

PROJET DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

CONSTRUCTION D'UN ABRI CLIMATIQUE PHOTOVOLTAIQUE AVEC FILETS DE PROTECTION POUR CHAMPIGNONS PLEIN CHAMP



La Ferme de Chauvilliers

"Champignons d'exceptions"



GILBERT LOUIS-AMAURY

Associé-fondateur France
Morilles
Lieu-dit : « Chauvilliers »
28700 ST LEGER DES AUBES

Tél : 06 72 76 55 45
louisgilbert@francemorilles.com

TABLE DES MATIERES

CONTEXTE AGRICOLE : LA CULTURE DE CHAMPIGNONS.....	5
LA DESCRIPTION DU PROJET ET DES BESOINS AGRICOLES	6
PRESENTATION DE L'EXPLOITATION ET DU PROJET AGRICOLE	6
LES BESOINS AGRICOLES IDENTIFIES	7
L'ABRI CLIMATIQUE PHOTOVOLTAÏQUE POUR LA CULTURE DE CHAMPIGNONS	9
DESCRIPTION DE L'ABRI CLIMATIQUE PHOTOVOLTAÏQUE	9
LE PARTENARIAT ENTRE LOUIS GILBERT ET TECHNIQUE SOLAIRE	12
DESCRIPTION DE LA SYNERGIE ENTRE LA PRODUCTION AGRICOLE ET LE SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE	12
LES SERVICES APPORTES EN REPONSES AUX BESOINS AGRICOLES IDENTIFIES 12	
<i>Une synergie technique</i>	<i>12</i>
<i>Une synergie économique</i>	<i>13</i>
UN PROJET AGRICOLE A IMPACT POSITIF	14
CONCLUSION	14
CONTACTS	15
PETITIONNAIRE DU PROJET.....	15
MAITRE D'ŒUVRE	15

La France est un acteur majeur de la production agricole en Europe, positionnée au 1^{er} rang européen en termes de productions végétales, animales et de services agricoles (soit 77 milliards d'euros par an en 2019)¹, 46 % du territoire français est alloué à l'usage agricole. Or depuis quelques décennies, le secteur agricole traverse une profonde mutation socioéconomique, avec :

- une concentration des exploitations agricoles, soit une hausse des formes sociétaires et des grandes exploitations ;
- une baisse des aides aux productions agricoles passant à un budget total de 7,69 M€ en 2005 à 6,67 M€ 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 agricole².

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, gel « tardif », bioagresseurs, *Influenza*, 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)³.

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, en partenariat avec leurs partenaires agricoles, se sont intéressés au développement de projets dits « agrivoltaïques », pour venir répondre aux enjeux de la transition agricole et énergétique.

Chez Technique Solaire, l'investissement est porté par le groupe, permettant à l'agriculteur de développer son nouveau projet agricole tout en préservant sa capacité d'investissement propre. Ce modèle d'affaire assure le financement de la construction de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'achat du matériel technique nécessaire à la

¹ Eurostat - Comptes de l'agriculture (2019 provisoire)

² Mémento Statistique Agricole 2020 – L'agriculture, la forêt, la pêche et les industries agroalimentaires –Février 2020 - Agreste

³ <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

mise en place et à la pérennité de l'activité agricole, ainsi que les éléments de protection supplémentaires pour garantir une prévention optimale face aux aléas climatiques, aux risques biologiques et sanitaires.

La conception des installations agrivoltaïques est menée en étroite collaboration entre l'Agriculteur et Technique Solaire, avec comme point de départ : l'identification des besoins agricoles pour répondre au mieux au développement de l'atelier agricole et finalement à travers le financement le développement du secteur agricole local *et extension* régionale.



Contexte agricole : la culture de champignons

Les trois principaux pays producteurs tous marchés confondus sont la Pologne, les Pays-Bas et l'Espagne. En termes de marché, ces volumes génèrent un chiffre d'affaires global de près de 3,3 milliards d'euros. En Europe, près de 393 000 tonnes de champignons sont destinées à la transformation.

