

DOSSIER AGRICOLE

DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE CHITRY ENERGIES

Chitry Energies SAS
105 rue La Fayette
75010 Paris
RCS Paris 929 063 345



TABLE DES MATIERES

Introduction	3
1 Contexte règlementaire	3
1.1 Loi n° 2023-175 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables	3
1.2 Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme	4
2 Description physique de la parcelle et du projet agrivoltaïque de CHITRY	8
2.1 PRESENTATION DES PARCELLES DU PROJET.....	8
2.2 PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE	11
3 Services rendus à l'agriculture	17
3.1 Les retours d'expérience d'agrivoltaïsme en élevage ovin	17
3.2 Services rendus dans le cadre du projet agrivoltaïque DE CHITRY Energies.....	26
4 La production agricole comme activité principale.....	30
4.1 Superficie non exploitable	30
4.2 Adaptation des structures	30
4.3 Taux de couverture.....	30
5 Une production agricole significative	32
5.1 Historique et raison d'être du projet.....	32
5.2 Biomasse fourragère	33
5.3 Taux de chargement.....	33
5.4 Revenus durables	34
6 CARACTERE REVERSIBLE DE L'INSTALLATION	36
7 Modalités de suivi et de contrôle	37
7.1 Fréquence du contrôle	38
7.2 contenu du suivi	39
8 Agriculteur actif.....	39
Conclusion.....	43

INTRODUCTION

La société Chitry Energies, dont les actionnaires sont BayWa r.e., expert des énergies renouvelables et Aurélie et Thibaut Giraudon, agriculteurs et viticulteurs installés à Chitry, développe depuis 2022 un projet agrivoltaïque sur des terrains agricoles dégradés de la commune de Chitry, dans le département de l'Yonne, en région Bourgogne Franche-Comté.

Ce projet, d'une surface clôturée de 29,76 ha pour une puissance photovoltaïque installée d'environ 23 MWc, prévoit la mise en œuvre d'une activité d'élevage ovin par l'éleveur local Nicolas Carbognani, déjà installé à Châtel-Gérard.

Actuellement, ces surfaces sont majoritairement cultivées par 3 exploitants (Thibaut et Aurélie Giraudon ainsi que Nicolas Durville). Les parcelles du projet sont destinées à la production de céréales et/ou d'oléo protéagineux. Cependant, en raison du potentiel très limité des terres (charges de cailloux très importante, sols superficiels et séchants, stress hydrique) les rendements obtenus en rotation classique de céréales sont très insatisfaisants, les parcelles étant cultivées pratiquement à perte (**voir tableau 10 p25 de l'EPA et annexes associées**). Des alternatives ont été tentées ces dernières années (mise en jachère, expérimentation d'autres cultures comme le chanvre...), mais aucune d'entre elles n'ont permis d'obtenir de modèle cultural satisfaisant sur ces parcelles.

Le projet agrivoltaïque de Chitry a donc été initié par les principaux propriétaires exploitants des parcelles concernées (Thibaut et Aurélie Giraudon ainsi que Nicolas Durville) dès 2022. Leur objectif était de retrouver une utilisation agricole vertueuse pour des terres de très mauvaise qualité agronomique et de concentrer leur temps et leur énergie sur les parcelles productives de leurs parcelles respectifs. C'est pour ces raisons qu'une évolution de l'orientation technico-économique a été envisagée via la mise en place d'un atelier ovin, qui sera exploité par Nicolas Carbognani, un éleveur ovin du département.

Ce dernier s'est manifesté via le bouche-à-oreille local et a exprimé son souhait de participer au projet pour sécuriser des surfaces de fourrage supplémentaire pour pérenniser son exploitation. Le projet est en effet cohérent avec ses objectifs professionnels de croissance puisqu'il lui permettrait d'agrandir son cheptel en augmentant son autonomie fourragère via une sécurisation long terme de 30 ha de surfaces de pâtures supplémentaires. L'objectif consiste aussi à pérenniser un second ETP au sein de son exploitation.

La présente note agricole – dont les éléments sont largement repris de l'étude pédologique des terrains menée par la chambre d'agriculture de l'Yonne, de l'étude préalable agricole (EPA) et de l'analyse technico économique agricole réalisées par le bureau d'étude NCA Environnement- vise donc à démontrer la compatibilité règlementaire du projet agrivoltaïque de Chitry Energies aux exigences de l'agrivoltaïsme définies par l'article L.314-36 du Code de l'Energie introduit par la loi n°2023-175 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite Loi APER) de mars 2023 et à la suite de la publication de son décret d'application n°2024-318 du 8 avril 2024.

1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.1 LOI N° 2023-175 RELATIVE A L'ACCELERATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

La définition de l'agrivoltaïsme présentée dans la loi n° 2023-175 d'accélération de la production des énergies renouvelables promulguée le 11 mars 2023 met en avant dans l'article L. 314-36 - IV du code de l'énergie le principe de complémentarité des activités de production d'énergie et de production agricole où cette dernière doit rester l'activité majoritaire :

« 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.

III.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

IV.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

2° Elle n'est pas réversible.

V.-Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités d'application du présent article. Il précise les services mentionnés aux 1° à 4° du II ainsi qu'une méthodologie définissant la production agricole significative et le revenu durable en étant issu. Le fait pour la production agricole d'être considérée comme l'activité principale mentionnée au 1° du IV peut s'apprécier au regard du volume de production, du niveau de revenu ou de l'emprise au sol. Il détermine par ailleurs les conditions de déploiement et d'encadrement de l'agrivoltaïsme, en s'appuyant sur le strict respect des règles qui régissent le marché du foncier agricole, notamment le statut du fermage et la mission des sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, la politique de renouvellement des générations et le maintien du potentiel agronomique actuel et futur des sols concernés. Ce décret prévoit, enfin, les modalités de suivi et de contrôle des installations ainsi que les sanctions en cas de manquement. »

1.2 DECRET N°2024-318 DU 8 AVRIL 2024 RELATIF AU DEVELOPPEMENT DE L'AGRIVOLTAÏSME

Le décret d'application de l'article L. 314-36 a été publié le 8 avril 2024 et s'applique aux projets agrivoltaïques dont la demande de permis de construire est déposée à partir de cette date.

Il précise en particulier les modalités d'appréciation des services rendus par l'installation photovoltaïque à la parcelle agricole, selon les critères résumés ci-dessous :



Amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques

= **Amélioration des qualités agronomiques** du sol ET **augmentation du rendement** de la production agricole ou, à défaut, maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local.
OU = permet une **remise en activité** agricole ou pastorale d'un terrain agricole inexploité depuis plus de cinq années



Adaptation au changement climatique

= **Limitation des effets néfastes du changement climatique** se traduisant par **augmentation du rendement** de la production agricole ou, à défaut, réduction, voire maintien, du taux de la réduction tendancielle du rendement qui est observée au niveau local, ou par une amélioration de la qualité de la production agricole

Limitation des effets néfastes du changement climatique s'apprécie par l'**observation de l'un des effets adaptatifs suivants** :

- ✓ En termes d'impact thermique, par la fonction de **régulation thermique** de la structure en cas de canicule ou de gel précoce ou tardif ;
- ✓ En termes d'impact hydrique, par la **limitation du stress hydrique** des cultures ou des prairies, l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau par irrigation ou la diminution de l'évapotranspiration des plantes ou de l'évaporation des sols, et par un confort hydrique amélioré ;
- ✓ En termes d'impact radiatif, par la **limitation des excès de rayonnement direct** conduisant notamment à une protection contre les brûlures foliaires.



Protection contre les aléas

= **Protection apportée** par les modules agrivoltaïques **contre au moins une forme d'aléa météorologique**, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation et qui fait peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers



Amélioration du bien-être animal

= **Amélioration du confort thermique des animaux**, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux

Figure 1 : Critères d'appréciation des services rendus à la parcelle agricole

En ce qui concerne la notion de *production agricole significative et un revenu durable en étant issu*, ce décret précise les critères d'évaluation pour les exploitations d'élevage et hors élevage.

Le revenu issu de la production agricole est quant à lui considéré comme durable *lorsque la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole après l'implantation de l'installation agrivoltaïque n'est pas inférieure à la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation, selon des modalités définies par arrêté. Une diminution plus importante peut être acceptée par le préfet du département, en raison d'événements imprévisibles et sur demande dument justifiée.*

D'autres critères ont également été introduits par le décret du 8 avril, listés ci-dessous :

Taux d'occupation des sols (TOS)

Le taux de couverture (ou taux d'occupation des sols) d'une installation agrivoltaïque est défini comme *le rapport entre, d'une part la surface maximale projetée au sol des modules photovoltaïques sur le*

périmètre mentionné à l'article R. 314-108 dans des conditions normales d'utilisation et, d'autre part, la surface de la parcelle agricole définie à l'article R. 314-108.

Pour les installations de plus de 10 MW crête, ce taux d'occupation ne peut excéder 40%.

Activité agricole principale

Deux conditions doivent être remplies pour justifier du caractère principal de l'activité agricole :

- *La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque ;*
- *La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.*

Rendement agricole et zone témoin

Pour les productions agricoles hors élevage, la production agricole est considérée comme significative, si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ou un référentiel en faisant office.

La mise en place d'une zone témoin doit répondre aux conditions suivantes :

1° Représenter une superficie d'au moins 5 % de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare ;

2° Être située à proximité de l'installation agrivoltaïque ;

3° Ne comporter ni installation équipée de modules photovoltaïques ni installation ou arbre apportant de l'ombre ;

4° Connaître des conditions pédoclimatiques équivalentes ;

5° Être cultivée dans les mêmes conditions que la parcelle sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque.

En outre, conformément à l'article R. 431-27 du code de l'urbanisme introduit par le décret n°2024-318, lorsque la demande porte sur une installation, un ouvrage ou une construction agrivoltaïques mentionnés à l'article L. 314-36 du code de l'énergie, la demande d'autorisation d'urbanisme **comporte un dossier présentant les justifications détaillées du respect des conditions prévues à ce même article.**

« Ce dossier comporte :

« 1° Une description physique de la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 du code de l'énergie ;

« 2° Une note technique justifiant que l'installation, l'ouvrage ou la construction fournit au moins l'un des services mentionnés aux 1 du II de l'article L. 314-36 du code de l'énergie selon les conditions fixées à l'un des articles R. 314-110 à R. 314-113 du même code et qu'il ne porte pas une atteinte substantielle à l'un de ces services ou une atteinte limitée à deux de ces services ;

« 3° Une note technique justifiant que la production agricole est l'activité principale de la parcelle agricole conformément à l'article R. 314-118 du code de l'énergie ;

« 4° Une note technique justifiant que la production agricole est significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole conformément aux articles R. 314-114 à R. 314-117 du code de l'énergie ;

« 5° S'il y a lieu, d'une description de la zone témoin prévue en application de l'article R. 314-114 du code de l'énergie ;

« 6° Une attestation certifiant que l'agriculteur est actif, au sens de l'article R. 314-109 du code de l'énergie.

Le présent dossier a donc pour vocation de démontrer la compatibilité réglementaire ainsi que le caractère agrivoltaïque et vertueux du projet de Chitry Energies.

2 DESCRIPTION PHYSIQUE DE LA PARCELLE ET DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE CHITRY

2.1 PRESENTATION DES PARCELLES DU PROJET

La société Chitry Energies, filiale du groupe BayWa r.e. qui compte parmi ses actionnaires les exploitants agricoles Aurélie et Thibaut Giraudon, a pour projet la réalisation d'un parc agrivoltaïque sur la commune de Chitry dans le département de l'Yonne en région Bourgogne Franche-Comté.

La surface de 31.66 ha qui accueillera le projet est composée de plusieurs parcelles, associées à 2 exploitations : la SCEA des Meurgers et l'exploitation individuelle de Nicolas Durville. Néanmoins, l'ensemble des parcelles du projet appartiennent à 8 propriétaires différents : Nicolas Durville, Patrick Robert, Dominique Poitevin, Sandra Richoux, Patrick Chalmeau, Thibaut et Aurélie Giraudon ainsi qu'à la commune de Chitry.

Les références cadastrales de ces parcelles agricoles ainsi que le parcellaire du projet agrivoltaïque de Chitry sont présentés ci-après, en **figure 2 et 3** :

Commune	Section	Numéro	Surface totale (ha)	Surface projet (ha)	Exploitants
Chitry	ZR	4	9,41	6,99	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZA	50	0,44	0,36	Nicolas Durville
Chitry	ZA	51	1,41	1,34	Nicolas Durville
Chitry	ZP	51	3,98	3,35	Nicolas Durville
Chitry	ZA	52	2,51	2,51	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZP	52	1,09	0,04	Nicolas Durville
Chitry	ZA	58	1,36	1,25	Nicolas Durville
Chitry	ZA	59	0,76	0,68	Nicolas Durville
Chitry	ZA	60	0,1	0,1	Nicolas Durville
Chitry	ZA	61	0,6	0,57	Nicolas Durville
Chitry	ZA	62	2,24	2,23	Nicolas Durville
Chitry	ZA	65	1,45	1,45	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZA	66	1,33	1,33	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZA	67	0,62	0,62	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZA	68	1,39	1,39	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZA	69	0,07	0,07	Thibaut et Aurélie Giraudon
Chitry	ZP	133	5,52	5,11	Thibaut et Aurélie Giraudon

Figure 2 : Référence cadastrale des parcelles du projet

Il est important de préciser qu'au sein de la zone d'étude telle que définie à la **figure 3** ci-après intègre également des morceaux de chemins ruraux propriété de la commune de Chitry. Ces morceaux de chemins, aujourd'hui cultivés, font actuellement l'objet d'une procédure de nantissement des chemins à l'initiative de la commune de Chitry, ce qui permettra de les transformer en parcelles cadastrales référencées et numérotées qui seront prises à bail par Chitry Energies.



