

PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

Projet de construction d'ombrières photovoltaïques avec filets
pour l'élevage de poulets de chair en Saône-et-Loire , à SERLEY
(71310)



Le Boulet

Monsieur Jérémy Chaffotte

71310 SERLEY

SOMMAIRE

1	Introduction	3
2	Définition d'une installation agrivoltaïque.....	7
3	La description du projet agrivoltaïque.....	8
3.1	Description de la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 du code de l'énergie.....	8
3.1.1	Présentation de l'exploitation.....	8
3.1.2	Localisation du projet et son emprise au sol.....	9
3.2	Justification Technique de Conformité aux Services Énergétiques et Non-Atteinte Substantielle selon le Code de l'Énergie	10
3.2.1	Les volières de Technique Solaire : outil au service du bien-être animal.....	10
3.2.2	Le retour d'expérience	11
3.2.3	Les ombrières agrivoltaïques destinés sont réversibles	18
3.2.4	Conclusion	19
3.3	Note technique justifiant la production agricole comme activité principale selon l'article R. 314-118 du code de l'énergie.....	20
3.3.1	Taux de couverture	20
3.3.2	Perte de surface agricole	20
3.4	Note Technique de la Production Agricole Significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole selon les Articles R. 314-114 à R. 314-117 du Code de l'Énergie.....	20
3.5	Justificatif prouvant que l'exploitant agricole est actif.....	22
		22
4	Le suivi agronomique	23
5	Conclusion.....	23
6	Contacts.....	24

1 Introduction

Cette note explicative du projet agricole, sur lequel Jérémy Chaffotte (exploitant agricole à titre principal vivant à Serley) travaille depuis août 2024 aux côtés de Technique Solaire, a comme objectif de démontrer le lien de nécessité entre le développement de sa production avicole et les structures d'ombrières photovoltaïques pour s'adapter aux nouveaux défis de l'élevage.

Ces ombrières ont été dimensionnées sur-mesure afin de faciliter le travail de Monsieur Chaffotte.

Jérémy Chaffotte souhaite adapter son parcours et le rendre plus résilient face aux défis imposés par le changement climatique et aux menaces de la grippe aviaire.

Ce projet bénéficiera d'une Convention de Suivi Agronomique entre Jérémy Chaffotte, Technique Solaire et une entité tierce (non définie à ce jour) conformément au cahier des charges de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

Il est à noter que Technique Solaire **s'est doté d'une équipe d'agronomes** : ingénieur agronome, docteur en agronomie, étudiants en école agronomique (AgroParisTech, etc.), permettant **le développement des projets à travers le prisme agricole et le bon suivi agronomique des projets agrivoltaïques**.

Commune d'implantation	SERLEY (71310)
Type de centrale	Ombrières photovoltaïques avec filets à usage avicole
Technologie utilisé	9 564 modules Structure réversible qui sera recyclée en fin de vie (durée de vie supérieure à 40 ans)
Puissance crête installée	6 102 kWc
Ressource solaire	1 237 kWh/m²/an
Production estimée	Environ 7 548 174 kWh soit la consommation annuelle de 2 745 foyers (hors chauffage et eau chaude sanitaire)
Surface utile totale au projet	54 162 m² soit 49.8% de la SAU totale de l'exploitation
Surface artificialisée	906,6 m² soit 1,67 % de la surface projet Cette surface d'emprise au sol représente l'imperméabilisation du sol venant des fondations + du poste de livraison + la création d'un bâtiment de stockage de 713 m² + poche souple
Taux de couverture des structures	51 %
Suivi agronomique et partage des données et retours d'expérience	Une Convention de Suivi Agronomique sur 20 ans sera établie avec la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire ou tout autre organisme compétent

Pour rappel, la France est un acteur majeur de la production agricole en Europe, positionnée au 1er rang européen (soit 95 milliards d'euros par an en 2023) ; 46 % du territoire français est alloué à l'usage agricole. Or depuis des décennies, le secteur agricole traverse une profonde mutation socioéconomique, avec :

- une concentration des exploitations (hausse de formes sociétaires et grandes exploitations agricoles) ;
- une baisse des aides aux productions agricoles passant à un budget total de 7,69 Md€ en 2005 à 6,67 Md€ en 2019 ;
- une baisse de l'emploi salarié et non salarié, accompagnée d'une baisse de la part des personnes de moins de 40 ans travaillant dans le secteur agricole.

De plus, face au dérèglement climatique, la vulnérabilité des exploitations agricoles s'accroît avec une dégradation potentielle des débouchés agricoles (baisse des rendements, perte de qualité des produits) et une augmentation des coûts d'exploitation pour la mise en place de moyens de luttés contre les aléas météorologiques et biologiques délétères : sécheresse, fortes pluies, maladies etc.

Dans un contexte de transition énergétique et écologique, l'agriculture est appelée à lutter contre le réchauffement climatique ou encore la surexploitation de l'eau. En effet, la Stratégie Nationale Bas Carbone préconise, d'ici 2050, une réduction de 50% des émissions de gaz à effet de serre issues de l'agriculture, soit environ 40 Mt de CO₂ (10% de la part totale nationale) . Cette transition agricole reste un défi important pour les propriétaires et les exploitants dont les principales problématiques concernent leur capacité d'investissement, le risque de perte de chiffre d'affaires ou encore le besoin de nouvelles solutions techniques.

Dans ce contexte, la recherche de solutions techniques et financières a mené à une réflexion vers une synergie entre l'agriculture et le développement de projets photovoltaïques : pan primordial de la transition écologique. Les développeurs photovoltaïques, des agriculteurs engagés, se sont intéressés au développement de projets dits « agrivoltaïques », pour venir répondre aux enjeux de la transition agricole et énergétique.

