



**Frédéric Eraud – Sainte Pazanne 44**

**Projet de construction d'une serre photovoltaïque**

**Notice agricole**



Charles Souillot  
[charles.souillot@gmail.com](mailto:charles.souillot@gmail.com)  
0662777232

La SASU Charles Souillot Formateur Conseiller indépendant est une entreprise de conseil créée en 2016. Ses compétences s'articulent autour de trois axes : 1) conseil individualisé auprès d'un réseau de producteurs maraîchers et pépiniéristes sur la région grand ouest. 2) Formation sur les stratégies de production et de commercialisation au niveau national et européen. 3) Expertise auprès des entreprises de l'amont et de l'aval de la filière agricole.

Elle s'appuie sur les compétences de son gérant Charles Souillot Ingénieur des travaux agricoles de Clermont Ferrand, riche d'une expérience de 19 ans dans l'accompagnement des fermes spécialisées. Avec plus de 500 fermes suivies, il a mis en œuvre des axes de travail innovants concernant les modes de commercialisation et le développement de cultures à forte valeur ajoutée. Son travail est axé sur la recherche des adéquations vertueuses entre la mise en œuvre d'un système complexe, l'optimisation du temps de travail, la pertinence économique des choix effectués et le déterminisme humain de chaque structure.

L'entreprise a développé ces dernières années une expertise sur les systèmes de productions sous serres innovants et respectueux de l'environnement.

**Remarque :**

***Ce dossier a été établi à partir des données fournies par la Mr Frédéric Eraud, complétées par de la bibliographie et notre expertise. Il a été présenté, discuté et validé par l'exploitant agricole.***

## **Sommaire**

<b>I L'exploitation agricole de Mr Frédéric Eraud</b>	<b>4</b>
1.1 Historique	4
1.2 La situation géographique du projet :	5
1.3 La fiche d'identité du projet :	6
1.4 Les productions de l'exploitation :	6
1.5 Cadre de l'étude :	9
1.6 Les pertes de produits liés aux aléas climatiques importants	9
1.7 Les limites du fonctionnement actuel :	10
<b>II Le Projet de serres photovoltaïques :</b>	<b>11</b>
2.1 Le projet de l'exploitation : sécuriser la production et améliorer les conditions de travail :	
2.2 Le contexte local :	12
2.3 Description du projet des serres par Amarenco :	13
2.4 Caractéristiques et dimensions :	15
2.5 Prévisionnel de production d'électricité renouvelable :	17
2.6 Les bénéfices attendus de l'abri climatique :	17
<b>III Un projet cohérent pour la durabilité de l'exploitation</b>	<b>18</b>
3.1 Une fluidification du fonctionnement actuel :	18
3.2 Des investissements réduits permettant un fonctionnement optimal :	20
3.3 Bilan prévisionnel économique	22
3.4 Optimisation de la ressource en eau	24
3.5 La création d'emplois sur l'exploitation	25
3.6 Une amélioration des conditions de travail	26
3.7 Un outil durable et évolutif	27
<b>IV Conclusion</b>	<b>28</b>

## I L'exploitation agricole de Mr Frédéric Eraud

### 1.1 Historique

2003 : **Installation en 2003**, sur 6 ha avec sa femme. Mise en place d'une production de légumes diversifiée. Création de 3000 m<sup>2</sup> d'abris légers. Vente en directe sur 5 marchés hebdomadaires.

2003-2016 : **Développement progressive de la surface cultivée** pour arriver à 5 ha de légumes plein champ et 3000 m<sup>2</sup> sous serre. Développement de la main d'œuvre avec la création de 3 postes à plein temps en plus du couple soit 5 UTH. Développement de la vente pour atteindre 11 ventes hebdomadaires.

2016 : **Divorce du couple Eraud**, cessation d'activité de la ferme. La majorité du matériel est conservé par Mr Frédéric Eraud en vu d'une réinstallation future. Mr Eraud devient salarié chez plusieurs producteurs de légumes du secteur.

2022 : **Réinstallation de Frédéric Eraud** avec la création de l'**Earl au jardin d'Antan**. Remontage des 3 000 m<sup>2</sup> d'abris de l'ancienne structure. Remise en route du matériel et reprise progressive des marchés historiques.

2023: **Volonté d'association progressive avec ses enfants**. Projet de mise en place d'une libre cueillette sur le site de production. Projet de développement progressif de la vente directe pour atteindre 6 marchés hebdomadaires. Projet de production sur 4 ha de plein champ et 3000 m<sup>2</sup> d'abris avec la volonté de développer un abri photovoltaïque pour sécuriser la production de la ferme.

