fournies et des rendements fournis par l'exploitant sur les parcelles concernées par le projet (Tableau 13).

Tableau 15 - Estimation des pertes de production annuelles de grandes cultures imputables au projet agrivoltaïque de La Caudre

Cultures de vente	Surfaces perdues en moyenne sur la rotation (ha)	Rendements moyens agriculteurs (q/ha/an)	Productions perdues (t/an)
Blé tendre	8,9	50	44,6
Orge	14,6	50	72,8
Colza	4,2	21	8,9
Maïs grain	6,6	60	39,5
Tournesol	12,2	20	24,4

Au total, **190 tonnes de cultures de ventes** seront perdues chaque année selon les rendements de l'exploitation EARL Luminet, soit environ 34% de sa production (proportionnel à perte de surface) mais cela revient à sa situation initiale avant reprise temporaire des parcelles du projet suite au départ en retraite des exploitants sur les parcelles qu'il a en propriété.

Ces effets sont exclusifs aux productions affectées aux parcelles sous l'emprise du projet selon les rotations effectuées par l'exploitant. En effet, il n'a pas été mis en avant d'effets indirects (Cf. 4.3.2.1) pouvant affecter les autres productions des exploitations, même au travers de l'étude des interrelations qui peuvent exister entre les ateliers de productions animales et végétales. L'effet négatif pour la production agricole primaire résulte uniquement en la perte de chiffre d'affaires pour les cultures directement impactées.

b. Sur la commercialisation primaire

Les effets négatifs sur la commercialisation primaire sont évalués selon la perte de volume de collecte pour chaque silo. Ainsi, la perte de production est calculée sur la surface du projet. Les rendements utilisés sont les moyennes de l'exploitation EARL Luminet. L'exploitant vend actuellement 95% de sa production au Silo Limagrain situé à Aigueperse dans le Puy-de-Dôme et à sa filiale Tardif Tivagrain. Les pertes de production pour cet acteur sont estimées dans le (Tableau 16).

Tableau 16 - Pertes de productions annuelles pour Limagrain à la suite de la consommation d'espace par le projet agrivoltaïque de La Caudre

Cultures de vente	Surfaces (ha)	Rendements*** (q/ha/an)	Productions perdues (t/an)
Blé tendre	8,9	50	42,4
Orge	14,6	50	69,2
Colza	4,2	21	8,4
Maïs grain	6,6	60	37,5
Tournesol	12,2	20	23,2

*** Moyennes de rendement de l'exploitation concernée (EARL Luminet)

L'entreprise Limagrain n'a pas donné suite à nos sollicitations pour un entretien dans le cadre de cette étude. Les données relatives à leur collecte sont issues de leur rapport d'activité et du magazine référence agro.

En 2021, le volume de collecte de la coopérative Limagrain est 220 000 t/an, la perte de 180,7 t/an (blé, orge, colza, maïs, tournesol) correspond à 0,08% du volume de la collecte. Cette perte de volume n'impactera donc pas le silo ni en termes d'organisation, ni en termes d'emplois.

c. Sur la transformation

Aucun impact n'a été identifié sur la transformation.

5.3.2.2 Sur la filière viande bovine

L'EARL Luminet engraisse annuellement 30 génisses pour de la vente. La taille de ce cheptel était la même avant la reprise en exploitation en 2021 des 54,5 ha du projet. Par conséquent, l'EARL qui ne souhaite plus cultiver les parcelles du projet (temps supplémentaire) conservera la taille de son cheptel initial. La filière viande bovine ne sera donc pas impactée par le projet via des évolutions de cheptel sur l'EARL Luminet.

5.3.2.3 Sur l'emploi

Le projet n'aura aucun impact négatif sur l'emploi sur les ateliers cultures de l'exploitation, ni sur les acteurs de la commercialisation ou de la transformation.

5.3.3 Synthèses des effets du projet

Le projet aura des effets positifs et négatifs sur l'économie agricole.

Les surfaces, aujourd'hui dédiées principalement à des cultures de vente, suite à la reprise par le propriétaire, M. Luminet, seront orientées majoritairement vers des surfaces fourragères et du pâturage bovin dans le cadre du projet agrivoltaïque. En synthèse, les effets sont négatifs sur la filière grandes cultures avec une perte de production en céréales et oléagineux mais positifs sur la filière bovin viande avec un agrandissement du cheptel pour le GAEC de la Cafratte (Tableau 17).

Tableau 17 - Synthèse des effets du projet sur les filières grandes cultures et bovin viande

	Filière Grandes Cultures	Filière Bovin Viande
Effets positifs	+ 51 tonnes/an de céréales et oléagineux	+ 30 vaches allaitantes (soit 6 vaches de réformes et 18 veaux à la vente)
Effets négatifs	- 190 tonnes/an de céréales et oléagineux	/
Effets du projet	- 139 tonnes/an de céréales et oléagineux	+ 30 vaches allaitantes (soit 6 vaches de réformes et 18 veaux à la vente)

6 Calcul de la perte de potentiel économique agricole liée au prélèvement foncier et éventuelles mesures de compensation collective

Afin de limiter au maximum les effets du projet sur l'économie agricole du territoire, le calcul d'un montant de compensation collective a été effectué selon la méthode de la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes. Ces calculs sont présentés ci-dessous.

6.1 Quantification des pertes de foncier

La mise en place du parc photovoltaïque sur les communes de Bayet et de Saint-Didier-la-Forêt entrainera la **perte temporaire de surfaces dédiées à la production agricole (pistes et bâtiments d'exploitation avec remise en état à la fin de la phase d'exploitation du parc) et la réorientation de surfaces actuellement dédiées à des cultures de vente vers du pâturage bovin et de la polyculture**. Pour respecter la méthode de la DRAAF AURA, nous considérerons que les surfaces concernées par le projet correspondent à 54,5 ha, c'est-à-dire à l'ensemble des surfaces concernées et non uniquement la surface clôturée. C'est cette surface qui sera prise en compte dans les calculs de compensation ci-dessous.

6.2 Evaluation de la perte de potentiel agricole territorial et du montant de la compensation collective

L'évaluation de la perte de potentiel agricole du territoire concerné par le projet et du montant à investir dans des projets agricoles collectifs pour rétablir le potentiel agricole du territoire se déroule en 2 étapes.

6.2.1 Evaluation de l'impact direct annuel

L'évaluation de la perte annuelle de potentiel agricole passe dans un premier temps par le calcul de l'impact direct annuel sur la production agricole brute. Il correspond à la perte directe de production des exploitations agricoles et est calculé en utilisant les données de Production Brute Standard (PBS) de 2017 (donnée Agreste la plus récente). Nous prendrons en compte à la fois les impacts sur l'atelier animal mais aussi sur l'assolement.

Les prairies sur la surface du projet correspondant à 22% des prairies totales de l'exploitation, on considère que 22% du cheptel est impacté, soit 6,5 têtes. Le PBS utilisé est le PBS « Autres vaches » car l'exploitant produit des génisses à l'engraissement (Tableau 18).

Tableau 18 - Calcul de l'impact direct annuel (productions animales)

PBS Autres vaches Auvergne 2017 (€/tête)	Nombre de têtes	Impact direct annuel (€/an)
953	6,5	6 231,2

L'impact direct sur l'atelier bovin est de 6 231,2 €/an.

L'impact direct sur l'atelier 'culture' est basé sur une moyenne des PBS Auvergne 2017 par hectare de culture pondérée par la part de chaque culture dans l'assolement. Le Tableau 19 rappelle l'assolement actuel des parcelles du projet.

Tableau 19 - Assolement actuel des parcelles du projet de La Caudre

Cultures	Surface (ha)	Part assolement (%)	PBS (€/ha)
Blé tendre	9,5	16%	944
Orge	15,5	27%	734
Colza	4,5	8%	1 038
Maïs grain	7	12%	1 165
Tournesol	13	22%	930
Prairie	8,5	15%	35*
Total	58	100%	785

* moyenne des PBS Auvergne 2017 pour les prairies permanentes et les prairies temporaires

Le Tableau 20 présente le calcul de l'impact direct annuel pour l'atelier culture.

Tableau 20 - Calcul de l'impact direct annuel (productions végétales)

PBS moyen cultures (€/ha)	Surface concernée (ha)	Impact direct annuel (€/an)
785	54,5	42 809,3

L'impact direct annuel pour l'atelier culture s'élève à 42 809,3 €/ha.

Ainsi, l'impact global direct du projet s'élève à 49 040,4€ (6 231,2€ + 42 809,3€).

6.2.2 Evaluation de l'impact indirect

Pour calculer l'impact indirect annuel, il faut multiplier les impacts directs calculés en 6.2.1 par le taux de valeur ajoutée. Ce taux de valeur ajoutée est estimé à +20,1% pour la région Auvergne-Rhône-Alpes (Compte de l'agriculture - décembre 2016).

Tableau 21 - Calcul de l'impact indirect du projet agrivoltaïque de La Caudre sur les filières agricoles (amont et aval)

	Impact direct annuel (€/an)	Coefficient	Impact indirect annuel (€/an)
Atelier animal	6 231,2	1,201	7 483,6
Atelier culture	42 809,3		51 413,9
Tous ateliers	49 044,5		58 897,6

Ainsi, comme présenté dans le Tableau 21, l'impact induit annuel sur les filières agricoles amonts et aval est estimé à **58 897,6€**.

6.2.3 Evaluation de l'impact global

La perte annuelle du projet correspond à la somme de l'impact direct annuel du projet sur la production agricole et de l'impact annuel sur les filières amonts et aval à laquelle on soustrait les aides PAC qui ne seront plus touchées par l'exploitation et à laquelle on ajoute le montant des mesures de réduction.

6.2.3.1 Aides PAC

Les aides perçues par M. Luminet sont évaluées à 235€ par hectare et par an, soit **12 807,5 €/an** sur les parcelles du projet. La perte potentielle des aides PAC s'élèverait donc à 384 225€ sur les 30 ans du projet.