Production européenne de champignons frais 2016

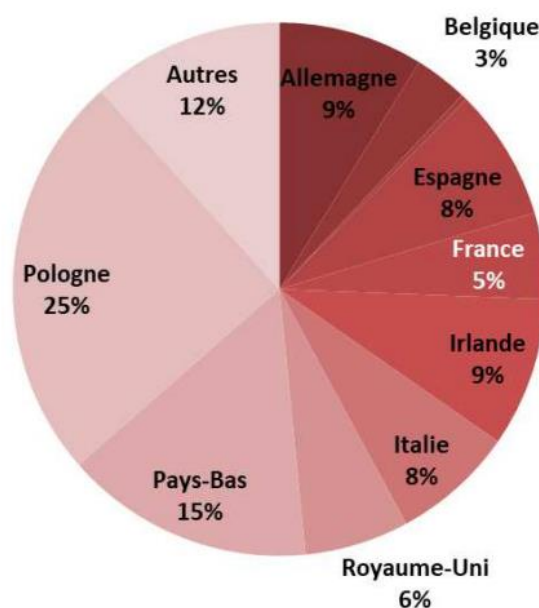


Figure 1 : Source - FranceAgriMer 2017

En France, la filière du champignon frais représente 38 000 tonnes, consommé directement par le marché Français. Il faut ainsi importer 36 000 tonnes principalement des Pays-Bas et de la Pologne pour répondre à la demande interne. La demande est en légère hausse et notamment pour des produits frais et locaux

« La France oriente 60 % de sa production à destination de l'industrie, part en forte baisse par rapport à l'année précédente. Le volume de production total de la France a tendance à stagner avec des volumes en baisse pour le transformé compensés par des volumes en hausse sur le marché du frais. Le marché européen du champignon de couche frais, qui représente 727 000 tonnes en 2016, est approvisionné par tous les pays européens. » FranceAgriMer

La description du projet et des besoins agricoles

Présentation de l'exploitation et du projet agricole

Fondée en 1968 par Etienne Gilbert, l'exploitation agricole « Ferme de Chauvilliers » est implantée dans le département de l'Eure et Loir, plus précisément dans la commune de Saint-Léger-des-Aubées (28700). Elle est depuis le 2007 sous la gérance de Louis Gilbert qui propose la vente de licences professionnelles et aux particuliers à travers l'entreprise France Morilles SAS (<https://francemorilles.com/fr/>).

Actuellement, l'exploitation « Ferme de Chauvilliers » s'intéresse à la culture de :

- Morilles,
- Pleurotes,
- Shiitakes,
- Champignons de Paris,
- Pieds bleu.

avec comme aménagement, un hectare de serre tunnel et 1500 m² de laboratoire. En effet, la culture de champignons nécessite la multiplication en laboratoire du mycélium pour le renouvellement de la culture après chaque récolte (Figure 2).



Figure 2 : Vue aérienne de l'exploitation (source : Google Earth).



Figure 3 : Vue de la route au nord-ouest de l'exploitation.

À travers ce projet agrivoltaïque, l'exploitant agricole et Technique Solaire ont co-construit un agroéquipement innovant : un abri climatique photovoltaïque pour la culture de champignons. La structure a été conçue pour répondre aux besoins agricoles de cette exploitation, tel qu'une lumière incidente faible, le passage d'engins agricoles, le maintien d'une atmosphère humide, ou encore la protection face aux aléas climatiques (p. ex. fortes pluies, vents violents ou encore grêle).

Les besoins agricoles identifiés

Conventionnellement, la culture de champignons se réalise sous abri de type « serre tunnel », où les conditions optimales de croissance (p.ex. humidité, lumière) sont recherchées (Figure 4). En effet, l'objectif de ces abris est la simulation des conditions naturelles retrouvées dans le sous bois, où la quantité de lumière est faible, le taux d'humidité est élevé et l'intensité des intempéries et des vents sont moindres.