**La mise en place d'une serre asymétrique Mécosun** pour une surface de 13 190 m<sup>2</sup> a donc plusieurs objectifs :

- 1) **Protéger une plus grande surface de cultures légumières contre la grêle, le vent**, les fortes pluies et ainsi sécuriser la production créatrice de valeur de l'exploitation.
- 2) **Améliorer l'ergonomie de travail** avec la mise en place d'une surface couverte facilement mécanisable,
- 3) **Sécuriser la production des légumes des mois de mai et juin.**
- 4) **Augmenter les périodes de productions** pour développer le chiffre d'affaires sur des périodes stratégiques et aujourd'hui creuses en termes de ventes : mars, avril, mai.
- 5) **Répondre à la demande de produits locaux croissante** dans le secteur
- 6) Répondre à l'objectif de montée en puissance rapide de l'activité commerciale de la nouvelle EARL au jardin d'Antan
- 7) **Développer l'emploi sur la ferme.**



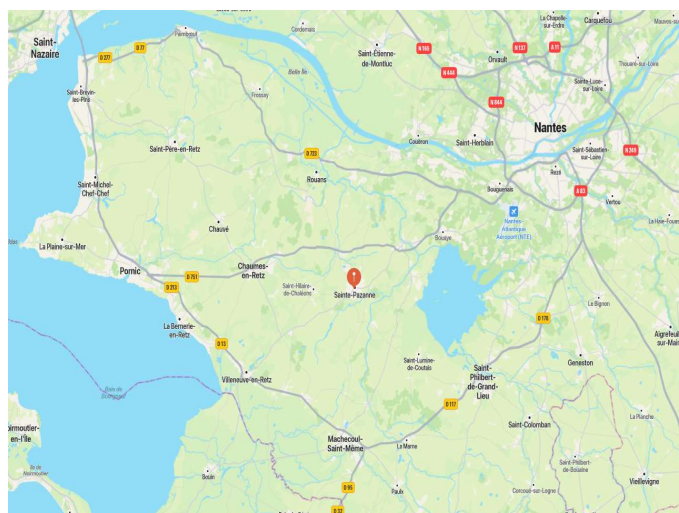
*Document 1 : Surfaces couvertes limitées et sensibles aux aléas climatiques*



## 1.2 La situation géographique du projet

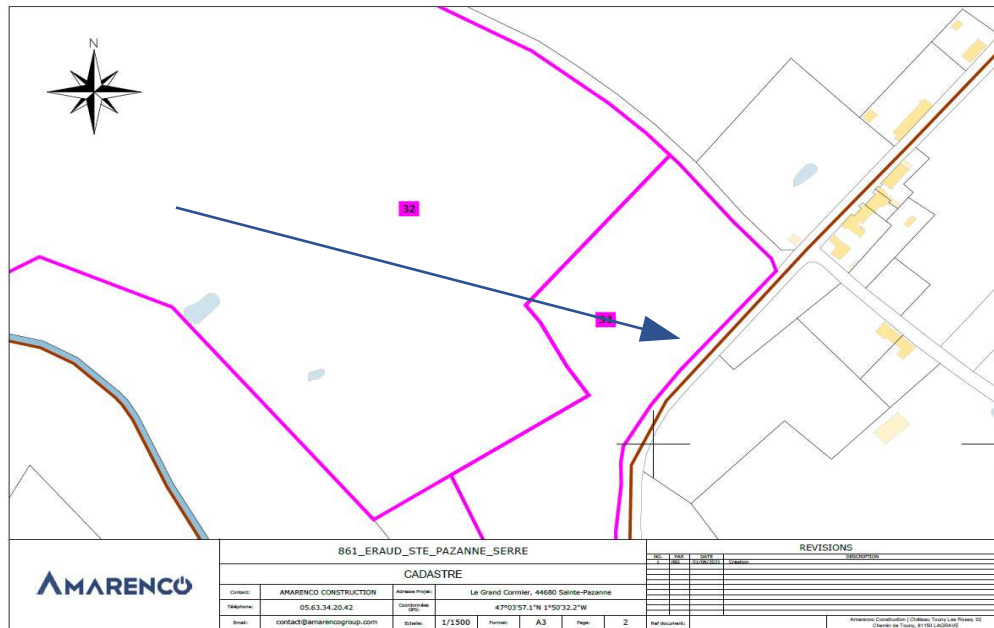
Le projet est situé sur la commune de Sainte Pazanne (44 688), 6774 habitants, qui appartient à la Communauté de Communes Pornic Agglo Pays de Retz dans le département de Loire Atlantique.

*Documents 2 et 3 : localisation géographique du projet*



L'ensemble du projet est situé sur une parcelle dont la référence cadastrale est YC 0033. Le propriétaire est Frédéric Eraud qui exploite le site.