A noter cependant que le projet respectant la limite de maximum 30% de surface de panneaux, d'après l'arrêté du 23 juin 2023 sur l'application de la PAC, l'exploitant du site devrait pouvoir recevoir les aides PAC sur les parcelles du projet.

6.2.3.2 Mesure de réduction

La mesure de réduction consiste à la mise en place de pâtures pour les bovins (prairies temporaires et permanentes) et de cultures de vente sur les parcelles du projet.

Le calcul de la mesure de réduction passe à nouveau par le calcul de l'impact direct et par le calcul de l'impact indirect, pour les ateliers d'élevage et cultures.

L'impact direct annuel est présenté dans le Tableau 22 pour l'atelier animal. On considère que le projet permet une augmentation du cheptel de 30 vaches allaitantes. Le PBS « Vaches » a par conséquent été utilisé pour la mesure de réduction.

Tableau 22 - Calcul de l'impact direct annuel de la mesure de réduction (productions animales)

PBS Vaches Auvergne 2017 (€/tête)	Nombre de têtes	Impact direct annuel (€/an)
1 285	30	38 550,0

Ainsi, l'impact direct annuel associé de la mesure de réduction 'agrandissement d'un atelier bovin' s'élève à **38 550,0 €/an**.

Pour l'impact direct annuel de la mesure de réduction concernant les productions végétales, les calculs sont présentés dans le Tableau 24. Le GAEC de la Cafratte a estimé que le foncier supplémentaire obtenu avec le projet agrivoltaïque se répartira entre la culture du blé tendre, de l'orge, du colza et des prairies. Ces hypothèses ont été reprises dans l'évaluation économique menée par le CERFRANCE et disponible en Annexe 5 : Etude économique relative au projet d'installation de Baptiste & Parc agrivoltaïque réalisée par le CERFRANCE. L'impact direct sur l'atelier 'culture' est basé sur une moyenne des PBS Auvergne 2017 par hectare de culture pondérée par la part de chaque culture dans l'assolement. Le détail des surfaces par culture est indiqué dans le Tableau 23.

Tableau 23 - Estimation des surfaces exploitées par culture, à l'issue du projet

Cultures	Surface (ha)	Part assolement (%)	PBS (€/ha)
Blé tendre	6,8	13%	944
Orge	2,9	6%	734
Colza	2,0	4%	1 038
Prairies temporaires	5,9	11%	50
Prairies permanentes	34,1	66%	28
Total	51,7	100%	229

Tableau 24 - Calcul de l'impact direct annuel de la mesure de réductions (productions végétales)

PBS moyen Auvergne 2017 (€/ha)	Surface concernée (ha)	Impact direct annuel (€/an)
229	51,7	11 839,3

Ainsi, l'impact direct annuel associé de la mesure de réduction 'maintien des surfaces en prairies' s'élève à **11 839,3 €/an**.

L'impact direct annuel positif global s'élève à **50 389,3 € (38 550,0 + 11 839,3)**.

L'impact indirect annuel est calculé dans le Tableau 25 ci-dessous.

Tableau 25 - Calcul de l'impact indirect de la mesure de réduction

	Impact direct annuel (€/an)	Coefficient	Impact indirect annuel (€/an)
Atelier animal	38 550,0	1,201	46 298,6
Atelier culture	11 839,3		14 219,0
Tous ateliers	50 389,3		60 517,5

L'impact indirect annuel de la mesure de réduction s'élève à **60 517,5 €/an**.

6.2.3.3 Impact global

L'impact global correspond à la somme de l'impact direct et de l'impact indirect à laquelle on soustrait les impacts directs et indirects de la mesure de réduction. Ce calcul est présenté dans le Tableau 26.

Tableau 26 - Calcul de l'impact global du projet agrivoltaïque de La Caudre

Impact négatif			Impact positif		IMPACT GLOBAL (€/an)
Impact direct (€/an)	Impact indirect (€/an)	Aides PAC (€/an)	Mesure de réduction impact direct (€/an)	Mesure de réduction impact indirect (€/an)	
49 040,4	58 897,6	12 807,5	50 389,3	60 517,5	9 838,7

L'impact global du projet s'élève donc à **9 838,7 €/an**. La mesure de réduction n'apporte donc pas suffisamment de valeur pour compenser totalement les impacts du projet photovoltaïque de La Caudre. L'impact du projet est donc négatif sur l'économie agricole du territoire et engendre une perte qui **doit être compensée par une mesure de compensation collective**.

6.2.3.4 Perte de potentiel agricole du territoire concerné sur la durée d'exploitation du parc agrivoltaïque

La durée nécessaire pour reconstituer le potentiel économique de la filière agricole est évaluée à 10 ans. Il s'agit du délai au-delà duquel les mesures de compensation collectives pourraient produire pleinement leurs effets en termes de plus-value apportée à la filière agricole.

Justifications :

- La durée pour que le surplus de production généré par un investissement couvre la valeur initiale de cet investissement dans les entreprises françaises est de 7 à 15 ans (source : Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture)
- Pour mener à bien un projet agricole collectif, on compte une période de l'ordre de 10 ans.

La perte totale de potentiel économique est calculée sur 10 ans. **Ainsi, la perte de potentiel agricole du territoire concerné est de 98 388,0 €**. La perte de potentiel agricole du territoire correspond au potentiel économique territorial à reconstituer.

6.2.4 Calcul du montant de la compensation

Le montant de la compensation collective correspond au montant de l'investissement nécessaire pour reconstituer le potentiel économique agricole territorial. Pour le calcul, on détermine le ratio RI (ratio d'investissement) :

$$RI = (\text{Investissement des exploitations agricoles}) / (\text{Production des exploitations agricoles} - \text{Subventions})$$

D'après une discussion entre la Direction Départementale des Territoires et le porteur de projet, ce ratio a été évalué à 1,25 pour l'élevage bovin et 0,26 pour les grandes cultures. Un ratio moyen a été calculé en

proratisant avec la proportion de parcelles dédiées à l'élevage initialement (15% de prairies) et aux cultures (85%) sur les parcelles du projet. Ce ratio est évalué à 0,41. C'est-à-dire que la création d'1€ de chiffre d'affaires nécessitera 0,41€ d'investissement.

Le montant de l'enveloppe de compensation collective nécessaire pour compenser la perte de 2,8 ha de surface agricole utilisable et la perte d'aides PAC sur 54,5 ha est ainsi de : $98\,388,0 * 0,41 = 40\,339,1€$.

6.2.5 Proposition de versement du montant de compensation

En partenariat avec l'UCAL, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT a identifié un projet qui pourra bénéficier du montant de compensation collectif sur le territoire.

L'UCAL possède depuis un an une **unité de trituration** à Varennes-sur-Allier. Cette unité a pour but de transformer les graines locales de colza de leurs adhérents producteurs en tourteau pour leurs adhérents éleveurs et en huile à destination des industriels. Afin de pouvoir développer cette unité de trituration ils ont le projet **d'augmenter la capacité de stockage de l'huile**.

PHOTOSOL DEVELOPPEMENT contribuera - à hauteur du montant de compensation calculé - au financement de cuves (montant total évalué à 244 040€ HT) ou de la tuyauterie (124 525,55 € HT) pour aider l'UCAL à développer ses capacités de stockage d'huile de colza.

7 Effets cumulés avec d'autres projets connus

Le Tableau 27 présente les projets sur le département de l'Allier qui ont une emprise foncière agricole, depuis juillet 2017. L'ensemble de ces éléments sont fournis par le site de la MRAe. Au total, depuis 2017, des demandes de projet ont été déposées pour une emprise foncière agricole totale de 659,1 ha soit 0,13% de la SAU du département (environ 496 200 ha) d'après les avis rendus disponibles sur le site de la MRAe Auvergne-Rhône-Alpes et de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. D'après les avis rendus, une grande majorité des projets affectent des prairies. Depuis 2023, des projets agrivoltaïques se développent et permettent de conserver la vocation agricole des terres.

Depuis le décret de 2016 sur la compensation collective agricole, tous les projets sont censés être compensés. On peut ainsi considérer qu'il n'y aura normalement pas d'effets cumulés avec d'autres projets, d'autant plus que le parc agrivoltaïque de 54,5 ha conservera sa vocation agricole.

Tableau 27 - Récapitulatif des projets ayant une emprise foncière agricole dans le département de l'Allier

Année	Type de projet	Nom du projet	Surface agricole impactée (ha)
juin-23	Photovoltaïque	Parc photovoltaïque au sol sur la commune de Vallon-en-Sully	31,1
mai-23	Photovoltaïque	Parc agrivoltaïque au lieu-dit "La Forge" sur la commune de Saint-Voir (03)	24,4
mai-23	Photovoltaïque	Parc agrivoltaïque au lieu-dit "Les Mathiaux" sur la commune de Saint-Voir	32,0
déc-22	Photovoltaïque	Construction du parc photovoltaïque au sol de Cérilly-les-Nodins sur la commune de Cérilly (03)	18,4
juil-22	Divers	Construction d'un entrepôt logistique par la société Eiffage Construction Confluence sur la commune de Montbeugny	7,6

