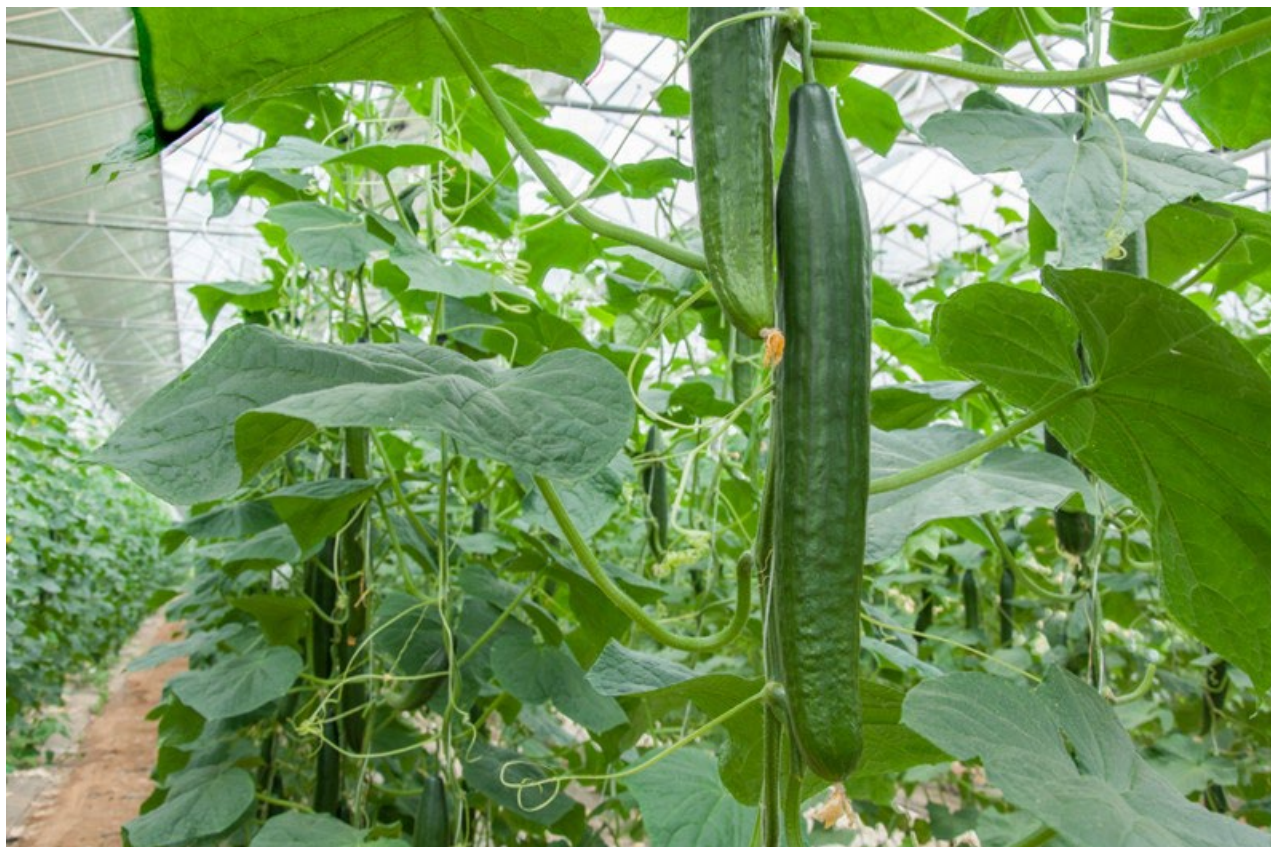


PROJET D'IMPLANTATION D'UNE SERRE AGRICOLE avec toiture photovoltaïque pour production Maraîchère

Dossier agricole



Exploitation SPALEMI, Serge et Clément SPALEMI

Adresse du projet

Exploitation SPALEMI, Quartier Saint-Mitre, 83470 Saint-Maximin-la-Sainte-Baume

Contacts :

☎ 06 12 21 50 70

✉ spalemi83470@hotmail.fr

Dossier suivi par :

Romain MICHELANGELI

07 85 83 05 32

r.michelangeli@reden.solar

TABLE DES MATIERES

Préambule	4
I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE	4
1. L'exploitation agricole.....	4
2. Perspectives d'évolution.....	9
II. Description du projet	10
1. Description générale	10
2. Localisation de la future serre agricole photovoltaïque	10
3. Le projet agricole	15
4. Le partenariat entre Reden Solar et l'Exploitation SPALEMI	18
5. Le suivi agricole.....	19
6. Présentation technique de la serre	20
III. INTERET DU PROJET	23
1. Intérêt agricole et agronomique.....	23
2. Intérêt humain et social.....	23
3. Intérêt économique.....	24
4. Intérêt environnemental	24
5. La serre agricole photovoltaïque répond aux objectifs de développement durable	26
IV. REFERENCES DE REDEN SOLAR ET RETOURS D'EXPERIENCE DE PROJETS	27
V. ANNEXES	38

ANNEXES

Annexe 1 – Certificat Sirène de l'exploitation.....	39
Annexe 2 - Accompagnement méthodologique REDEN.	40
Annexe 3 - Caractérisation du projet à partir du guide de l'ADEME	44

TABLES DES FIGURES

Figure 1 : illustration de la cellule orageuse locale touchant l'Exploitation SPALEMI	5
Figure 2 : dégâts sur melons liés à l'orage de grêle du 02/09/2022.....	6
Figure 3 : dégâts liés à la grêle sur fruits le 02/09/2022	6
Figure 4 – Localisation de l'exploitation. Fond de carte IGN, Géoportail.	7
Figure 5 - Localisation de l'exploitation sur photographie aérienne. Géoportail.	7
Figure 6 - Localisation des bâtiments de l'exploitation. Fond de carte Géoportail.....	8
Figure 7 - Localisation du site du projet sur carte IGN. Fond de carte IGN, Géoportail.....	11
Figure 8 - Localisation du site du projet sur photographie aérienne. Géoportail.	11
Figure 9 - Localisation cadastrale du site du projet.....	12
Figure 10 - Implantation du projet : plan de la serre. Source : REDEN, 2022.	13
Figure 11 - Registre parcellaire graphique sur le site du projet en 2020. Source : Géoportail, RPG 2020.....	14
Figure 12 : Zonage PLU des parcelles du projet.....	15
Figure 13 - Tableau des assolements prévus sous la serre.	15
Figure 14 - Exemple de système d'irrigation par aspersion et goutte à goutte de cultures de kiwis rouges sous serre photovoltaïque. Source : Reden, 2021.	16
Figure 15 - Consommation d'eau prévue sous la serre photovoltaïque, selon les cultures et les périodes de l'année.....	17
Figure 16 – Estimation du chiffre d'affaires des cultures sous la serre photovoltaïque.	18
Figure 17 - Johan Bernardin et Charlotte Entraigues sous les serres photovoltaïques de REDEN.	20
Figure 18 – Témoignage de Johan Bernardin, maraicher sous serre photovoltaïque à Rétaud (17).....	20
Figure 19 - Montage structure d'une serre photovoltaïque. Source : Reden Solar.....	20
Figure 20 - Ouvrants en façade et en toiture. Source : Reden Solar.	21
Figure 21 - Fondations béton extérieures (longrine). Source : Reden Solar.....	21
Figure 22 - Coupe type serre multi-chapelles, côté pignon. Source : Reden Solar.	22
Figure 23 - Coupe type serre multi-chapelles, côté long pan. Source : Reden Solar.	22
Figure 24 - Exemple de pollution induite par les plastiques des serres tunnels.....	25
Figure 25 - Le traitement des panneaux photovoltaïques par SOREN. Source : SOREN, en ligne.....	26
Figure 26 - Les intérêts de la serre agricole photovoltaïque REDEN et les piliers du développement durable. Source : Etude SOLAGRO 2020 sur les serres REDEN.....	26
Figure 27 - Résultats des Appels d'Offre (AO) CRE pour les serres Reden Solar.....	27
Figure 28 - Les serres photovoltaïques Reden Solar en France.....	28
Figure 29 - Définition de l'agrivoltaïsme issue du guide de classification de l'ADEME, 2021.	44

Préambule

L'objectif de ce projet est de construire une serre agricole photovoltaïque en verre multi-chapelle de type Venlo sur la commune de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume (83) pour l'exploitation SPALEMI.

La serre permettra de pérenniser la production agricole de l'exploitation SPALEMI (fruits et légumes) qui fait face aux aléas climatiques et subit de plein fouet les effets du réchauffement climatique (gel récurrent en avril, taille et fréquence de la grêle de plus en plus importante ; chaleur extrême > 40°C ; sécheresse...).

Enfin, la serre agricole photovoltaïque, d'une puissance de 1686 kWc permettra d'alimenter l'équivalent de 1300 habitants (soit 7,5 % de la population de la commune) et l'énergie produite sera consommée dans un rayon d'environ 10 kilomètres.

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE

1. L'exploitation agricole

- N° immatriculation de la société :

L'exploitation est répertoriée sous le numéro SIRET 444 325 765 00014 (cf. certificat Sirène, Annexe 1).

- Historique de l'exploitation :

C'est en 1981 que Serge Spalemi et son épouse, Maryse, ont l'idée de remplacer les vignes cultivées par le père et le grand-père, par de la luzerne et du maraîchage. Les Spalemi sont tout d'abord passés par des coopératives puis une idée a germé dans l'esprit de Serge : pour s'en sortir, il faut vendre ses produits. Les légumes sont dans un premier temps vendus sur les marchés de Cassis et La Ciotat. Aujourd'hui, c'est à l'entrée de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume que la récolte est vendue, chez « Spalemi Fruits et Légumes ». Le magasin emploie 5 personnes et permet d'écouler la production locale. Le « local » est l'appel du magasin. L'idée est de privilégier le circuit le plus direct et surtout ne pas gaspiller de produits, quitte à casser les prix.

La vente impacte directement la production et le développement de l'exploitation : près de 17 hectares, quelques serres tunnels pour protéger les

cultures et des entrepôts frigorifiques pour maintenir au frais les denrées périssables.