*Documents 4 : Localisation géographique de la parcelle*



### 1.3 La fiche d'identité du projet

Nom de l'exploitation agricole	Frédéric Eraud
Statut Juridique	EARL
SAU	7 ha
Orientation techno-économique	Maraîchage
Commune	Sainte Pazanne
Propriétaire de la parcelle	Frédéric Eraud
Constructeur serres PV	MECOSUN
Exploitant du parc PV	AMARENCO
Distance siège d'exploitation – Serre PV	100 ml
Date de mise en service des panneaux	Fin 2024
Surface totale de la serre PV	Projet d'une serre pour une surface de 13 190 m²

#### 1.4 Les productions de l'exploitation agricole

### 1.4.1 Les moyens de productions

En 2022 :

1 UTH exploitant : Frédéric Eraud

0 UTH salarié

Surfaces mises en œuvre : la SAU est de 7 ha. 4 ha seront cultivés en légumes et le reste en herbe servira aux rotations.



### ***1.4.2 Les techniques de productions***

Avec ce nouveau départ, l'Earl souhaite se diriger vers une conduite plus respectueuse de l'environnement. Elle aura recours de manière très limitée aux produits phytosanitaires et utilisera le plus possible des produits de bio contrôle et l'introduction d'auxiliaires.

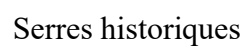
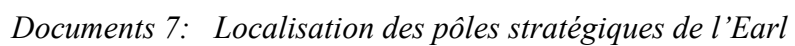
L'EARL possède une réserve d'eau de 2000 m<sup>3</sup> destinée à irriguer les parcelles de plein champ et les serres historiques. Cette réserve est jugée suffisante pour faire face à la demande en eau des cultures envisagées sous les serres historiques et sur la partie légumes plein champ. La parcelle accueillant la serre PV est de l'autre côté de la D79 rendant difficile l'approvisionnement en eau à partir de la réserve existante. Une réserve est donc à créer sur cette parcelle. Elle permettra de collecter l'eau de la serre et d'assurer l'irrigation de la surface envisagée. Le système d'irrigation sera composé sous la serre PV d'une irrigation pendulaire et d'un réseau de goutte à goutte permettant une grande flexibilité d'irrigation. Les pompes déjà présentes sur la structure permettront l'aménagement de ce système à un coût réduit.

Le stockage, le lavage et le conditionnement des légumes sont prévus dans un bâtiment PV de 1540 m<sup>2</sup> pour lequel une autorisation a été accordée en 2022. Ce bâtiment sera implanté sur le site de l'exploitation à proximité des serres (100 m). Pour le moment ces phases de préparations et de stockages sont réalisés sous les serres ou sous des bâtiments appartenant aux parents de Mr Eraud. Le développement de l'activité envisagé par Mr Eraud nécessite aujourd'hui la mise en place d'infrastructures plus robustes permettant une fluidité de fonctionnement en adéquation avec les volumes envisagés.

Le matériel de production listé par Mr Eraud semble aujourd'hui pertinent compte tenu de la surface et des typologies de cultures mises en œuvre. Peu d'investissements sont à prévoir pour permettre la mise en culture de la nouvelle serre PV. Un chiffrage sera proposé dans la troisième partie de cette notice. Le stockage du matériel est aujourd'hui difficile. Le nouveau bâtiment a pour projet d'intégrer une zone de stockage matériel. Ce bâtiment photovoltaïque sera effectif courant 2023 facilitant la logistique de la structure avant l'augmentation des volumes de productions liés à la mise en route de la serre PV.

#### *Documents 5 : Réserve d'eau de l'exploitation*





### ***1.4.3 Les productions de l'exploitation***

L'exploitation veut développer une stratégie de diversification importante pour répondre à une demande locale de produits sur mesure. Elle produit aujourd'hui une très faible partie de cette demande et souhaite pouvoir y répondre à moyen terme. Les deux axes de productions envisagés sont :

- 1) Mise en place d'une activité libre cueillette sur 2,5 ha en plein champ. La localisation géographique de la ferme à proximité d'un bassin de population important et sur une zone touristique réputée sont des atouts majeurs. De plus, la route D79 bordant la future cueillette est très fréquentée sur l'ensemble de l'année.
- 2) Une activité de production sous la serre PV, sous les serres historiques et en plein champ, pour alimenter la vente sur 6 marchés hebdomadaires.

Pour l'activité cueillette les légumes majeurs implantés seront les suivants : fraise, petits pois, haricot vert. Une grande diversité sera associée à ces cultures identitaires, une vente de produits complémentaires notamment ceux de la serre PV sera proposée aux clients de la cueillette.

Sous la serre PV, l'accent sera mis sur les cultures à forte valeur ajoutée. Les légumes primeurs, les légumes « ratatouille » ainsi que les légumes feuilles seront mis en œuvre sous cet abris. L'assolement prévisionnel sera détaillé dans la partie 3 de cette notice. Cet assolement complétera les productions de légumes feuilles d'hiver et légumes d'été sous les serres historiques ainsi que la production d'une large gamme de légumes en plein champ.

L'enjeu de l'implantation d'une serre PV est de sécuriser la production et limiter les risques liés à ce redémarrage d'activité. Cette serre a pour but de sécuriser : 1) La gamme de primeurs de printemps très sensible aux aléas climatiques, 2) les légumes d'été implantés en plein champ avec risque accru de maladies, 3) les légumes feuille d'automne.