Figure 3 : Parcellaire du projet de Chitry Energies (source : EPA)

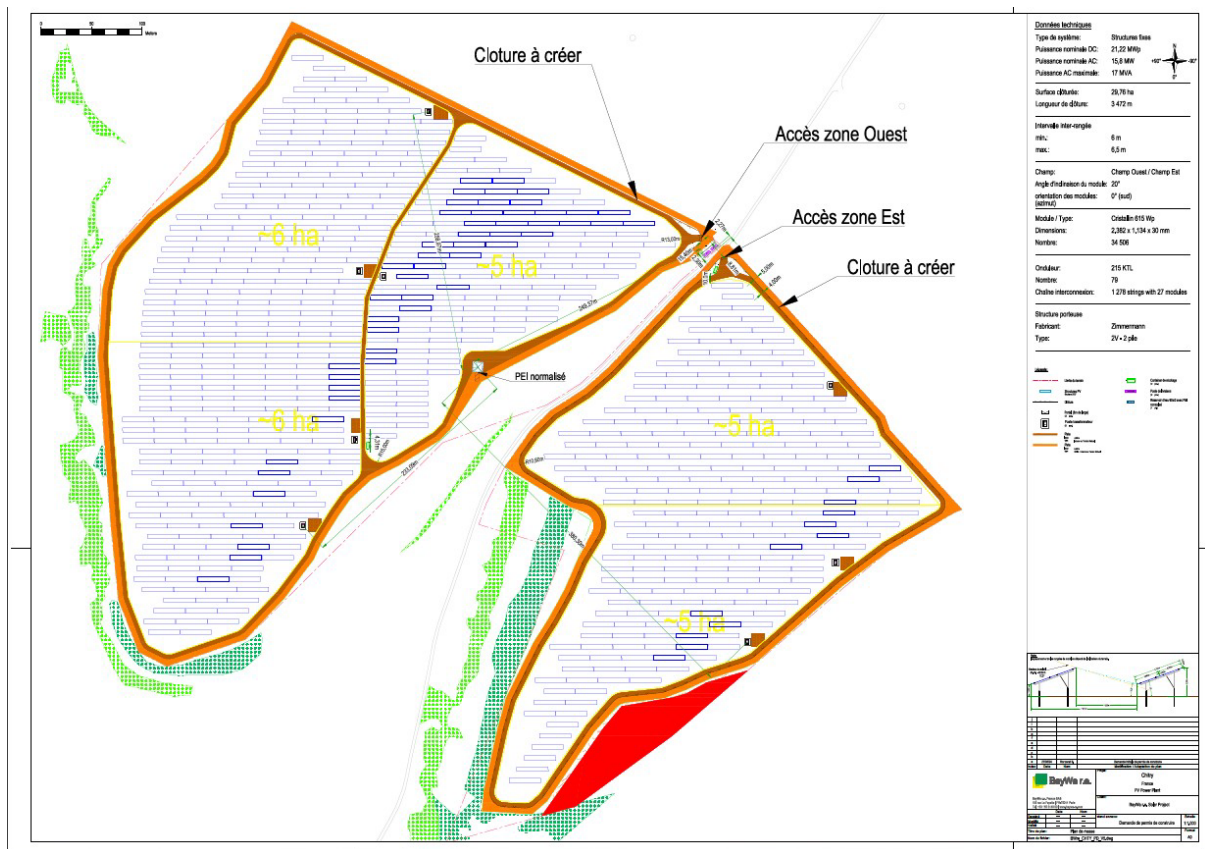


Figure 4 : Plan d'implantation du projet agrivoltaïque de Chitry Energies (Source : BayWa r.e. France)

Principales caractéristiques	
Surface clôturée	29,76 ha
Nature de la parcelle	L'ensemble de la SAU de la zone d'implantation potentielle est consacré aux cultures céréalières et d'oléoprotéagineux (rotation similaire à l'échelle de l'exploitation). En outre, en raison du potentiel limité des terres et des rendements insatisfaisants les exploitants tentent de nouvelles approches et cultures (jachère, chanvre...) sans grand succès.
Puissance estimée	22,948 MWc :
Puissance unitaire des panneaux solaires	
Nombre de panneaux	
Dimension d'un panneau (Longueur et largeur)	2,38 mx 1,13 m
Surface projetée des panneaux au sol (prise en compte d'un angle de 20° d'inclinaison)	9,47 ha
Surface de la « zone de panneaux » (exclusion des espaces proches clôtures, chemin de circulation, etc. selon calcul du TOS décret n°2024-318)	23,85 ha
Note : Voir zones figure 14 en partie 4.3	
Orientation des panneaux	Sud

Taux d'Occupation du Sol (décret) <i>= rapport entre la surface maximale projetée au sol des modules photovoltaïques sur le périmètre de la parcelle agricole dans des conditions normales d'utilisation et la surface de la parcelle agricole</i>	39,7 %
Taux d'occupation du sol (sur la surface clôturée)	31,82 %
Surface non exploitable en agriculture	381 m², soit environ 0,13% de la surface du projet : ▪ Locaux électriques et techniques (poste de livraison, poste de transformation, etc.) et leur plateforme stabilisée ▪ Citernes incendie et plateformes d'aspiration ▪ <u>Pieux des tables photovoltaïques (structures porteuses) et de la clôture</u> Note : au regard de la pierosité des terrains, les chemins seront laissés en terrain naturel et semés de prairie comme les surfaces entre et sous panneaux. Ils ne sont donc pas exclus des zones exploitables pour un usage de production fourragère.

2.2 PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE

2.2.1 La genèse du projet

Les deux exploitations concernées par la zone d'implantation potentielle sont unanimes sur la très faible qualité des sols pour des cultures céréalières conventionnelles et les rendements insatisfaisants produits sur les parcelles du projet, celles-ci étant cultivées à perte environ une année sur deux.

Ces dires sont confirmés par l'étude pédologique menée dès 2022 par la chambre d'agriculture de l'Yonne, en **Annexe 6 de l'EPA** jointe à l'étude d'impact du projet, qui confirmait la pauvreté agronomique de l'ensemble des surfaces de l'aire d'étude.

Une analyse des rendements des cultures céréalières dans l'assolement de la ZIP sur plusieurs années a également été réalisée dans **l'état initial de l'EPA (chapitre 3, p.22)**. Il en ressort que les rendements moyens sur la ZIP sont inférieurs de 51 % à ceux du département.

De plus, la zone d'implantation se localise au droit d'un plateau et présente des pentes supérieures à 20 % ce qui limite et contraint les activités culturelles. En raison de ces caractéristiques, les possibilités de développer des activités agricoles rentables et d'implanter des productions spécifiques sont restreintes.

Aussi, le maintien de cultures céréalières ou d'oléagineux n'a pas été retenu comme un scénario satisfaisant pour le modèle agricole des exploitations concernées. Dans le cadre des réflexions initiales des exploitants à la genèse du projet, l'opportunité d'orienter l'usage de ces parcelles vers une production plus adaptée à leur contexte pédologique était déjà mûre, quitte à chercher un autre exploitant pour pouvoir se concentrer sur les terres à meilleur rendement et sur leurs activités viticoles.

Les exploitants historiques n'avaient ni le temps, ni les moyens, ni l'envie de créer un nouvel atelier sur leurs exploitations. Les parcelles du site n'étant pas en zone admissible pour le label AOC Bourgogne, la mise en place de vignoble par les exploitants actuels n'était pas non plus envisageable pour le projet agricole.

Ainsi, la réflexion s'est tournée vers :

- La recherche d'une nouvelle production
- Mise en œuvre par un nouvel exploitant agricole.

Naturellement, cette réflexion a abouti au scénario logique de l'implantation de prairies et la production de fourrage.

Par le passé appelées « terres à moutons », ce scénario note un retour aux origines agricoles de ces parcelles, qui d'après les familles des exploitants historiques ainsi que les photos aériennes des années 1950, étaient au moins en partie dédiées à l'élevage, avant les remembrements et le développement de la mécanisation d'après-guerre. Ce scénario a été retenu comme favorable pour le projet agricole pour plusieurs raisons :

- Un **potentiel agronomique très faible** ne permettant pas de cultiver des céréales ou grandes cultures de manière pérennes, mais adapté à la mise en place d'une prairie avec un choix d'espèces prairiales adaptées au sol séchant et peu profond ;
- Un risque d'érosion du fait des pourcentages de pentes et de la texture de surface ainsi qu'une accumulation des éléments grossiers en bas de pente par gravité. La couverture végétale permanente limitera ces risques ;
- La présence historique dans la région d'atelier ovin sur les exploitations céréalieres permettant de diversifier les sources de revenus ;
- Un type de sol adapté aux ovins.

Dans un second temps, il a donc été nécessaire de trouver un éleveur et de valider avec lui l'intérêt de participer au projet.

Cette recherche a été facilitée puisque Nicolas Carbognani, un éleveur ovin du département, s'est manifesté via le bouche-à-oreille local pour faire partie du projet. Le projet est cohérent avec ses objectifs puisqu'il lui permettrait d'agrandir son cheptel en augmentant sa surface de pâture et de pérenniser un emploi supplémentaire dans son exploitation par l'augmentation de la production comme démontré dans ***l'EPA au Chapitre 6 et partie IV***, via l'analyse de la production fourragère, ovine et des résultats économiques liés au futur atelier.

En outre, Nicolas Carbognani travaille déjà avec ses animaux sur des centrales photovoltaïques au sol pour exploiter la ressource fourragère et dispose donc des connaissances et compétences pour mener à bien le projet agricole.

L'aspect logistique était également un élément déterminant pour lui, car les rotations devaient être cohérentes avec ses zones actuelles d'exploitation (frais de carburant, temps de route et mutualisation des déplacements).

En effet, le siège de l'exploitation de Nicolas Carbognani est situé sur la commune de Chatel-Gérard. L'exploitant dispose de différents contrats pour faire pâturer ses animaux principalement sur les communes de Massangis, Nitry et Aigremont, situées à 20km à l'ouest, ainsi que Préhy et Saint-Cyr-

les-Colons, situées à 35-40km au nord-ouest du siège de son exploitation. Cela représente chaque année environ 160 ha de prairie sous panneaux photovoltaïques et 120 ha de couverts sur les 4 communes.

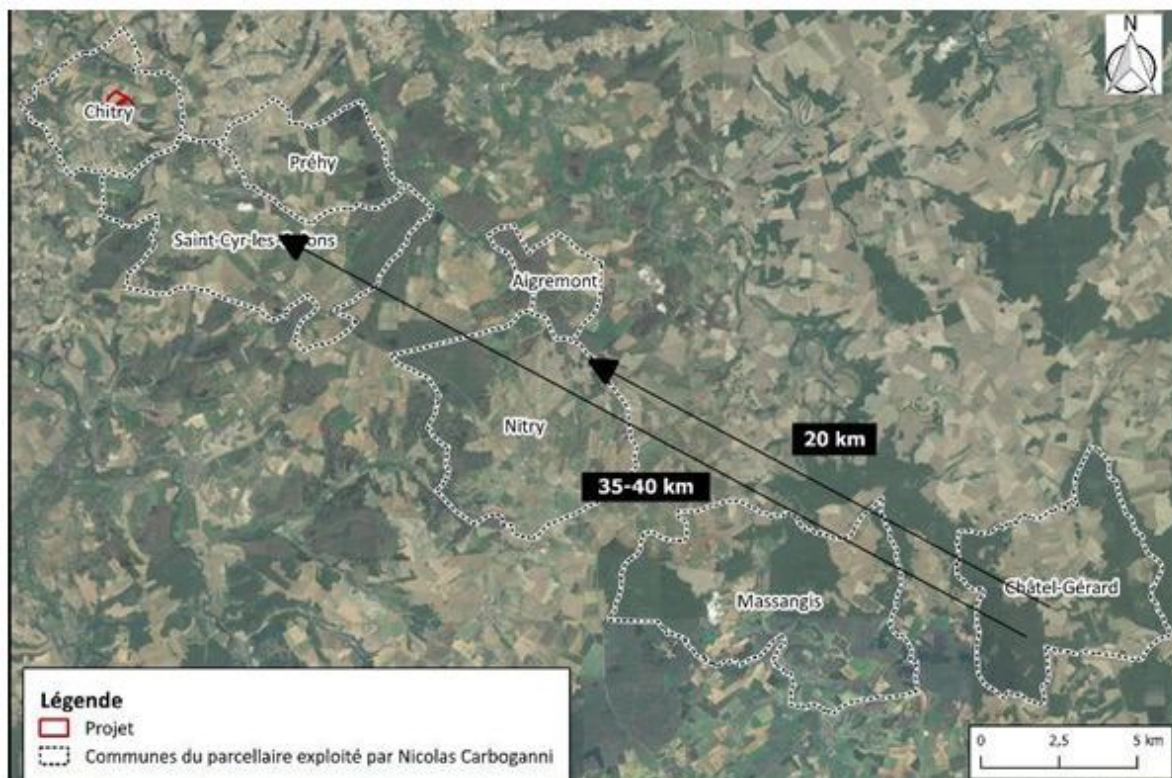


Figure 5a : Communes du siège et du parcellaire exploités par Nicolas Carbognani (Source : EPA Chitry - NCA)

Ainsi, l'opportunité du projet de Chitry était cohérente avec la répartition générale (ouest / nord-ouest) des zones de pâtures vers lesquelles il se déplace habituellement.

Les sites de Saint-Cyr-les-Colons et de Préhy étant des couverts à pâturer, l'opportunité de Chitry offre un site permanent, clôturé et sécurisé, sans contrainte temporelle, à 10 min de trajets des couverts précités.

Au-delà de cet aspect logistique, déterminant pour l'éleveur, ce dernier avait, avant de valider son souhait de participer au projet, des exigences claires sur les choix techniques de mise en œuvre des tables photovoltaïques comme du matériel à mettre à disposition. Ces demandes étaient notamment dues aux différents retours d'expérience dont il profitait grâce aux sites de Massangis et Chitry.

L'accès à l'eau était bien évidemment un sujet déterminant pour valider la pertinence d'un projet d'élevage ovin sur ces parcelles.

2.2.2 Description du projet agricole

En raison de la distance entre le site et le siège d'exploitation de Nicolas Carbognani (secteur dans lequel se localise la majorité des zones « d'entente » pour le pâturage), de la taille du site, des connaissances et besoins de l'exploitant, il est prévu de créer un **nouvel atelier ovin autonome** dans le cadre du projet. Le nouveau troupeau comprendra un minimum de 90 brebis qui pâtureront exclusivement sur le site du projet agrivoltaïque de Chitry.