Concernant le marché de la volaille en France, en 2019, le chiffre d'affaires atteint les 7 milliards d'euros pour l'ensemble des filières volailles de chair. Le poulet représente 63 % des 1,69 Mtec abattues, mais 72 % des 1,86 Mtec consommées. Le marché intérieur est fortement demandeur de pièces à haute valeur ajoutée, principalement du filet, dont la demande croissante est en partie alimentée par les importations. De 1990-2019 la balance commerciale de la France en poulet s'est largement dégradée (Figure 1).

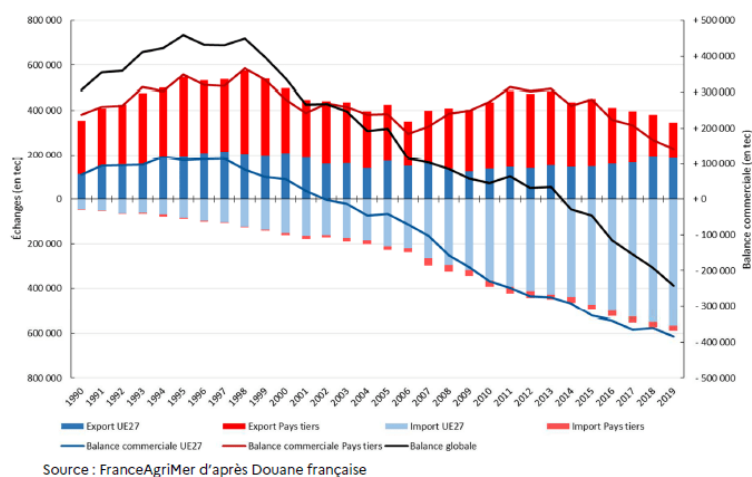


Figure 1 : Évolution du solde des échanges de la France en valeur avec l'UE et les pays tiers en volume pour les viandes et préparations de poulet de 1990 à 2019

À propos de l'exploitation de Monsieur Chaffotte :

- **Historique de l'exploitation :**

2010 : Création de l'exploitation via l'achat de parcelles à la SAFER (initialement en grandes cultures)

2010 : Lancement de l'activité en volailles de chair Label Rouge (conversion des parcelles en prairie permanentes, avec installation de haies). Construction de 4 bâtiments de 400m² chacun.

2016 : Construction de 2 bâtiments supplémentaires (400m² chacun).

2021 : Construction d'un hangar photovoltaïque de stockage.

- **Quelques chiffres globaux :**

92 400 poulets élevés par an

6 bâtiments (400m² x 6)

3.5 lots par an et 4400 poulets par bâtiment

26 400 poulets présents en même temps sur les parcours

Minimum 81 jours d'élevage

- **Objectifs de Jérémy Chaffotte grâce à ce projet :**

- Une protection contre les aléas climatiques (intempéries, soleil...). Pendant les périodes de canicule qui durent généralement 1 à 2 semaines maximum mais avec 1 à 3 jours de "pic", on peut remarquer une hausse de la mortalité. Plus les poulets sont âgés, plus le risque est important. Celles-ci ont maintenant lieu tous les ans depuis 2018, avec quelques faits marquants :

le 5 Août 2020, mortalité : Bât 3 : 205 coqs (4,66%), Bât 4 : 58 poules (1,32%), Bât 5 : 28 poulets (0,64%), Bât 6 : 12 poulets (0,27%), soit 303 animaux morts en 24h (1,72%). L'existence de zones d'ombre importantes sur les parcours leur aurait été salutaire.

le 14 Août 2024, mortalité : Bât 3 : 12 poulets (0,27%), Bât 4 : 28 poulets (0,64%), Bât 5 : 15 poulets (0,34%), Bât 6 : 21 poulets (0,48%), soit 76 poulets morts (0,43%) à cause de la chaleur en 24 h, malgré le protocole "coup de chaleur" prescrit par le vétérinaire et mis en place dès la veille du pic de canicule.

- Une protection sanitaire (influenza aviaire) : pendant les périodes de claustration, la surmortalité augmente significativement en fin de lot quand les coqs sont à maturité sexuelle, ils "abîment" les poules (piquage) et se battent entre eux. La surmortalité les dernières semaines d'élevage peut grimper de 2 à 4 sujets par jour pendant 7 jours soit en moyenne 21 morts par bâtiment et par lot en claustration, sans parler de la surdensité et des mauvaises conditions d'élevage. La Bresse est un secteur particulièrement à risque pour la grippe aviaire (Figure 2).

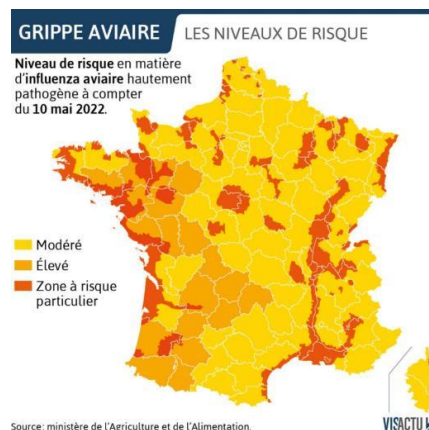


Figure 2 : Carte de la France et les niveaux de risque en matière d'Influenza aviaire hautement pathogène (10 mai 2022)

- Une protection contre la prédation : les chiffres sont variables mais peuvent être estimés aux environs des 60 poulets par bâtiment et par an soit environ 0,45% par an et par bâtiment. Soit une perte d'environ 360 poulets par an (0.45%) en raison principalement des renards et des buses.

Voici deux exemples récents:

lundi 13 mai 2024 : 11 poulets tués par un renard

juillet 2024 : 85 poulets étouffés dans un bâtiment par une buse qui était rentrée par les trappes. Ce risque peut de manière exceptionnelle tuer plusieurs centaines d'animaux.

- Bien-être animal (accès au parcours favorisé)
- Amélioration des performances technico-économiques : limitation des pertes en animaux et partage de la valeur de la revente de l'électricité verte

- **Commercialisation :**

L'ensemble de la production est achetée par *Sanders*. Cette société soutient Monsieur Chaffotte dans son projet et sera à même d'acheter sa production après la construction du projet.