*Document 8 : Des petites séries avec une grande diversification sous abris légers*





#### **1.4.4 Commercialisation**

La production sera commercialisée majoritairement sur la ferme avec la mise en place d'une libre cueillette ainsi que sur 6 marchés hebdomadaires. La vente en circuit long n'est pas aujourd'hui envisagée par l'Earl dont la structuration n'est pas adaptée à ce type de marchés.

#### **1.5 Cadre de l'étude**

**La création récente de l'Earl ne lui permet pas de présenter ses premiers résultats économiques. De plus le projet ambitieux porté par Mr Eraud doit être étayé par une étude techno-économique et soutenu par un organisme bancaire pour qu'il puisse être mise en œuvre.**

**Le plan de développement de ce projet n'est pas encore finalisé au moment de la rédaction de cette notice agricole. Il est donc impossible pour cette notice de juger de la pertinence économique globale du système envisagé. En revanche cette notice analysera la pertinence technico-économique de la serre PV dans le contexte mis en œuvre par Mr Eraud. Les résultats livrés par cette notice devront compléter le plan de développement pour permettre à Mr Eraud une mise en œuvre sereine de son projet et lui assurer un soutien bancaire nécessaire aux investissements envisagés.**

#### **1.6 Les pertes de produits liés aux aléas climatiques importants**

La structure envisage de commercialiser ses produits toute l'année. Elle est très sensible aux aléas climatiques pour plusieurs raisons.

Elle a nécessité de produire en grande majorité sous serre pour avoir des légumes feuilles de printemps et d'automne, et développer une gamme primeur plébiscité au printemps. De plus la situation géographique rend difficile la production de certains légumes d'été en plein champ comme la tomate, l'aubergine, le poivron et le concombre pour des raisons sanitaires ou de besoins thermiques.

Les tempêtes hivernales peuvent mettre à mal les abris légers dont est équipée la structure, occasionnant de gros dégâts sur les cultures en place. Au-delà de ces cultures c'est l'ensemble de la saison suivante qui sera impactée.

Les surfaces sous abris sont insuffisantes aujourd'hui au vu des objectifs de production envisagés. La surface couverte ne permettra pas de développer une gamme primeur cohérente avec les besoins commerciaux des mois de mars avril et mai envisagés. Sans la serre PV, la marge de manœuvre sera donc très réduite pour l'exploitation qui devra limiter sa diversité de printemps et ne pas répondre à la demande commerciale à ces périodes.

#### **1.7 Les limites du fonctionnement actuel**

Aujourd'hui, le système a été volontairement ralenti pour permettre à Mr Eraud d'assurer un autre emploi en parallèle et lui permettre de mettre en place pour les années à venir une stratégie compatible avec l'arrivée de ses enfants sur l'exploitation. Pour mettre en place une libre cueillette et reprendre un volume de marchés hebdomadaires important, la conduite de la structure mérite d'être améliorée en termes de logistique et de sécurisation de la production. La demande en produits frais de printemps et d'automne ne sera pas couverte par l'exploitation sans la serre PV. De la même manière, avec cette serre, la structure pourrait produire plus de légumes d'été qu'elle ne peut en

mettre en œuvre aujourd'hui faute de place. L'exploitation face à la demande des débouchés envisagés doit réfléchir à un changement d'échelle important nécessaire pour créer son identité et améliorer les ressources humaines de l'exploitation.

La construction de nouveaux abris légers a été écartée car trop sensibles aux aléas climatiques. Une unité de serre importante permettra l'introduction de main d'œuvre sur l'exploitation nécessaire 1) pour atténuer la charge de travail de Frédéric Eraud 2) pour développer la production et ainsi faire face au développement commercial.

La mise en œuvre d'une multi chapelle photovoltaïque sur la ferme a donc plusieurs enjeux :

- 1) sécuriser la production rendue moins sensible aux aléas climatiques,
- 2) développer une gamme primeur, des légumes feuilles d'automne et de printemps,
- 3) développer la production de légumes à fortes valeurs ajoutées,
- 4) améliorer la maîtrise de la protection biologique intégrée,
- 5) améliorer l'ergonomie de travail et l'efficacité de la main d'œuvre,
- 6) diluer le chiffre d'affaires en augmentant les ventes de printemps et d'automne pour diminuer la pression sur l'été et l'hiver,
- 7) améliorer le pilotage de l'irrigation,
- 8) développer du chiffre d'affaires,
- 9) créer de nouveaux emplois.

## **II Le Projet de serres photovoltaïques**

### **2.1 Le projet de l'exploitation : sécuriser, développer la production et améliorer les conditions de travail**

L'exploitation souhaite sécuriser et développer sa production de légumes qui représentera 100 % de son chiffre d'affaires. Le potentiel de clientèle étant présent, le souhait est également de diversifier les produits mis en œuvre en proposant des produits identitaires permettant de démarquer l'exploitation. De plus, la meilleure inertie thermique de la structure permettra d'avoir une qualité de produits intéressante de manière plus précoce que le plein champ et par conséquent de diluer sensiblement les pics de vente.