Les cultures ne sont plus traitées en préventif mais seulement s'il y a une attaque. La serre agricole photovoltaïque permettra à Serge Spalemi et son fils agriculteur, Clément, de lutter plus efficacement en procédant par exemple à des lâchers d'insectes : une manière d'éviter les insecticides. La serre permettra également de se protéger des fléaux climatiques, comme la grêle, qui a récemment détruit la culture, le 02/09/2022, malgré l'utilisation effrénée du canon anti-grêle de son voisin et qui n'a eu absolument aucun impact sur la cellule orageuse.

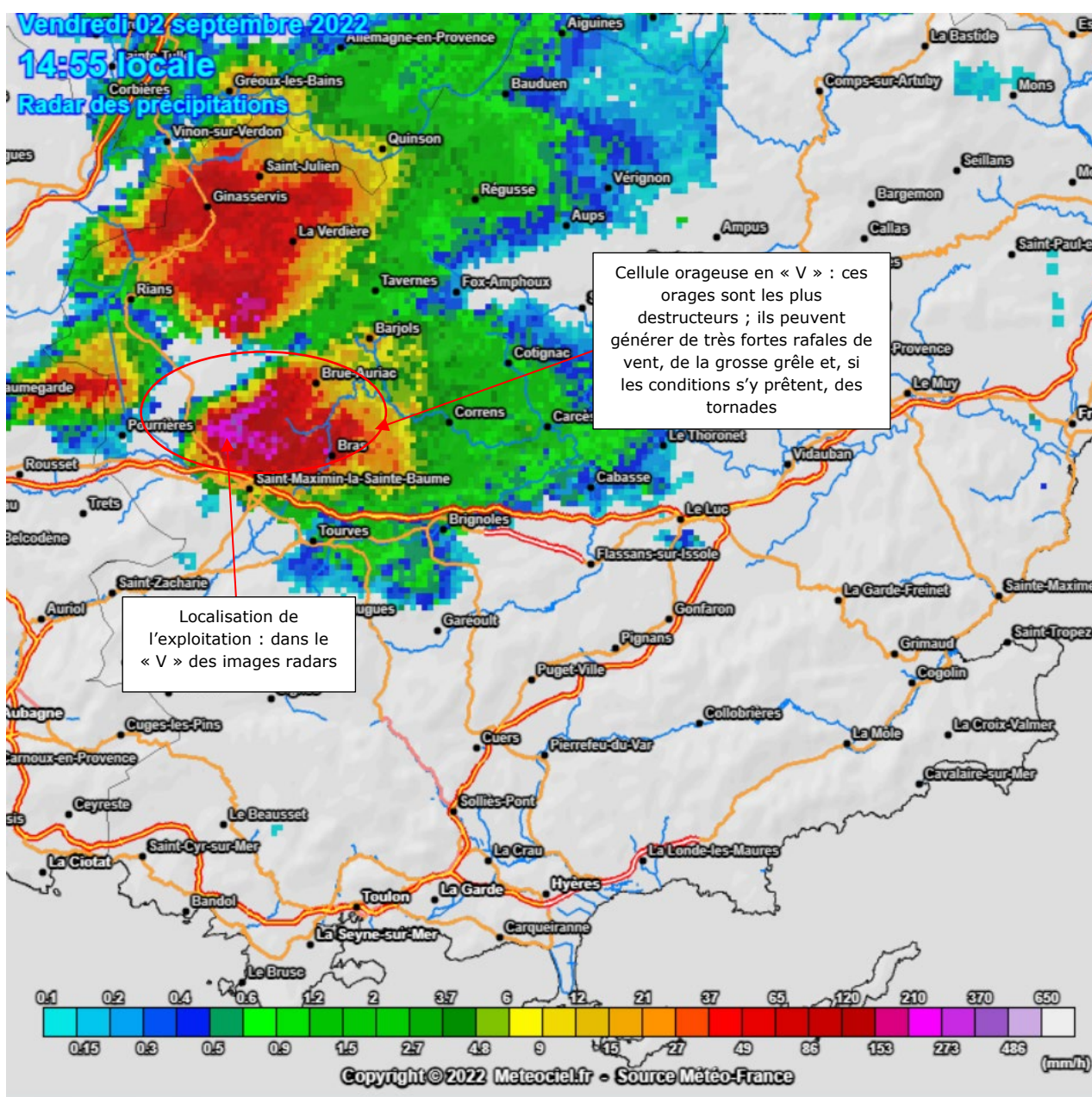


Figure 1 : illustration de la cellule orageuse locale touchant l'Exploitation SPALEMI



Figure 2 : dégâts sur melons liés à l'orage de grêle du 02/09/2022



Figure 3 : dégâts liés à la grêle sur fruits le 02/09/2022

- Localisation de l'exploitation



Figure 4 – Localisation de l'exploitation. Fond de carte IGN, Géoportail.



Figure 5 - Localisation de l'exploitation sur photographie aérienne. Géoportail.

- Le patrimoine bâti :

Le patrimoine bâti est de deux chambres froides d'environ 200m² et de deux serres tunnels d'environ 500m².



Figure 6 - Localisation des bâtiments de l'exploitation. Fond de carte Géoportail.

- Le matériel agricole :

Concernant les véhicules, l'exploitation possède 9 tracteurs, 2 chariots élévateurs ainsi qu'un quad. Concernant les outils tractés ou attelés, l'exploitation possède 1 arracheur de pomme de terre, 1 planteur de pomme de terre, 1 charrue, 2 remorques.

- La main d'œuvre :

Actuellement le gérant, Clément Spalemi, emploie une ouvrière agricole à temps plein sur l'exploitation ainsi que 3 saisonniers. Le magasin emploie quant à lui 5 personnes à temps plein.

- Certification :

L'exploitation SPALEMI est certifiée par la société Biobest, autorité mondiale en lutte biologique, pour leur pratique de Protection Biologique Intégrée, concernant les cultures en maraîchage.



- Commercialisation et clientèle

La vente principale s'effectue en circuit court, au magasin « Spalemi Fruits et Légumes », à l'entrée de la ville, en sortant de l'autoroute A8.

La vente secondaire s'effectue à la parcelle agricole lorsqu'il y a un surplus pour écouler la production.

Chiffres d'affaires des trois dernières années (€) :

2019	177 795 €
2020	244 915 €
2021	257 921 €

2. Perspectives d'évolution

L'objectif de l'Exploitation SPALEMI est principalement de pouvoir continuer à mener son activité sereinement. En effet, la multiplication des aléas climatiques nuit gravement à l'activité de l'exploitation et cela devient compliqué économiquement de continuer à exercer le métier de maraîcher, pourtant si essentiel dans la région afin que les habitants puissent continuer à bénéficier de produits locaux.

La serre leur permettrait de se prémunir contre ce risque tout en continuant d'exercer leur activité sereinement.

II. Description du projet

1. Description générale

Agriculture + Producteur d'énergie électrique
=
Développement durable et écocitoyen

Projet global :

- ➔ Construction et mise à disposition d'une serre multi-chapelles VENLO, en acier galvanisé, avec chapelle en verre trempé, sur une surface totale de 15 145,53 m².
- ➔ Mise à disposition en 2024, suivant la parution des résultats de l'appel d'offres du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer ;
- ➔ Première récolte maraîchère prévue en 2025.

2. Localisation de la future serre agricole photovoltaïque

- Localisation de la future serre :

L'exploitation est localisée au lieu-dit Saint-Mitre, sur la commune de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume (83), à environ 3 kilomètres à vol d'oiseau au Nord-Ouest du centre-ville de la commune et de la Basilique Sainte-Marie-Madeleine.



Figure 7 - Localisation du site du projet sur carte IGN. Fond de carte IGN, Géoportail.



Figure 8 - Localisation du site du projet sur photographie aérienne. Géoportail.

Les parcelles du projet se situent au Quartier Saint-Mitre. Les références cadastrales sont :

- 000 AW 78
- 000 AW 79
- 000 AW 80
- 000 AW 89

La surface foncière cumulée de ces parcelles est de 35 360m².



Figure 9 - Localisation cadastrale du site du projet.

○ Justification du choix du site :

La parcelle d'implantation de la future serre agricole photovoltaïque, est aujourd'hui cultivée en luzerne et rentre dans la rotation des cultures de l'exploitation. Le terrain d'implantation dispose de plusieurs atouts majeurs :

- Le sol est riche, drainant, profond et pourvu en matière organique.
- La parcelle est irriguée par le réseau du Canal de Provence.
- Peu ou pas de relief, nécessitera peu de remaniement de sol.
- Situé à proximité immédiate de l'exploitation et des hangars de remisage du matériel agricole.