mai-22	Parc photovoltaïque	Implantation d'un parc photovoltaïque au sol aux lieux-dits "Le Beury" et "La Prade" sur la commune de Saint-Victor (03)	21,0
avr-22	Parc photovoltaïque	Parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Didier-la-Forêt (03)	44,0
mars-22	Divers	Construction d'une plateforme logistique multimodale comprenant huit cellules de stockage de matières dangereuses sur la commune de Montbeugny (03)	7,0
févr-22	Parc photovoltaïque	Implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Lusigny (03)	7,0
févr-22	Parc photovoltaïque	Implantation d'un parc photovoltaïque sur la commune de Charroux (03)	13,3
janv-22	Divers	Création de serres maraîchères sur la commune de Bayet - 2ème avis (03)	27,0
janv-22	Parc photovoltaïque	Parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Victor (03)	4,2
nov-21	Parc photovoltaïque	Parc photovoltaïque au sol de l'aérodrome de Vichy-Charmeil sur les communes de Charmeil et de Saint-Rémy-en-Rollat (03)	14,4
oct-21	Parc photovoltaïque	Implantation d'un parc photovoltaïque sur la commune de Pouzy-Mésangy (03)	43,0
sept-21	Parc photovoltaïque	Projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol par la société SOLEIA 47 sur les communes de Mercy et Chapeau (03)	137,0
mars-21	Parc photovoltaïque	Parc photovoltaïque de la société Neoen sur la commune de Domérat (03)	14,0
déc-20	Carrière	Extension et renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière « Le Grand Étang » sur la commune de Saint-Didier-la-Forêt (03)	22,9
avr-20	Carrière	Projet d'ouverture d'une carrière de matériaux alluvionnaires anciens sur les communes de Bayet et Broût-Vernet (03)	56,0
2019	Parc photovoltaïque	Chevagnes (03) : Centrale photovoltaïque	41,0
2019	Divers	Bessay-sur-Allier (03) : Zac de la Garde	9,1
2019	Parc photovoltaïque	Saint-Loup (03) : Implantation d'une centrale photovoltaïque au lieu-dit "Les Prés Seguins"	9,2
2019	Parc photovoltaïque	Chamblat (03) : Procédure commune à la modification simplifiée du PLU et à 4 permis de construire relatifs à un parc photovoltaïque au sol	15,4
2019	Parc photovoltaïque	Toulon-sur-Allier (03): Parc photovoltaïque au sol de l'aérodrome de Moulins-Montbeugny	11,5
2019	Parc photovoltaïque	Prémilhat (03) : Mise en compatibilité du PLU et avis sur le projet de parc photovoltaïque au sol	8,6
2019	Parc photovoltaïque	Quinssaines (03) : Mise en compatibilité du PLU et avis sur le projet de parc photovoltaïque au sol	40,0
Surface totale impactée (ha)			659,1

8 Conclusion

Le projet de parc agrivoltaïque mené par la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT sur les communes de Bayet et de Saint-Didier-la-Forêt dans le département de l'Allier est situé sur des parcelles agricoles actuellement exploitées par L'EARL LUMINET. Ces surfaces sont dédiées à la production de cultures de vente et à des pâtures pour des génisses à l'engraissement.

M. Luminet, qui a acheté les parcelles concernées par le projet, en a repris la gestion temporaire au sein de son exploitation (EARL Luminet), suite au départ en retraite des exploitants initialement présents. M. Luminet, n'a jamais souhaité exploiter durablement ces parcelles : il souhaite réduire la SAU de son exploitation en vue de son propre départ à la retraite, et il souhaite également participer à l'installation d'un jeune éleveur de la région. L'objectif est de participer au renouvellement agricole d'une part, et de favoriser l'exploitation des parcelles dans la suite d'une tradition d'élevage. Le GAEC de la Cafratte s'est montré intéressé par le projet. Il s'agit d'une exploitation familiale en élevage bovin allaitant qui souhaite installer Baptiste Guerrier (fils des exploitants actuels) d'ici quelques années, à la fin de ses études, et qui est en recherche de foncier dans ce cadre pour agrandir l'exploitation. Les Guerrier ont par ailleurs une très bonne connaissance des parcelles dont il est question, puisqu'ils y intervenaient pour divers travaux agricoles avec les anciens exploitants (frères Michalets, oncles de Jérôme Guerrier).

La surface totale d'implantation du projet agrivoltaïque de La Caudre s'élève à 54,5 ha dont 49,2 ha clôturés. La puissance estimée du projet est de 24 MWc et la production annuelle prévue est de 31 GWh/an. Le parc agrivoltaïque sera composé à la fois d'un système tracker et de panneaux fixes. Les parcelles du projet ont été affectées à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation. Dans le cadre du projet, elles seront réorientées essentiellement vers du pâturage bovin mais aussi de la production de cultures de vente et de fourrages. La mise en service du parc agrivoltaïque est prévue pour 2026, ce qui correspondra à l'installation de Baptiste Guerrier au sein du GAEC familial.

Pour limiter au maximum les effets du projet, des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation ont été prises. Les mesures mises en place dans le cadre du projet sont les suivantes :

- **Mesure d'évitement** : un travail de recensement a été réalisé par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT et ses partenaires qui ont visité plusieurs centaines de terrains (représentant plusieurs milliers d'hectares), dont plus de 90% ont été exclus ne remplissant pas les critères de sélection exigés par la loi et l'administration et les critères techniques de PHOTOSOL DEVELOPPEMENT.
- **Mesure de réduction** : maintien d'une activité agricole sur le site avec l'agrandissement d'un atelier bovin viande par le GAEC de la Cafratte. Le projet est réaliste selon l'étude réalisée par le Cerfrance Terre d'Allier.
- **Montant de compensation collective** évalué à 40 505,7 € pour compenser les impacts du projet et la perte de 2,8 ha de surfaces agricoles (surfaces des pistes et bâtiments d'exploitations) et la perte des aides PAC sur les 54,5 ha du projet. PHOTOSOL DEVELOPPEMENT contribuera à hauteur de ce montant de compensation au financement de cuves (montant total évalué à 244 040€ HT) ou de la tuyauterie (124 525,55 € HT) pour aider l'UCAL à développer ses capacités de stockage d'huile de colza.
- **Effets cumulés** : une revue des projets dans le département de l'Allier a été réalisée depuis l'année 2017. D'après les éléments disponibles sur le site de la MRAe, les projets ayant des emprises foncières agricoles ont affecté 0,13% de la SAU depuis 2017. Ces projets sont désormais compensés et ne devraient pas avoir d'impact cumulé avec le projet de La Caudre.

Ainsi, le projet agrivoltaïque de La Caudre s'implante sur 54,5 ha de surfaces agricoles, actuellement dédiées à des cultures et prairies. Il permettra de sécuriser l'installation d'un jeune agriculteur en agrandissant le cheptel de vaches charolaises du GAEC familiale grâce au foncier obtenu.

9 Références bibliographiques

AGRESTE. **Fourrage et prairies** [en ligne]. Tableau interactif de la Statistique Annuelle Agricole (SAA).

AGRESTE. **Cultures développées** [en ligne]. Tableau interactif de la Statistique Annuelle Agricole (SAA).

AGRESTE, 2021. **Memento Auvergne-Rhône-Alpes** [en ligne].

AGRESTE, 2017. **Abattoirs de boucherie en 2016**.

AGRESTE, 2020. **La filière « Bovins lait »**.

CARDELL Maria F., AMENGUAL Arnau, ROMERO Romualdo, et RAMIS Climent, 2020. **Future Extremes of Temperature and Precipitation in Europe Derived from a Combination of Dynamical and Statistical Approaches**. *International Journal of Climatology* 40 (11): 4800-4827.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'ALLIER. **Agriculture de l'Allier** [en ligne].

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA NIEVRE, 2021. **SYNTHESE DU SUIVI DU LOT DE BREBIS AU PÂTURAGE SOUS PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES**. *Rapport Dispositif prairies sentinelles*.

CHRISTIDIS Nikolaos, JONES Gareth, et STOTT Peter, 2015. **Dramatically Increasing Chance of Extremely Hot Summers since the 2003 European Heatwave**. *Nature Climate Change* 5 (1): 46-50.

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE L'ALLIER. **Les Petites Régions Agricoles** [en ligne].

DRAFF AUVERGNE-RHÔNE-ALPES. **Le recensement agricole 2020** [en ligne].

DREAL AUVERGNE-RHÔNE-ALPES, 2021. **Tous acteurs pour le climat en Auvergne-Rhône-Alpes** [en ligne].

MADEJ Loan, MICHAUD Luc, BOUHIER DE L'ECLUSE Cyrille, COGNY Christophe, RONCORONI Marilyn, COLOSSE David, FALCIMAGNE Robert, JACQUOT Sophie, PICON-COCHARD Catherine, 2022. **Synthèse de la dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques et du pâturage sur deux sites prairiaux pâturés. Etude des effets sur une période annuelle**. Rapport de recherche. INRAE.

MADEJ Loan, BRASSIER Perrine, MICHAUD Luc, COLOSSE David, RONCORONI Marilyn, POTTIER Julien, Andanson Laurence, PICON-COCHARD Catherine, 2023. **Rapport de deux ans de suivis en exclos sur deux sites agrivoltaïques pâturés par des ovins en plaine (Braize) et en moyenne montagne (Marmanhac)**. Rapport de recherche. INRAE

OBESERVATOIRE DE LA FILIERE BOVIN VIANDE, 2021. **Région Auvergne-Rhône-Alpes**.

SOUBEYROUX Jean-Michel, NEPPEL Luc, VEYSSEIRE Jean-Michel, TREMBLAY Yves, CARREAU Julie, et GOUGET Viviane, 2015. **Evolution Des Précipitations Extrêmes En France En Contexte de Changement Climatique**. *La Houille Blanche* 101 (1): 27-33.

SOUBEYROUX Jean-Michel, OUZEAU Gaëlle, SCHNEIDER Michel, CABANES Olivier, et KOUNKOU-ARNAUD Raphaëlle, 2016. **Les vagues de chaleur en France : analyse de l'été 2015 et évolutions attendues en climat futur**. *La Météorologie* 8 (94): 45.

WESELEK Axel, BAUERKE Andrea, HARTUNG Jens, ZIKELI Sabine, LEWANDOWSKI Iris, et HÖGY Petra, 2021. **Agrivoltaic System Impacts on Microclimate and Yield of Different Crops within an Organic Crop Rotation in a Temperate Climate.** *Agronomy for Sustainable Development* 41 (5): 59.