Figure 4 : Travée de culture de morilles sous abri conventionnel

La construction d'une serre tunnel conventionnelle, impliquant l'armature, les filets occultants et le système d'irrigation (brumisateurs), représente un budget de l'ordre de 250 000 €/ha. Or, la durée de vie des filets occultants est soumise aux aléas climatiques (p. ex. vents violents, grêle) et à l'usure « naturelle ». Il est alors estimé que les filets sont à changer environ tous les 10 ans, induisant des coûts opérationnels et une empreinte carbone significatif.

En comparaison d'autres ateliers agricoles (p. ex. grandes cultures), la culture de champignons ne nécessite pas un lourd machinisme. Néanmoins différentes étapes clefs induisent le passage de petits engins agricoles tels que :

- Décompactage,
- Fraisage,
- Cover-crop,
- Vibroculteur,
- Mini-tracteur.

À l'heure actuelle, la géométrie des serres tunnel conventionnelles, en forme de dôme, complexifie le passage du mini-tracteur, avec des passages éloignés du bord de la serre.

Une nouvelle fois l'abri climatique a vocation à répondre à l'ensemble des besoins identifiés, tout en limitant l'investissement pour le développement de l'atelier agricole : 1 ha à 4,5 ha de culture de champignons sous abris (conventionnel et photovoltaïque).

L'abri climatique photovoltaïque pour la culture de champignons

Description de l'abri climatique photovoltaïque

L'abri climatique photovoltaïque conçu en partenariat avec M. Gilbert a une emprise au sol d'environ 37 360 m², pour une surface agricole utile d'environ 48 560 m² (Figure 5).



Figure 5 : Plan de masse de l'abri climatique photovoltaïque et du bâtiment agricole associé.

La pente des différentes tables est de 12 °, avec une hauteur à l'égout de 3,5 m et une hauteur au faîtage de 6,2 m. Des filets brise vent opaques et amovibles peuvent être tendus entre les tables photovoltaïques lorsque l'exploitant le juge important. Le design (hauteur, longueur du rampant, etc.) répond aux besoins de M. Gilbert, dont ces derniers ont été préalablement identifiés et recensés.

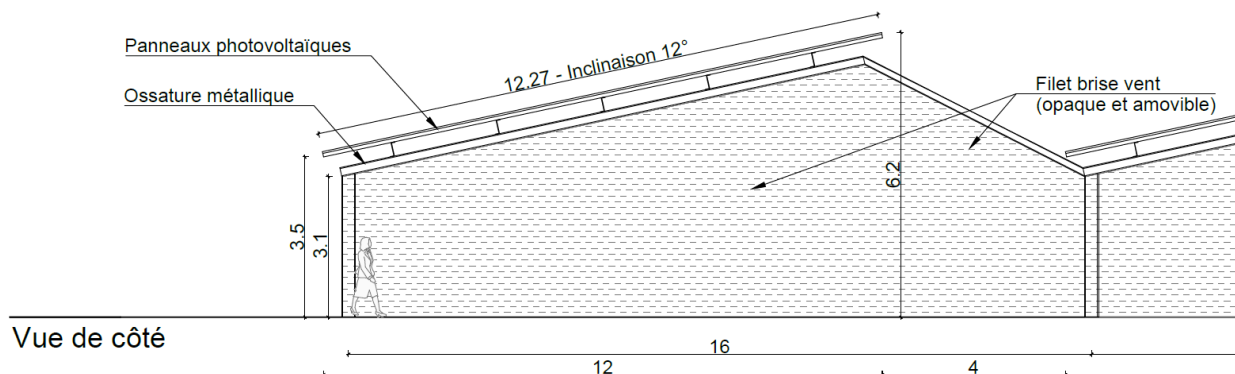


Figure 6 : Coupe longitudinale de l'abri climatique photovoltaïque.

La partie sud du bâtiment sur une surface de 1 600 m² sera dédiée à la création d'un bâtiment agricole. Cette partie, dite « laboratoire », aura pour vocation l'installation de chambres de cultures. Il sera équipé par Technique Solaire d'une ossature métallique, de gouttières, d'un portail et d'une porte d'accès (Figure 7).