- Emprise foncière de la serre (caractéristiques techniques) :

- ➔ Longueur : $1 \times 36,576 + 1 \times 160,02 = 196,596 \text{ m}$
- ➔ Largeur : $1 \times 39,72 + 1 \times 49,65 = 89,37 \text{ m}$
- ➔ Hauteur au faitage : 5,30 m
- ➔ Emprise de la serre : 15 753 m²
- ➔ Superficie parcelle : 35 360 m²

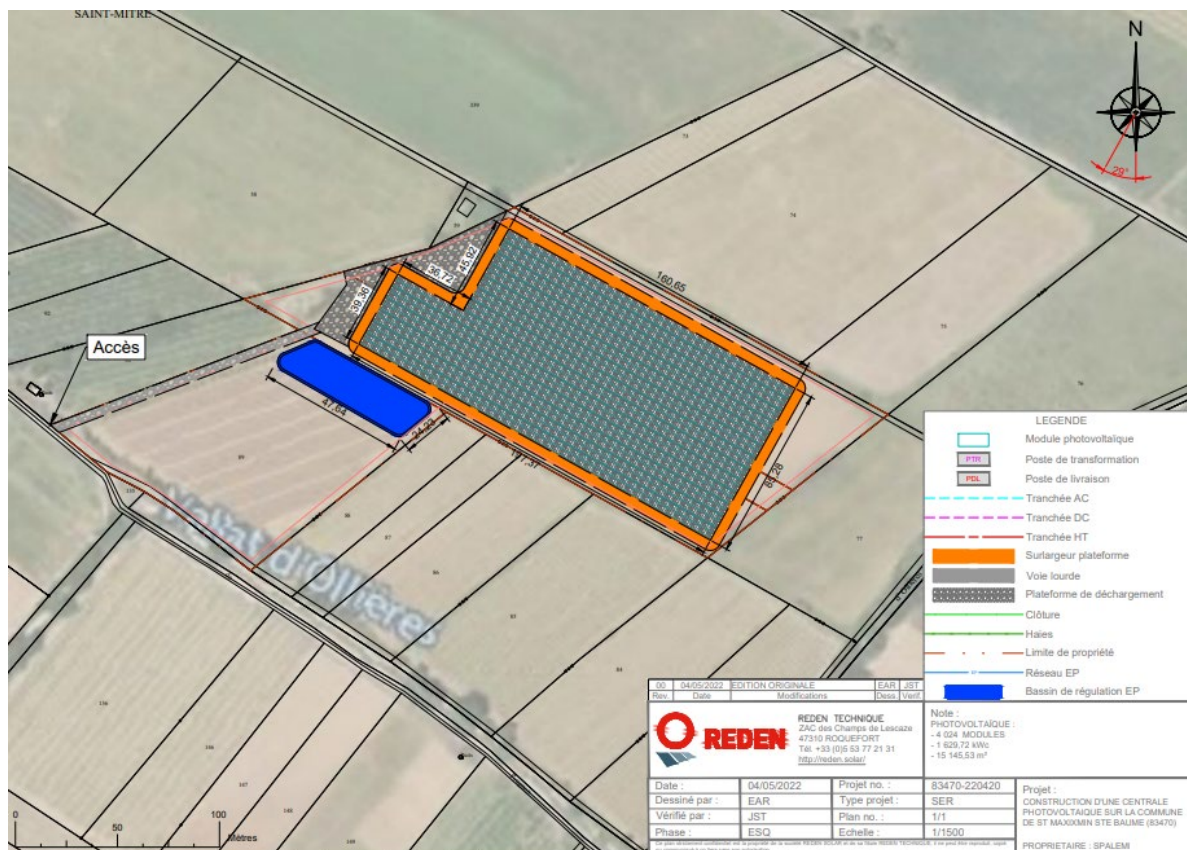


Figure 10 - Implantation du projet : plan de la serre. Source : REDEN, 2022.

- Occupation du sol du site de projet :

Les parcelles de l'exploitation sont situées dans la plaine agri-viticole reliant Saint-Maximin-la-Sainte-Baume à Seillons-Source-d'Argens. La plaine est majoritairement exploitée par des vignobles, du blé et de la luzerne. L'activité maraîchère est largement minoritaire au sein de ce territoire. Nous pouvons également noter la présence de quelques vergers.

L'objectif de la serre est de pérenniser l'activité maraîchère, qui souffre fortement des aléas climatiques. Très récemment encore, le 02/09/2022, de fortes chutes de grêle (diamètre de 4 à 5 cm) ont anéanti les récoltes de M. Spalemi.

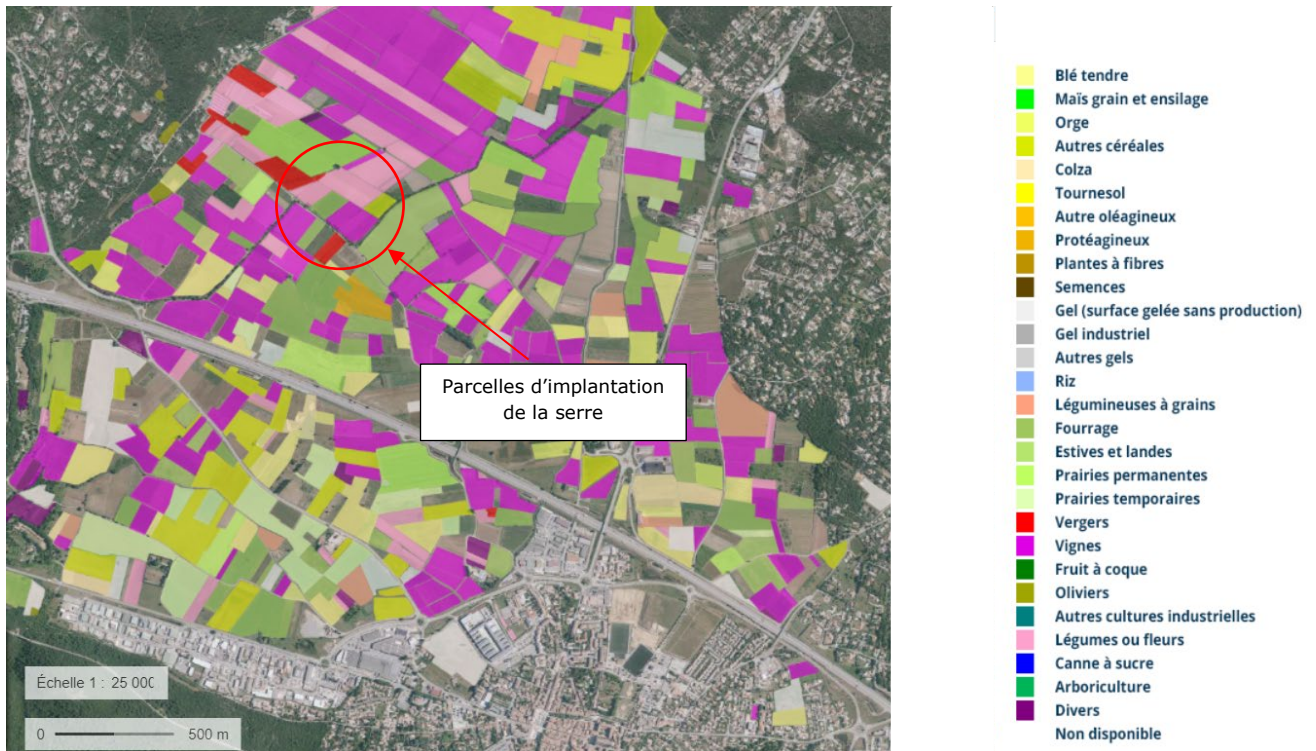


Figure 11 - Registre parcellaire graphique sur le site du projet en 2020. Source : Géoportail, RPG 2020.

○ Zonage au document d'urbanisme :

La commune de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume est couverte par un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le zonage graphique classe le secteur d'accueil de la serre, en zone Agricole (A) et le règlement écrit autorise : « Les bâtiments d'exploitation, installations ou ouvrages techniques nécessaires à la production agricole ».

La serre photovoltaïque est un outil agricole nécessaire à l'exploitation agricole dans le cadre de la production de légumes. Elle est donc compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur.

La serre offrira un abri climatique à l'exploitant. Sans cet outil, la pérennité de l'exploitation ne sera pas assurée en raison de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des aléas climatiques.

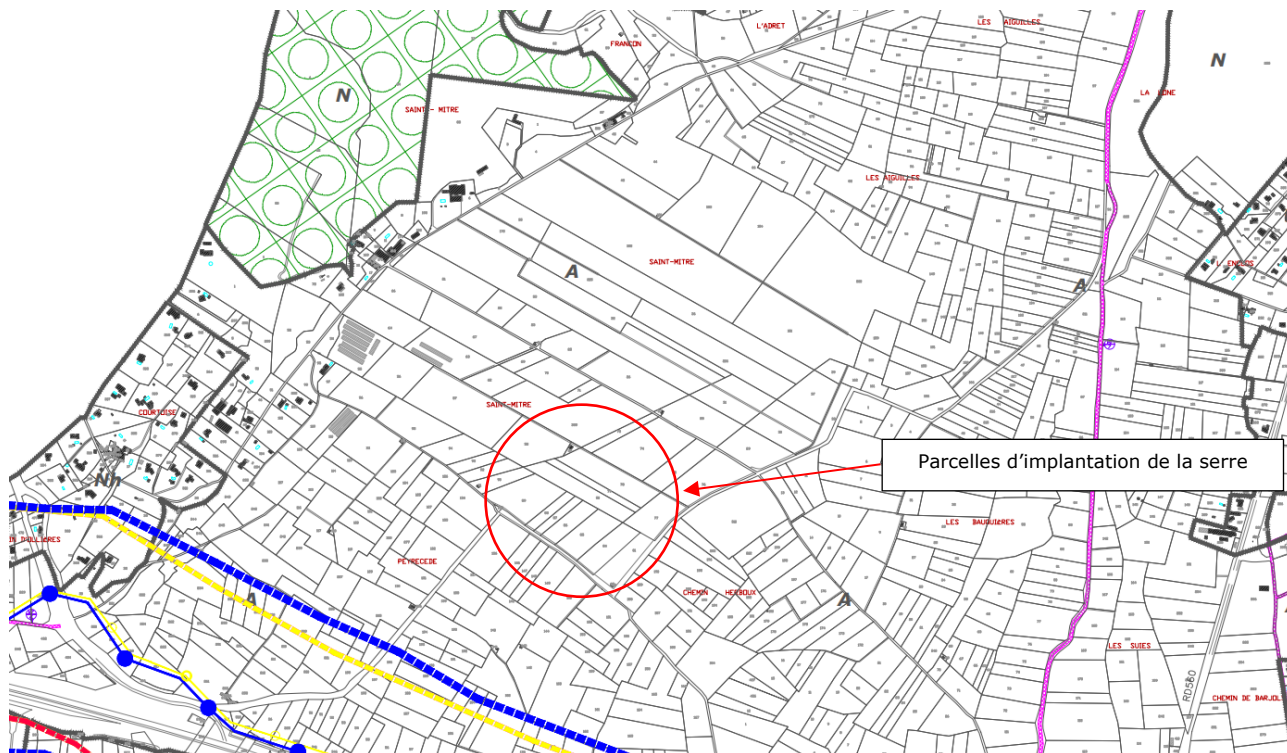


Figure 12 : Zonage PLU des parcelles du projet

3. Le projet agricole

- Objectifs et enjeux :

Le principal enjeu pour l'Exploitation SPALEMI est la sécurisation de la production.