2 Définition d'une installation agrivoltaïque¹

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

- **L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques** qui consiste en une amélioration des qualités agronomiques du sol, 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 ;
- **L'adaptation au changement climatique** : 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 protection contre les aléas météorologiques** qui 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 ;
- **L'amélioration du bien-être animal** qui 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.

Une installation **ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque** si elle :

- **Ne comporte pas une zone témoin d'une superficie** d'au moins 5% de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare (**non applicable aux ombrières agrivoltaïques destinées à l'élevage**) ;
- **Ne permet pas une production agricole significative** soit 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 ;
- **Ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole** soit si plus de 10% de la superficie de la parcelle agricole n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque ; si la hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées ne permettent une exploitation normale (sécurité physique, abri des animaux, passage des engins agricoles) ;
- **Ne permet pas des opérations de démantèlement et de remise en état d'un site** après exploitation comprenant (1) le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées ; (2) la remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale ; (3) la réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

¹ Selon le 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.

3 La description du projet agrivoltaïque

3.1 Description de la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 du code de l'énergie

3.1.1 Présentation de l'exploitation

L'exploitation se situe au lieu-dit « Le Boulet » sur la commune de Serley (71310 ; Figure 3). La surface agricole utile (SAU) de l'exploitation de Monsieur Chaffotte est de 10,87 ha hectares.



Figure 3 : Photo aérienne et plan IGN de l'exploitation.

Monsieur Chaffotte a acheté cette exploitation en décembre 2010. À l'époque, il s'agissait d'une exploitation de grandes cultures céréalières avec très peu d'aménagement naturel.

À son installation, il a décidé d'orienter sa production en volailles de chair fermières, avec accès à des parcours enherbés. Pour ce faire, il a transformé l'intégralité des surfaces cultivées en prairies permanentes. Il a également planté et laissé pousser une grande surface linéaire de haies pour le bien-être animal, la diversité de la faune et de la flore, ainsi que l'intégration paysagère. Il a donc fait construire 4 bâtiments d'élevage en 2011 puis 2 supplémentaires en 2016. Chacun mesure 400 m² et accueille 4400 poulets sur 3.5 lots par an, et a été construit dans un souci d'intégration paysagère.

En 2021, il a fait construire un bâtiment de stockage photovoltaïque avec un bail emphytéotique car il ne possédait rien pour stocker son fourrage et son matériel agricole.

En résumé :

- Propriétaire de l'exploitation : **Jérémy CHAFFOTTE et Laëtitia MARLOT (ép. CHAFFOTTE)**
- Vente effectuée à Sanders
- Animaux élevés : Poulets fermiers Label Rouge (92 400 à l'année)
 - Clausturation pendant quasiment 6/12 mois en raison du risque de grippe aviaire
 - Usage non optimisé des parcours en raison du manque de protection pour les volailles

3.1.2 Localisation du projet et son emprise au sol

Compte tenu de la configuration du site agricole et des pratiques de Monsieur Chaffotte, le projet global s'étend sur une surface de 5,42 ha (soit 49.8% de la SAU totale de l'exploitation) avec une emprise au sol de l'installation agrivoltaïque de 28 359 m², avec un taux de couverture de 51% environ (Figure 4).



Figure 4 : Plan de masse du projet agrivoltaïque (partie Nord en haut et Sud en bas)

Le terrain du projet est faiblement pentu et ne nécessitera donc pas de travaux de terrassement d'ampleur pour l'installation des ombrières. Le terrain est en dehors de zonage de protection ou d'inventaire naturaliste, en dehors de toute zone humide référencée sur SIGRESEAU, en dehors de tout périmètre présentant une sensibilité paysagère ou du patrimoine bâti.

M. Chaffotte souhaite adapter son élevage en plein air en lui apportant un outil de protection climatique et sanitaire. La vocation agricole du site sera donc maintenue et pérennisée par la mise en place d'ombrières photovoltaïques avec filets.

Le nombre d'animaux élevé n'est pas amené à évoluer suite à l'installation des ombrières.

3.2 Justification Technique de Conformité aux Services Énergétiques et Non-Atteinte Substantielle selon le Code de l'Énergie

Les critères de conformité aux exigences de la loi pour un projet agrivoltaïque ont été étudiés spécifiquement pour le présent projet et les principaux résultats sont présentés dans les sections suivantes :

3.2.1 Les volières de Technique Solaire : outil au service du bien-être animal

Selon le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme, le bien-être animal sous l'installation agrivoltaïque, s'apprécie à partir :

- de l'amélioration du confort thermique des animaux,
- de l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.

Les volières de Technique Solaire répondent à ces deux enjeux simultanément grâce à la présence de panneaux solaires surjacents, jouant le **rôle de bouclier thermique**, reliés entre eux et aux clotures périphériques, par des **filets formant un clos total** (Figure 5).



Figure 5 : Photographie d'une volière agrivoltaïque de Technique Solaire dans le cas d'un élevage de poulets de chair, avec à gauche le bâtiment d'élevage relié directement aux panneaux solaires et à la clôture périphérique, formant un clos total.

La formation d'un clos total dans le parcours extérieur rend un **service de protection** en limitant l'intrusion de prédateurs aériens (ex. buses, milans, etc.).

De plus, **les oiseaux ont une préférence pour les parcours extérieurs munis d'une couverture aérienne**, tels des arbres, des grillages ou encore des panneaux d'ombrage (Dawkins et al., 2003 ; Fanatico et al., 2016). Ces éléments ont alors pour effet d'encourager les volailles à fréquenter le parcours sur une plus grande distance, évitant une forte agrégation des volailles aux abords du bâtiment, au niveau des trappes.

Pour qualifier ces différents services une série d'expérimentations a été menée, au printemps 2023 et 2024, dans une volière agrivoltaïque de Technique Solaire **allouée à l'élevage de poulets de chair**. Dans ce système d'élevage, les poulets ont la liberté d'accéder à un parcours extérieur, du lever au coucher du jour, à partir du 42^{ième} jour d'élevage jusqu'à leur abattage (82^{ième} jour).