Les brebis seront de race Limousine et seront croisées avec des béliers de race Bérichons du Cher. En effet, Nicolas Carbognani travaille déjà avec des animaux issus de ce croisement, qu'il fait pâturer sur d'autres centrales solaires et il est satisfait de la complémentarité observée. Ce mélange lui permet de produire des agneaux rustiques, bien conformés, de désaisonner les agnelages et ainsi de s'adapter plus facilement à la demande du marché en évitant des pics d'activité difficile à gérer d'un point de vue temps de travail avec les agnelages sur la seule période hivernale.

Le troupeau sera conduit en pâturage tournant sur le site du projet. Cette technique de pâturage consiste à mettre en place un circuit composé de plusieurs paddocks où les animaux pourront rester pâturer de quelques jours à quelques semaines. L'éleveur adaptera la vitesse de rotation à l'état de la ressource fourragère et aux besoins physiologiques des animaux.

Sur le site de Chitry, il est prévu de créer un découpage pour avoir 5 parcelles d'environ 5 à 6 ha (**figure 5b**), qui pourront au besoin être redivisées par l'exploitant, à l'aide de clôture électrique mobile pour adapter le taux de chargement.

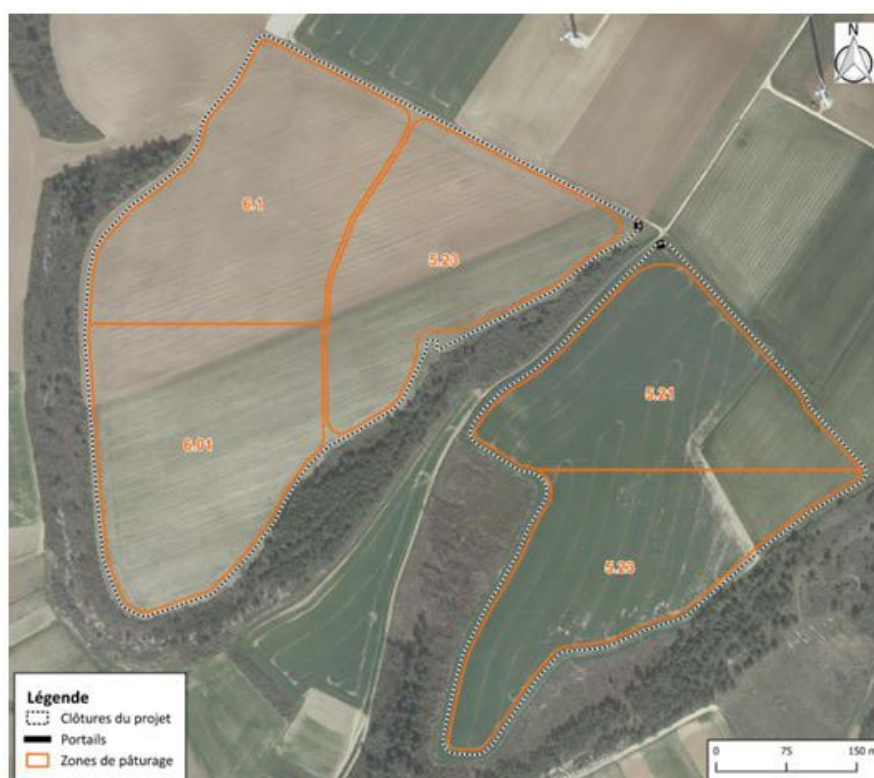


Figure 5b : délimitation en cinq grandes parcelles du projet agrivoltaïque (source : EPA)

Chaque parcelle comportera un abreuvoir afin que les animaux aient à disposition le volume d'eau adapté à leurs besoins, qui peuvent varier notamment en fonction du stade physiologique et du climat. Ces derniers seront alimentés par l'eau de la source communale, préalablement acheminée et stockée dans une tonne à eau d'une capacité de 10 000L, disposée au niveau de l'entrée zone Ouest du parc. L'approvisionnement en eau des 5 abreuvoirs sera assuré à l'aide d'un système de canalisations enterrées.

Les cloisonnements horizontaux (est-ouest) seront assurés via des clôtures à mouton rigides fixées aux poteaux nord des tables photovoltaïques, au droit de tables de panneaux spécifiées sur le plan de masse de l'installation. Les cloisonnements verticaux (nord-sud, le long des chemins de circulation notamment) seront assurés par de la clôture amovible électrifiée déplaçable à loisir par l'éleveur.

comme par les équipes de maintenance en cas de besoin d'intervention. Des prises 220 V seront disponibles sur certains postes de transformation pour y brancher les électrificateurs de clôtures amovibles électrifiées (type spider pack 3 fils à mouton).

La conduite du troupeau, la gestion du pâturage et de la prairie seront sensiblement les mêmes que sur les autres parcs solaires exploités actuellement par Nicolas Carbognani. Ainsi, ce mode de conduite a fait ses preuves et convient à l'exploitant. Il est à noter que l'inter rang sur le projet de Chitry (de minimum 6 m) est plus large que sur les projets sur lesquels il intervient déjà. Cette largeur supplémentaire offre un meilleur confort d'exploitation et facilitera les éventuelles opérations agricoles (sur-semis, broyage de l'herbe, etc.).

Le chargement global à l'échelle du projet sera de 0,5 UGB/ha et le chargement instantané sur une parcelle de 5 ha sera de 2,7 UGB/ha soit 18 brebis/ha. En effet, la totalité du cheptel sera à un instant t sur un même paddock, de manière à occuper tout l'espace et éviter les refus. De l'avis de l'éleveur, la troupe restera, en période estivale, sur chaque paddock pendant une durée d'environ 10 jours avant d'être déplacée sur le paddock voisin. La troupe reviendra ainsi sur chaque paddock toutes les 6 semaines environ, afin de laisser un temps de repos à la parcelle et limiter la pression parasitaire.

Ainsi, la mise en place d'un élevage ovin nécessite des aménagements au sein de la zone du projet, dont la majorité viennent d'être évoqués dans la description ci-dessus. La position et le nombre de ces aménagements ont été convenus avec l'agriculteur, la liste (pouvant encore évoluer) est disponible dans le **tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1 : Investissements agricoles pour le projet agrivoltaïque à Chitry

Équipement et biens	Quantité	Prix unitaire	Prix total (€)
Brebis Limousine	90	170 €	15 300 €
Béliers Berrichons du Cher	4	400 €	1 600 €
Filet mobile (H:90*I:50)	5	72 €	360 €
Clôtures électriques (1 fil)	3 500 mL	0,80 €/mL	2 800€
Clôture fixe (paddocks internes)	2 000 mL	1,5 €/mL	3 000 €
Tonne à eau (10 000 L)	1	10 000 €	10 000 €
Abreuvoirs (marque La Buvette, modèle double en PEHD, 70 L.)	5	200 €	1 000 €
Réseau enterré alimentation eau	1 500 mL	0,5 €/mL	750 €
Parc de contention mobile	1	8 000 €	8 000 €
Râteliers	5	200 €	1 000 €
Implantation d'une prairie (déchaumage, prépa du sol, semis, roulage, semence...)	29,76 ha	425 €/ha	12 650 €
Total des investissements (TTC)			56 460 €

Ces équipements seront financés par BayWa r.e. à hauteur d'environ 60 000 euros d'équipements, matériels agricoles et cheptel.

Concernant l'implantation des panneaux photovoltaïques, celle-ci a été faite en s'appuyant sur le rapport de l'Institut de l'élevage (IDELE) « *L'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage des ruminants* » ainsi que sur les exigences techniques du décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers. Ainsi, l'orientation agricole du projet a été prise en considération dès le début et plusieurs caractéristiques techniques ont été adaptées afin de répondre au mieux aux besoins de l'agriculteur et à la mise en place d'une production ovine. Ces caractéristiques sont

détaillées dans la **partie 3.1.3. du présent dossier agricole**, mais les principales caractéristiques du design du parc sont données ci-après :

- Une hauteur des panneaux à 1,20 m au point le plus bas (2,86 m au point le plus haut), afin que les moutons puissent passer aisément sous les modules sans se blesser ;
- Une largeur inter-table comprise entre 6 et 6,5 m selon la zone de l'aire d'étude et la topographie associée (assurant un taux d'occupation des sols ou TOS inférieur à 40 % comme visible à la figure 14 ci-dessous), afin de laisser passer un tracteur : cet engin pourra ensuite tracter tout matériel nécessaire à l'activité agricole (fauchage, broyage, semis...) ; la largeur inter-pieux est de 3,5 m.

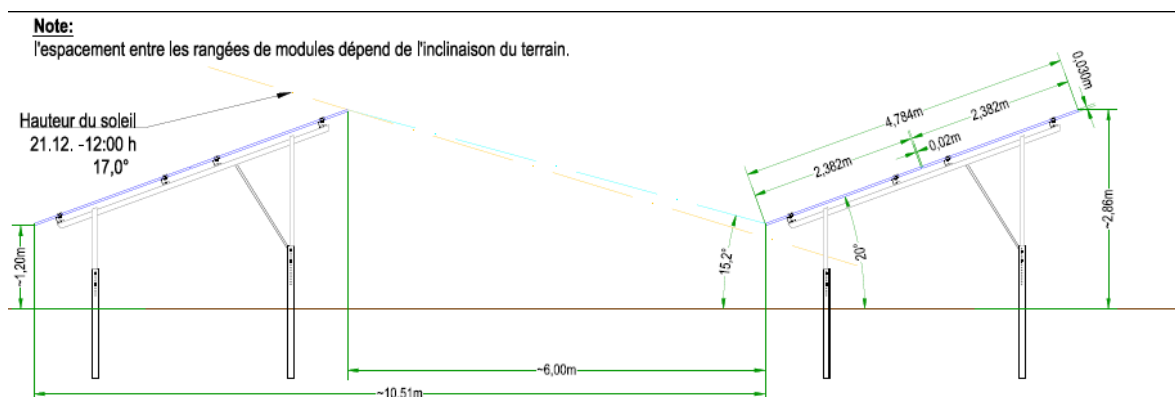


Figure 6 : Coupe des tables de la centrale

A la fin de l'exploitation du parc (35 ans minimum), le pétitionnaire, ici la société Chitry Energies, est tenu de démonter le parc pour remettre la parcelle à son état initial. L'ensemble des installations seront démontées (panneaux et structures métalliques). Les locaux techniques ainsi que la clôture seront également enlevés du site. Aucune fondation en béton n'étant prévue, les pieux-battus dans le sol permettent une remise en état rapide et simple du site.

La sécurisation de l'activité agricole pour l'éleveur sera assurée par la signature d'un prêt à usage notarié long terme (30 ans reconductible 4 fois 5 ans) signé entre Nicolas Carbognani et la société Chitry Energies.

Ce prêt à usage ne pouvant être officiellement signé qu'au moment où Chitry Energies aura signé le bail emphytéotique avec les différents propriétaires, et disposera donc des droits réels l'autorisant à donner à prêt ou à bail les espaces agricoles, la collaboration agricole du projet a été sécurisée via la signature d'une « convention de principe en vue de la signature d'un prêt à usage ». Elle disposera alors de droits réels sur le terrain et sera habilitée à conférer un prêt à usage à l'éleveur.

Le prêt à usage ne pourra être rompu par Chitry Energies tant que Nicolas Carbognani souhaitera en faire l'usage, sauf en cas de manquements graves et répétés à son obligation de réaliser les activités agricoles conformément à un cahier des charges conjointement validé (période de présence des bêtes, chargement minimal au pâturage, réalisation du pâturage tournant et gestion des refus).

Dans le cas où un contrat de bail rural agrivoltaïque serait défini conformément aux demandes d'examen de lois en cours, BayWa r.e. s'engage à utiliser la trame de contrat ainsi créée. Ce modèle devra comporter une clause de sortie en cas de non-respect par exploitant de ses engagements agricoles (clause nécessaire pour laquelle l'utilisation d'un bail rural classique n'est aujourd'hui pas

possible). Quel que soit le type de contrat utilisé par BayWa r.e., celui-ci ne pourra pas être résilié par le prêteur (ou le bailleur) à sa seule main, sauf pour non-respect d'un cahier des charges agricoles défini avec le fermier.



Figure 7 : Projets photovoltaïques de Blueberry dans l'Indre (gauche) et Fontenet en Charente Maritime (droite) (Source : BayWa r.e.)

3 SERVICES RENDUS A L'AGRICULTURE

3.1 LES RETOURS D'EXPERIENCE D'AGRIVOLTAÏSME EN ELEVAGE OVIN

3.1.1 Etudes et publications scientifiques sur la synergie élevage et photovoltaïque

Herbe fourragère et centrale au sol

En France, les structures mono-pentes orientées sud et fixées au sol constituent la technologie photovoltaïque la mieux connue et maîtrisée. Bien que leurs caractéristiques puissent changer, elles sont le plus souvent installées le long de lignes Est-Ouest pour orienter les panneaux plein Sud avec un angle de 15 à 20°, avec un point bas des panneaux d'une hauteur allant de 0,8 à 1,2m, et un point haut aux alentours de 3m. Les inter-rangées de panneaux peuvent également varier de plusieurs mètres.

Le recensement des données bibliographiques regroupées dans cette synthèse montre que toutes ces caractéristiques vont directement influencer le microclimat (température, rayonnement, disponibilité en eau) et donc le développement de l'herbe fourragère. Leur présence va permettre une protection face à différents aléas climatiques, tels que les canicules, les brûlures, le stress hydrique, la grêle ou encore les gelées.¹

Impact sur le microclimat

Les centrales solaires au sol interceptent en moyenne 50% du rayonnement solaire¹ ce qui représente un ombrage modéré. Cette protection apportée par les panneaux s'observe sur les températures avec la création d'une couverture thermique. On constate en effet une diminution des écarts de température jour-nuit, un maintien de températures plus fraîches l'été et plus élevées l'hiver sous panneaux.^{2,3}

Impact sur la disponibilité en eau

De manière générale, l'évapotranspiration est réduite sous panneaux.^{4,5} Il a été observé que ceux-ci permettent de garder un taux d'humidité du sol plus élevé, avec, en période estivale, des taux étant jusqu'à 40% plus élevés³ et une meilleure efficacité d'utilisation de l'eau⁶ (meilleure assimilation du carbone et production de biomasse par rapport à la quantité d'eau utilisée). Par ailleurs, les tables

photovoltaïques sont désormais généralement adaptées afin de permettre à l'eau de passer au niveau d'interstices régulier et ainsi homogénéiser sa répartition sous panneaux. Ainsi, la mise en place de panneaux sur des sols caillouteux et donc drainants et séchants comme c'est le cas sur le site de Chitry, contribuera à maximiser la conservation de l'humidité du sol et à limiter l'évapotranspiration.