- Le projet agricole et les productions envisagées :

Les cultures envisagées sous la serre sont celles qui existent aujourd'hui à l'extérieur mais qui souffrent des phénomènes météorologiques : arbres fruitiers et maraîchage. Les productions seront conduites en bio.

Culture	Surface dédiée dans la serre	Rendements attendus	Production annuelle
Tomate	1900 m ²	8 kg/m ²	15,2 t
Courgette	1800 m ²	3 kg/m ²	5,4 t
Poivron	2000 m ²	3 kg/m ²	6 t
Concombre	1800 m ²	20 kg/m ²	36 t
Salade	1900 m ²	10 kg/m ²	19 t
Epinard	1800 m ²	2,2 kg/m ²	4
Mâche	2000 m ²	0,8 kg/m ²	1,6 t
Blette et céleri	1800 m ²	1,95 kg/m ²	3,5 t
		TOTAL	90,7 t

Figure 13 - Tableau des assolements prévus sous la serre.

- Alimentation en eau et projet d'irrigation :

Un double système d'irrigation est prévu afin d'optimiser au mieux la consommation d'eau et de garantir un bon développement des cultures :

- Aspersion
- Goutte-à-Goutte



Figure 14 - Exemple de système d'irrigation par aspersion et goutte à goutte de cultures de kiwis rouges sous serre photovoltaïque. Source : Reden, 2021.

Aujourd'hui, l'exploitation utilise 51 000 m³ d'eau d'irrigation sur les 17 ha de terres. L'alimentation en eau provient de différents pompages gérés par la Société du Canal de Provence.

D'après la consommation globale de l'exploitation, la consommation d'eau sur la parcelle projet est actuellement d'environ **10 500 m³/an**. Sous la serre photovoltaïque, elle est estimée à **5 958 m³/an**.

Irrigation						
(m ³)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Tomate bio	0	0	18,24	42,56	94,24	141,93
Courgette bio	0	40,32	134,46	178,56	133,92	133,92
Poivron bio	0	0	19,2	44,8	99,2	149,4
Concombre bio	0	0	0	32,22	89,28	107,1
Salade bio	0	0	0	0	76	218,5
Epinard bio	86,4	86,4	86,4	0	0	0
Mâche	96	96	96	0	0	0
Blette&célééri	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	0
Total	268,8	309,12	440,7	384,54	579,04	750,85

Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
188,48	188,48	141,36	94,24	0	0	909,53
0	0	0	0	0	0	621,18
198,4	198,4	148,8	99,2	0	0	957,4
142,74	142,74	107,1	71,28	0	0	692,46
342	0	0	0	0	0	636,5
0	0	86,4	86,4	86,4	86,4	604,8
0	0	96	96	96	96	672
0	86,4	86,4	86,4	86,4	86,4	864
871,62	616,02	666,06	533,52	268,8	268,8	5957,87

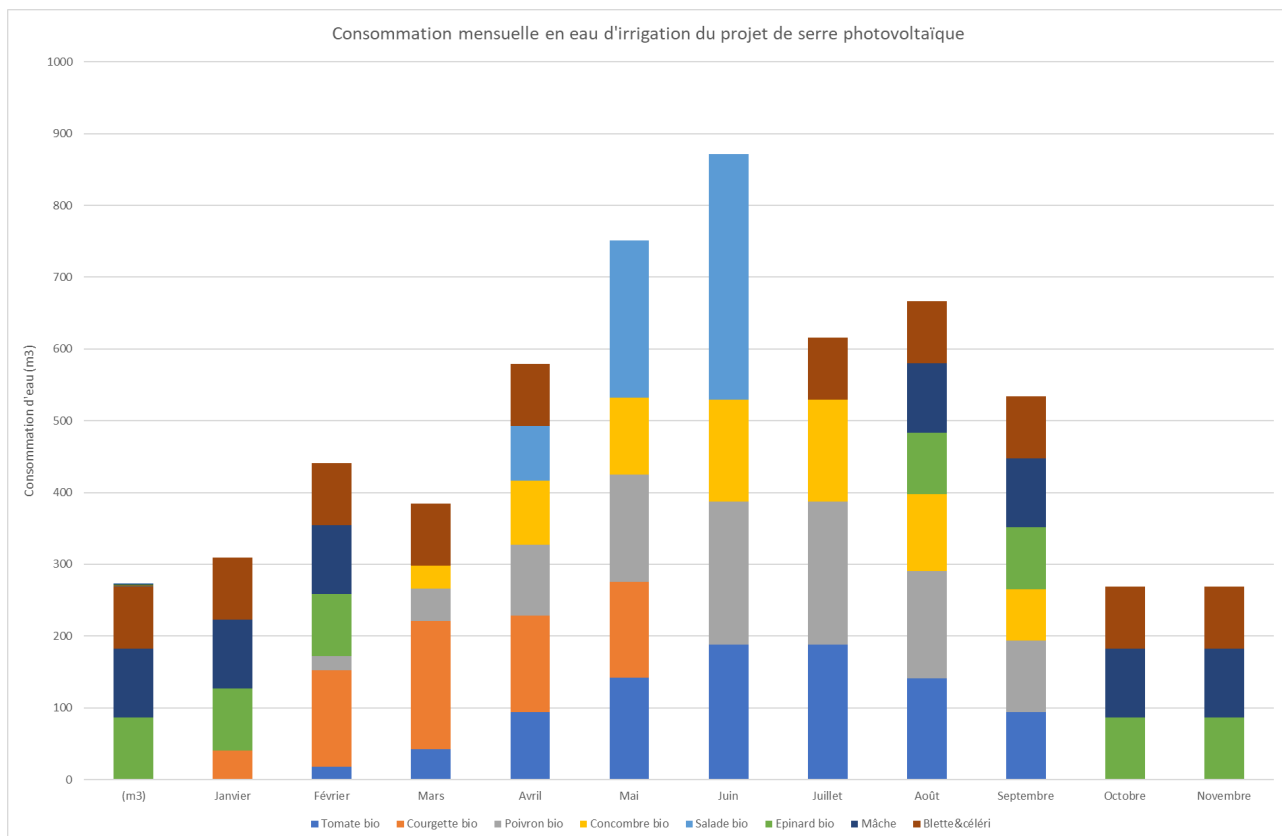


Figure 15 - Consommation d'eau prévue sous la serre photovoltaïque, selon les cultures et les périodes de l'année.

○ Commercialisation et clientèle :

Le mode de commercialisation de l'exploitation ne va fondamentalement changer. L'exploitant souhaite toujours écouler sa marchandise en local avec le magasin « Spalemi Fruits et Légumes » à l'entrée de la ville.

○ Etude prévisionnelle :

Le **chiffre d'affaires actuel** de l'exploitation s'élève à environ **250 000 €/an**, soit en moyenne **14 700 €/ha/an** sur les 17 ha de SAU. Cela équivaut à 22 000 €/an sur les 1,5 ha de surface qui seront occupés par la serre. En prenant cette même surface et en considérant les futures productions sous serre photovoltaïque, le **chiffre d'affaires prévisionnel** est de 141 425 €/an soit **93 417 €/ha/an**. En termes de **marge brute**, on se situe à 100 557 €/an soit **67 038 €/ha/an**.

Produits								
Culture	Tomate bio	Courgette bio	Poivron bio	Concombre bio	Salade bio	Epinard bio	Mâche	Blette&céleri
Surface m ²	1900,0	1800,0	2000,0	1800,0	1900,0	1800,0	2000,0	1800,0
Plants/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	60aine mottes	1,96
Rendement kg/m ²	8,00	3,00	3,00	20,00	10,00	2,20	0,80	1,95
Production kg	15200,0	5400,0	6000,0	36000,0	19000,0	3960,0	1600,0	3510,0
Prix €/kg	2,00 €	1,70 €	3,50 €	1,00 €	1,00 €	3,50 €	4,20 €	1,50 €
Produits €/m ²	16,00 €	5,10 €	10,50 €	20,00 €	10,00 €	7,70 €	3,36 €	2,93 €
CA	30 400,00 €	9 180,00 €	21 000,00 €	36 000,00 €	19 000,00 €	13 860,00 €	6 720,00 €	5 265,00 €
Charges								
Culture	Tomate bio	Courgette bio	Poivron bio	Concombre bio	Salade bio	Epinard bio	Mâche	Blette&céleri
Engrais	0,16 €	0,09 €	0,09 €	0,60 €	0,60 €	0,04 €	0,25 €	0,10 €
Semences/plants	0,64 €	0,79 €	1,00 €	0,60 €	0,60 €	0,14 €	0,05 €	0,20 €
Traitements	0,01 €	0,01 €	0,01 €	- €	0,01 €	0,01 €	- €	- €
Emballages	0,12 €	0,30 €	0,25 €	2,00 €	0,40 €	0,22 €	0,48 €	0,31 €
Eau irrigation	0,04 €	0,04 €	0,04 €	- €	0,04 €	0,04 €	- €	- €
Salaires + charges soc.	1,50 €	1,50 €	1,50 €	1,50 €	1,50 €	1,50 €	0,55 €	1,24 €
Attachage + clips	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,08 €	0,15 €	0,15 €	- €	- €
Charges €/m ²	2,61 €	2,88 €	3,04 €	4,78 €	3,30 €	2,10 €	1,33 €	1,85 €
Total charges	4 966,60 €	5 187,60 €	6 079,00 €	8 604,00 €	6 264,30 €	3 776,40 €	2 660,00 €	3 330,00 €
Marge brute	25 433,40 €	3 992,40 €	14 921,00 €	27 396,00 €	12 735,70 €	10 083,60 €	4 060,00 €	1 935,00 €
TOTAL MB	100 557 €							

Figure 16 – Estimation du chiffre d'affaires des cultures sous la serre photovoltaïque.