3.2.2 Le retour d'expérience

Une première étude a été menée par l'**INRAe et Technique Solaire** pour suivre le **comportement exploratoire des oiseaux** dans le parcours extérieur. L'objectif a été de démontrer l'absence ou la présence d'effets positifs ou négatifs des panneaux solaires sur les caractéristiques de sortie des volailles, soit la durée, le nombre et la distance par rapport au bâtiment d'élevage.

Une seconde étude s'est intéressée **aux performances agronomiques et aux conditions micrométéorologiques**. Ce suivi a eu vocation à caractériser l'influence de l'aménagement du parcours extérieur sur les conditions extérieures d'élevage mais aussi les rendements agricoles en comparant la volière agrivoltaïque à une zone témoin.

Le suivi du comportement exploratoire dans le parcours extérieur

Pour démontrer l'absence ou la présence d'effets positifs ou négatifs des panneaux solaires sur les caractéristiques de sortie des volailles, un système de géolocalisation par triangulation a été utilisé. Ce système implique des puces RFID couplées à un réseau d'antennes (Naldeo Tracklab ©) avec la définition de zones, disposées le long d'un gradient « poulailler – fond du parcours » (Figure 6). Ce suivi s'est intéressé exclusivement à la zone agrivoltaïque et les résultats seront comparés à la bibliographie existante.

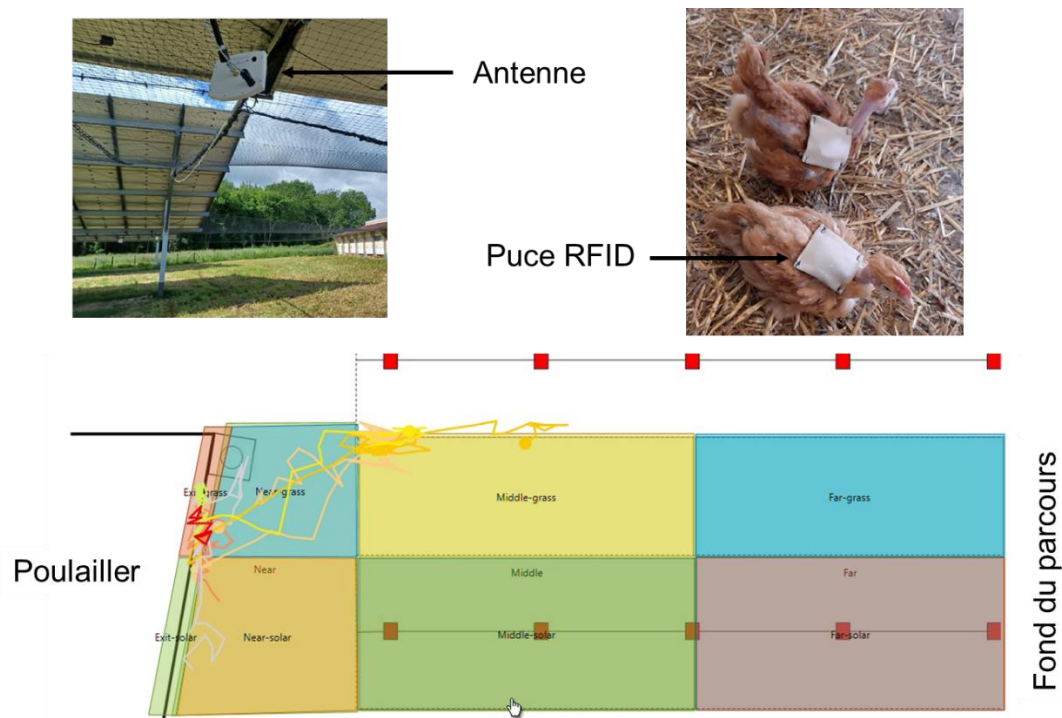


Figure 6 : Photographie d'une antenne et d'une RFID (Nolde Tracklab ©) et visualisation en instantané de la position des poulets suivis (points et traînées colorés) avec la position des différentes zones réparties le long d'un gradient distal des trappes au fond du parcours extérieur. Les carrés rouges désignent les antennes disposées sous les panneaux solaires.

Les principaux résultats obtenus sont décrits ci-suit :

La durée de sortie :

- Les poulets sortent d'un minimum de **6min** (2^{ième} jour de sortie) à **6h au maximum** (29^{ième} jours de sortie) au cours d'une journée (de 8h à 20h),
- Avec l'âge, soit le temps d'appropriation du parcours extérieur, les sorties sont plus durables, avec **une moyenne d'environ $4 \pm 0,9$ h par jour**, après un mois d'accès au parcours extérieur,
- **En comparaison avec un élevage conventionnel, les poulets sortent la même durée** pour la même période d'accès au parcours extérieur et pour des conditions météorologiques similaires^{4,5}.

Le nombre de sorties par jour :

- Les poulets sortent **en moyenne 11 fois par jours**,
- Le nombre de sorties **diminue au cours de l'âge des individus**, avec en moyenne 14 sorties sur les 14 premiers jours à environ 8 sorties lors des 14 derniers jours,

- Au début de l'accès au parcours extérieur, le nombre de sorties est similaire avec un élevage conventionnel. Cependant après deux semaines, le nombre de sorties diminue, au contraire des élevages conventionnels^{2,3,4}.

La distance d'exploration :

- La fréquentation des 10 premiers mètres devant les trappes (sans panneau solaire) diminue de 100% le premier jour à 20% du temps, après 4 semaines d'appropriation du parcours extérieur. Après deux semaines, 70 à 80% du temps les volailles sont à plus de 10 mètres des trappes, soit en inter-rang ou sous les panneaux solaires (Figure 7),
- En comparaison d'un poulailler conventionnel^{6,5}, les poulets agrivoltaïques fréquentent moins les 10 premiers mètres devant les trappes et sont donc plus dispersés dans le parcours extérieur.