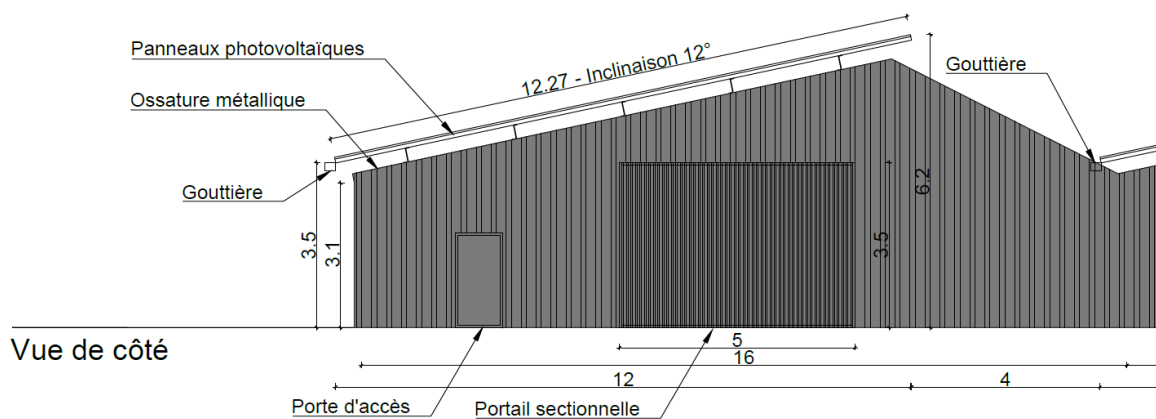


Figure 7 : Coupe longitudinale du bâtiment agricole inclus dans le projet de M. Gilbert : laboratoire pour la culture du mycélium.

Insertions paysagères :



Le partenariat entre Louis Gilbert et Technique Solaire

Le développement et la construction d'un abri climatique photovoltaïque, au lieu-dit « Chauvilliers », est fait dans le cadre d'un bail à construction et d'une location entre M. Gilbert et Technique Solaire. Le projet est financé intégralement par Technique Solaire avec des fonds propres et de la dette, remboursée avec la revente de l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques, pendant la durée du bail.

Louis Gilbert a la jouissance de l'abri climatique à titre gratuit pendant la durée du bail ainsi que le financement du bâtiment agricole et perçoit 3 % du chiffre d'affaires de la centrale. Les revenus issus de la revente de l'électricité servent à financer le projet et à assurer l'exploitation et la maintenance de l'installation photovoltaïque. Par ailleurs, l'exploitant pourra s'il le souhaite revendre l'énergie pour son propre compte à l'issue du bail.

Description de la synergie entre la production agricole et le système photovoltaïque

Les services apportés en réponses aux besoins agricoles identifiés

Une synergie technique

L'abri climatique par sa conception, a vocation à répondre aux besoins identifiés au préalable avec M. Gilbert, à travers notamment :

- La mise en place de brumisateurs : la structure est utilisée pour attacher les brumisateurs pendulaires,
- Le passage sans encombre des engins agricoles sous la totalité de l'abri : la hauteur à l'égout (le point le plus bas) est situé à 3,5 m du sol,
- La protection face aux vents, aux fortes intempéries, à la grêle : les panneaux et les filets brise vent limitent l'impact d'évènements météorologiques potentiellement délétères,
- L'occultation : le dimensionnement de la structure est réfléchi pour laisser passer suffisamment de lumière.