Annexes

Annexe 1 : Textes de base

2. Loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt n°2014-1170 du 13 octobre 2014, publiée au JORF du 14 octobre 2014, article 28 :https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do;jsessionid=25E37542D5D273EA3A2087924AAE0DA7.tpdila16v_3?idArticle=JORFARTI000029573356&cidTexte=JORFTEXT000029573022&dateTexte=29990101&categorieLien=id

I.-Après l'article L. 112-1-1 du même code, il est inséré un article L. 112-1-3 ainsi rédigé :

« Art. L. 112-1-3.-Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.
« L'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage.
« Un décret détermine les modalités d'application du présent article, en précisant, notamment, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui doivent faire l'objet d'une étude préalable. »

II.-Le I entre en vigueur à une date fixée par décret, et au plus tard le 1er janvier 2016.

3. Décret n°2016-1190 du 31 août 2016, relatif à l'étude préalable agricole et aux mesures de compensation agricole, publié au JORF du 2 septembre 2016.

« JORF n°0204 du 2 septembre 2016

Texte n°19

Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime

NOR: AGRT1603920D

ELI:<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/8/31/AGRT1603920D/jo/texte>

Alias: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/8/31/2016-1190/jo/texte>

Publics concernés : maîtres d'ouvrage publics et privés.

Objet : étude préalable et mesures de compensation collective agricole.

Entrée en vigueur : le décret est applicable aux projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés pour lesquels l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1 du code de l'environnement a été transmise à l'autorité compétente à compter du 1er novembre 2016.

Notice : le décret précise les cas et conditions de réalisation de l'étude préalable qui doit être réalisée par le maître d'ouvrage d'un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptible d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole. Cette étude comporte notamment les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation permettant de consolider l'économie agricole du territoire.

Références : le code rural et de la pêche maritime peut être consulté, dans sa rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, porte-parole du Gouvernement,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 122-1 et R. 122-2 ;

Vu le code rural et de la pêche maritime, notamment ses articles L. 112-1-1 à L. 112-1-3 et L. 181-10 ;

Vu les avis du Conseil national d'évaluation des normes en date des 9 juin 2016 et 7 juillet 2016 ;

Après avis du Conseil d'Etat (section des travaux publics),

Décète :

Article 1

La section 1 du chapitre II du titre Ier du livre Ier du code rural et de la pêche maritime (partie réglementaire) est complétée par une sous-section 5 ainsi rédigée :

« Sous-section 5

« Compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire

« Art. D. 112-1-18.-I.-Font l'objet de l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3 les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :

«-leur emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document

d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;

«-la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.

« II.-Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions au sens du dernier alinéa du III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement, la surface mentionnée à l'alinéa précédent correspond à celle prélevée pour la réalisation de l'ensemble du projet.

« Art. D. 112-1-19.-L'étude préalable comprend :

« 1° Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;

« 2° Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;

« 3° L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;

« 4° Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;

« 5° Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

« Dans le cas mentionné au II de l'article D. 112-1-18, l'étude préalable porte sur l'ensemble du projet. A cet effet, lorsque sa réalisation est fractionnée dans le temps, l'étude préalable de chacun des projets comporte une appréciation des impacts de l'ensemble des projets. Lorsque les travaux sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander au préfet de leur préciser les autres projets pour qu'ils en tiennent compte.

« Art. D. 112-1-20.-Les documents évaluant les impacts des projets sur l'environnement prescrits par le code de l'environnement tiennent lieu de l'étude préalable prévue à l'article D. 112-1-19 s'ils satisfont à ses prescriptions.

« Art. D. 112-1-21.-I.-L'étude préalable est adressée par le maître d'ouvrage au préfet par tout moyen permettant de rapporter la preuve de sa date de réception.

« Le préfet transmet l'étude préalable, y compris lorsqu'elle est établie sous la forme mentionnée à l'article D. 112-1-20, à la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10 qui émet un avis motivé sur l'existence d'effets négatifs notables du projet sur l'économie agricole, sur la nécessité de mesures de compensation collective et sur la pertinence et la proportionnalité des mesures proposées par le maître d'ouvrage. Le cas échéant, la commission propose des adaptations ou des compléments à ces mesures et émet des recommandations sur les modalités de leur mise en œuvre. A l'expiration d'un délai de deux mois à compter de sa saisine, l'absence d'avis sur les mesures de compensation proposées vaut absence d'observation.

« II.-Lorsque les conséquences négatives des projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés sont susceptibles d'affecter l'économie agricole de plusieurs départements, le maître d'ouvrage adresse l'étude préalable au préfet du département dans lequel se situent la majorité des surfaces prélevées, qui procède à la consultation des préfets des autres départements concernés par le projet et recueille leurs avis, rendus après consultation dans chaque département de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10. Il peut prolonger le délai prévu à l'alinéa précédent d'un mois en cas de besoin.

« III.-Le préfet notifie au maître d'ouvrage son avis motivé sur l'étude préalable dans un délai de quatre mois à compter de la réception du dossier ainsi que, le cas échéant, à l'autorité décisionnaire du projet. Lorsque l'avis de plusieurs préfets est requis en application du II du présent article, le préfet du département dans lequel se situe la majorité des surfaces prélevées est chargé de la notification de ces avis dans les mêmes conditions.

« A défaut d'avis formulé dans ce délai, le préfet est réputé n'avoir aucune observation à formuler sur l'étude préalable.

« Lorsque le préfet estime que l'importance des conséquences négatives du projet sur l'économie agricole impose la réalisation de mesures de compensation collective, son avis et l'étude préalable sont publiés sur le site internet de la préfecture. Lorsque l'avis de plusieurs préfets est requis en application du II du présent article, les avis des préfets des départements et l'étude préalable sont publiés sur le site internet de chacune des préfectures des départements concernés par le projet dès lors que l'un des préfets consultés estime que l'importance des conséquences négatives du projet sur l'économie agricole impose la réalisation de mesures de compensation collective.

« Art. D. 112-1-22.-Le maître d'ouvrage informe le préfet de la mise en œuvre des mesures de compensation collective selon une périodicité adaptée à leur nature. »

Article 2

Le présent décret est applicable aux projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés pour lesquels l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1 du code de l'environnement a été transmise à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'article R. 122-6 du code de l'environnement à compter du premier jour du troisième mois suivant celui de sa publication au Journal officiel de la République française.

Article 3

Le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, porte-parole du Gouvernement, est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 31 août 2016.

Manuel Valls

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, porte-parole du Gouvernement,

Stéphane Le Foll

4. Instruction ministérielle, datée du 22 septembre 2016 dont le numéro est n° 2016-761, explique certaines dispositions du décret sus évoqué.

Annexe 2 : Résumé des entretiens avec les agriculteurs et les acteurs des filières impactés par le projet

EARL LUMINET

Nom de l'Agriculteur enquêté : Gerard LUMINET

Date : 03/10/2022

Contexte

C'est l'entreprise PHOTOSOL DEVELOPPEMENT via un prestataire qui a pris contact avec M. Luminet au début du projet.

Le domaine de la Caudre (où sera implanté le parc agrivoltaïque) été exploité jusque-là par les frères Michelet qui partent à la retraite. L'exploitation est donc libre et le prioritaire M. Luminet a demandé l'autorisation d'exploiter le domaine. Il est déjà exploitant de terres (Paray-sous-Briailles et La Chaume).

C'est un domaine d'une soixantaine d'hectares avec près de 58 ha en cultures si on enlève les bâtiments, les chemins, les haies... Le domaine comprend notamment un corps de ferme et 2 stabulations (~150 animaux). Les frères Michelet étaient précédemment en élevage. La partie reprise par M. Luminet était dédiée à des cultures pour l'alimentation animale. Ce sont globalement de mauvaises terres.

Informations sur l'exploitation en général :

- **Nom de l'exploitant et des associés, numéros de téléphone, adresses e-mails** : Gérard Luminet
- **Age des exploitants** : 65 ans
- **Nom de l'exploitation et forme juridique** (s'il y en a plusieurs, toutes les indiquer) : EARL Luminet
Siège social, 4 Route de Mercenat, 03500 Paray-sous-Briailles.
- **Nombre d'emplois temps plein sur l'exploitation** : 1 ETP (double actif)
- **SAU totale** : 160 ha
- **Liste des communes sur lesquelles se situent les parcelles de l'exploitation** : Saint-Didier-la-Forêt, Bayet, Paray sous Briaille, Loriges, Gouise, Treban.
- **Etes-vous adhérent d'une CUMA ? Si oui quel matériel utilisez-vous ?** Oui M. Luminet est adhérent d'une CUMA. Il utilise : cover crop, broyeur de jachère, rouleau, semoir à maïs / tournesol.
- **Avez-vous des infrastructures en commun** (silos, salle de traite, magasin...) ? Non
- **Réalisez-vous des échanges avec des producteurs du territoire (paille-fumier...)** ? Non mais cela pourrait être développé.
- **Avez-vous d'autres interactions collectives avec d'autres activités agricoles ? Projet commun avec d'autres partenaires agricoles ?** (association, GIEE...) – Non pas en dehors de son travail avec les coopératives, Limagrain et le Groupement d'éleveur SICABA

Assolement 2022-2023, préciser les cultures de vente ainsi que les surfaces en jachère, prairie :