Impact sur la production végétale

Ces modifications microclimatiques vont avoir un impact direct sur la production végétale.

La stabilité thermique créée par les panneaux permet une pousse plus homogène de l'herbe au cours de l'année. Le stress lié à l'ombre va engendrer des modifications morphologiques avec un allongement des feuilles et des tissus moins denses. Cela se répercute sur la qualité de l'herbe qui présente un meilleur taux d'azote et de fibres totales.³

Un ombrage modéré va également avoir tendance à améliorer la production de biomasse des prairies tempérées.⁷ Des études antérieures ont montré que les rendements fourragers sous panneaux étaient soit similaires, soit supérieurs à ceux obtenus en zones ouvertes.^{3,6}

Impact sur les activités d'élevage : l'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage ovin

En cas d'association entre production solaire et élevage, l'abri apporté par les panneaux solaires lors de fortes chaleurs ou d'intempéries permet de contribuer au bien-être animal. Des zones de couchages sous panneaux ont notamment été constatées. Cela engendre des zones de sol nu et peut impacter la quantité de biomasse végétale produite dans la zone.^{3,9}

Une étude de la chambre d'agriculture de la Nièvre a notamment montré qu'au sevrage, le poids moyen des agneaux ayant pâturé sous panneaux était supérieur de 3 kg à ceux ayant pâturé dans une prairie ouverte. De plus, ils ont observé une diminution de 9,1% de mortalité des agneaux, notamment grâce à la protection qu'apportent les clôtures autour de la centrale solaire.⁹

Ressources bibliographiques

- (1) Ademe. Caractériser Les Projets Photovoltaïques Sur Terrains Agricoles et l'agrivoltaïsme, 2021. <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/4992-caracteriser-les-projets-photovoltaïques-sur-terrains-agricoles-et-l-agrivoltaïsme.html>.
- (2) Armstrong, A.; Ostle, N. J.; Whitaker, J. Solar Park Microclimate and Vegetation Management Effects on Grassland Carbon Cycling. *Environ. Res. Lett.* **2016**, *11* (7), 074016. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074016>.
- (3) Madej, L.; Michaud, L.; Bouhier de L'Ecluse, C.; Cogny, C.; Roncoroni, M. 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., 2022. <https://hal.inrae.fr/hal-03592786>.
- (4) Marrou, H.; Dufour, L.; Wery, J. How Does a Shelter of Solar Panels Influence Water Flows in a Soil–Crop System? *Eur. J. Agron.* **2013**, *50*, 38–51. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.05.004>.
- (5) Elamri, Y.; Chevion, B.; Mange, A.; Dejean, C.; Liron, F.; Belaud, G. Rain Concentration and Sheltering Effect of Solar Panels on Cultivated Plots. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* **2018**, *22* (2), 1285–1298. <https://doi.org/10.5194/hess-22-1285-2018>.
- (6) Hassanpour Adeh, E.; Selker, J. S.; Higgins, C. W. Remarkable Agrivoltaic Influence on Soil Moisture, Micrometeorology and Water-Use Efficiency. *PLOS ONE* **2018**, *13* (11), e0203256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>.
- (7) Semchenko, M.; Lepik, M.; Götzenberger, L.; Zobel, K. Positive Effect of Shade on Plant Growth: Amelioration of Stress or Active Regulation of Growth Rate?: Effects of Shade on Plant Growth. *J. Ecol.* **2012**, *100* (2), 459–466. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2011.01936.x>.
- (8) Sharpe, K. T.; Heins, B. J.; Buchanan, E. S.; Reese, M. H. Evaluation of Solar Photovoltaic Systems to Shade Cows in a Pasture-Based Dairy Herd. *J. Dairy Sci.* **2021**, *104* (3), 2794–2806. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18821>.
- (9) Chambre d'agriculture de la Nièvre. Synthèse Du Suivi Du Lot de Brebis Au Pâturage Sous Panneaux Photovoltaïques, 2021. <https://bourgognefranchecomte.chambres-agriculture.fr/publications/la-publication-en-detail/actualites/elevage-dispositif-prairies-sentinelles-2021/>.

Evolution de la végétation au cours de l'année

Source photos : Photosol

Printemps



Température de l'air plus élevée et absence de rosée gelée : favorise la reprise précoce de la croissance de la végétation. ^{1,3}

Eté



Microclimat plus frais, plus humide et protection face au rayonnement intense. ²⁻⁴

Meilleure croissance journalière et état de verdissement de l'herbe, pas de jaunissement lié aux effets de la sécheresse. ³

Automne



Croissance de la végétation plus tardive (jusqu'en novembre et jusqu'à 10 fois plus importante sous panneaux). ³

Hiver



Protection contre les chutes de neige : la végétation n'est pas écrasée, ni cachée du soleil. ³

Maintien de température plus élevé sous panneaux. ^{2,3}

Biomasse à la sortie de l'hiver supérieure ou égale au contrôle (grâce au rallongement de croissance en automne). ³

3.1.2 Les retours d'expériences de BayWa r.e.

Les parcs ovins de BayWa r.e.

BayWa r.e. exploite plus de **35 parcs** solaires accueillant de l'élevage ovin soit plus 1 GWc. En France, nous accueillons l'élevage ovin sur **une douzaine de parcs solaires indiqués sur la carte.**



■ **Cédric Pérez**, 400 brebis sur 70 ha sur la centrale solaire des Lacs Médocains (Hourtin, 33)



■ **Judickaël Richard**, 200 brebis sur 23 ha sur la centrale solaire des Fontenet (17)



■ **Jean Louis Blanc**, 80 brebis sur 14 ha sur la centrale solaire de Varenne (Varenes Sur Allier, 03)

Les observations réalisées sur ces sites coïncident avec les résultats des études citées ci-dessus :

- Une meilleure pousse fourragère sous panneaux en période estivale
- Un étalement de la production
- Une amélioration du bien-être animal : les panneaux offrent un abri en cas de pic de chaleurs mais aussi en cas d'intempéries.

Parc de Varenne, Allier

Principales caractéristiques

- 14 ha de parc mis en service en 2020 avec une production installée de 8,5 MWc
- Cheptel d'ovins d'environ 80 brebis
- Race croisement Charolais – Texel
- Période de pâturage : avril à fin novembre



Entretien mécanique des refus avec faucheuse déportée

Parc de Fontenet 1, Charente-Maritime

Principales caractéristiques

- 39 ha de parc mis en service en 2020
- Elevage ovin extensif
- Cheptel d'environ 200 brebis
- Race Charolaise
- Charge au pâturage moyenne d'environ 5 brebis/ha
- Période de pâturage toute l'année sauf sur la période d'agnelage.



Ombrage apporté par les panneaux au cheptel ovin



Herbe verte sous panneaux lors de certaines périodes estivales

L'investissement de BayWa r.e. dans l'innovation et la Recherche & Développement pour l'agrivoltaïsme

BayWa r.e. développe depuis plusieurs années des projets pilotes dans les pays voisins pour tester nos technologies sur différents types de cultures. Ces sites, encore pilotes, nous permettent de commencer à obtenir des retours d'expérience pour améliorer et développer nos technologies. Ainsi, nous avons pu élaborer des structures agrivoltaïques optimisées pour s'adapter au mieux aux besoins des cultures ainsi qu'aux besoins spécifiques des exploitants agricoles.

BayWa r.e. mène un projet de **Recherche et Développement** sur 2 années nommé **SOLAR : Solutions d'Optimisation et Leviers pour un Agrivoltaïsme Résilient**, depuis 2022 avec l'INRAE (Institut National de la recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement). SOLAR a pour objectif d'étudier la synergie entre production fourragère et photovoltaïque sur 3 parcs exploités par la société.

3 niveaux de suivi sur chaque parc



- ☀ Rayonnement
- 💧 Humidité (air et sol)
- 🌡 Température (air et sol)
- ☁ Pluviométrie
- 🌬 Vent vitesse et direction
- 🌡 Pression atmosphérique



- **Rendement :**
 - Poids / Surface au sol
- **Morphologie**
 - Surface foliaire
- **Suivi floristique :**
 - Bureau d'étude
- **Qualité fourragère**
 - Digestibilité
 - Teneur en azote
 - Teneur en minéraux
 - Teneur en fibres



- **Analyses physiques**
- **Analyses chimiques**
- **Analyses biologiques**

Figure 8: Suivis réalisés sur les parcs exploités par BayWa r.e. France

Parcs étudiés



Figure 9 : Localisation des parcs intégrés dans le projet SOLAR (Source : BayWa r.e. France)

En 2023, les résultats obtenus en été sur les deux centrales Baywa r.e. (Parc 1 et 2) ont montré :

- Une **baisse de 3 à 4 °C de température du sol sous les panneaux** ;
- Une **augmentation allant jusqu'à +11% d'humidité du sol sous panneaux** ;
- Une **qualité de fourrage améliorée sous panneaux** (plus grande proportion en azote et en minéraux) avec une tendance à une meilleure digestibilité.

Données climatiques 2023 sur les parcs 1 et 2

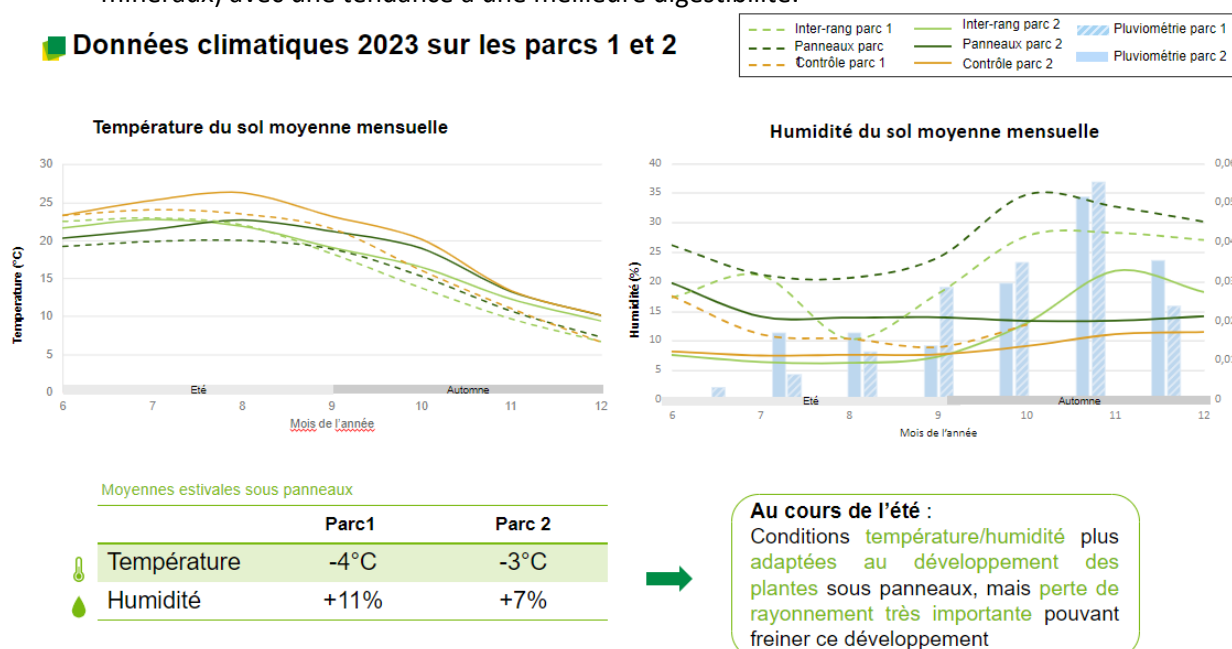


Figure 10 : Résultats des données climatiques sur les parcs 1 et 2 du projet SOLAR (Source : BayWa r.e. France)

Dans le cadre de ce partenariat avec l'INRAE, BayWa r.e. est devenu un membre du Comité d'Orientation Stratégique du Pôle national de recherche, d'innovation et d'enseignement sur l'agrivoltaïsme (PNR AgriPV) porté par l'INRAE. Ce consortium rassemble 52 partenaires composés d'établissements publics de recherche et d'enseignement et d'entreprises des secteurs énergétique et agricole.

Synthèse des principales synergies sur nos parcs (BayWa r.e.)