Frédéric Eraud s'est donc tourné vers les investissements de serres agricoles pour se donner les moyens de ses objectifs tout en améliorant fortement les conditions de travail. Compte tenu de la sensibilité aux intempéries des serres légères, il n'est plus envisageable pour l'exploitation d'investir dans ce type d'outils. L'infrastructure nécessaire doit être plus robuste et ancrée au sol.

Cependant, compte tenu des coûts d'investissements d'une serre multi chapelle « classique », après plusieurs mois de recherches et de discussions, Frédéric Eraud envisage une solution de type « serre photovoltaïque ».

Cet outil répond bien aux besoins de la ferme par plusieurs aspects : une serre de qualité, avec ancrage au sol béton, financée par la mise en place de panneaux photovoltaïques, tout en créant des conditions de température et de luminosité compatibles avec les productions envisagées.

Frédéric Eraud a donc cherché des développeurs de serres photovoltaïques qui acceptent de réaliser la construction de cette structure, d'une taille compatible avec les objectifs et capacités (humaines) de l'exploitation. Frédéric Eraud s'est engagé avec AMARENCO en 2022. AMARENCO prend un bail emphytéotique pour la parcelle sur laquelle sera construite la serre. La contrepartie pour SASU Charles Souillot FCI – 2023

l'exploitation agricole réside dans la construction d'une serre qui lui revienne à l'issue du bail. Pendant la durée du bail, la serre est mise à disposition gratuitement de l'exploitant pour son activité agricole.

Ce projet de construction d'une serre PV permettra à Frédéric Eraud de sécuriser et développer de manière importante la production, d'être évolutif en termes de typologie de produits proposés et surtout d'améliorer de manière considérable l'ergonomie de travail.

## 2.2 Le contexte local

Les collectivités locales de proximité, Commune de Saint Pazanne et Pornic agglo Pays de Retz, apportent un soutien fort aux initiatives de développement des énergies renouvelables sur leur territoire dans leurs différents documents cadres de leurs politiques locales.

### Documents 9 et 10 : Extrait du PCAET Pornic agglo Pays de Retz

**/ Le programme d'action de Pornic Agglo Pays de Retz**

AXES STRATEGIQUES	2	Vers un territoire autonome		Moyens financiers	Moyens humains	Impact énergétique	Impact environnement.	EES
OBJECTIFS STRATEGIQUES		Développer les énergies renouvelables sur le territoire	Favoriser le montage de projets de centrales photovoltaïques (sur grandes toitures, ombrières de parking ou sol si pas d'autres usages possibles)	2 ou 3	3	4	0	👍
		Structurer la filière bois en développant le paysage bocager	Favoriser les projets d'installation photovoltaïque dans les documents d'urbanisme	1	1	3	0	👍
		Encourager l'autonomie alimentaire du territoire en proposant une alimentation locale et de qualité	Intégrer un schéma de développement éolien à l'échelle du PETR	2	1	4	-5	👍
			Accompagner et former les agriculteurs à la méthanisation (AILE)	2	1	4	-5	⚠️
			Création d'un Comité technique pour la production d'EnR sur le territoire	1	1	4	-5	👍
<b>EES - Points de vigilance :</b> Photovoltaïque : aspects paysagers, patrimoniaux, TVB, favoriser panneaux sur foncier déjà existant, recyclage panneaux Eolien : Natura 2000 et TVB Méthanisation : Maintenir réduction des déchets, CIVE et concurrence avec l'alimentation								