Culture	Surface (ha)	Rendements moyens sur l'exploitation	Débouchés (si connus)	Stockage/Commercialisation	Caractéristiques du débouché (AB, label, charte...)	1 ^{ère} transformation, entreprise et localisation (si connus)
Domaine de « la Caudre »						
Colza	4,5ha	20-22q/ha	Huilerie	Coopérative ou Tardif (négoce filiale de Limagrain)	/	Huilerie de Lezoux
Orge hiver	15,5ha	40-60 q/ha	Alimentation animale	Limagrain	CRC ou contrats filières	
Blé	9,5ha	40-60 q/ha	Alimentation humaine (panification)	Limagrain ou Tardif (négoce filiale de Limagrain) Courtier	CRC ou contrats filières	
Tournesol	13ha	20q/ha	Huilerie	Coopérative ou Tardif (négoce filiale de Limagrain)		Huilerie de Lezoux
Maïs grain	7ha	60q/ha	Semoulerie Alimentation du bétail	Limagrain ou Tardif (négoce filiale de Limagrain) Courtier	CRC ou contrats filières	
Prairie	~8,5ha		Alimentation animale (foin ou pâture)			
« Paray » et « La Chaume »						
Blé	33ha	70q/ha	Alimentation humaine (panification)	Limagrain ou Tardif (filiale) Courtier	CRC ou contrats filières	
Maïs grain	19-20ha	En irrigué : 130q/ha En sec : 60q/ha	Semoulerie Alimentation du bétail	Limagrain ou Tardif (négoce filiale de Limagrain) Courtier	CRC ou contrats filières	
Luzerne	8ha		Alimentation animale	Limagrain		Institut du St Nectaire
Lotier (SIE)	11,5ha					
Prairie	~ 35ha		Alimentation animale (foin ou pâture)			

- **Elevage** (si concerné)

Types d'animaux	Effectif	Production (nombre d'animaux vendus, quantité de lait...)	Débouché	Caractéristiques du débouché (AB, label, charte...)	1 ^{ère} transformation, entreprise et localisation (si connus)

Génisse	30	Achat à 10 mois et revente à 2-3 ans	SICABA	Label rouge	Animaux bouchers (80%, culard) Abattoir SICABA (très petite structure)
---------	----	--------------------------------------	--------	-------------	---

Concernant les parcelles sur l'emprise du projet uniquement :

- **Combien de parcelles sont impactées ?** 3 ou 4 parcelles cadastrales, 15 parcelles agricoles découpées par des fossés et des haies. Certaines parcelles pourront être regroupées mais il en restera au moins une dizaine. Des aménagements sont à réaliser sur les fossés, les haies seront replantées.
- **Quelle surface totale ?** 58ha
- **Les parcelles sont-elles proches du siège de l'exploitation ? Sont-elles faciles d'accès ?** Oui, d'un seul tenant et parcelles groupées autour des bâtiments. Proximité de la ville et des axes routiers importants.
- **Quelle est l'utilisation habituelle de ces parcelles ?** Voir assolement 2022-2023.
- **Comment décririez-vous la valeur agronomique de ces parcelles par rapport au reste de votre exploitation ?** La valeur est moyenne basse, notamment en comparaison avec le Val d'Allier ou la Limagne. Le Val d'Allier qui est irrigué s'est développé il y a 40 ans et est devenu une région prisée et riche. Les terres valent entre 12 000 et 15 000€. Le département de l'Allier est un territoire d'élevage avec peu de cultures de vente mais plutôt de l'orge/triticales. Les prétentions en rendement sont assez faibles.
- **Pour les parcelles concernées par le projet, pourriez-vous indiquer le type de sol (limon, argilo-calcaire...), la profondeur de sol, le pourcentage d'éléments grossiers, ...)** Un bureau d'études a fait des prélèvements de sol et des profils pédologiques. Le sol est « sablo-silico-argileux ». Il y a de l'argile en sous-sol et du sablo-siliceux. Des limons à certains endroits avec peu de cailloux et des zones avec des gros cailloux durs type galets de rivière.
- **Quel est le rendement moyen en blé sur votre exploitation ? Quels sont les rendements moyens sur ces parcelles ?** Potentiel de rendement limité moyen bas. Les terrains peuvent être humides avec des zones hydromorphes.
- **Si concerné : Vers quel(s) silo(s) la production de ces parcelles est-elle dirigée ?** *Limagrain > Silo Aigue Perse*
- **Si concerné : Vers quel(s) abattoir(s) la production de ces parcelles est-elle dirigée ?** SICABA
- **Quelles aides PAC recevez-vous sur les parcelles et quel est leur montant par hectare ?** 230-240€/ha.

Impacts du projet sur votre exploitation (négatifs et positifs) :

- **Quel est l'impact du projet sur vos productions végétales ?** (réorganisation de l'assolement, arrêt d'une culture,...) /
- **Quel est l'impact du projet sur vos productions animales ?** (diminution du troupeau, arrêt d'une partie de l'élevage, diminution du stock fourrager, diminution de la surface d'épandage, démarrage d'une activité d'élevage...) /
- **Quel est l'impact du projet sur votre utilisation du matériel en commun ? /**
- **Quel est l'impact du projet sur l'emploi des personnes travaillant sur votre exploitation ? /**
- **Comment le projet va-t-il affecter votre revenu ?** Le montant payé par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT sera intéressant. Le projet n'est pas rentable sans aide. Quid des aides PAC ? Débat qui est là aujourd'hui.

- **Autres impacts potentiels : perte de droits d'irrigation, création d'enclave, moindre accessibilité des parcelles ? /**
- **Souhaitez continuer à cultiver/utiliser les parcelles en agrivoltaïsme ? Si oui, comment envisagez-vous l'utilisation future de ces parcelles ?**

Il va d'abord falloir trouver une personne qui veuille bien cultiver avec les contraintes des trackers. M. Luminet a pris contact avec un jeune agriculteur qui était moyennement intéressé. Compte tenu du prix de l'électricité, les bénéfices deviennent colossaux. Si PHOTOSOL DEVELOPPEMENT aide dans l'acquisition de matériel, de robot, ça peut être intéressant. Cependant, un jeune agriculteur ne pourra pas vivre uniquement de ce projet. Sinon il faudrait un double actif avec un système de rotation simplifié ou projet qui vient en plus d'un projet agricole classique et auquel on adjoint ces surfaces.

- **Quel est l'impact du projet sur le fonctionnement global de votre exploitation ? /**
- **Quels sont pour votre exploitations les avantages et les inconvénients de ce projet ?**

Inconvénient : Des contraintes techniques d'ordre agronomique.

Postulat -> Besoin de combler les fossés, des travaux d'aménagement à réaliser. Contraintes hydrologiques structurelles. Pour les contraintes de matériel, il est possible de s'adapter.

Avantages : Intérêt en tant que propriétaire car location des terres à PHOTOSOL DEVELOPPEMENT. La rémunération est entre 10 à 20 fois supérieure au fermage. Cela impactera néanmoins la structure foncière (impossible de vendre).

Autre avantage – aide directe sur des outillages spécifiques tels que les robots. Robot autonome d'une puissance de 80 – 90 chevaux pour tirer du matériel pas très large.

Mécanisation (uniquement si l'exploitant agricole souhaite continuer à cultiver les parcelles entre les panneaux photovoltaïques):

- **Pour l'activité agricole envisagée entre les panneaux, quels engins agricoles possédez-vous sur votre exploitation ? Quelles sont leurs dimensions ?**

Engin agricole	Age/Etat	Ecartement des roues	Largeur totale extérieure	Ecartement entre rangs
Pulvé			24 m -> 12m	
Epandeur engrais			12 – 36m	

Annexe 3 : Présentation de la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT (source PHOTOSOL DEVELOPPEMENT)

I. HISTORIQUE

Créé en 2008, le groupe PHOTOSOL DEVELOPPEMENT est né de la philosophie des associés fondateurs et dirigeants de bâtir une entreprise capable d'intégrer toute la chaîne de production d'énergie renouvelable et de participer aux grands enjeux de la transition énergétique.

Son ambition a été, dès sa création, de concilier développement durable et équilibre économique, en se focalisant sur les centrales solaires de grande taille, avec pour objectif de s'émanciper au plus tôt des tarifs subventionnés et de vendre une électricité au prix de marché. Objectif atteint aujourd'hui !

Spécialisé dans le développement, le financement, la construction, l'investissement et l'exploitation de centrales photovoltaïques, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT est devenu depuis une dizaine d'années l'un des leaders français, du marché de la production d'énergie photovoltaïque.

Le groupe possède un actionariat stable et fort dont le capital est détenu par ses fondateurs initiaux, toujours à la direction de l'entreprise, et le groupe Rubis aux domaines de compétences complémentaires.

Fidèle à sa vision de création, il conserve une structure à taille humaine, particulièrement réactive et adaptable, qui lui permet depuis 2008 d'assumer une continuité de résultats par la mise en place d'une stratégie de développement efficace.

Cette stratégie s'articule autour quatre axes principaux à savoir :

- Une stratégie de positionnement dans le photovoltaïque en tant que cœur de métier,
- Le choix de conserver l'ingénierie des unités en plein cœur de son organisation tout en externalisant les travaux de construction,
- Un positionnement de producteur indépendant français sur un marché à maturité avec des perspectives de développement très importantes,
- Une équipe managériale en capacité d'assurer la croissance.

Aujourd'hui le groupe prévoit une forte croissance de son parc avec l'accélération des projets en opération et en construction à 1 GWc en France d'ici fin 2024.

II. ORGANISATION DU GROUPE

Avec une équipe en constante augmentation ces trois dernières années, le groupe PHOTOSOL DEVELOPPEMENT compte aujourd'hui 140 collaborateurs et organise ses activités autour de quatre grands pôles supervisés par le Comité de Direction.

- **Equipe technique (Photom):**

Elle assure l'exploitation, le monitoring, la maintenance ainsi que le suivi et contrôle techniques des centrales afin d'améliorer la performance de celles-ci.

PHOTOM Les missions d'exploitation et maintenance seront entièrement gérées par PHOTOSOL DEVELOPPEMENT au travers de sa filiale « Photom Services ».

L'équipe comporte 17 salariés, qui ont aujourd'hui la charge de la maintenance de l'ensemble des centrales. L'équipe Photom est basée à Yzeure dans l'Allier ainsi que sur le bassin d'Arcachon à La Teste de Buch.

- **Equipe développement :**



Elle initie le développement des projets depuis la prospection des sites dédiés, la sécurisation foncière, le lancement de toutes les études environnementales et l'obtention de toutes les autorisations administratives nécessaires.