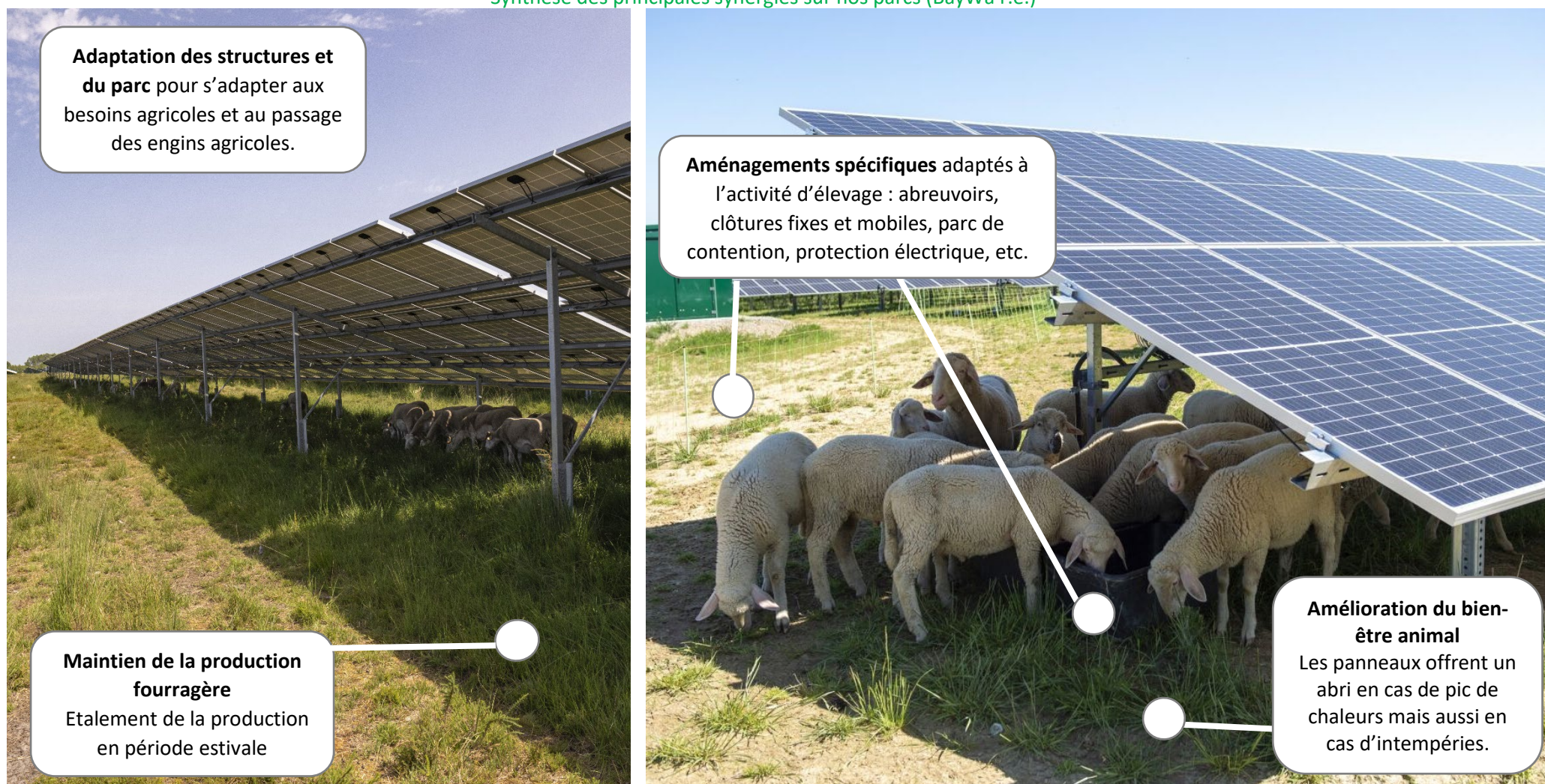


Figure 11 : Synthèse des principales synergies sur les parcs exploités par BayWa r.e. France

3.1.3 Le projet de Chitry

Un dimensionnement du projet photovoltaïque adapté à l'élevage ovin

D'après le guide de l'IDEE, il est recommandé de semer un an préalablement au chantier une prairie, puis d'effectuer un sur-semis après la pose des panneaux et enfin d'effectuer un passage avec semoir à la volée sans travailler la terre tous les 5 ans afin d'entretenir la prairie. Dans le cas présent, la prairie sera semée dès l'obtention d'un permis de construire purgé de recours, ce qui permettra d'assurer un bon développement racinaire du mélange prairial sur les emprises du projet et ce bien avant le lancement des travaux (au moins 5 ans d'après les estimations de temps de raccordement au réseau du projet solaire).

Cela permettra également à l'éleveur d'avoir de la visibilité sur la mise à disposition des parcelles à court terme, sans être tributaire d'un délai de raccordement électrique potentiellement très long.



Figure 12 : Fauchage mécanique des refus sur le projet des Lacs Médocains (Source : BayWa r.e.)

Durant les travaux de mise en place du parc, toujours en concertation avec BayWa r.e., l'éleveur pourra continuer d'exploiter le fourrage de la zone du projet en allotissant les emprises travaux dans la mesure du possible, a minima en phasant les étapes sur les deux poches est et ouest du projet. En phase exploitation, le broyage des refus de pâturage comme le sur-semis pourra être assuré par l'exploitant et facturé au porteur de projet le cas échéant ; la **Figure 12** ci-avant montre l'éleveur du projet des Lacs Médocains (projet porté par la société BayWa r.e.) passer entre les rangées de panneaux pour broyer des refus, avec un inter-rang de 2,5 m.

L'orientation agricole du projet a été prise en considération dès l'élaboration du projet et plusieurs caractéristiques techniques ont été adaptées afin de répondre au mieux aux besoins de l'agriculteur et à la mise en place d'une production ovine :

Ainsi, l'inter-rang standard entre les tables de panneaux a été réhaussé entre 6 et 6,5 m, afin de prendre en compte les nouvelles préconisations nationales. L'exploitant disposera du matériel adéquat pour circuler librement entre les rangées de panneaux.



Figure 13 : Mouton sur le parc de Blueberry à Châteauroux (Source : BayWa r.e.)

Concernant le point bas des panneaux, et comme précisé plus haut, celui-ci sera situé au minimum à 1,2 m du sol afin d'assurer le passage des ovins sans que ces derniers ne se blessent au niveau des coins contendants, conformément à la demande de l'éleveur.

Cette hauteur (associée aux 6m minimum d'inter-rang) sera également suffisante pour l'entretien mécanique des refus de pâturage.

positionnés en hauteur (supérieurs à 1.5m), ils chemineront sous les panneaux du haut des tables empêchant tout risques d'électrocution ou d'étranglement. Les câbles courants alternatifs, en sortie d'onduleurs (ces derniers étant positionnés en partie haute à plus d'1.5 m de hauteur) seront protégés par des fourreaux avant d'entrer dans le sol pour cheminer vers les transformateurs en sous-terrain (comme les câbles 20 kV en sortie de transformateurs vers les postes de livraison).

Les câbles électriques courant continu seront quant à eux tous

Si le risque lié aux ondes électromagnétiques n'est pour l'heure que très peu documenté, celui-ci devrait être limité au regard de la faiblesse des rayonnements émis par les parcs photovoltaïques.

Afin de faciliter la circulation de l'exploitant ovin et maximiser la surface disponible pour les ovins, la distance entre la clôture et les premières tables de panneaux ne sera jamais inférieure à 10 m. Cette largeur a été discutée et validée avec l'éleveur afin de correspondre et s'adapter à ses engins agricoles et leur rayon de braquage.

Pour simplifier le travail de M. Carbognani et optimiser le découpage du site en plusieurs parcelles, les longueurs des rangées de tables de panneaux ne dépassent pas 350 m et une allée centrale, d'une largeur de 5 m et perpendiculaire aux rangées de tables, sera créée au milieu de la zone pâturée ouest, plus large que celle située à l'est. Elle aura une largeur suffisante pour permettre la circulation de l'exploitant dans son véhicule (petit tracteur), et servira également à l'exploitation du parc photovoltaïque par les techniciens de maintenance.

La clôture, élément déterminant dans la protection des animaux, sera un grillage de type autoroute d'une hauteur de 2 m et sera adaptée à la topographie du site afin d'éviter toute intrusion de gros prédateurs et toute sortie de brebis (écart sol-clôture de 10 cm maximum, comme recommandé dans le guide de l'IDEE). En revanche, la clôture permettra le passage de la petite faune grâce à sa maille progressive (la clôture est en effet montée à l'envers : les mailles les plus larges étant situées au niveau du sol). Les piquets de fixation seront quant à eux solidement ancrés dans le sol.

A la demande de l'éleveur, **cette clôture fixe sera complétée d'une clôture fixe électrique** « intérieure » (clôture des parcelles). Cela permet de limiter les risques de dégradation de la clôture extérieure en empêchant les brebis de se gratter au grillage. Les câbles seront enterrés à plus de 70 cm de profondeur, permettant de planter les piquets de clôture mobile dans le sol sans risquer d'endommager les câbles.

L'éleveur pourra accéder à la centrale en tout temps et en toute heure via deux portails situés au Nord du projet le long de la route menant au site. Le système de fermeture sera adapté aux besoins de sécurité du gestionnaire du parc photovoltaïque tout en répondant aux préconisations du SDIS. Des pistes feront le tour du site et permettront d'accéder en tout point du parc (facilite le travail de l'exploitant, la maintenance). Une zone de déchargement à proximité de l'entrée du site sera prévue afin de faciliter le déchargement des bêtes.

Le projet de Chitry se situe à environ 40-45 min de route du siège de l'exploitation mais à seulement 10 min de Préhy et Saint-Cyr-les-Colons qui forment le deuxième ensemble de surfaces pâturables de l'exploitation de Nicolas (**comme expliqué en partie 2.2, figure 5a**). Or, actuellement cet ensemble de surfaces qui est éloigné du siège de l'exploitation ne présente que des surfaces de couverts (temps de pâture court) ce qui oblige Nicolas à transporter ses animaux sur des distances importantes. Le projet de Chitry lui permettrait d'avoir un point fixe pour un cheptel de brebis qu'il pourrait laisser toute l'année. Il utiliserait ce même cheptel pour pâture les couverts sur les communes de Préhy et Saint-Cyr-les-Colons ce qui limiterait de manière significative les distances de déplacement des animaux (source de stress).

En outre, les brebis sous panneaux demandent moins de surveillance que des brebis sur des couverts, il n'aura donc besoin d'aller les voir que tous les 2-3 jours quand elles seront sur le parc agrivoltaïque de Chitry.

3.2 SERVICES RENDUS DANS LE CADRE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE CHITRY ENERGIES

Extrait règlementaire

Article L. 314-36 du code de l'énergie issu de la loi n° 2023-175 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables

« 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 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

3.2.1 L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomique

Extrait règlementaire

Article R. 314-110 du code de l'énergie issu du décret n°2024-318

« Le service d'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques mentionné au II de l'article L. 314-36 consiste, d'une part, en une amélioration des qualités agronomiques du sol et, d'autre part, en une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, au maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local.

Peut également être considérée comme améliorant le potentiel agronomique des sols toute installation qui permet une remise en activité agricole ou pastorale d'un terrain agricole inexploité depuis plus de cinq années. »

Les retours d'expérience de l'agrivoltaïsme en élevage ovin présentés ci-avant montrent un maintien de la production fourragère avec la présence des panneaux. Cette production est étalée dans le temps

permettant d'alimenter les animaux jusqu'à l'automne sans travail supplémentaire pour l'éleveur (fauche de l'herbes, transformation en foin, apport dès la période estivale). En effet, le potentiel agronomique sera maintenu par l'effet de protection que joueront les panneaux face aux rendements fourragers trop variables et incertains constatés ces dernières années.

Sur des parcelles très séchantes et caillouteuses comme celles de l'emprise du projet de Chitry, les gains de l'ombrage par les panneaux seront très certainement meilleurs encore, car le maintien de la rosée et l'écrêtage des températures permettront d'améliorer la ressource fourragère sous panneaux en période estivale.

Les résultats du projet R&D SOLAR indiquent pour la première année de suivi également une **qualité de fourrage améliorée sous panneaux** (plus grande proportion en azote et en minéraux) avec une tendance de meilleure digestibilité du fourrage.

3.2.2 L'adaptation au changement climatique

Extrait règlementaire

Article R. 314-111 du code de l'énergie issu du décret n°2024-318

« Le service d'adaptation au changement climatique mentionné au II de l'article L. 314-36 consiste en une limitation des effets néfastes du changement climatique se traduisant par une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, à la réduction, voire au maintien, du taux de la réduction tendancielle du rendement qui est observée au niveau local, ou par une amélioration de la qualité de la production agricole.

La limitation des effets néfastes du changement climatique s'apprécie notamment par l'observation de l'un des effets adaptatifs suivants :

1° En termes d'impact thermique, par la fonction de régulation thermique de la structure en cas de canicule ou de gel précoce ou tardif ;

2° En termes d'impact hydrique, par la limitation du stress hydrique des cultures ou des prairies, l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau par irrigation ou la diminution de l'évapotranspiration des plantes ou de l'évaporation des sols, et par un confort hydrique amélioré ;

3° En termes d'impact radiatif, par la limitation des excès de rayonnement direct conduisant notamment à une protection contre les brûlures foliaires. »

Selon l'Etude CLIMAGRI® - Occitanie réalisée par la Chambre régionale d'agriculture Occitanie en septembre 2019, les différents impacts sur l'agriculture ont pu être mesurés. Concernant les prairies, « la pousse de l'herbe serait en 2050 plus précoce d'au moins une dizaine de jours. La production serait ainsi plus importante au printemps pouvant atteindre 30 % de plus qu'aujourd'hui. Puis, la croissance ralentirait plus tôt en juin pour s'arrêter en été ; les repousses d'automne étant variables et réduites. On parle d'une augmentation de la saisonnalité de la production. La récolte de printemps devra se faire en un temps plus réduit et il y a un risque de ne pas pouvoir valoriser l'ensemble de la biomasse. En été, les animaux devront être nourris avec des stocks. Sur l'année, on s'attend à une baisse globale de la production d'environ 10% ».

Selon l'étude du projet ClimA XXI (Climat et Agriculture au XXIème siècle) réalisée par la Chambre d'agriculture du Gard (2019), les impacts potentiels sur l'activité d'élevage ont été mis en avant :

- Anticipation des stades phénologiques et raccourcissement des phases
- Stress thermique
 - Les animaux supportent mal les chaleurs supérieures à 30°C (en particulier les bovins).
 - Les prairies connaissent une baisse d'activité physiologique dès 25°C, ce qui couplé à un manque d'eau peut conduire à une baisse de rendement et un arrêt de production en été.
 - La qualité des parcours se dégrade également : la composition floristique est modifiée (prépondérance des espèces invasives) et la densité du couvert diminue.
- Stress hydrique
 - Risques de manque d'eau pour l'abreuvement.
 - En période de canicule, les animaux ont des besoins multipliés par 2.
- Excès d'eau : À l'automne, les cumuls parfois importants d'eau entraînent : des problèmes de travail du sol, un risque d'asphyxie racinaire, le développement de maladies, l'érosion et la compaction des sols
- Impacts des phénomènes extrêmes (tempêtes, inondations...)