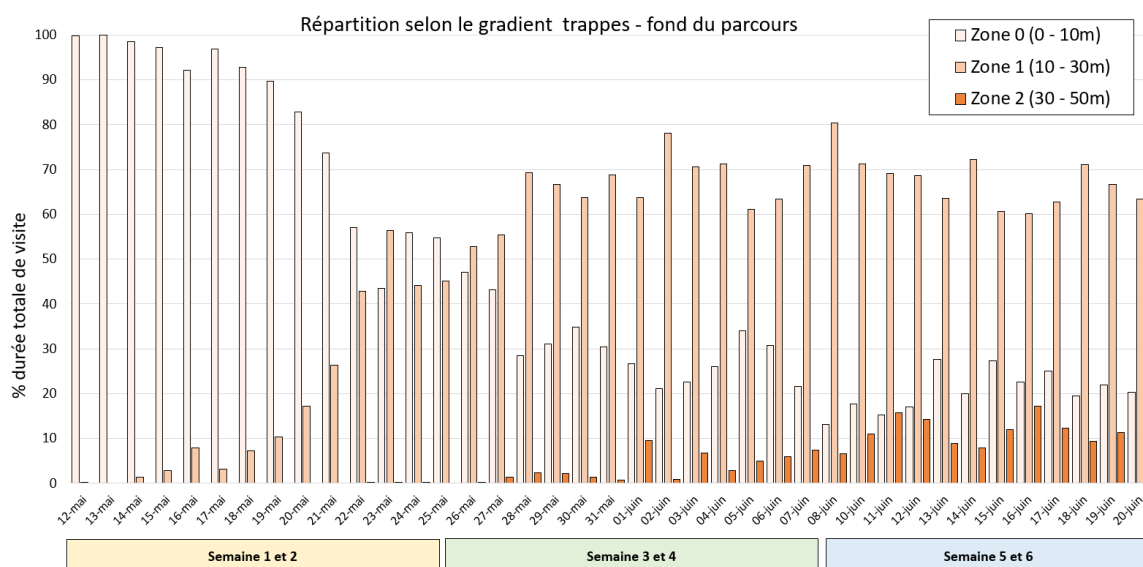


Figure 7 : Dispersion des volailles le long d'un gradient « trappes-fond » du parcours.

En conclusion, **les panneaux solaires apportent un service de « couloir de dispersion »**, induisant une diminution de la densité de poulets devant les trappes. Ce phénomène est traduit par une baisse de la présence des poulets dans les 10 premiers mètres, **donc des sorties plus distantes, plus longues**. La dispersion est synonyme d'une baisse des comportements agressifs, soit une **amélioration du bien-être animal**^{6,7}.

Suivi des performances agronomiques et des conditions d'élevage : agrivoltaïque vs bois

² Larsen, H., Cronin, G. M., Gebhardt-Henrich, S. G., Smith, C. L., Hemsworth, P. H., & Rault, J. L. (2017). Individual ranging behaviour patterns in commercial free-range layers as observed through RFID tracking. *Animals*, 7(3), 21.

³ Campbell, D. L. M., Hinch, G. N., Dyal, T. R., Warin, L., Little, B. A., & Lee, C. (2017). Outdoor stocking density in free-range laying hens: radio-frequency identification of impacts on range use. *Animal*, 11(1), 121-130.

⁴ Campbell, D. L. M., Hinch, G. N., Downing, J. A., & Lee, C. (2018). Early enrichment in free-range laying hens: effects on ranging behaviour, welfare and response to stressors. *Animal*, 12(3), 575-584.

⁵ Larsen, H., Hemsworth, P. H., Cronin, G. M., Gebhardt-Henrich, S. G., Smith, C. L., & Rault, J. L. (2018). Relationship between welfare and individual ranging behaviour in commercial free-range laying hens. *Animal*, 12(11), 2356-2364.

⁶ Nielsen, B. L., M. G. Thomsen, P. Sorensen, and J. F. Young. 2003. Feed and strain effects on the use of outdoor areas by broilers. *British Poultry Science* 44:161-169. doi 10.1080/0007166031000088389

⁷ Sosnowka-Czajka, E., I. Skomorucha, E. Herbut, and R. Muchacka. 2007. Effect of management system and flock size on the behaviour of broiler chickens. *Annals of Animal Science* 7:329-335.

En seconde phase (printemps 2024), **les performances agronomiques** et **les conditions météorologiques** ont été déterminées simultanément entre une bande de volailles élevée dans le parcours agrivoltaïque et une seconde dans une zone témoin. Le parcours extérieur de la zone témoin est pourvu d'un bois qui commence à environ 10-12 mètres des trappes du poulailler (Figure 8).



Figure 8 : Photographie de la zone témoin devant les trappes avec la présence d'arbres à 10-12m du poulailler.

À l'exception de l'aménagement du parcours extérieur, l'élevage témoin partage des caractéristiques proches à l'élevage agrivoltaïque (itinéraire technique, race de poulets élevée, alimentation, etc.). Cet espacement est similaire dans la zone agrivoltaïque, avec une dizaine de mètres séparant les panneaux solaires et le poulailler.

Les conditions d'élevage : l'effet parasol

Les conditions micrométéorologiques ont été mesurées à partir d'une station météorologique positionnée sous panneaux solaires (zone agrivoltaïque), une seconde sous la canopée du bois et enfin une troisième positionnée en plein champ.

Concernant la température de l'air, les valeurs moyennes en fonction de l'heure est approximativement la même sous panneaux solaires et dans le bois (Figure 9). Il est à remarquer que la température est supérieure en plein champ, notamment au cours de l'après-midi, avec une température de l'air en moyenne plus haute de 1°C par rapport au bois et la zone agrivoltaïque.