- **Equipe financière et administrative**

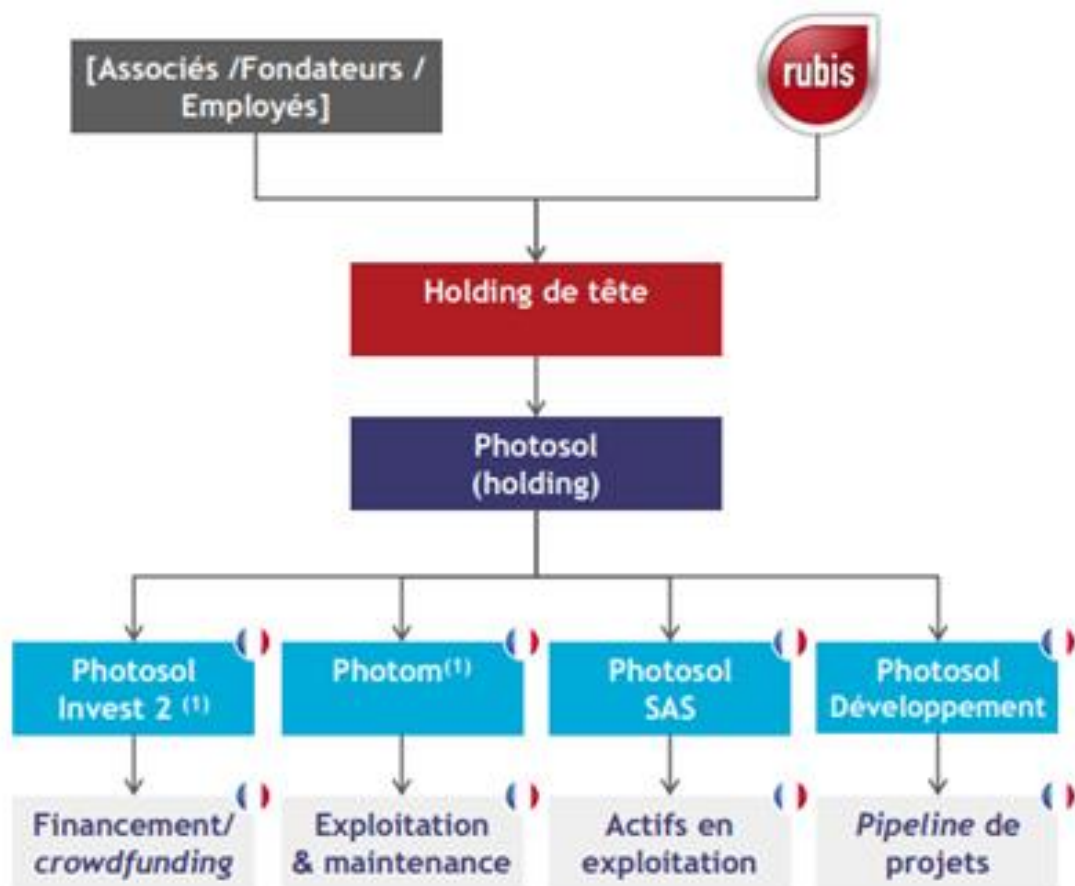
Elle intervient en aval de l'équipe développement et a pour mission de concevoir les produits financiers à faible risque aux investisseurs, négocier les crédits bancaires auprès des grandes institutions et de s'assurer de la rentabilité des projets développés.

- **Equipe juridique**

Elle veille à la sécurisation de tous les actes juridiques et reste impliquée dans l'intégralité des sujets du groupe dans le développement des projets.



Trombinoscope des membres dirigeants des équipes PHOTOSOL



Organigramme PHOTOSOL

III. EXPERTISE PHOTOSOL DEVELOPPEMENT

Grâce à l'expérience de ses équipes, le groupe est capable d'appréhender l'ensemble des problématiques urbanistiques, environnementales, techniques et juridiques liées au développement d'un projet. Ainsi, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT réalise [la construction de 100 % des projets](#) sur lesquels il obtient un permis de construire.

Projets Lauréats aux appels d'offres de la CRE		
Société	Puissance (MWc)	Appel d'offre
SPV 12 (26 toitures)	6,2	CRE 2012
SAINT-PIERRE	4	CRE 2012
VERNEUIL 1	12	CRE 3 2016
VERNEUIL 4	12	CRE 3 2016
EGLISOTTES	8	CRE 3 2016
SALVIAC	4,5	CRE 3 2016
GAILLAC	10	CRE 3 2016
YZEURE	5	CRE 3 2016
RANCOGNE	5	CRE 3 2016
DOMERAT	5	CRE 3 2016
CHEZY	5	CRE 3 2016
MERE	5	CRE 3 2016
BESSAY	12	CRE 3 2016
YVRAC	4	CRE 3 2016
VILLEFRANCHE 2	5	CRE 4.1 2017
THORENC 1	17	CRE 4.2 2017
THORENC 2	17	CRE 4.2 2017
THORENC 3	17	CRE 4.3 2017
UNGERSHEIM	2,3	CRE 4.3 2017
SELLES SAINT DENIS	16,3	CRE 4.4 2017
LE DONJON	24	CRE 4.5 2018
MONTLUCON 1	9,8	CRE 4.5 2018
MONTLUCON 2	4	CRE 4.6 2019
VILLEFRANCHE 3	4,1	CRE 4.6 2019
CHEZY 2	1,3	CRE 4.6 2019
BESSAY 2	8,5	CRE 4.7 2020
LEZIGNE	16,5	CRE 4.7 2020
GIEVRES	7,8	CRE 4.8 2020
LA GAUTERIE 1	5	CRE 4.10 2021
TONNEINS	6,9	CRE 4.10 2021
SAINT LOUP	9	CRE 4.10 2021
LA GAUTERIE 2	7,1	CRE 4.10 2021
RANCOGNE 2	5	CRE 4.10 2021
THIEL SUR ACOLIN	10,1	CRE 4.10 2021
LE PAL 1	5	CRE 5.1 2022
BESSAY 3	4,3	CRE 5.1 2022
BELVES	1,8	CRE 5.1 2022
BESSON	2,6	CRE 5.1 2022
BELVES 2	3,1	CRE 5.2 2022
LA ROCHEFOUCAULD	4,6	CRE 5.2 2022

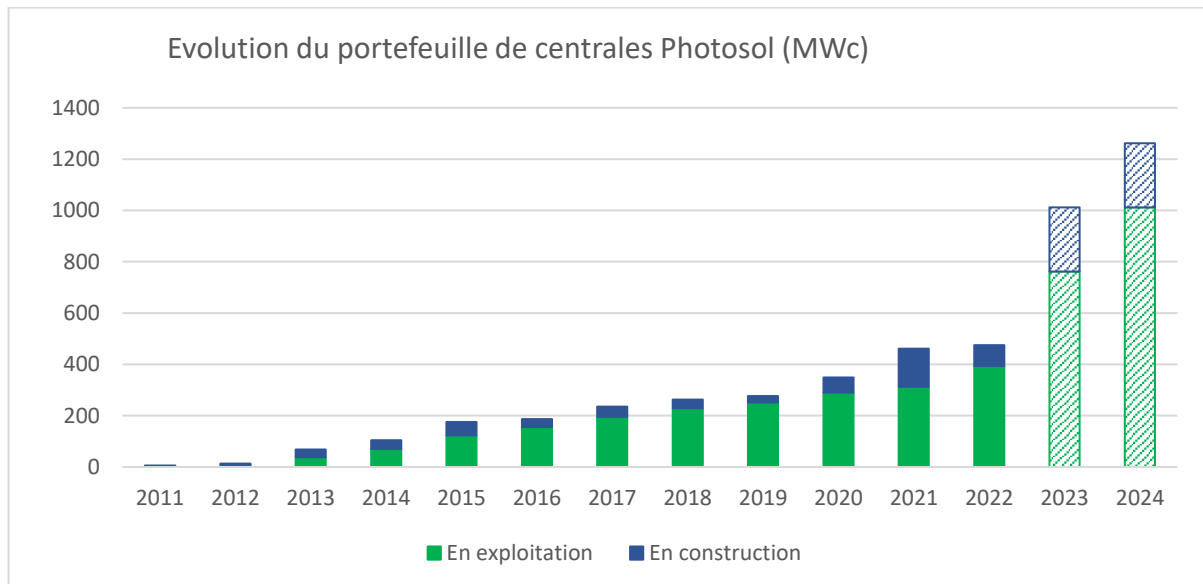
Total de 330 MWc lauréats aux appels d'offres de la CRE

Le reste des projets ayant été obtenus via un tarif d'achat (antérieurement aux appels d'offres de la CRE)

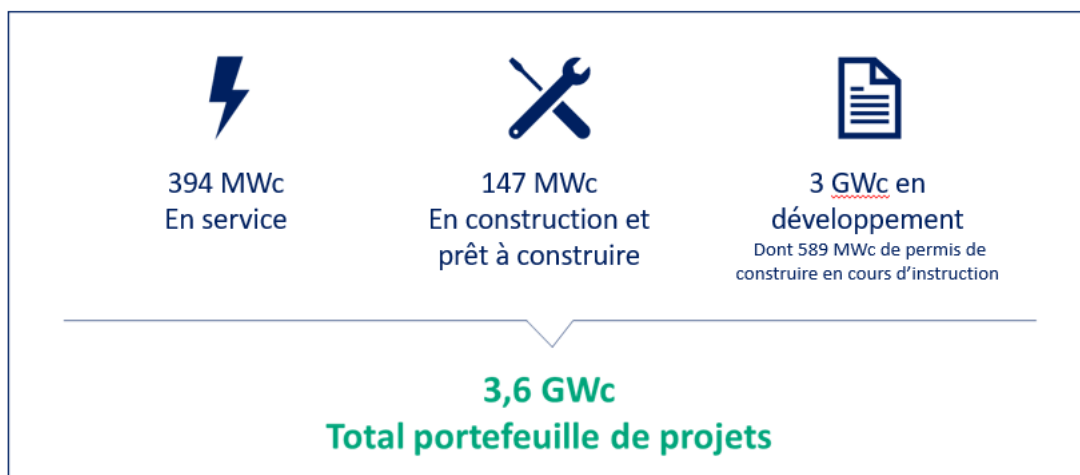
MARILLAC-LE-FRANC 1	4,1	CRE 5.2 2022
MARILLAC-LE-FRANC 2	8,3	CRE 5.2 2022
PRANZAC	4,6	CRE 5.2 2022

Cette expertise permet à PHOTOSOL DEVELOPPEMENT de développer son savoir-faire et d'être véritablement compétitif sur le marché du photovoltaïque en gagnant **100 % de projets présentés lauréats** aux appels d'offre de la CRE et en proposant des niveaux de tarif suffisamment bas lors des mises en concurrence. Ce qui a favorisé **l'évolution du portefeuille** de ses centrales et l'accroissement des **chiffres de son activité** de développement.