Dans le cadre de cette étude, des mesures d'adaptations possibles ont été identifiées. Parmi ces mesures on retrouve notamment « **Rafrachir, créer de l'ombre** : Pour les animaux, lors des périodes de forte chaleur, il est nécessaire de prévoir des points d'ombre dans les parcelles : arbres, haies, abris. Il faudra également adapter les bâtiments pour les élevages où les animaux ne restent pas dehors (ventilation, refroidissement par aspersion) »

Les panneaux photovoltaïques sont une autre solution pour **réguler thermiquement** les zones couvertes des excès de chaleur mais aussi du gel, ainsi que pour limiter le **stress hydrique** des prairies.

L'irrigation des prairies ne sera pas une solution envisageable (déficit des nappes, déficit d'irrigation estimé à 900 m³/ha pour les prairies artificielles, prix de l'eau) pour toutes les parcelles de ce territoire. La présence des panneaux permettra ainsi de maintenir l'humidité dans les sols plus longtemps et ainsi limiter le stress hydrique sur les prairies. Pour exemple, les retours d'expériences internes de BayWa r.e. ont permis de noter des économies d'eau allant de 15% à 25% grâce à la présence de panneaux photovoltaïques sur l'un de nos sites agrivoltaïques sur framboise aux Pays Bas.

Dans le département de l'Aude, le projet R&D SOLAR indique également une **augmentation de 7 % de l'humidité du sol sous panneaux**, ce qui aide au maintien d'un couvert végétal dans un contexte de climat de plus en plus sec sur ce secteur.

Pour information, le livret ORACLE (Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement climatique) Grand Est propose également une analyse de l'évolution du climat à l'échelle régionale sur ces dernières décennies. Pour exemple, la date de mise à l'herbe a été avancée de 9 jours entre 1958 et 2017.

C'est dans un contexte climatique complexe que les structures agrivoltaïques ont une pertinence agronomique car elles permettent de protéger l'activité d'élevage face aux aléas induits par le changement climatique tout en produisant une énergie à faible empreinte carbone, ce qui s'inscrit dans une démarche durable répondant aux enjeux du changement climatique.

3.2.3 La protection contre les aléas

Extrait réglementaire

Article R. 314-112 du code de l'énergie issu du décret n°2024-318

« Le service de protection contre les aléas mentionnés au II de l'article L. 314-36 s'apprécie au regard de la protection apportée par les modules agrivoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation et qui fait peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers. »

Face aux aléas climatiques, sur la base de nos propres retours d'expérience, nous avons fait plusieurs constats :

- La **protection des cultures des aléas climatiques** (lumière directe et effet « coup de soleil », grêle, vents violents, gels tardifs, etc.). En effet, en période de forte chaleur, la température sous les panneaux sera inférieure à celle observée en inter-rangées (cf. résultats projet SOLAR présentés ci-dessus), alors qu'en période de gel, la température sera plus élevée, conduisant ainsi à un étalement dans le temps plus important de la pousse de l'herbe.
- Une **économie d'eau** considérable : réduction de l'évapotranspiration et de la consommation d'eau. L'accès à l'eau s'avère aujourd'hui indispensable pour la majorité des cultures pratiquées, et également pour les prairies pâturées, car elle permet de réduire une grande partie des effets négatifs du changement climatique et ainsi de sécuriser les productions.

Une étude menée par la chambre d'agriculture de la Nièvre et l'INRAE sur la centrale de Verneuil, montre que la protection contre les aléas permet aux moutons d'optimiser les calories ingérées pour leur prise de poids. En effet, des lots d'agneaux élevés sous centrale photovoltaïque et des lots témoins (prairie sans panneaux) sont comparés et un gain de poids vifs par agneau de plus de 2 kg entre l'agnelage et le sevrage est observé pour les agneaux qui ont grandi sous la centrale.

3.2.4 L'amélioration du bien-être animal

Extrait règlementaire

Article R. 314-113 du code de l'énergie issu du décret n°2024-318

« Le service d'amélioration du bien-être animal mentionné au II de l'article L. 314-36 s'apprécie au regard de l'amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux. »

La diminution du stress hydrique et l'effet de protection contre la canicule et les intempéries seront bénéfiques pour le bien-être des ovins. En effet, les résultats de notre projet de Recherche et Développement nommé SOLAR sur l'année 2023 démontre une **baisse de 3 à 4 °C de température du sol sous les panneaux**. Les animaux viennent ainsi souvent s'y abriter pendant la période estivale pour profiter de l'ombrage.

Pour rappel, des aménagements agricoles ont été prévus pour garantir la santé et la sécurité du cheptel ovin : La mise en place d'une tonne à eau de 10 000L ainsi que d'un réseau de canalisation enterrées, afin de garantir l'alimentation en eau des 5 abreuvoirs qui seront répartis sur toute la zone du projet. De plus, la mise en place d'une clôture fixe de 2m de haut tout autour de la parcelle servira de protection contre de potentielles intrusions. Le parc de contention quant à lui, permettra à l'éleveur d'isoler facilement ses animaux au besoin pour trier, contrôler, soigner les brebis... des opérations nécessaires à la santé des individus et du troupeau.

4 LA PRODUCTION AGRICOLE COMME ACTIVITE PRINCIPALE

Extrait règlementaire

Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme

I.- Pour garantir que la production agricole est l'activité principale, une installation agrivoltaïque doit satisfaire les deux conditions suivantes :

1° La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque ;

2° La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.

II.- Pour les installations de plus de 10 MW crête n'étant pas régies par l'arrêté mentionné au 3° de l'article R. 311-115, le taux de couverture défini à l'article R. 314-119 n'excède pas 40 %.

4.1 SUPERFICIE NON EXPLOITABLE

Les surfaces non exploitables du fait de l'installation agrivoltaïque représentent 381 m² :

- Locaux électriques et techniques (poste de livraison, poste de transformation, etc.) et leur plateforme stabilisée
- Citernes incendie et plateformes d'aspiration
- Pieux des tables photovoltaïques (structures porteuses) et de la clôture

Ainsi, sur une surface de 29,76 ha clôturée, la superficie non exploitable du site représente environ 0,13%. La limite des 10% de surface non exploitable est donc respectée.

4.2 ADAPTATION DES STRUCTURES

La hauteur minimale sous panneaux sera fixée à **1m20** :

- Permettant la circulation fluide et de sécuriser les animaux
- Permettant le passage d'engins agricoles pour laisser la possibilité d'un entretien mécanique avec des outils déportés.

La largeur entre chaque rangée de panneau sera fixée entre 6 m et 6,5 m **en adéquation avec le matériel de l'exploitant.**

Une distance minimum de **10 m** entre la fin de rangée et la clôture sera fixée pour permettre le braquage des engins agricoles entre 2 allées.

4.3 TAUX DE COUVERTURE

Le projet de la société Chitry Energies prévoit l'installation d'environ 22,948 MWc, il est donc soumis au respect des 40% de taux de couverture. Le projet s'étend sur une surface de 29,76 ha. Pour ce projet, 691 tables seront installées avec pour chacune une surface projetée de 137,05 m², la surface des tables projetée représente environ 9,47 ha. Ainsi le taux de couverture de la centrale est de 39,7%.

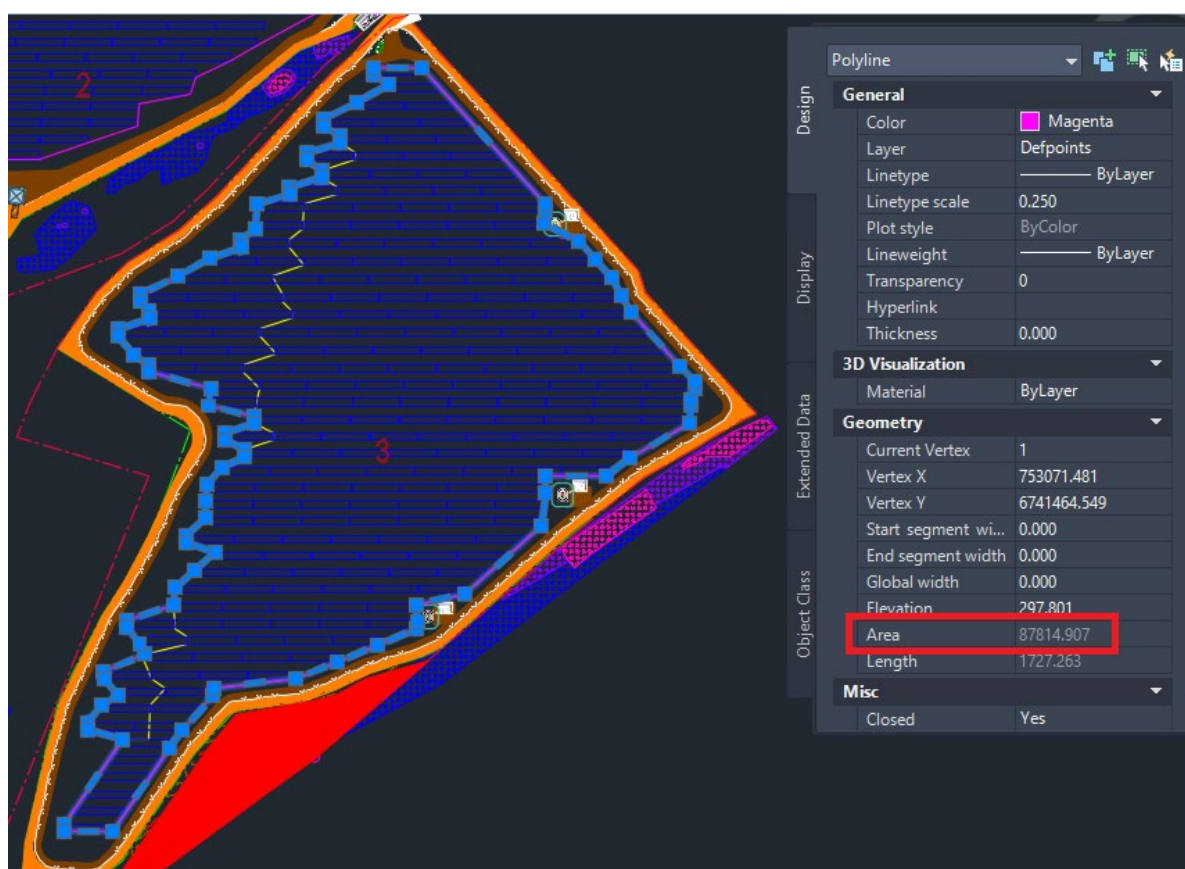
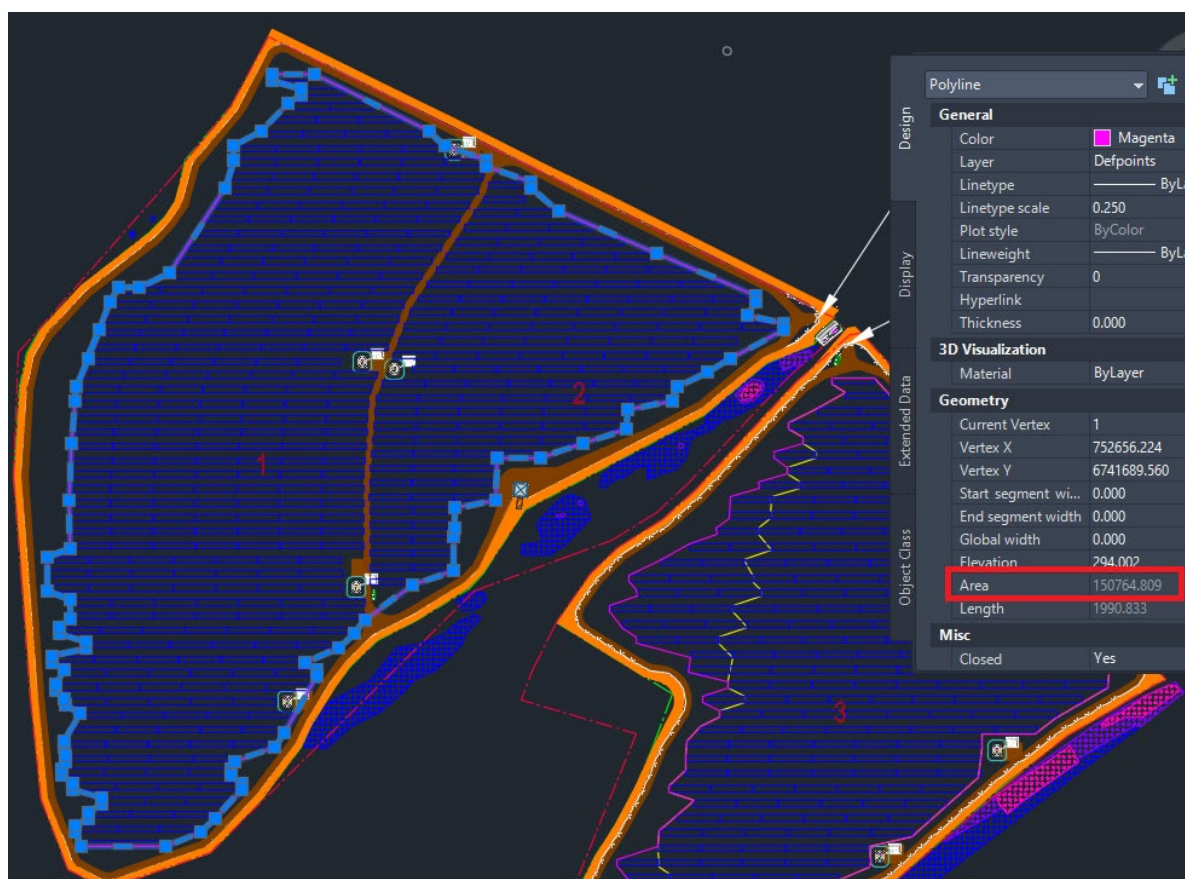


Figure 14 : Schéma pour le calcul du TOS au regard du décret n°2024-318

5 UNE PRODUCTION AGRICOLE SIGNIFICATIVE

Extrait règlementaire

Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme

« Art. R. 314-116. Pour les installations agrivoltaïques sur élevage, le caractère significatif de l'activité agricole peut être notamment apprécié au regard du volume de biomasse fourragère, du taux de chargement ou encore du taux de productivité numérique.

« Art. R. 314-117. – Le revenu issu de la production agricole est considéré comme durable lorsque la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole après l'implantation de l'installation agrivoltaïque n'est pas inférieure à la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation, selon des modalités définies par arrêté. Une diminution plus importante peut être acceptée par le préfet du département, en raison d'événements imprévisibles et sur demande dument justifiée.