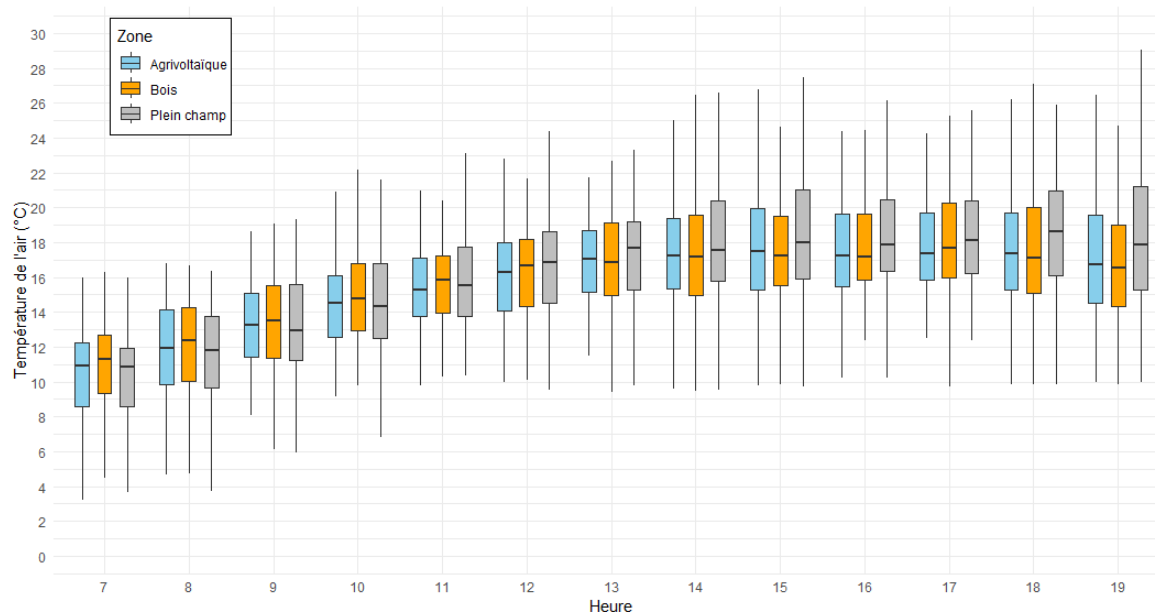


Figure 9 : Variation de la température de l'air en fonction de l'heure de la journée dans la zone témoin, agrivoltaïque et le plein champ.

La température de l'air sous les panneaux solaires est **diminuée jusqu'à un maximum de 3,9°C** pour une température de l'air, mesurée en plein champ, égale à 29°C. D'après les enregistrements vidéo, il a été démontré que **les panneaux solaires sont utilisés comme « parasol »**, avec une fréquentation préférentielle des poulets dans les zones d'ombre (Figure 10).



Figure 10 : Photographie du parcours extérieur lors d'un jour de forte chaleur ($T_{\text{air}} = 30^{\circ}\text{C}$) lors duquel les poulets fréquentent préférentiellement les zones d'ombre apportées par les panneaux solaires. Les zones ensoleillées sont désertées.

En conclusion, les panneaux solaires apportent un **service de « bouclier thermique »**. Lors de jours de forte chaleur, **les poulets privilégient les zones d'ombre** réduisant ainsi le stress thermique, améliorant leur bien-être.

Les performances agronomiques ont été comparées entre les deux modalités « agrivoltaïque » et « bois » (zone témoin) selon : l'indice de consommation, la vitesse de croissance (en kg/j), le poids moyen vif avant abattage (en kg), le taux de déclassement des carcasses (en % ; Tableau 1 et Figure 8).

Tableau 1 : Résultats des indicateurs zootechniques pour la zone témoin et la zone agrivoltaïque : nombre de poulets abattus, poids moyen vif avant abattage (kg), déclassement (%), indice de consommation.

Indicateur zootechnique	Agrivoltaïque	Bois
Nombre de poulets abattus	4322	3930
Poids moyen vif avant abattage (kg)	2,14	2,33
Déclassement (%)	90	89
Indice de consommation	3,03	3,29

Pour un même nombre de poulets (4400 individus), **le nombre de poulets abattus est plus grand dans l'atelier avicole agrivoltaïque** (Tableau 1). Cette différence traduit en partie une mortalité moins grande dans la zone agrivoltaïque associée à une baisse de la prédation aérienne, en partie due à la présence du clos total.

Le poids moyen vif avant abattage est légèrement supérieur (150g) dans la zone témoin avec un indice de consommation⁸ supérieure, égale à 3,29, en comparaison de la zone agrivoltaïque, mesuré à 3,03. L'indice de consommation plus fort démontre que les poulets élevés dans le bois consomment plus d'aliment pour la même quantité de viande produite. Cette différence de conversion de l'aliment en viande peut être due à de multiples facteurs comme la température dans les bâtiments d'élevage, la charge bactérienne et virale entre les deux bandes de poulets, etc. Il est difficile d'associer cette différence de conversion exclusivement à l'aménagement du parcours extérieur (bois vs panneaux solaires). Néanmoins il est à souligner que **l'objectif d'indice de consommation, fixé entre 2,8 et 3,2, est respecté dans l'atelier agrivoltaïque.**

La vitesse de croissance pondérale est similaire entre les deux bâtiments, **avec aucune différence significative** (t-test ; p -value < 0,05) pour chaque jour de pesées (Figure 11).

⁸ L'Indice de Consommation (IC) est le ratio qui mesure la conversion de la quantité d'aliment consommée en poids vif corporel.