**/ Le programme d'action de Pornic Agglo Pays de Retz**

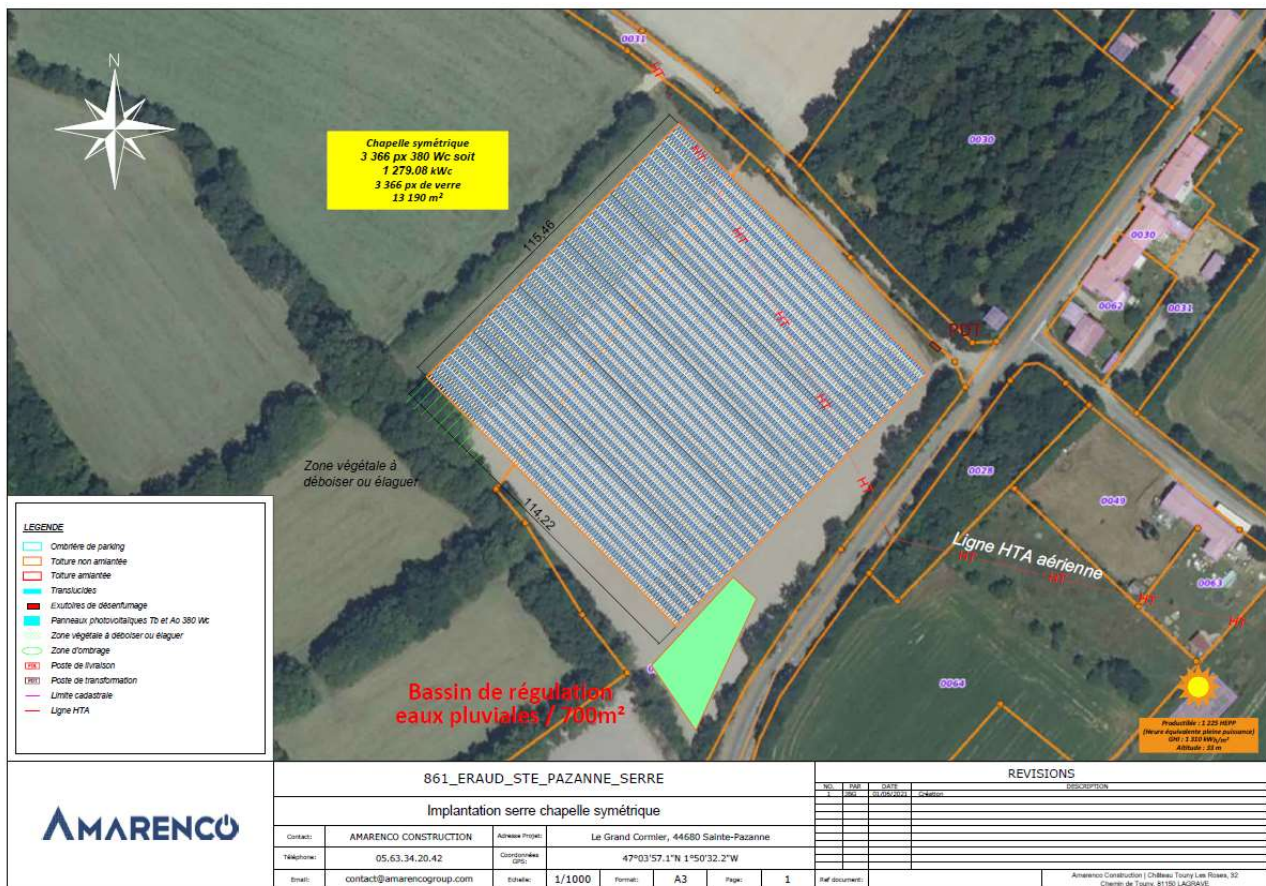
AXES STRATEGIQUES	2	Vers un territoire autonome		Moyens financiers	Moyens humains	Impact énergétique	Impact environnement.	EES
OBJECTIFS STRATEGIQUES		Développer les énergies renouvelables sur le territoire	Accompagner les citoyens pour favoriser leur implication dans les projets d'énergie renouvelable	2 ou 4	2	4	2,5	⚠️
		Structurer la filière bois en développant le paysage bocager	Accompagner les entreprises pour favoriser leur implication dans les projets d'énergie renouvelable	1	1 ou 2	4	-5	⚠️
		Encourager l'autonomie alimentaire du territoire en proposant une alimentation locale et de qualité	Développer les panneaux photovoltaïques ou solaires thermiques sur les bâtiments publics	3	1	4	2,5	👍
			Accompagner la mise en place d'installation de panneaux solaires thermiques notamment pour les hôtels et les campings, pour couvrir les besoins en eau chaude	3	1	2	2,5	👍
<b>EES - Points de vigilance :</b> Préférer le solaire, l'éolien ou la géothermie Vigilance TVB et zonages protégés pour les projets EnR								

Le **Plan Climat Air Énergie Territorial Pornic aggro Pays de Retz** a, entre autre comme axe stratégique la volonté de tendre vers « un territoire autonome ». Parmi les objectifs stratégiques retenus nous pouvons noter : 1) Favoriser le montage de projets de centrales photovoltaïques, 2) accompagner les entreprises pour favoriser leur implication dans les projets d'énergie renouvelable.