« Dans le cas de l'installation d'un nouvel agriculteur, le revenu est considéré comme durable par comparaison avec les résultats observés pour d'autres exploitations du même type localement.

5.1 HISTORIQUE ET RAISON D'ETRE DU PROJET

Le projet agrivoltaïque de Chitry a été initié par les principaux propriétaires exploitants des parcelles concernées (Thibaut et Aurélie Giraudon ainsi que Nicolas Durville) dès 2022. Leur objectif était de retrouver une utilisation agricole vertueuse pour des terres au caractère pédologique très dégradé. En effet, malgré la grande variété de cultures céréalières et de pratiques culturales testées, ces terres très caillouteuses et séchantes n'ont jamais permis d'obtenir des rendements satisfaisants malgré la consommation importante de temps de travail et l'emploi de stratégies agronomiques variées, d'intrants et de produits phytosanitaires (**voir description agronomique de la ZIP et comparaison des rendement avec les moyennes départementales, p22 de l'EPA**).

En outre, ces terres présentent une grande sensibilité aux aléas climatiques, notamment aux épisodes de sécheresses ce qui est cohérent avec leurs caractéristiques agronomiques (texture argilo-limoneuse et profondeur superficielle) décrites dans ***l'étude pédologique ainsi que dans l'EPA de la p32 à la p36***.

Ainsi, ils ont fait appel à l'entreprise BayWa r.e., qu'ils ont choisie parmi plusieurs développeurs pour sa vision agricole et son expérience dans la réalisation de projets agrivoltaïques permettant de maintenir une activité agricole pérenne. Les exploitants avaient alors déjà en tête la volonté de mettre en place des pâtures, combiné à un projet agrivoltaïque. L'éleveur Nicolas Carbognani, s'est manifesté via le bouche-à-oreille local pour faire partie du projet.

Ce projet est tout à fait en cohérence avec le fonctionnement de l'exploitation de Nicolas Carbognani, et aura pour premier effet de lui faire gagner en confort de travail. Il permettra également à l'éleveur d'atteindre ses objectifs puisque ce dernier va pouvoir agrandir son cheptel en augmentant sa surface de pâture et ainsi pérenniser un emploi supplémentaire dans son exploitation par l'augmentation de la production. De plus, Nicolas Carbognani travaille déjà avec ses animaux sur des centrales

photovoltaïques au sol (notamment sur la commune de Massangis) et dispose donc des connaissances et compétences pour mener à bien le projet agricole.

Concernant les propriétaires exploitants actuels, Thibaut et Aurélie Giraudon ainsi que Nicolas Durville, il a été démontré dans l'EPA que le retrait des surfaces de la ZIP de leur SAU aurait des répercussions économiques plutôt positives sur leurs exploitations respectives (**voir partie VII de l'EPA et les annexes 4, 8 et 9 de l'EPA**) se traduisant par une augmentation de l'EBE. Devant également composer avec une surcharge de travail, leur souhait est donc d'arrêter d'exploiter ces surfaces peu rentables, afin de se concentrer sur le reste de leur exploitation. L'objectif de Nicolas Durville à court terme est d'augmenter sa surface en vigne à 10 ha pour pouvoir embaucher un salarié à temps complet. La mise en place du projet agrivoltaïque de Chitry est donc en cohérence avec les constats agronomiques et les choix stratégiques des propriétaires exploitants.

5.2 BIOMASSE FOURRAGERE

Sur l'ensemble de la surface clôturée du projet, environ 361 m² ne seront pas productifs (surface des postes divers et plateformes de grutage). Ainsi, la production fourragère est calculée sur une surface de 29,72 ha.

Les chiffres de références utilisés proviennent de la fiche d'estimation de la production des prairies réalisée par la DRAAF via les données du service régional de l'information statistique, économique et territoriale (SRISSET). Ainsi, les analyses de fourrage ovin sont basées sur des références, permettant d'étudier la situation initiale de l'exploitation et non sur des données réelles.

Les prairies implantées au sein du parc seront identifiées comme prairies temporaires sur les 5 premières années puis passeront en prairies permanentes. Selon les données du SRISSET, le rendement moyen d'une prairie est d'environ 7tMS/ha/an et celui d'une prairie peu productive est d'environ 2,3 tMS/ha/an. Au regard des effets positifs et négatifs de l'implantation de panneaux photovoltaïques identifiés dans les études scientifiques (**mentionnés en partie 3.1.1 et 3.1.2**) et afin de prendre une marge de sécurité, ce sera cette dernière valeur qui sera utilisée pour évaluer la production fourragère à l'échelle du projet. **Le rendement attendu sur la surface du projet est donc de 66,5 tMS/an. Cela est cohérent avec le chargement prévu d'environ 90 brebis.** En effet, la consommation moyenne d'herbe par brebis et par an est de 700 kilos. Le site pourrait donc accueillir au maximum 95 brebis. Il est important de noter que les surfaces du projet ne seront pas la seule ressource alimentaire des 90 brebis du parc. En effet, il est prévu que ces dernières soient déplacées au besoin pour faire pâturer des couverts situés sur les communes de Préhy et Saint-Cyr-les-Colons. Ainsi, la ressource fourragère sera largement suffisante pour garantir la sécurité alimentaire du cheptel ovin.

5.3 TAUX DE CHARGEMENT

Sur le site de Chitry, il est prévu de créer un découpage pour avoir cinq parcsages d'environ 5 à 6 ha chacun. Le chargement global à l'échelle du projet sera de 0,5 UGB/ha et le chargement instantané sur une parcelle de 5 ha sera de 2,7 UGB/ha soit 18 brebis/ha sur une durée variable en fonction de la saison et de la ressource fourragère. La conduite du troupeau, la gestion du pâturage et de la prairie sera sensiblement les mêmes que sur les autres parcs solaires exploités actuellement par Nicolas Carbognani. Ainsi, ce mode de conduite a fait ses preuves et convient à l'exploitant. Cependant, il est important de garder à l'esprit que le taux de chargement sera de toute évidence adapté à la ressource fourragère disponible sur site.

5.4 REVENUS DURABLES

Nicolas Carbognani est installé depuis 2023, il a 31 ans à la date de rédaction des présentes et souhaite poursuivre son métier d'éleveur ovin jusqu'à la retraite.

Bénéficiaire d'un contrat long terme sécurisé sur un minimum de 30 ans à compter du démarrage de la construction, il pourra bénéficier de la ressource fourragère dès l'année suivant l'obtention de l'autorisation d'urbanisme, BayWa r.e. étant prêt à semer les parcelles dès l'obtention du PC purgé de recours.

Les comptes de résultat de l'année 2023 ont été étudiés dans l'EPA (**partie VII Evaluation des impacts économiques sur les exploitations agricoles**) pour l'exploitation de Nicolas Carbognani. Ainsi une comparaison a été faite entre la situation économique avant et après projet, en se basant notamment sur les charges, le produit brut... Tous les tableaux de données chiffrées sont disponibles en **annexe de l'EPA**. Ils ont notamment permis de déterminer l'**EBE (Excédent Brut d'Exploitation)** avant et après le projet agrivoltaïque de Chitry. Les chiffres de la SCEA des Meurgers ainsi que de l'exploitation de Nicolas Durville ont également été analysés, afin de vérifier que la mise en place du projet (qui induit une diminution de leur SAU respective) n'aura pas d'impact négatif sur l'économie de ces deux exploitations.

Le tableau suivant reprend les EBE calculés avant et après projet pour chacune des exploitations.

Exploitation concernée	EBE Avant projet	EBE Après projet	Différence d'EBE
Nicolas Carbognani	2 532 €	16 912 €	+14380€
SCEA des Meurgers	26 356 €	26 721 €	+ 365€
Nicolas Durville	78 142 €	79 931 €	+ 1789€
Nicolas Durville (conversion de 0.1ha de céréales en vigne)	78 142 €	83 450 €	+5 308€

1) Nicolas Carbognani

En résumé, les impacts économiques liés à l'installation d'un troupeau de 90 brebis sur le site de Chitry pour l'EARL ferme des Carbognani seront les suivants :

- Augmentation de la vente de brebis de réformes et de la vente d'agneaux ;
- Augmentation des charges liées aux frais et produits vétérinaires ;
- Augmentation des charges liées à l'achat d'agnelle pour le renouvellement ;
- Augmentation des aides de la PAC (gain de surface et transfert de DPB de la SCEA des Meurgers) ;

Ces modifications ont été quantifiées et intégrées dans le calcul des charges/produits après projet, ce qui a permis d'estimer un EBE "après projet". **Les impacts économiques sur l'exploitation EARL ferme des Carbognani sont positifs puisque l'EBE sera augmenté de 14 380 € avec la mise en place du projet.** A noter que les EBE avant ou après projet ne sont pas représentatifs de la viabilité et des bénéfices actuellement générés par l'exploitation de Nicolas Carbognani car ils sont basés sur le compte de résultat de son année d'installation (2023) et non sur une année de croisière. Cependant la comparaison de ces EBE reste pertinente car elle permet d'illustrer le gain économique qui découlera de la mise en place du projet agrivoltaïque.

Les revenus proposés à Nicolas Carbognani au titre des sujétions listées dans le prêt à usage (contraintes liées à la présence des tables de panneaux solaires) s'élèvent en outre à 500 €/ha/an. BayWa r.e. ne pouvant rompre le contrat à sa main pendant la durée de 30 ans initiale, les revenus versés à l'éleveur sont donc durables puisqu'ils devraient couvrir son activité jusqu'à son âge de départ à la retraite.

2) Nicolas Durville :

Pour Nicolas Durville, la diminution de 9,6% de sa SAU (10ha) à la suite de la mise en place du projet agriPV, va entraîner :

- Baisse des ventes et des charges
- Pertes des aides PAC associées à ces surfaces (mais faible différence du niveau d'aides avant/après car la perte de 10ha désactive seulement 3 DPB car Nicolas n'est détenteur que de 96 DPB pour une SAU de 103ha actuellement (soit un manque à gagner de 7 DPB).
- Diminution des coûts de mécanisation : Les frais de mécanisation baissent de 9,6 % proportionnellement au % de surface de SAU perdue.
- Réduction des charges de main-d'œuvre : Les coûts de main-d'œuvre diminuent de 7 jours de travail (environ 7 passages annuels), soit environ 16,31 €/heure au SMIC. Cette réduction permet à Nicolas Durville de consacrer plus de temps à ses vignes.

Les impacts économiques induits par le projet agrivoltaïque sur l'exploitation de Nicolas Durville sont positifs : EBE augmenté de 1789 €. De plus la perte des parcelles du projet permettra à Nicolas Durville de consacrer plus de temps à son exploitation. Son projet serait ainsi de modifier l'assolement sur son exploitation pour avoir davantage de surface de vigne (atelier plus rentable que les productions végétales). Une simulation de l'EBE a ainsi été effectuée avec une conversion de 0,1 ha de céréale en vigne (en rythme de croisière et sans compter les investissements d'implantation de la vigne). **Cette simulation montre qu'avec cette petite modification l'EBE de l'exploitation pourra augmenter de 5308 € après projet.**

3) SCEA des Meurgers

Pour la SCEA des Meurgers, la diminution de 6,9% de sa SAU (20ha) à la suite de la mise en place du projet agriPV, va entraîner :

- Réduction des ventes et des charges : L'arrêt de l'exploitation des surfaces entraîne une diminution des ventes de céréales et des charges liées aux productions végétales.
- Pertes des aides PAC associées à ces surfaces. Transfert des Droits à Paiement de Base (DPB) excédentaires à Nicolas Carbognani.
- Diminution des frais de mécanisation : Les frais de mécanisation baissent de 6,9 % en proportion de la surface perdue.
- Le temps de travail du chef de culture n'a pas d'impact économique direct, bien que la réduction des surfaces puisse alléger sa charge de travail et lui permettre de se consacrer à d'autres tâches.

Les impacts économiques induits par le projet agriPV sur l'exploitation de la SCEA des Meurgers sont positifs : **EBE augmenté de 365 €.**

6 CARACTERE REVERSIBLE DE L'INSTALLATION

Extrait règlementaire

Article L. 314-36 1.1 de la loi n° 2023-175 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables

« IV.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- 1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- 2° Elle n'est pas réversible.

Les structures porteuses des panneaux photovoltaïques et ombrières peuvent être fixées au sol soit par ancrage au sol (de type pieux ou vis) soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type plot béton, longrines ou gabions). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques de ces mêmes sols aux efforts générés par l'arrachage en cas de vents violents comme aux surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, la solution privilégiée est celle des pieux battus car elle semble la plus appropriée à la vue des sols constituant le site. Préalablement à la construction, des études géotechniques seront réalisées et permettront de confirmer les fondations appropriées au terrain d'implantation.

Les pieux en acier galvanisé sont « battus » dans le sol au moyen d'un engin similaire en taille à une sondeuse de sols.

A la fin de l'exploitation, l'implantation des panneaux est ainsi entièrement réversible ; ces pieux sont tout simplement retirés du sol. La technologie par pieux et structures de surface métalliques procure également une transparence hydraulique quasi-totale.

Concernant la clôture, les locaux techniques (postes de transformation, de livraison, conteneur, citerne incendie) et les emprises stabilisées (, plateformes stabilisées...), ces éléments seront également enlevés conformément aux obligations du pétitionnaire consenties dans le cadre du bail emphytéotique. Cette remise en état devra en effet se faire à l'identique du terrain initial, suivant le constat d'huissier réalisé avant le début des travaux.

Pour information, le coût des mesures de démantèlement d'un parc solaire comme celui de Chitry peut s'élever à quelques centaines de milliers d'euros. Toutefois, la valeur résiduelle de l'installation (silicium des panneaux, aluminium des câbles et des panneaux, acier des structures, etc.) restera a priori supérieure au démantèlement lui-même.

Cette même garantie démantèlement (pour les projets dont la puissance est supérieure à 10 MWc) est désormais demandée pour les projets agrivoltaïques conformément à l'arrêté du 5 juillet 2024 (suivi et contrôle). Pour Chitry dont la puissance est estimée à environ 22,948 MWc, cela représentera un montant d'environ 229 480 €.