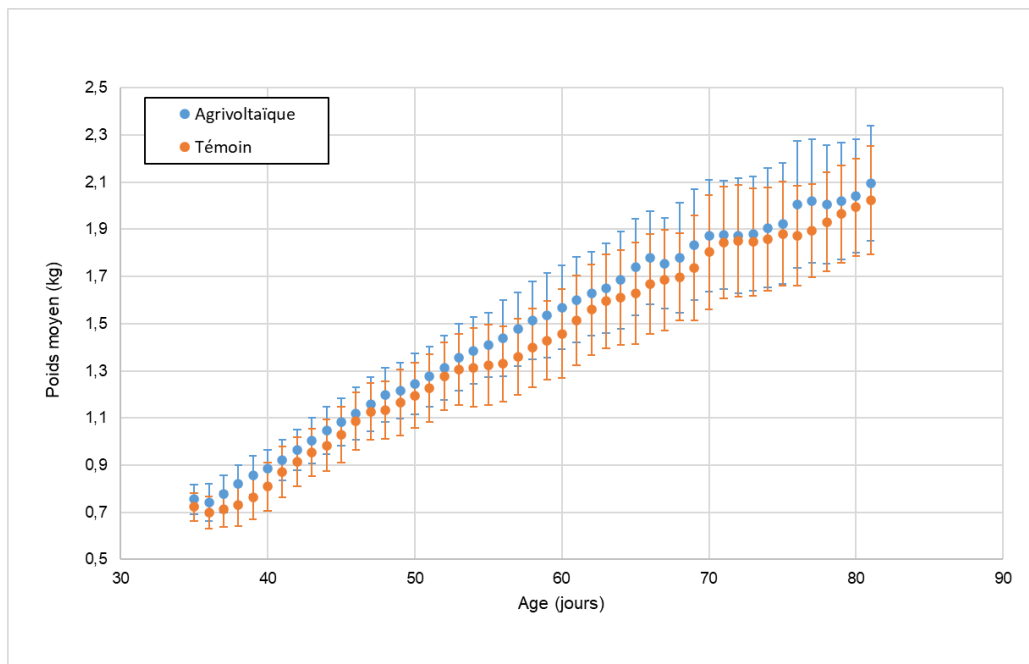


Figure 11: Suivi de la croissance pondérale de la bande agrivoltaïque et de la zone témoin du 35^{ième} au 82^{ième} jour.

En conclusion, les indices zootechniques ne montrent pas de différences notables des performances agronomiques entre les deux poulaillers. Les panneaux solaires **n'ont pas d'influence négative, ni positive sur les rendements agricoles.**

Conclusion

En résumé, la volière agrivoltaïque développée par Technique Solaire est **un réel outil agricole, au service de la production animale.** Les panneaux solaires apportent de multiples services :

- **de protection** : le clos total limite la prédation aérienne, diminuant ainsi le taux de mortalité,
- **de confort thermique** : les panneaux solaires limitent le stress thermique des animaux explorant préférentiellement le parcours extérieur à l'ombre de l'installation,
- **de dispersion** : après un temps d'appropriation, les volailles se dispersent dans le parcours extérieur, limitant l'agrégation devant les trappes et donc réduisant les comportements agressifs.

L'installation agrivoltaïque n'impactent pas les rendements agricoles, **les performances agronomiques sont maintenues.**

3.2.3 Les ombrières agrivoltaïques destinées sont réversibles

Pour assurer la conformité de notre projet d'ombrières agricoles avec l'article L314-36 du Code de l'énergie, nous avons conçu notre installation de manière à garantir sa réversibilité complète. La remise en état du site comprendra le démontage et l'évacuation des éléments suivants :

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

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation varient en fonction de la taille et de la complexité du projet, avec un ordre de grandeur général d'environ 6 mois. Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain, permettant ainsi une restauration intégrale des terres agricoles à leur état initial. Cette capacité de réversibilité démontre notre engagement à respecter les principes de l'agrivoltaïsme, en intégrant des solutions technologiques durables et respectueuses de l'environnement.

3.2.4 Conclusion

	Apport du projet	Description de l'apport / De l'atteinte
Amélioration du potentiel et de l'impact agronomique	 Non	La structure a été conçue pour : ▪ Rendre le parcours imperméable aux prédateurs naturels des volailles (renards et rapaces notamment) et ainsi supprimer les pertes annuelles liées à cette problématique. Ainsi, cette démarche répond aux exigences du décret et constitue une solution pérenne pour une « <i>production agricole significative et un revenu durable</i> »
Adaptation au changement climatique	 Non	L'ombrage et la protection que la structure apporte permettent : ▪ La sortie des volailles en période estivale, lorsque les températures sont élevées et où les oiseaux ont tendance à rester à l'abri dans les bâtiments en situation normale.
Protection contre les aléas	 Non	La structure permet de créer un abri efficace (« bouclier thermique ») contre les chaleurs estivales - classiques et caniculaires - et la pluie.
Amélioration du bien-être animal	 Non	Le bien-être animal est largement favorisé par la structure (ombrières et filets) pour trois raisons principales : ▪ Augmentation du parcours <u>réellement</u> utilisé par les volailles ▪ Réduction du stress des volailles grâce à la réduction de la densité, baisse de l'agressivité ▪ Amélioration du confort thermique des volailles

En conclusion, le projet d'ombrières agrivoltaïques avec filets de Monsieur Chaffotte ne porte pas d'atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° et 4° du II de l'article L314-36 du code l'énergi

3.3 Note technique justifiant la production agricole comme activité principale selon l'article R. 314-118 du code de l'énergie

3.3.1 Taux de couverture

Le taux de couverture 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.

Ce taux de couverture est de 51% sur le projet de Monsieur Chaffotte.

3.3.2 Perte de surface agricole

La technique des pieux forés dans des têtes de pieux en béton est envisagée. Au vu du contexte géologique et de la structure envisagée, cette technique s'y prête parfaitement. Les emprises au sol sont donc négligeables car la technique consiste à forer des pieux à une profondeur de 4m (diamètre de 600 à 800 mm et donc une emprise au sol de $\sim 0,4\text{m}^2$).

Après une étude de dimensionnement plus précise, nous pouvons compter 269 poteaux (+/- 1%) soutenus par une tête de pieu en béton et un pieu foré à chaque fois.