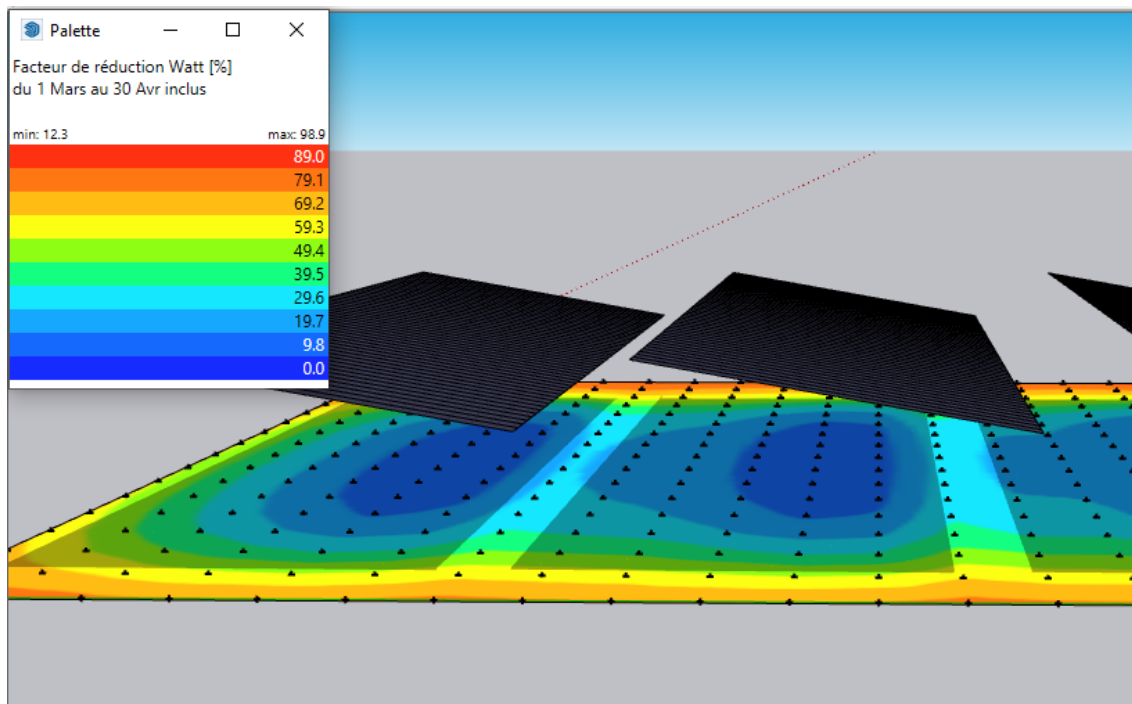


Figure 8: Etude d'ombrage. Les couleurs représentent la quantité de lumière relative projetée au sol sous la structure.

En effet, une étude d'ombrage a été réalisée avec l'outil SketchUp (extension : DL-Light) pour dimensionner la structure (Figure 7). L'objectif, imposé par M. Gilbert, a été fixé à 20% de lumière incidente projetée au sol.

Il est à noter que ce projet agrivoltaïque sera suivi par un organisme indépendant, tenu de comparer les performances agronomiques de l'installation par rapport à une zone référente.

Une synergie économique

En plus d'avantages techniques, les abris climatiques photovoltaïques ont un avantage économique essentiel : la vente de l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques permet de financer la construction de l'abri et la fourniture des filets anti-grêle et brise vent. Cette réduction considérable de l'investissement initial contribue à une production rentable dès les premières récoltes, sans avoir à contracter un emprunt sur plusieurs années. Pendant les années d'exploitation, l'abri climatique photovoltaïque favorise la réduction des coûts de production (p. ex. brumisation) et diminuent les pertes de production associées aux aléas climatiques.

Un projet agricole à impact positif

L'option d'installation d'une unité de production photovoltaïque sur les abris climatiques est motivée par la volonté d'inscrire le projet dans une démarche de développement durable, en produisant de l'électricité au moyen d'une source d'énergie renouvelable et non polluante.

La production moyenne annuelle de l'abri climatique serait d'environ 7 669 000 kWh.

Le bilan environnemental d'une installation utilisant les énergies renouvelables se mesure en calculant les économies réalisées en ressources non renouvelables. En France, la quantité équivalente de CO₂ émis dans l'atmosphère par la production électrique s'élève à 0,089 kg/kWh (ratio européen : 0,360kg/kWh).