Le pétitionnaire tient par ailleurs à rappeler que le prix d'un panneau solaire inclut une éco-participation : l'acheteur finance, dès l'acquisition du panneau, la filière d'enlèvement et de retraitement du module et des éléments le constituant. Dès le chiffre de 40 panneaux atteints sur un

site, leur collecte et leur retraitement selon les meilleures techniques disponibles et assuré par l'organisme [SOREN](https://www.soren.eco) (anciennement PVCycle) comme visible sur la figure 13 ci-dessous.

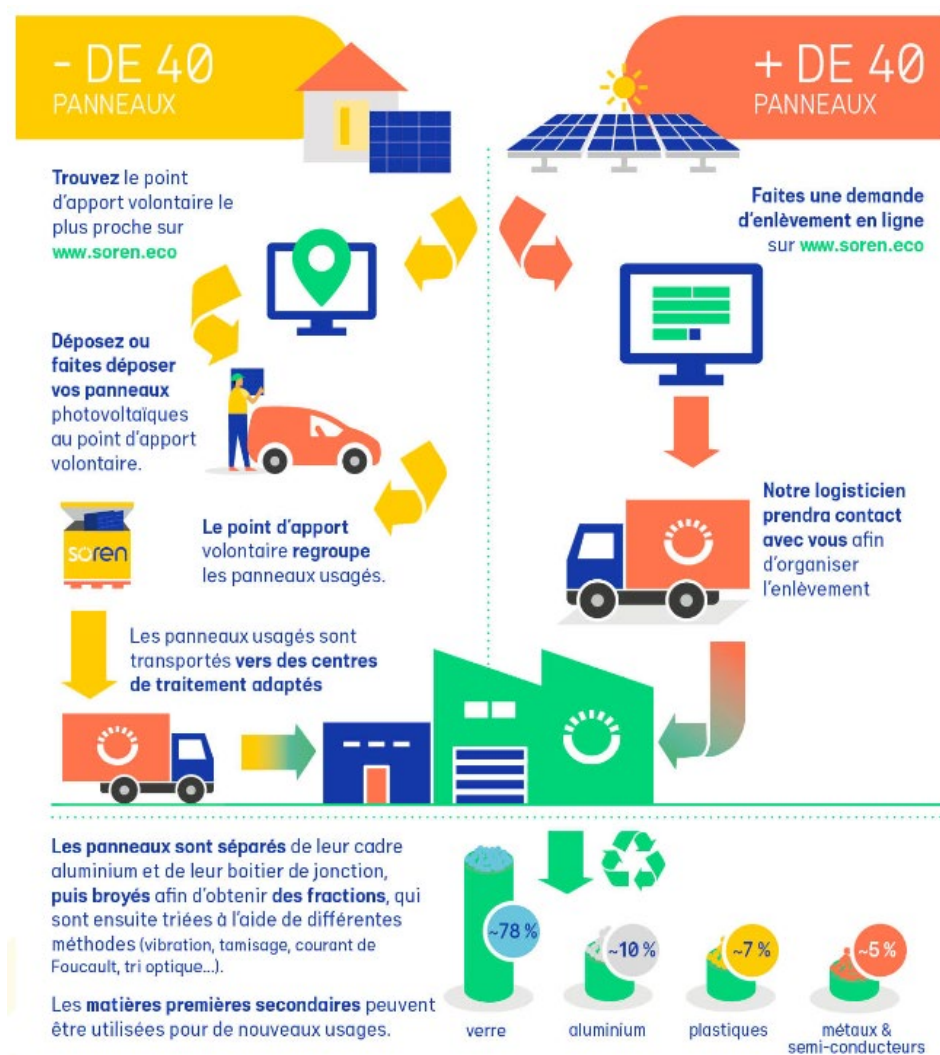


Figure 6: principe de collecte et retraitement des panneaux solaires (source: SOREN)

7 MODALITES DE SUIVI ET DE CONTROLE

Extrait réglementaire

Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme

« Modalités de suivi et de contrôle

« Art. R. 314-120. – I. – A. – L'installation agrivoltaïque et, le cas échéant, la zone témoin qui lui est associée sont soumises à un contrôle préalable à la mise en service.

« Dans la sixième année de la mise en service, elles font l'objet d'un contrôle du respect des dispositions des articles R. 314-108 à R. 314-116 du code de l'énergie et R. 111-62 à R. 111-64 du code de l'urbanisme.

« Pour les installations utilisant des technologies éprouvées mentionnées à l'article R. 314-115, ce contrôle se déroule ensuite tous les cinq ans. Pour les installations dont le taux de couverture calculé en application des dispositions de l'article R. 314-119 est inférieur à 40 %, il se déroule ensuite tous les trois ans et pour les autres installations, tous les ans.

« B. – Les contrôles mentionnés aux alinéas précédents sont réalisés par un organisme scientifique, un institut technique agricole, une chambre d'agriculture ou un expert foncier et agricole mentionné à l'article L. 171-1 du code rural et de la pêche maritime. L'exploitant de l'installation transmet à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme le rapport de contrôle établi par cet organisme.

« Un arrêté des ministres chargés de l'énergie, de l'urbanisme et de l'agriculture précise le contenu du rapport ainsi que les conditions de compétence et d'indépendance de l'organisme contrôleur.

« II. – L'exploitant d'une installation agrivoltaïque et, le cas échéant, de la zone témoin associée mentionnée à l'article R. 314-114 transmet annuellement les informations nécessaires au suivi de la production énergétique et agricole de la parcelle à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie pour l'application de l'article L. 131-3 du code de l'environnement. Ces informations sont pseudonymisées ;

A noter que l'Arrêté du 5 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur terrains agricoles, naturels ou forestiers vient préciser le contenu des rapports de suivis ainsi que les conditions de compétence et d'indépendance de l'organisme contrôleur.

Les modifications des conditions microclimatiques générées par les panneaux photovoltaïques induisent des modifications sur le couvert végétal. Ainsi, plusieurs études sont en cours et documentent au fur et à mesure l'impact de l'ombrage des panneaux photovoltaïques sur la production du couvert végétal, à la fois en termes de qualité et de quantité. Les résultats de ces études seront à surveiller de près afin d'améliorer constamment les performances des structures agrivoltaïques. Pour ces raisons, la mise en place d'un suivi agronomique sera essentielle pour suivre les performances agronomiques sur le long terme.

7.1 FREQUENCE DU CONTROLE

L'installation agrivoltaïque sera soumise à un contrôle :

- Au préalable à la mise en service,
- 6^{ème} année après la mise en service ;
- Puis tous les 3 ans (ou tous les 5 ans si les installations sont reconnues « technologie éprouvées »).

L'exploitant de l'installation transmettra à l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme le rapport de contrôle établi par l'organisme de contrôle.

Conformément au décret du 8 avril 2024, les contrôles seront réalisés par un organisme scientifique, un institut technique agricole, une chambre d'agriculture ou un expert foncier et agricole et feront l'objet d'un rapport. L'Article 6 de l'arrêté du 05/07/2024 précise néanmoins que "la réalisation des rapports de suivi [...] ainsi que le contrôle en fin d'exploitation [...] ne peuvent être réalisés par une personne ou organisme partie prenante au projet, à son instruction ou son exploitation."

Les rapports seront également envoyés annuellement à l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie).

7.2 CONTENU DU SUIVI

Les objectifs du rapport de contrôle préalable à la mise en service ainsi que du rapport de contrôle de suivis ont également été précisés dans l'Article 2 de l'arrêté du 05/07/2024 :

- 1) *“Le rapport de contrôle préalable à la mise en service atteste que les modalités techniques de l'installation permettent de garantir les conditions précisées aux articles L. 111-30 et L. 111-32, notamment en matière de compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière et de réversibilité” ;*
- 2) *“Le rapport de contrôle de suivi établi lors de la sixième année d'exploitation de l'installation photovoltaïque atteste que les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que son potentiel agronomique ne sont pas durablement impactés, et que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elle est implantée, conformément à l'article L. 111-30 du code de l'urbanisme”.*

La liste exhaustive des éléments attendus dans les différents rapports est détaillée dans l'Article 4 du même arrêté.

Les indicateurs pertinents retenus seront la **production de biomasse fourragère** (mesurée à l'échelle de la parcelle) et le **taux de chargement** (mesuré à l'échelle de la surface extérieure accessible aux animaux de l'exploitation agricole). Bien sûr, si d'autres critères sont jugés pertinents par les autorités compétentes, l'éleveur ou un autre acteur concerné par le projet, BW reste ouvert à l'intégration de ces critères dans les protocoles de suivi.

L'arrêté du 06/07/2024 (Art.3) indique que : *durant les cinq premières années suivant l'achèvement des travaux [...], la moyenne de l'indicateur pertinent retenu est calculée comme la moyenne de cet indicateur depuis l'achèvement de l'installation. Passé ce délai, elle est calculée comme la moyenne de l'indicateur pertinent retenu sur les cinq dernières années, en excluant la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible. Dans ce cas, la production agricole est considérée comme significative lorsque la moyenne de l'indicateur pertinent retenu sur la parcelle agrivoltaïque est supérieure à 90 % de la moyenne de l'indicateur pertinent retenu sur le référentiel en faisant office.*

8 AGRICULTEUR ACTIF

Les attestations ATEXA de Thibaut Giraudon, Nicolas Durville ainsi que Nicolas Carbognani sont disponibles ci-dessous, et certifient qu'ils sont bien agriculteurs actifs.

Dijon, le 31/10/2024

**Attestation d'affiliation ATEXA**
n° 21_DDA_20241031_1633

Code de sécurité :

2421873A8C0BB35Pour contrôler cette attestation
connectez-vous :<http://verification-attestations.msa.fr>La validité de cette attestation et le détail des informations contenues
peuvent être contrôlés :- en ligne sur notre site bourgogne.msa.frrubrique **services en ligne** > **vérification d'attestations**

- en contactant la Caisse Régionale MSA de Bourgogne ou son délégataire

Ce contrôle peut être effectué pendant un an après publication de l'attestation.

M GIRAUDON THIBAUT
11 RUE DE BEUGNON
89530 CHITRY

La Caisse Régionale MSA de Bourgogne certifie que :

Monsieur GIRAUDON THIBAUT
11 RUE DE BEUGNON
89530 CHITRY
1800589024053a adhéré auprès de notre organisme à l'ATEXA (Assurance contre les Accidents du travail et
les Maladies Professionnelles des Non Salariés Agricoles) à compter du 10/01/2007.*Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit, produite par la MSA sous forme
dématérialisée dans les conditions de sécurité requises par la loi.*

Le Directeur

Dijon, le 25 octobre 2024

ATTESTATION

Je soussigné, Directeur Général de la Caisse Régionale MSA de Bourgogne, certifie que :

Madame GIRAUDON AURELIE
Née le : 30/03/1978
N° d'immatriculation : 2780389024138
Adresse : 39 GRANDE RUE
89530 CHITRY

 est affiliée auprès de mon organisme, au titre du Régime d'Assurance contre les Accidents du Travail et les Maladies Professionnelles des Non Salariés Agricoles à compter du 10/01/2007.

Est (sont) également affilié(s) le(s) membre(s) de la famille ci-dessous :

Nom Prénom	Matricule	Qualité

Si des modifications interviennent par rapport à la situation que vous avez déclarée lors de votre affiliation, n'oubliez pas de nous les signaler le plus rapidement possible.

A Dijon, le 25/10/2024

La Direction

La Direction

Dijon, le 28/10/2024

**Attestation d'affiliation ATEXA**

n° 21_DDA_20241028_153



Code de sécurité :

2421BBEA4EE895B

Pour contrôler cette attestation

connectez-vous :

<http://verification-attestations.msa.fr>

La validité de cette attestation et le détail des informations contenues peuvent être contrôlés :

- en ligne sur notre site bourgogne.msa.fr

rubrique **services en ligne** > **vérification d'attestations**

- en contactant la Caisse Régionale MSA de Bourgogne ou son délégataire

Ce contrôle peut être effectué pendant un an après publication de l'attestation.

M DURVILLE NICOLAS
16 RUE DES VOIES NEUVES
89530 CHITRY

La Caisse Régionale MSA de Bourgogne certifie que :

Monsieur DURVILLE NICOLAS

16 RUE DES VOIES NEUVES

89530 CHITRY

1890338185061

a adhéré auprès de notre organisme à l'ATEXA (Assurance contre les Accidents du travail et les Maladies Professionnelles des Non Salariés Agricoles) à compter du 15/11/2011.

Attestation délivrée pour servir et valoir ce que de droit, produite par la MSA sous forme dématérialisée dans les conditions de sécurité requises par la loi.

Le Directeur



Dijon, le 05 novembre 2024

ATTESTATION

Je soussigné, Directeur Général de la Caisse Régionale MSA de Bourgogne, certifie que :

Monsieur CARBOGNANI NICOLAS
Né le : 23/11/1993
N° d'immatriculation : 1931189024357
Adresse : 1 RUE DE L EGLISE
89310 CHATEL GERARD

est affilié auprès de mon organisme, au titre du Régime d'Assurance contre les Accidents du Travail et les Maladies Professionnelles des Non Salariés Agricoles à compter du 09/01/2023.

Est (sont) également affilié(s) le(s) membre(s) de la famille ci-dessous :

Nom Prénom	Matricule	Qualité
CARBOGNANI ELODIE	2960489024385	conjoint ne participant pas aux tra

Si des modifications interviennent par rapport à la situation que vous avez déclarée lors de votre affiliation, n'oubliez pas de nous les signaler le plus rapidement possible.

A Dijon, le 05/11/2024

La Direction

Votre interlocuteur

Valerie Vaisse

CONCLUSION

À la suite de la définition de l'agrivoltaïsme par l'article L.314-36 du Code de l'Energie introduit par la loi APER en mars 2023 et son décret d'application du 8 avril 2024, les projets agrivoltaïques doivent remplir des critères réglementaires.

Le rapport ici présent a démontré la compatibilité avec l'ensemble des critères mentionnés dans ces nouveaux textes réglementaires : les services rendus à l'agriculture, une activité agricole principale

significative, les revenus durables, l'agriculteur actif ainsi que les modalités de suivi et de contrôle de l'installation.