Si l'on ajoute ces 93 417 € x 1,5 ha aux 14 700 € x 15,5 ha du reste de la SAU de l'exploitation, le **chiffre d'affaires** annuel global estimé est de **367 975 €**.

4. Le partenariat entre Reden Solar et l'Exploitation SPALEMI

D'une part :

La société Reden Solar, fabricant français de modules photovoltaïques, installateur et exploitant de centrales photovoltaïques, prend à sa charge :

- La réalisation des diverses études préalables au projet (technique, réglementaire, environnementale...) ;
- Le montage et le suivi complet du dossier administratif ;
- La construction de la serre (serre multi-chapelles de type Venlo) ;
- La mise à disposition d'un outil informatique (composé d'une station météo) pour le pilotage de la serre ;
- La construction du bassin de rétention des eaux de pluies (en conformité avec le Dossier de Loi sur l'Eau) ;
- L'exploitation et la maintenance de la serre.

En contrepartie de l'exploitation d'une centrale photovoltaïque installée sur les pans sud de la couverture de la serre, d'une **puissance de 1686 kWc**.

D'autre part :

L'exploitation conserve à sa charge :

- La réalisation des seuils des portes, l'aménagement paysager et la clôture des bassins ;
- L'entretien des ouvrants mécaniques, espaces verts, du bassin de rétention et des fossés pour l'évacuation des eaux.
- Les aménagements intérieurs de la serre (outillages agricoles, mécanisation, systèmes d'irrigation...) et les investissements liés à la production agricole (mise en culture...).

Il n'y a pas de loyer reversé par l'opérateur REDEN à l'exploitation SPALEMI. La seule rémunération proviendra du revenu de la mise en culture sous la serre.

Il s'agit d'un investissement agricole réfléchi, d'une réelle importance en termes de développement de l'exploitation agricole.

5. Le suivi agricole

Fière d'accompagner les agriculteurs depuis plus d'une dizaine d'année en leur proposant un outil de production clé en main, Reden s'est entourée d'agriculteurs référents qui maîtrisent parfaitement les techniques de culture sous serres photovoltaïques. Johan Bernardin, maraicher sous serre Reden depuis plus de 7 ans, reconnu pour la qualité de ses produits (élu 2^{ème} meilleur maraicher de France en 2021 aux trophées du maraichage et retenu par Charlotte Entraigues, meilleure ouvrière de France pour ses produits), assurera un suivi agricole durant les premières années de mise en service de la serre.



Figure 17 - Johan Bernardin et Charlotte Entraigues sous les serres photovoltaïques de REDEN.



« Depuis quelques années, je partage mon expérience, au profit des agriculteurs qui se lancent dans la production sous serre photovoltaïque. En effet, ce mode de culture détient de grands avantages, notamment la possibilité d'avoir une diversification de la production, avec des rendements similaires à une serre traditionnelle, à condition d'adapter les modes de production.

Un partage d'expérience pour former les futurs agriculteurs, maraîchers, pépiniéristes, etc. de demain.

Johan Bernardin,
Maraîcher sous serre photovoltaïque de 3 hectares

Figure 18 – Témoignage de Johan Bernardin, maraîcher sous serre photovoltaïque à Rétaud (17).

6. Présentation technique de la serre

- Construction d'une serre de type multi-chapelles.
- La structure de la serre sera en acier galvanisé, recouverte de verre transparent en façade et en toiture nord.



Figure 19 - Montage structure d'une serre photovoltaïque. Source : Reden Solar.

- Les façades Nord et Sud seront équipées d'un système d'ouvrants mus par un moteur et qui assurera la maîtrise de l'hygrométrie et de la ventilation. Des ouvrants équipent également la toiture sur les pans nord.

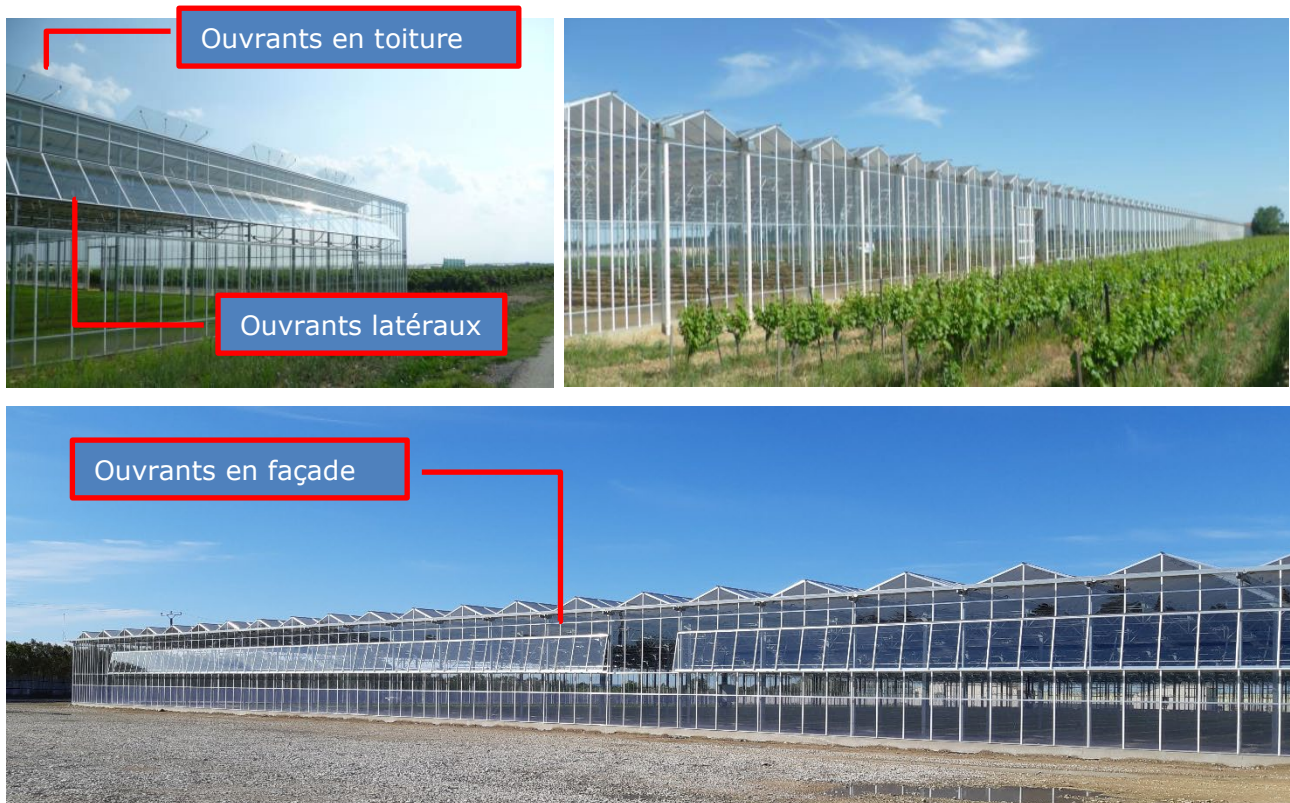


Figure 20 - Ouvrants en façade et en toiture. Source : Reden Solar.

- La serre reposera sur des fondations béton extérieures, en périmètre sous les parois, avec un muret béton d'une hauteur de 30 cm par 25 cm de largeur, et sur des fondations intérieures par des dés préfabriqués de ciment de 100x14x14 cm.



Figure 21 - Fondations béton extérieures (longrine). Source : Reden Solar.

- Elle sera de volume simple et constituée d'une succession de travées.
- Elle sera préassemblée en usine et montée en moins de 8 semaines.

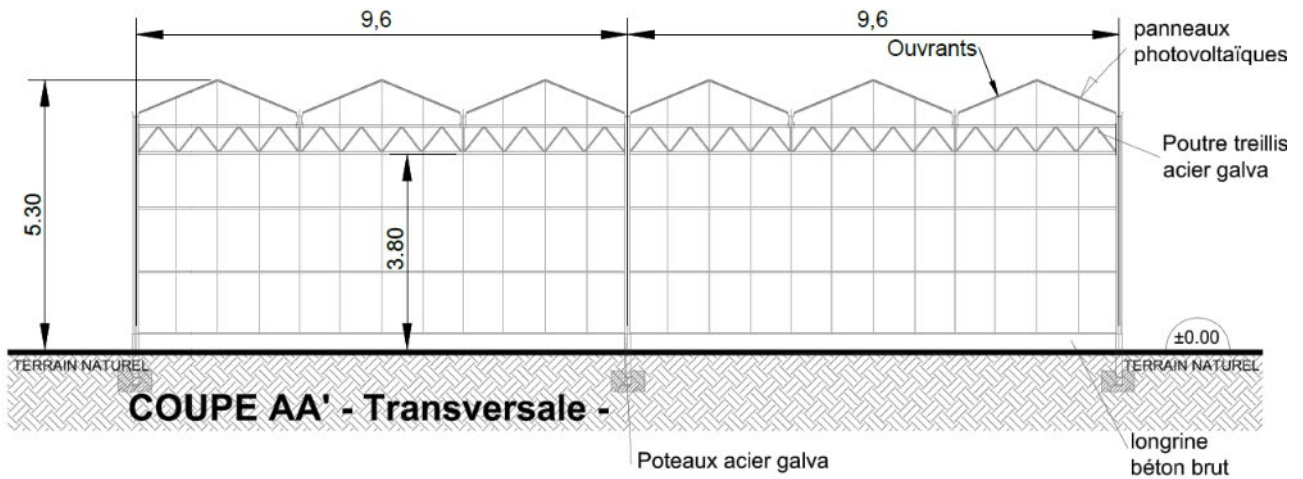


Figure 22 - Coupe type serre multi-chapelles, côté pignon. Source : Reden Solar.