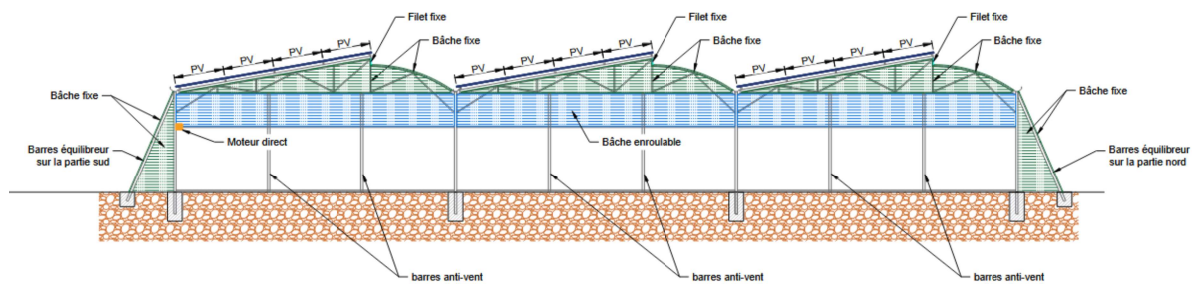
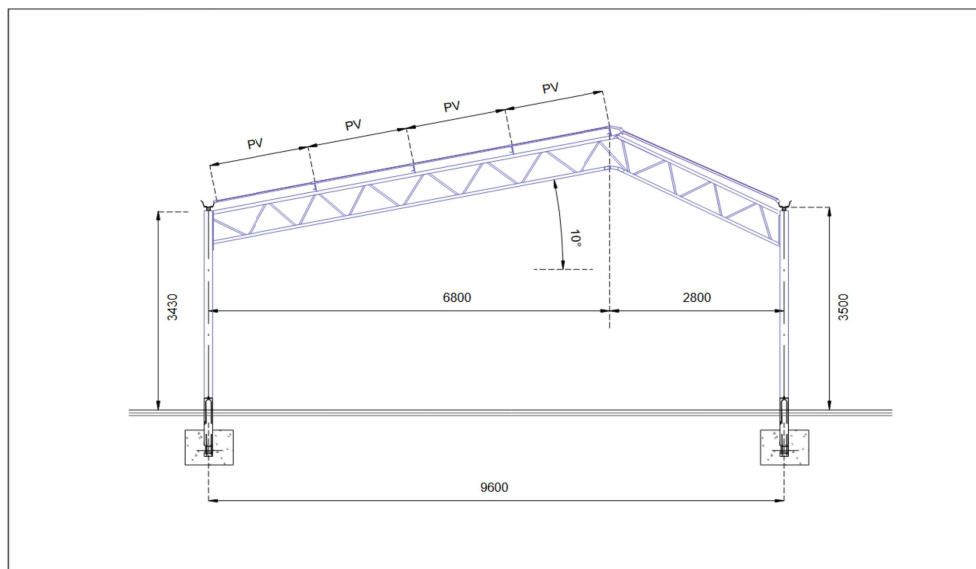
## 2.3 Description du projet des serres proposé par AMARENCO

Ce projet est né de l'initiative de **Frédéric Eraud**. Sa volonté est de fluidifier et développer sa production sur des créneaux stratégiques (printemps été et automne). Dans l'objectif de trouver une solution technique, Frédéric Eraud a pris contact avec la société AMARENCO. De ces échanges décrivant son besoin et ses contraintes ont abouti à ce projet de construction d'une serre photovoltaïque.

*Document 11 : Plan de la serre PV envisagée*



*Document 12 et 13 : Plans de coupe des travées*



## 2.4 Caractéristiques et dimensions

Le modèle envisagé est une serre chapelle asymétrique de marque Mecosun couverture verre et bardage latéral plastique.



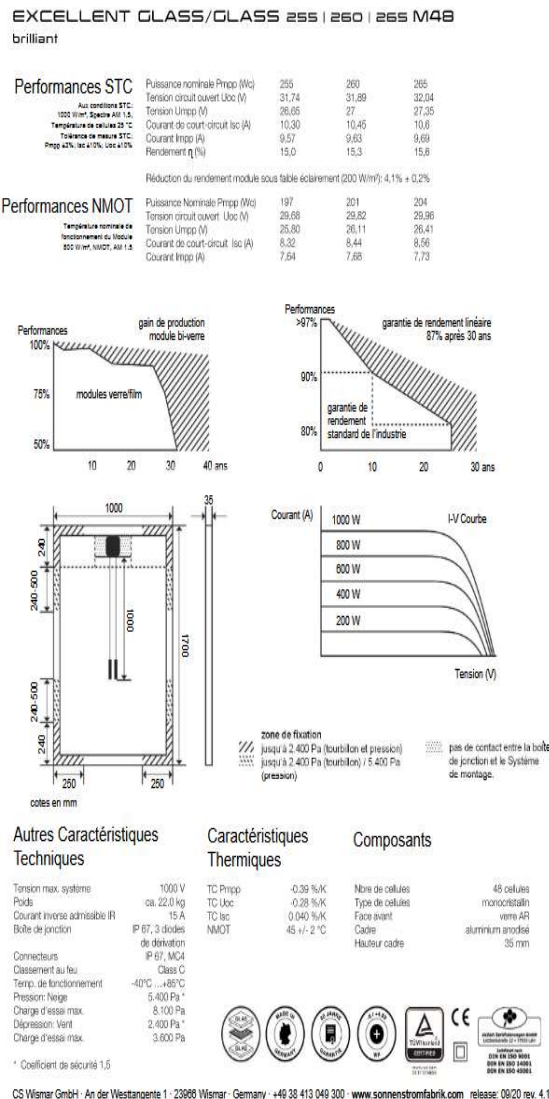
*Document 14 : Caractéristiques techniques des serres Mecosun*