L'emprise au sol d'une fondation sera donc de $\sim 0,4\text{m}^2$, ce qui nous permet de calculer, à plus ou moins 1 %, que l'emprise totale des fondations sera de $107,6\text{ m}^2$. À cela, il faut rajouter les 54 m^2 (9 x 3 x 2) des deux postes de livraison, les 32 m^2 de surface liée à l'installation de la poche souple et les 713 m^2 de bâtiment de stockage créé sous l'une des ombrières, soit un total de $906,6\text{ m}^2$.

En conclusion, l'espace agricole perdu représente donc 1,67% de la surface utile du projet. La perte de surface agricole sera ainsi minime.

En tout état de cause, une étude géotechnique sera réalisée et orientera vers la technique de fondation la plus appropriée au terrain.

La conception de la volière de Monsieur Chaffotte se distingue également par son efficacité spatiale et son utilisation intelligente des ressources disponibles. Avec une surface totale de projet de $54\,162\text{ m}^2$, l'approche adoptée minimise les pertes de surface inexploitable comme on a pu l'observer ci-dessus. Cette performance est rendue possible grâce à une conception minutieuse qui tire parti des infrastructures existantes, notamment des chemins déjà en place, limitant ainsi les besoins en nouvelles constructions.

3.4 Note Technique de la Production Agricole Significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole selon les Articles R. 314-114 à R. 314-117 du Code de l'Énergie

Le nombre de volailles élevée sous la volière photovoltaïque Technique Solaire sera maintenu.

Par conséquent, nous pouvons nous attendre à un rendement égal à la situation antérieure précédant l'installation des ombrières avec filets.

Ce projet agricole photovoltaïque est une véritable opportunité pour l'exploitant, car en plus du parcours en plein air développé grâce aux ombrières, un bâtiment de stockage sera créé et financé par Technique Solaire, lequel bénéficiera à l'ensemble de l'exploitation.

Monsieur Chaffotte s'est déjà entretenu avec son acheteur, *Sanders*, qui s'engage à lui acheter sa production avicole en plein air après l'installation de la volière Technique Solaire. Il est donc estimé que le chiffre d'affaires, par hectare et par an, sera au moins **identique entre l'élevage actuel et le futur élevage sous ombrières photovoltaïques avec filets.**

3.5 Justificatif prouvant que l'exploitant agricole est actif

Dijon, le 22/09/2024



**santé
famille
retraite
services**

Attestation d'affiliation société
n° 21_DDA_20240922_5046



Code de sécurité :
24218045B8C9290
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 CHAFFOTTE JEREMY
111 CHE DES COUENNES
LD LE BOULET
71310 SERLEY

La Caisse Régionale MSA de Bourgogne certifie que l'entreprise

CHAFFOTTE JEREMY
111 CHE DES COUENNES LD LE BOULET
71310 SERLEY

529156150

est affiliée auprès de notre organisme depuis le 13/12/2010.

Elle est constituée de :

Nom Prénom Matricule	Date d'affiliation	Qualité
CHAFFOTTE JEREMY 1820521231099	27/10/2011	chef d'exploitation à titre principal

A la date du 22/09/2024

- la superficie mise en valeur par l'entreprise est de 10,3011 ha .
- l'activité NAF 0147z (aviculture) est exercée à titre principal.

*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

Caisse Régionale MSA de Bourgogne
14 rue Félix Trutat 21046 DIJON CEDEX
03 85 39 50 83 - bourgogne.msa.fr

Figure 12 : Attestation MSA de Monsieur Chaffotte en tant que chef d'exploitation à titre principal

4 Le suivi agronomique

Conformément au Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agrivoltaïques, hangars, ombrières et ombrières agrivoltaïques de puissance supérieure à 500 kWc », édité par la CRE, il est obligatoire que le projet soit suivi sur toute la durée du contrat de rémunération (20 ans). Ce suivi, financé par Technique Solaire, est assuré par un organisme indépendant (p. ex. chambre d'agriculture, bureau d'étude, organisme professionnel, etc.).

5 Conclusion

La filière avicole française doit faire face à un défi de taille avec la répétition d'aléas climatiques extrêmes, et de crises sanitaires intenses et récurrentes liées à la grippe aviaire.

Dans le Département de Saône-et-Loire – et en Bresse particulièrement – et comme dans d'autres départements, les épisodes de claustration des volailles sont fréquents et entraînent une baisse de la qualité des élevages fermiers, en plus de stresser les volailles et l'éleveur. De plus, les aléas de plus en plus fréquents font que les volailles, quand elles peuvent utiliser le parcours, ne le font pas pleinement. La filière est en attente de solutions viables et efficaces dans un contexte économique difficile.

L'installation photovoltaïque permettra d'augmenter les produits d'exploitation, en considérant les seules améliorations des performances de l'activité agricole, essentiellement qualitatives, et de diminution des pertes liées aux épisodes climatiques extrêmes et à la prédation. Le système représentera un rôle de bouclier défensif pour lisser les productions annuelles en contenant la prédation et l'impact des aléas d'une part, et pour limiter les conséquences de la grippe aviaire d'autre part.

Cette solution aura pour finalité de stabiliser la production de Jérémy Chaffotte, avec des débouchés assurés par Sanders.

Le suivi agronomique de ce projet innovant permettra le partage régulier de données et retour d'expérience sur le comportement de l'élevage sous ombrage partiel auprès des membres de la CDPENAF.

6 Contacts

Pétitionnaire du projet

Monsieur Jérémy Chaffotte
Le Boulet
71310 SERLEY
Tél : 06 50 06 41 58

Maitre d'œuvre



TECHNIQUE SOLAIRE
26 rue Annet Segeron, 86580, Biard
Raoul SANTIARD, Chef de projet
Tél : 07 61 44 78 58
raoul.santiard@techniquesolaire.com
Romain PROUX, Service Urbanisme
Tél : 06 64 95 52 44 / 05 49 56 01 19

Organisme assurant le suivi agronomique sur 20 ans

À définir