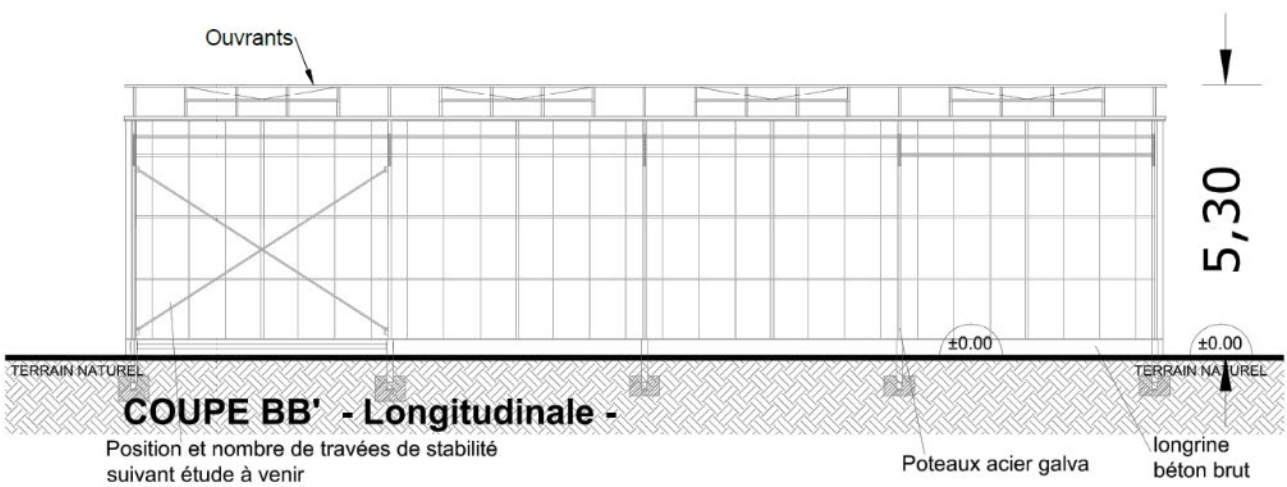


Figure 23 - Coupe type serre multi-chapelles, côté long pan. Source : Reden Solar.

III. INTERET DU PROJET

1. Intérêt agricole et agronomique

L'intérêt indéniable est de bénéficier d'un outil de production plus performant :

- Gommage des aléas climatiques : vent, pluie, grêle, contamination, maîtrise des productions.
- Températures plus régulées et moins amplifiées (grâce au volume d'air dans la serre) ; gel et températures froides en hiver et chaleur agressive en été mieux contrôlés.
- Maîtrise de l'hygrométrie, avec un système d'irrigation contrôlé et d'ouvertures automatiques programmables en toiture et en façade.
- Évaporation maîtrisée due au confinement de la serre, ce qui permettra des économies d'eau.
- Rallongement des saisons printanières et estivales, sécurisation de la production, pas de morte saison entre décembre et mars.
- Utilisation des traitements considérablement réduite par une meilleure gestion des conditions climatiques et des ravageurs.
- Lessivage réduit donc apport d'engrais minimalisé.
- Homogénéité des cultures, amélioration de leur commercialisation et diminution des pertes causées notamment par les aléas climatiques.
- Rationalisation de la consommation des terres cultivées par un regroupement des cultures dans une serre monobloc.
- Regroupement des cultures : gain de production, gain de temps, meilleure planification et suivi des récoltes.

2. Intérêt humain et social

Au-delà des atouts pour les cultures, la serre agricole photovoltaïque permet d'améliorer de manière significative les conditions de travail, en diminuant notamment la pénibilité du travail :

- A l'abri des intempéries, la durée de travail sur l'exploitation est augmentée et le personnel travaillant dans ce nouvel environnement climatique acquière de nouvelles compétences.
- Une gestion du temps de travail assouplie, avec la possibilité de travailler malgré les intempéries (pluie, neige, vent, froid...).
- Gain de temps, de productivité, moins de déplacements et donc de fatigue.

- Création d'au minimum 1 emploi rien que pour la serre et pérennisation des emplois actuels.

Le projet sera générateur d'emploi et participera au développement du territoire.

3. Intérêt économique

- Un coût de production (€/m²) plus faible en raison de l'absence d'amortissement de la serre (pas de changement des plastiques, des structures, pas de blanchiment).
- Optimisation du rendement à l'hectare : assainissement des cultures.
- Sécurisation de la production face aux aléas climatiques.
- Outil évolutif, qui permet de varier les productions et les différentes rotations culturales.
- Amélioration de l'image environnementale et écologique de l'entreprise grâce à l'utilisation d'une serre photovoltaïque (production d'énergie renouvelable).

Il s'agit d'un investissement lourd et impossible à porter par les agriculteurs seuls.

- ➔ Reden Solar ne verse pas de redevance aux producteurs.
- ➔ Les producteurs prennent à leur charge l'achat des équipements intérieurs de la serre, ainsi que ceux liés aux cultures.

4. Intérêt environnemental

- Diminution non négligeable de l'utilisation de plastique pour les serres. Actuellement les plastiques des tunnels sont changés tous les 5 ans environ, ce qui représente une quantité importante de déchets. Grâce à la serre verre, grande diminution de l'achat de ce plastique et donc diminution de déchets potentiellement polluants.



Figure 24 - Exemple de pollution induite par les plastiques des serres tunnels.

- Diminution de la consommation en eau grâce à la gestion de l'hygrométrie dans la serre et une évapotranspiration environ 20% plus faible sous serre par rapport au plein champ.
- Production d'énergie renouvelable : **2640 MWh/an**
- Elle évitera l'émission d'environ 95 tonnes annuelles de CO₂.

Production électrique, représentant la consommation d'environ **1300 habitants**.

(Chauffage inclus : La consommation moyenne d'électricité des Français s'étant établie à 4 944 kWh en 2017 (calcul à partir des données du Réseau de Transport d'Électricité - RTE))

- ➔ Correspondant aux besoins électriques de 7,5 % des habitants de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume.

Enfin, REDEN étant fournisseur de laminés solaires et adhérent à l'organisme SOREN (anciennement PV CYCLE France), le recyclage des panneaux solaires en fin de vie de ce projet est déjà pris en compte.

SOREN est agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux solaires photovoltaïques usagés.



Figure 25 - Le traitement des panneaux photovoltaïques par SOREN. Source : SOREN, en ligne.

5. La serre agricole photovoltaïque répond aux objectifs de développement durable

La serre agricole photovoltaïque REDEN répond aux 3 piliers du développement durable : SOCIAL / ENVIRONNEMENT / ECONOMIE.

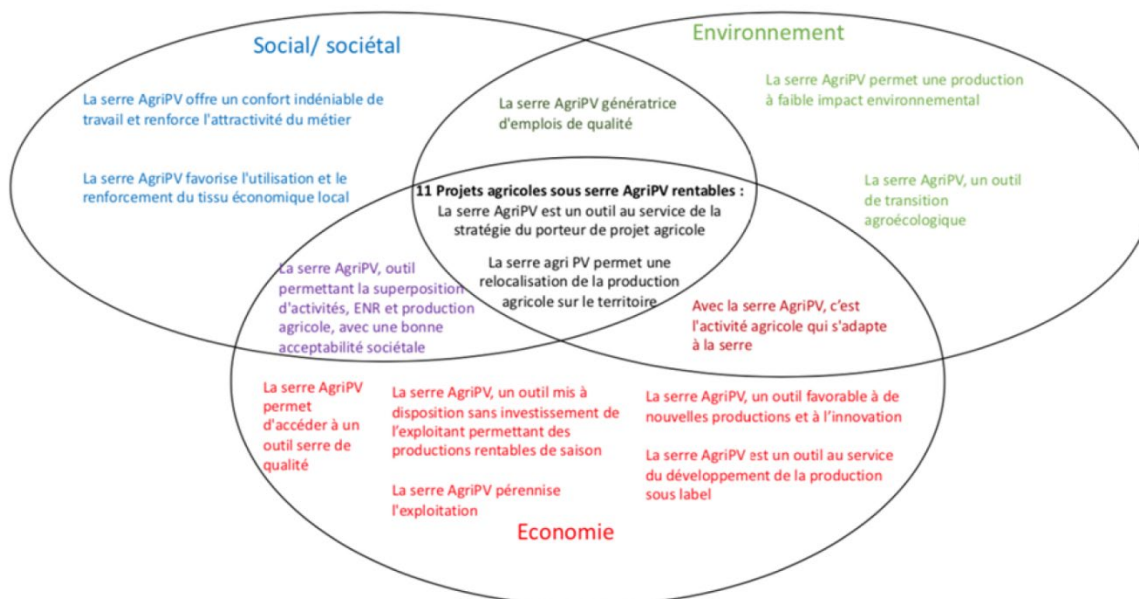


Figure 26 - Les intérêts de la serre agricole photovoltaïque REDEN et les piliers du développement durable. Source : Etude SOLAGRO 2020 sur les serres REDEN.

REDEN est un acteur de référence dans le domaine de la Serre Agricole Photovoltaïque.

➔ La société possède environ 200 ha de serres en exploitation.

IV. REFERENCES DE REDEN SOLAR ET RETOURS D'EXPERIENCE DE PROJETS

Pionnier et leader français de la serre photovoltaïque depuis 2009.