La mise en place de cet abri climatique photovoltaïque évite l'émission d'environ 683 T/an de CO₂ dans l'atmosphère, soit 20 490 tonnes de CO₂ sur 30 ans (ratio français).

À titre de comparaison, la production réalisée équivaldrait à la consommation annuelle en électricité (hors chauffage et eau chaude sanitaire) d'environ 2 789 foyers (à raison de 2750 kWh/an/foyer). Ces projets participeront à faire de Saint-Léger-des-Aubées un territoire à énergie positive.

Conclusion

Le partenariat entre M.Gilbert et Technique Solaire donne lieu à la création d'un agroéquipement innovant conciliant la production de champignons et la production d'électricité photovoltaïque. Ce projet agrivoltaïque aura pour résultante :

- Le développement de l'activité de production sans investissements importants :
 - o Augmentation de la surface de culture de 1 ha à 4,5 ha sous abris,
 - o Développement, achat et construction de l'abri et du bâtiment agricole (laboratoire) photovoltaïque par Technique Solaire,
 - o Intégration de M. Gilbert dans le capital à hauteur de 3%.
- Sécurisation de la production contre les événements météorologiques déléteurs,
- Amélioration des conditions de travail par une mécanisation facilitée,
- Créations d'emplois pour l'exploitation de la nouvelle parcelle,
- Production d'électricité photovoltaïque.

CONTACTS

Pétitionnaire du projet

La Ferme de Chauvilliers

"Champignons d'exceptions"

**GILBERT LOUIS-AMAURY**

Associé- Fondateur France Morilles

Lieu-dit : « Chauvilliers »

28700 ST LEGER DES AUBEEES

Tél : 06 72 76 55 45

louisgilbert@francemorilles.com

Maitre d'œuvre



TECHNIQUE SOLAIRE

26 rue Annet Segeron, 86580, Biard

Gabriel LARCENA, Chargé de
développement

Tél : 07 63 76 37 37

gabriel.larcena@techniquesolaire.com

Romain PROUX, Service Urbanisme

Tél : 06 64 95 52 44 / 05 49 56 01 19

romain.proux@techniquesolaire.com

La Ferme de Chauvilliers

"Champignons d'exceptions"



Louis GILBERT

Chauvilliers

28700 Saint Léger des Aubées

Projet Photovoltaïque de la Ferme de Chauvilliers, champignonnière de plein-champ.

« La production d'électricité verte au service du développement de la culture de champignons de plein-champ nécessitant un abri climatique ombragé ».

Actuellement je suis producteur de champignons, cultivés sous 1 hectare de tunnels maraichers ombragés.

Nous produisons des pleurotes, des pieds bleus et des morilles et avons besoin d'augmenter la surface de production afin de satisfaire les besoins de nos clients

L'abri climatique photovoltaïque permettrait de nous fournir un outil parfaitement adéquat pour augmenter notre surface de production et ainsi participer par la même occasion au développement de la filière électrique renouvelable et éco-responsable.

Ce sont des valeurs très importantes à mes yeux et à ceux de mes clients consommateurs de champignons locaux, naturellement cultivés en plein-champ et non dans des salles climatisées, aseptisées et énergivores.

Fort de mon expérience depuis près de 10 ans avec La société France Morilles SAS dont je suis l'un des associés fondateurs, je sais aujourd'hui que le photovoltaïque peut être un levier au développement de la nouvelle filière de la production des Morilles car l'investissement de départ en serres freine très souvent le producteur dans son expansion.

J'endosse depuis plusieurs années le soutien technique des producteurs et futurs producteurs de Morilles et assure la totalité de la production du blanc de semis (semence pure de morilles) aux différents producteurs licenciés de la société France Morilles SAS.

Mon exploitation est donc une ferme type, vitrine de production de champignons de plein-champ, les futurs licenciés producteurs viennent visiter celle-ci afin de visualiser leur futur projet de construction.

Louis Gilbert