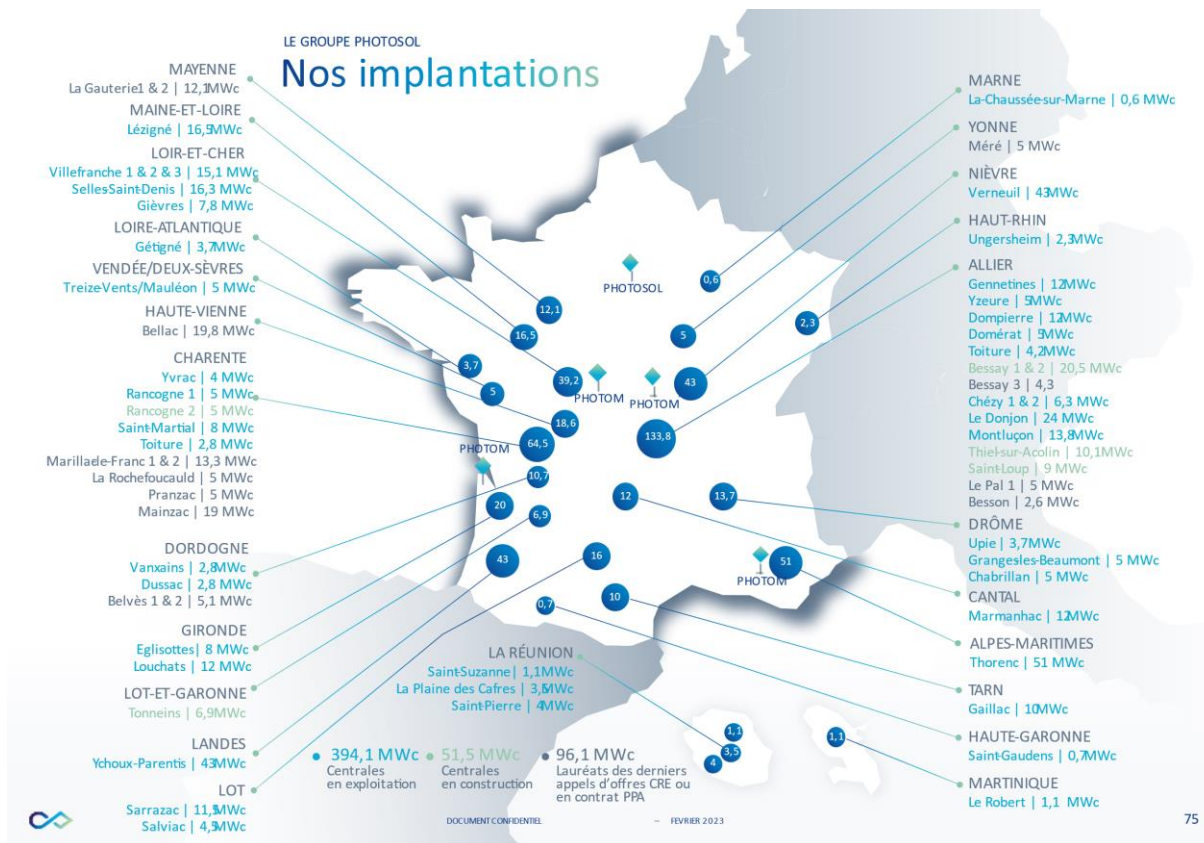
IV. ENVELOPPE PROJETS ET IMPLANTATIONS PHOTOSOL DEVELOPPEMENT



Les principaux chiffres de l'activité de développement PHOTOSOL DEVELOPPEMENT en France concernent :



PHOTOSOL DEVELOPPEMENT exploite des centrales photovoltaïques sur l'ensemble du territoire nationale ce qui lui permet d'appréhender de manière pertinente les différentes problématiques territoriales.



V. ENGAGEMENT PHOTOSOL DEVELOPPEMENT

Pour répondre aux objectifs de la PPE et contribuer l'essor de la filière photovoltaïque, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT ne s'est pas limité aux terrains dégradés et pollués et s'est engagé depuis 2008 à adapter et repenser le développement de ses parcs solaires autour et pour l'activité agricole. L'entreprise a été un précurseur du concept de l'agrivoltaïsme. L'approche de l'agrivoltaïsme chez PHOTOSOL DEVELOPPEMENT consiste à :

- Adapter la conception de la centrale au projet agricole et à l'environnement de l'exploitation, tout en maintenant une forte efficacité de la production d'électricité.
- Développer des projets exemplaires en concertation avec toutes les parties prenantes des projets : agriculteurs, chambres d'agriculture, propriétaires, groupements de producteurs, coopératives, etc.
- S'assurer du maintien, voire de l'amélioration de l'activité agricole entre et sous les panneaux, en faisant notamment en sorte que les revenus tirés de la production énergétique demeurent minoritaires dans l'équilibre financier de l'exploitant agricole, et que cette activité agricole soit intrinsèquement rentable malgré la présence des panneaux,
- Être attentif au renforcement des filières locales tout en étant vigilant à ne pas déséquilibrer l'économie du territoire.

Depuis 2012, plusieurs projets ont été développés et participent à limiter l'artificialisation des terres agricoles et favoriser la résilience des filières alimentaires locales.

Aujourd’hui, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT exploite **16 centrales** dites agrivoltaïques pour un total de **296 ha**.

Depuis mai 2020, PHOTOSOL DEVELOPPEMENT mène, **une étude sur l’impact des panneaux solaires sur la pousse de l’herbe** en **partenariat** avec l’Institut national de recherche pour l’agriculture, l’alimentation et l’environnement (**INRAE**) afin de renforcer sa démarche et de développer les connaissances scientifiques sur le sujet.

Quelques-uns de nos projets agrivoltaïques



Centrale de Gennetines (03)

Localisation : Gennetines (Allier)

Surface totale : **20 ha**

Puissance : **12 MWc**

En service : **février 2014**

Activité agricole : **exploitation ovine**



Centrale de Saint-Martial (16)

Localisation : Saint-Martial (Charente)

Surface totale : **16 ha**

Puissance : **8MWc**

En service : **août 2015**

Activité agricole : **exploitation ovine**



Centrale de Salviac (46)

Localisation : Salviac (Lot)

Surface totale : **11 ha**

Puissance : **4,5MWc**

En service : **décembre 2017**

Activité agricole : **exploitation ovine**



Centrale de Verneuil (58)

Localisation : Verneuil et Charrin

Surface totale : **70 ha**

Puissance : **43 MWc**

Mise en service : **décembre 2017**

Activité agricole : **exploitation ovine**

Annexe 4 : Conclusions du rapport d'analyse de sol

L'emplacement des prélèvements est optimisé sur le terrain par analyse immédiate du paysage :

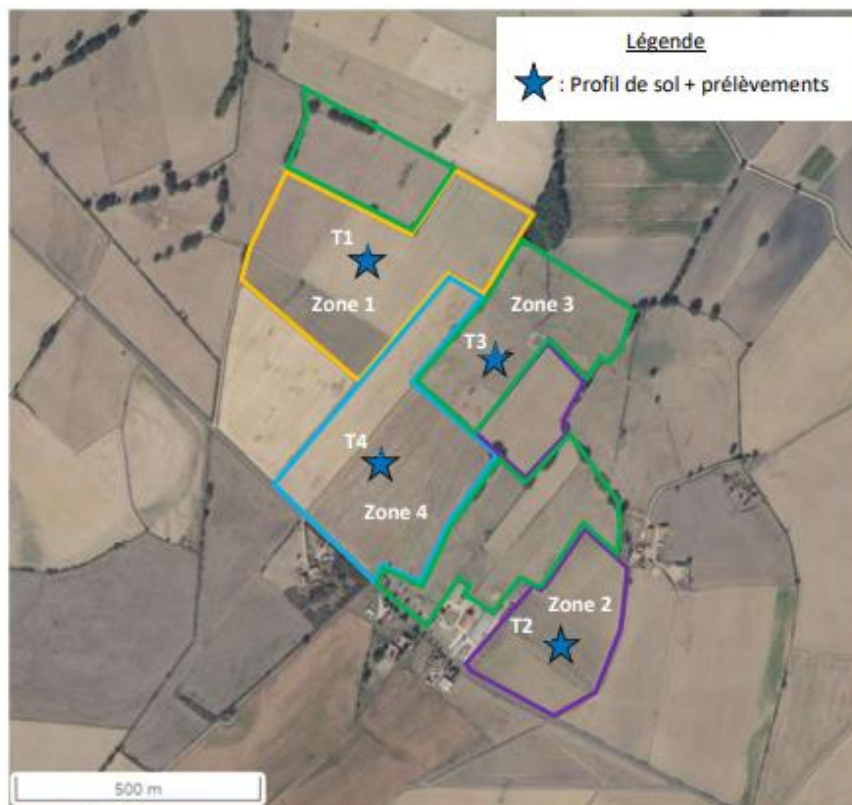
- Formes du relief,
- Occupation des sols,
- Végétation naturelle,
- Aspect de la surface du terrain (dans le cas de zones peu couvertes par la végétation).