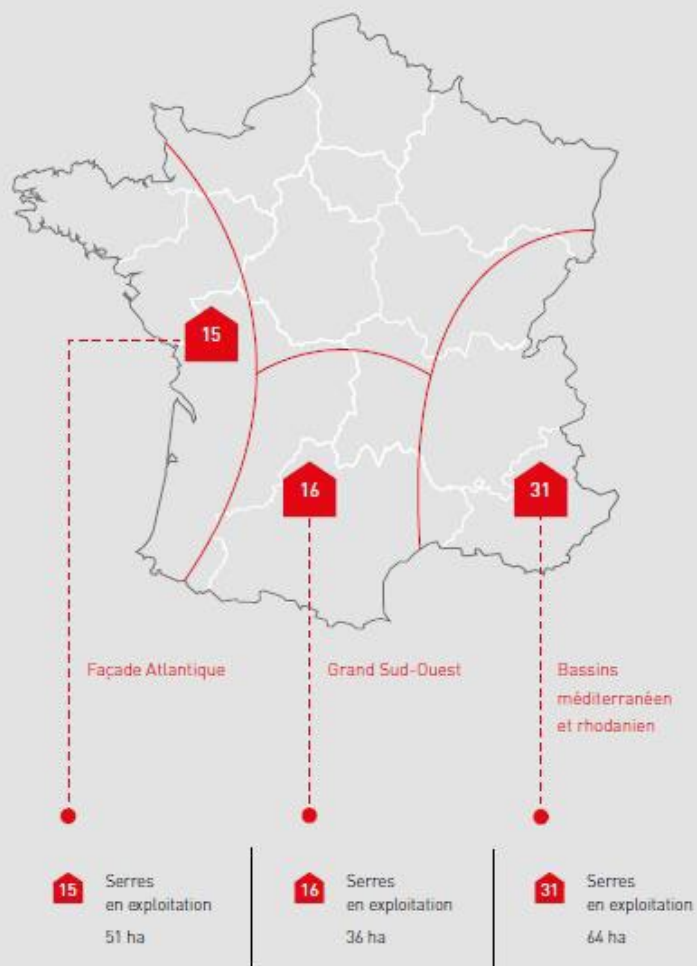
Période	Nombre de serres réalisées pendant la période	Surface totale	Puissance totale
Avant AO CRE	5	30,2 ha	22 MWc
AO CRE1	12	31 ha	23 MWc
AO CRE2	10	32,9 ha	26 MWc
AO CRE3	<i>Fournisseurs</i>	42,2 ha	41 MWc
AO CRE4	38	80,3 ha	67 MWc
TOTAL	84	216,6 ha	179 MWc

Figure 27 - Résultats des Appels d'Offre (AO) CRE pour les serres Reden Solar.

- Pionnier et leader français de la serre photovoltaïque depuis 2009.
- La gestion d'exploitation et la maintenance des serres sont assurées par les équipes de REDEN.

DES CULTURES VARIÉES SUR LA FRANCE

Les serres photovoltaïques s'adaptent à un grand nombre de territoires en France mais aussi à de nombreuses cultures.



DES CULTURES DIVERSES ET VARIÉES

Tomates, concombres, aubergines, poivrons, courgettes, mâche, melon, asperges, kiwis, fraises, pommes de terre nouvelles, framboises, ail, épinards, plantes aromatiques, roses, pivoines, ...



Figure 28 - Les serres photovoltaïques Reden Solar en France.

1. Michel FOURMILLIER – La Crau (83)

Producteur de roses et de pivoines depuis des dizaines d'années, Michel Fourmillier a fait le choix du partenariat avec Reden Solar avec la mise en place de 2 serres agricoles photovoltaïques pour une surface de **2.7 ha**.

« Aujourd'hui, l'agriculture doit prendre le virage d'une production extensive et d'une démarche éco-citoyenne »

"Grâce à cet abri, je réalise une lutte prophylactique **qui limite 90% des maladies**"

Michel dispose aussi d'une maîtrise parfaite des conditions de températures dans les serres grâce notamment aux ouvrants et à l'ombrage naturel des modules photovoltaïques.

"La serre photovoltaïque ne peut se réaliser que sur des surfaces importantes pour y trouver une rentabilité industrielle. Mais pour nous, le risque est faible grâce à l'investissement de Reden Solar ».

"J'ai un outil de qualité qui durera tout au long de la carrière de mes enfants.



2. Augustin AGUILAR – Saulce Sur Rhône (26)

Producteur spécialisé dans le kiwi jaune en Rhône Alpes, il dispose depuis 2 ans d'une première serre agricole photovoltaïque de **2ha** (une 2e serre équivalente est actuellement en construction).

"J'ai l'objectif de stabiliser les rendements entre les années avec une production optimisée"

La serre offre un environnement clos qui protège les arbres fruitiers du vent desséchant, mais aussi de la pluie. Celle-ci est à l'origine de maladies comme le *Pseudomas syringae actinidiae*, responsable de l'arrachage de milliers de plants de kiwis en Europe.

Satisfait de l'abri qu'offre la serre photovoltaïque à ses cultures, Augustin Aguilar consomme aussi moins d'eau pour irriguer. L'hygrométrie mieux contrôlée et plus élevée qu'à l'extérieur explique cette meilleure gestion de l'eau.

"Le kiwi jaune est une espèce nouvelle dont l'objectif est de segmenter le marché. Mais ses besoins sont différents du kiwi vert avec une dormance de seulement 200 heures, il s'adapte donc parfaitement à la production sous serre"

"Le co-financement avec Reden Solar m'a permis de réaliser mon projet : marier agronomie et énergie !"



3. Johan BERNARDIN – Retaud (17)

Monsieur Johan BERNARDIN, Jeune Agriculteur, producteur maraîcher dans une serre de **2,7 ha**.

« La serre photovoltaïque m'a permis de développer mon affaire. L'entreprise Reden Solar a financé les serres ; sans eux je n'aurais pas pu agrandir mon exploitation. Grâce à notre collaboration, j'ai pu mener à bien mon projet. Ils m'ont accompagné pour toutes les démarches juridiques et financières. Au final, je ne me suis occupé que de défendre le projet agricole et non pas le projet administratif.

Vingt emplois ont été créés, sur 2,7 hectares de serres.

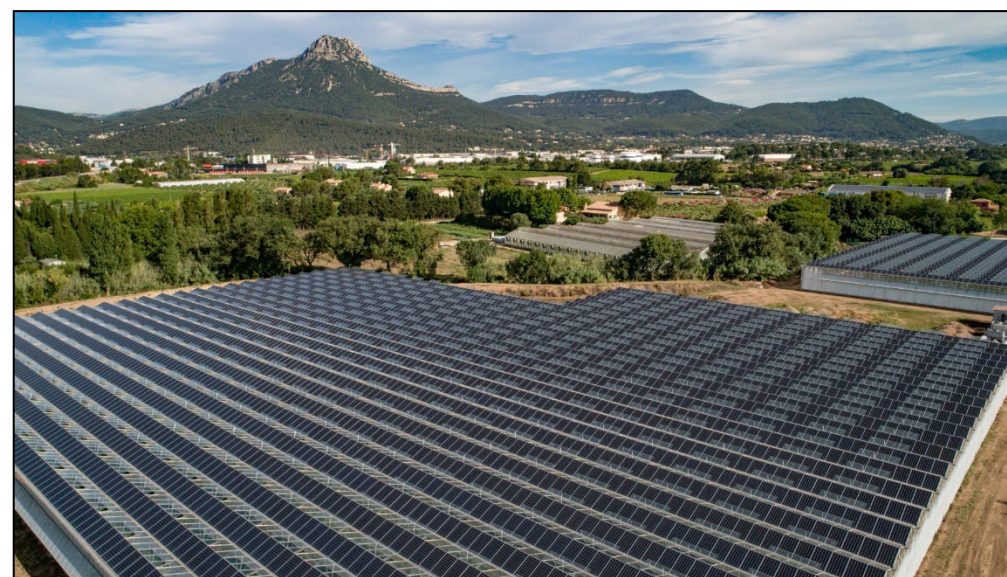
La serre me permet de mieux gérer le climat, m'assure un confort de travail, et pérennise les emplois. C'est un outil de travail sûr, qui me permet d'obtenir des produits de qualité toute l'année. »



Lien vers vidéo : <https://youtu.be/ko1eMcgBUHs>



4. La serre agricole vue de l'extérieur



5. La serre agricole vue de l'intérieur



6. La production agricole (maraîchage)







7. La production agricole (arboriculture et horticulture)



V. ANNEXES

Annexe 1 – Certificat Sirène de l'exploitation.....	39
Annexe 2 - Accompagnement méthodologique REDEN.	40
Annexe 3 - Caractérisation du projet à partir du guide de l'ADEME	44

Annexe 1 - Certificat Sirène de l'exploitation



CERTIFICAT D'IDENTIFICATION AU REPERTOIRE NATIONAL
DES ENTREPRISES ET DE LEURS ETABLISSEMENTS



21

03 DECEMBRE 2002

M SPALEMI CLEMENT ERIC
LA COULETTE
RTE DE NICE
83470 ST MAXIMIN LA SAINTE BAUME

EVENEMENT A L ORIGINE DE CE CERTIFICAT

DATE DE L EVENEMENT 01/01/2003

- INSCRIPTIONS AU REPERTOIRE DE LA PERSONNE ET D UN NOUVEL ETABLISSEMENT

DESCRIPTION DE LA PERSONNE

IDENTIFIANT DE LA PERSONNE

NO SIREN : 444 325 765

NOM PRENOM : SPALEMI CLEMENT ERIC
NE(E) LE : 12/07/1983 à 13 AIX EN PROVENCE
CAT. JURID. : Exploitant agricole
CODE APE : 011C Culture de légumes; maraichage
EFFECTIF : 1 ou 2 salariés
NOMBRE D ETABLISSEMENTS ACTIFS : 0001

DESCRIPTION DE L ETABLISSEMENT CONCERNE

IDENTIFIANT DE L ETABLISSEMENT

NO SIRET : 444 325 765 00014

STATUT : ETABLISSEMENT PRINCIPAL
CODE APE : 011C Culture de légumes; maraichage
ADRESSE : RTE DE NICE
LA COULETTE
83 ST MAXIMIN LA SAINTE BAUME
EFFECTIF : 1 ou 2 salariés

REFERENCE : N° X8301 200546 2
CLASSE RECUE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE.