L'ensemble des observations permet de décomposer le site d'étude en 4 zones homogènes et de définir le protocole de prélèvement (Illustration 6)

Tous ces éléments suggèrent un plan d'échantillonnages composé de 4 points d'investigations pour caractériser la parcelle :

- 4 sondages à la tarière afin de réaliser des profils de sol,
- 11 prélèvements de sol (composés chacun de 9 prélèvements élémentaires) pour analyse physico-chimique dont 4 analyses concernant l'horizon 1 au niveau de chaque profil de sol et 7 analyses granulométriques sur chaque horizon supplémentaire observé.

Illustration 6 : Protocole de prélèvement
Source Géoportail ; Réalisation Valterra



4. CONCLUSION

4.1. Potentiel agronomique

Le tableau ci-dessous (Illustration 17) récapitule les résultats pour chacune des zones d'étude.

Illustration 17 : Bilan de la fertilité du sol par zone d'étude
Réalisation : Valterra

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Fertilité physique				
Epaisseur du sol	-	-	-	-
Charge en éléments grossiers (>2mm)	-	--	+	++
Trace d'engorgement (Hydromorphie)	-	+	+	+
Stabilité de la structure	+	+	+	+
Compacité	+	+	+	+
Aération	+	+	+	+
Fertilité biologique				
Végétation	SO	SO	+	SO
Présence de racines	SO	SO	+	SO
Fertilité chimique				
pH	-	-	-	++
Matière Organique	-	++	+	++
P2O5	-	-	++	--
K2O	++	+	+	++
MgO	+	++	+	+
CaO	++	++	++	++
Capacité d'Echange Cationique	-	-	+	+
Fertilité hydrique				
	-	-	-	+
Avis				
Travail du sol envisageable	Oui	Oui	Oui	Oui

« SO » : Sans objet ++ : Bien + : Moyen - : Acceptable -- : Médiocre

Ces résultats permettent de conclure que l'ensemble de la zone d'étude présente plusieurs défauts concernant la fertilité chimique (carences en phosphore, CEC plutôt faible et pH à tendance acide) et physique avec un sol peu épais et riche en charge caillouteuse.

La zone 1 est celle au potentiel agronomique le plus faible. En effet, pour la partie physique, elle cumule un horizon organo-minéral de faible épaisseur, une charge assez importante en élément grossier et des traces d'hydromorphies. Concernant la fertilité chimique, le pH acide est associé à un faible taux de matières organiques, une carence en Phosphore et une faible CEC. Enfin, la réserve utile est très faible, ce qui complique la gestion de l'eau sur cette zone.

La zone 4 est, à l'inverse, la zone au meilleur potentiel. En effet, la faible épaisseur de l'horizon organo-minéral et la carence en Phosphore sont les seuls paramètres à sortir de façon négative.

Les 2 autres zones sont moyennes. Elles possèdent un faible horizon organo-minéral, un pH de 6, une légère carence en Phosphore et une faible réserve hydrique.

En l'état la zone d'étude est faiblement compatible avec des itinéraires techniques agricoles conventionnels.

4.2. Cultures préconisées

Si dans l'absolue, la très grande majorité des cultures peuvent être implantées sur tous types de sol avec une réussite aléatoire, la recherche d'une optimisation agronomique et économique conduit à implanter les cultures les plus en adéquation avec les caractéristiques agropédologiques de la parcelle. Cela permet de limiter les coûts de production et ainsi de viabiliser économiquement l'activité.

Trois principaux critères sont regardés afin de trouver la culture la plus adaptée aux conditions spécifiques de la zone étudiée : l'exigence en Potasse et Phosphore ; le pH et le besoin en eau.

○ Exigence en Potasse et Phosphore :

Les sols cultivés possèdent des réserves plus ou moins riches de phosphore et de potassium qui vont être libérées selon les besoins des plantes. Toutefois, il arrive qu'une trop faible disponibilité des éléments entraîne une carence qui se traduit par une perte de production.

Les plantes sont plus ou moins sensibles à ces carences, ce qui fait que pour une même carence, les pertes de rendement seront d'autant plus importantes que la plante est sensible. C'est cette exigence (ou sensibilité) qui est décrite dans le tableau suivant :

*Tableau 8 : Niveau d'exigence des cultures en P et K
Source : Arvalis*

Niveau d'exigence	P2O5 (Phosphore)	K2O (Potasse)
Elevé	Betterave, colza, luzerne, pomme de terre	Betterave, pomme de terre
Moyen	Blé sur blé, blé dur, maïs ensilage, orge, pois, ray-grass, sorgho	Colza, luzerne, maïs, pois, ray-grass, soja, tournesol
Faible	Avoine, blé tendre, maïs grain, seigle, soja, tournesol	Avoine, blé dur, blé tendre, orge, seigle, sorgho

Ainsi, la betterave est une plante qui a un niveau d'exigence élevé par rapport à la potasse et au phosphore. Cela ne signifie pas qu'elle aura plus de besoin qu'une autre plante, cela signifie qu'elle sera plus sensible lors d'une carence dans le sol et donc que son rendement sera plus impacté qu'une culture d'avoine par exemple.

Impact économique : plus la carence est forte et plus la sensibilité de la plante est élevée : plus les dépenses économiques seront élevées avec l'achat de divers intrants plus ou moins riches en P et K.

Les sols de l'étude présentant de fortes carences en Phosphore mais pas en Potasse nous retiendrons les cultures de céréales à paille telles que l'avoine, le blé (tendre de préférence) ou encore le seigle qui auront des rendements moins impactés par le manque de Phosphore.

○ Le pH du sol :

Le pH influe directement sur le développement des cultures. En effet, en pH acide, et notamment inférieur à 5,5, l'aluminium devient toxique et certaines espèces sont particulièrement sensibles à cette toxicité.

La toxicité de l'aluminium provoque une forte réduction de la croissance des racines qui deviennent épaisses et peu ramifiées. Ainsi, elles ne sont plus capables d'assurer l'alimentation minérale et hydrique des plantes. Le tableau suivant montre le niveau de sensibilité de certaines plantes par rapport à l'acidité du sol :

*Tableau 9 : Sensibilité des cultures à l'acidité d'un sol
Source : Arvalis*

Niveau de sensibilité	Acidité du sol
Elevé	Légumes, luzerne, orge
Moyen	Blé tendre, colza, pois protéagineux, triticale
Faible	Maïs, prairie temporaire, prairie permanente

Ainsi, les légumes sont les plus affectées par l'acidité. Concernant les céréales, l'orge est très sensible alors que le blé ou encore le triticale le sont peu. Les prairies comme le maïs sont les plantes les moins sensible à la toxicité de l'aluminium.

Le cas de la luzerne est un peu particulier car l'installation du rhizobium se fait uniquement avec un pH supérieur à 6.

Le chaulage permet de supprimer la toxicité de l'aluminium en augmentant artificiellement le pH du sol et ce quel que soit le type de sol ou l'espèce cultivée.

Impact économique : le chaulage régulier des parcelles est obligatoire afin de maintenir un pH suffisamment élevé, entraînant ainsi un coût pour l'exploitant.

Les zones d'études 1, 2 et 3 ont des pH acides, sans chaulage régulier, seule la culture de prairie peut être envisagée.

- Le besoin en eau

Les plantes ont un besoin plus ou moins important d'eau tout au long de la culture ainsi qu'à différents stades. Le tableau suivant montre le niveau d'exigence des cultures en eau.

Tableau 10 : Niveau d'exigence des cultures en eau

Réalisation : Valterra

Niveau d'exigence	Eau
Elevé	Betterave, colza, pois, soja
Moyen	Blé, maïs grain, orge, ray-grass, sorgho
Faible	Luzerne, avoine, pomme de terre, tournesol, prairie

Ainsi, la betterave, le colza ou encore le soja sont des plantes avec un fort besoin d'eau, elles devront être implantée dans des zones ayant une pluviométrie importante et/ou une réserve utile très importante afin de maximiser tous les apports en eau.

A l'inverse la culture de luzerne ou encore d'avoine ont un faible besoin en eau.

Impact économique : besoin d'irriguer ou alors perte de rendement.

La région n'étant pas dans une zone de pluviométrie forte et la réserve utile étant plutôt faible sur la zone d'étude, il y a de fort risque que les cultures implantées souffrent d'un déficit hydrique régulier.

En conclusion, aucune culture ne semble être dans des conditions optimales ici. Même si leur implantation est possible, le rendement obtenu (sauf année exceptionnelle) sera trop souvent insuffisant pour compenser les dépenses d'implantation et d'itinéraire cultural. Les cultures proposées à être implantées sur les parcelles étudiées seront des prairies permanentes ou temporaires. Les rendements seront aléatoires notamment pour les coupes ou pâtures estivales. Un chargement en animaux assez faible est proposé. L'implantation de prairie n'est pas une solution en soi mais permet juste l'entretien et l'utilisation de la parcelle tout en limitant les charges.

- Le projet semble réalisable et réaliste.
- Hors vente d'électricité, la mise à disposition du parc agrivoltaïque génère un surplus de revenu disponible par associés d'environ 2 000 €, soit 8 % de plus qu'en l'absence du parc agrivoltaïque.
- L'installation de Baptiste est envisageable sur le GAEC actuel mais sans réelle marge de manœuvre. Le parc agrivoltaïque vient sécuriser l'installation en procurant 8% de revenu disponible supplémentaire.
- En plus du parc agrivoltaïque, la présence de deux installations de production d'électricité photovoltaïque sur les bâtiments de l'exploitation viendra sécuriser pleinement l'installation de Baptiste et l'avenir du GAEC de la CAFRATTE.