Pour toute question relative à ce certificat, s'adresser au service SIRENE de la Direction Régionale du Nord Pas de Calais
Pôle agricole 130 av. J. F. Kennedy Boite Postale 405 59020 Lille Cedex
Tél: 03 20 62 86 45 Fax: 03 20 62 86 41

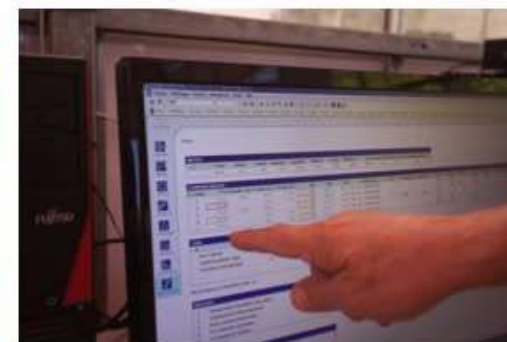
RO115



Les Serres Agricoles Photovoltaïques Reden Solar *Partage d'expérience*

→ Depuis 2018, Reden Solar fait partager son retour d'expérience par une proposition d'accompagnement dès la 1^{ère} année de culture :

- *Audit méthodologique*
- *Audit technique des équipements*
- *Conseils*
- *Suivi*





Les Serres Agricoles Photovoltaïques Reden Solar

Des succès reconnus et récompensés



Lauréat **Meilleur Ouvrier de France 2018**
catégorie Primeur



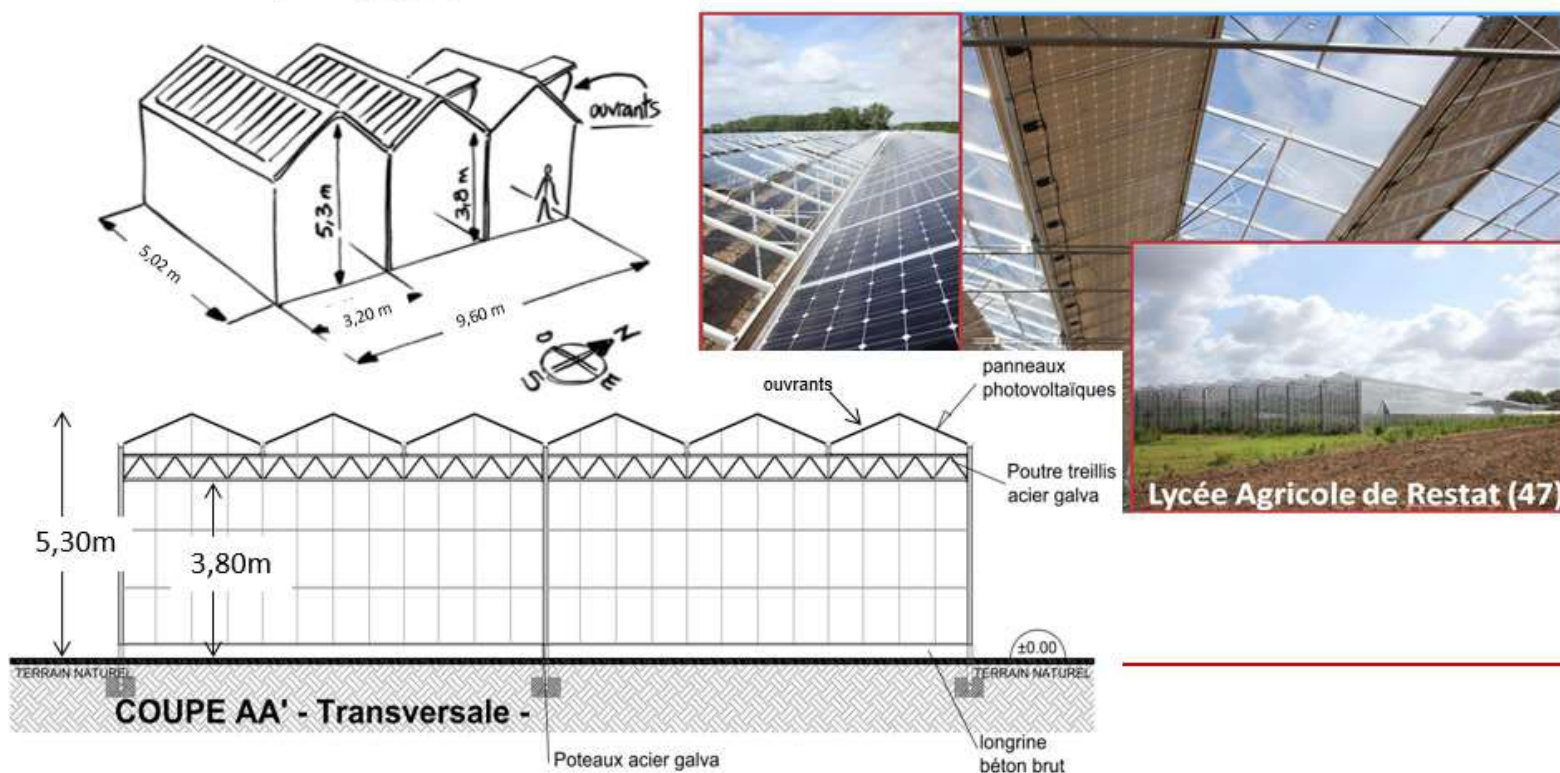
Bernardin - 17

Giraud et Germain - 38

Fraises & Framboises en Rhône Alpes
Prix innovation agricole Crédit Agricole d'Or



- Partenariat avec le lycée agricole Etienne Restat de Sainte Livrade (47)
- Mise à disposition d'une serre de 10.000m²
- Un outil pédagogique et économique





Résultats en BIO

- Concombres = 22kg/m²
(moyenne 17kg/m²)
- Tomates = 12,5kg/plant
(identique serres tunnels)
- Mâche = 1kg/m²
- Persil plat = 3 coupes

Villeneuve-sur-Lot

**SUD
OUEST**

www.sudouest.com



En réponse aux enjeux de développement des énergies renouvelables sur terrains agricoles, et notamment du photovoltaïque, l'ADEME a fait paraître un guide de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles. En tant que support aux porteurs de projets et aux pouvoirs publics, il permet de caractériser ce type de projets et de définir la notion d'agrivoltaïsme.

5. Définition de l'agrivoltaïsme

L'ensemble des éléments détaillés précédemment permettent d'aboutir à la définition suivante de l'agrivoltaïsme, basé sur les trois critères de qualification de la synergie agricole, mais également sur les critères d'attention qui seront détaillés dans les paragraphes suivants.

Une installation photovoltaïque peut être qualifiée d'agrivoltaïque lorsque ses modules photovoltaïques sont situés sur une même surface de parcelle qu'une production agricole et qu'ils l'influencent en lui apportant directement (sans intermédiaire*) un des services ci-dessous, et ce, sans induire, ni dégradation importante* de la production agricole (qualitative et quantitative), ni diminution des revenus issus de la production agricole.

- Service d'adaptation au changement climatique
- Service d'accès à une protection contre les aléas
- Service d'amélioration du bien-être animal
- Service agronomique précis pour les besoins des cultures (limitation des stress abiotiques etc.)

Au-delà de ces aspects majeurs de caractérisation, le projet d'agrivoltaïsme se doit également d'assurer sa vocation agricole (en permettant notamment à l'exploitant agricole de s'impliquer dans sa conception, voire dans son investissement), de garantir la pérennité du projet agricole tout au long du projet (y compris s'il y a un changement d'exploitant: il doit toujours y avoir un agriculteur actif), sa réversibilité et son adéquation avec les dynamiques locales et territoriales (notamment pour la valorisation des cultures), tout en maîtrisant ses impacts sur l'environnement, les sols et les paysages. Enfin, en fonction de la vulnérabilité possible des projets agricoles, l'installation agrivoltaïque se doit d'être adaptable et flexible pour répondre à des évolutions possibles dans le temps (modification des espèces et variétés cultivées, changement des itinéraires de culture).

** Se référer au chapitre 4.2 pour plus de détails sur ces notions.*

Par ailleurs, en l'état actuel des connaissances, il est indispensable de prévoir, lors de la conception d'une installation agrivoltaïque, la mise en place d'une zone témoin (avec les mêmes conditions pédoclimatiques, de taille représentative et cultivée dans les mêmes conditions (variétés, densité, itinéraires de culture) et sans modules photovoltaïques) et d'un suivi agronomique des cultures (ou zootechnique), sur plusieurs années, par un organisme professionnel ou scientifique indépendant afin de comparer à minima la production agricole sous la zone agrivoltaïque et la zone témoin.

Figure 29 - Définition de l'agrivoltaïsme issue du guide de classification de l'ADEME, 2021.

Dans le cadre du développement du projet objet de ce rapport, celui-ci a fait l'objet d'une évaluation à partir de ce guide.

¹ ADEME, I Care & Consult, Ceresco, Cétiac. 2021. Caractériser des projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme – Guide de classification des projets et définition de l'agrivoltaïsme. 67 pages. Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr>

Tableau 1 - Caractérisation du projet SPALEMI d'après le guide de l'ADEME, 2021.

		Evaluation	Justification
Services apportés à la production agricole		II - Services indirects à l'échelle de la parcelle	<i>Le projet permet l'accès à un service agricole (du matériel technique) : une serre photovoltaïque VENLO de type multichappelles</i>
Production agricole (quantité x qualité)	Quantités produites	Amélioration modérée de la productivité	<i>Les retours d'expérience pour du maraîchage sous serres photovoltaïques démontrent une amélioration de la production agricole, grâce notamment à la protection contre les aléas climatiques (gel, grêle, fortes intempéries etc.)</i>
	Qualité des productions	Maintien	<i>La qualité des productions est globalement identique.</i>
	Incidence sur la production agricole	Amélioration de la production agricole	
Revenus de l'exploitation agricole	Revenus agricoles	Hausse	<i>La diversification des productions permise par la mise à disposition de la serre permet d'augmenter les marges.</i>
	Revenus liés au photovoltaïque	Nuls	<i>L'agriculteur ne bénéficie pas de revenus liés au photovoltaïque.</i>
	Bénéfices de l'exploitation	Amélioration des revenus agricoles de l'exploitation	
Caractérisation des systèmes pour l'agriculture		Couplage d'intérêt potentiel pour l'agriculture	
		Niveau 3 - sur le service agricole, les revenus et la production de l'exploitation	

Au regard de l'évaluation réalisée d'après le guide de l'ADEME, le projet présenté devrait être caractérisé comme un couplage d'intérêt potentiel pour l'agriculture ayant un effet positif sur la production agricole et les revenus de l'exploitation.