Caractéristiques techniques générales	
Structure métallique	Structure en acier galvanisé et acier sendzimi Z275 Selon Eurocodes serres norme : NFen 13031-1
Dimensions	Hauteur à la gouttière : 3.5m Hauteur faîtage : 4.9m Largeur chapelle : 9.6m
Pentes	10°pan Sud 22° pan Nord
Ventilation	-Ventilation par ouvrant sur toiture d'une chapelle sur deux -Ventilation par ouverture complète des bardages Est et Ouest des chapelles
Structure toiture	-Panneaux photovoltaïques bi-verres semi transparent sur face Sud -Ondex transparent sur face Nord
Bardage	Plastique souple 280 microns

*Documents 15 et 16 : visuels de la typologie de serre*



Document 17 : Caractéristiques des panneaux photovoltaïques utilisés



Les panneaux photovoltaïques utilisés permettent une diffusion de 35 % de la lumière. Implantés uniquement côté sud, l'ensemble du rayonnement traversera côté nord. De plus, les volumes des serres permettront une entrée de la lumière importante également sur les côtés. Le rayonnement lumineux entrant dans la serre semble compatible à la culture des légumes envisagés. Les légumes les plus exigeants en lumière seront implantées sur les premières chapelles pour bénéficier de l'effet bordure.

Les serres Mécosun permettent une luminosité et une ventilation cohérentes pour les productions diversifiées maraîchères ayant des besoins en luminosité faibles à moyens. Les serres prévues ne seront ni chauffées, ni éclairées.

Les apports de ce nouvel équipement seront significatifs pour l'exploitation :

- Meilleure ventilation qu'avec les serres tunnels actuelles
- Gestion des systèmes d'irrigation plus optimale
- Amélioration des conditions de travail

## **2.5 Prévisionnel de production d'électricité renouvelable**

La puissance prévisionnelle installée de la serre est de 1 279 KWc.

## **2.6 Les bénéfices attendus de l'abri climatique**

Le projet de cultures dans la serre PV tient compte de la diminution de la luminosité en fonction des saisons. Le nouveau type de serre photovoltaïque proposé par MECOSUN permet une meilleure luminosité dans la serre, comparativement à ce qui était proposé jusqu'à présent.

Les serres MECOSUN sont des serres multi chapelles professionnelles bi-pente et asymétriques. La présence de panneaux plus translucides et d'espaces vides entre les panneaux PV faisant entrer la luminosité permet d'envisager des productions avec peu de décalages entre la serre photovoltaïque et le plein champ. Il s'agit donc bien d'un « abri climatique » solide qui va permettre de mieux maîtriser les productions de printemps d'été et d'automne et surtout de protéger les cultures contre les aléas climatiques dévastateurs.

La meilleure gestion du climat à l'intérieur de la serre, l'absence de vent, et l'absence d'épisodes type inondation et gel permettent ainsi sereinement d'estimer que, d'une part, une sécurisation de la production sera mise en œuvre et, d'autre part, qu'un gain de production sera rencontré.

Les techniques d'amélioration de la luminosité seront à mettre en place si des difficultés apparaissent sur la saison de printemps notamment. Les cultures les plus exigeantes en lumières seront implantées sur les chapelles de périphérie pour bénéficier de l'effet bordure. Ainsi, Frédéric Eraud pourrait envisager dans un second temps de mettre en place des paillages blancs par exemple à certaines périodes de l'année, bien que ce ne soit pas un souhait à ce stade de la conception du projet.

Beaucoup d'informations circulent à propos des productions agricoles sous serres photovoltaïques, dont certaines ont été qualifiées – à juste titre- de « serre alibi » dans le Sud de la France qui connaît un fort taux d'ensoleillement. Face à cela, peu d'éléments techniques et économiques sont à ce jour publiés concernant ce type de panneau et ce type de couverture asymétrique. L'analyse suivante se basera sur des données existantes issues de travaux sur des panneaux plein occasionnant moins de luminosité et plus d'ombres portées que le modèle mis en œuvre. Il est clair qu'une serre multi chapelle photovoltaïque est un moyen de production agricole au service du projet de l'exploitation agricole. A ce titre, comme tout nouvel outil, il doit être appropriée aux besoins de ses futurs utilisateurs.

Dans le cadre de ce projet, le projet d'investissement dans la serre s'équilibre pour AMARENCO sur trente ans. Aucun loyer n'est versé à l'exploitation qui dispose du droit d'usage pour ses activités sous la serre.

Du fait de l'expertise développée par la SASU Charles Souillot Formateur Conseiller Indépendant auprès de porteurs de projets sous serre PV sur une zone géographique relativement large, il est important de noter que la serre PV telle que proposée dans ce projet, c'est-à-dire une serre de type multi chapelles bi-pente, asymétrique, permet des productions de qualité en quantité compatible avec les objectifs de l'exploitation. Ceci a pu faire l'objet de constats sur des exploitations maraîchères, particulièrement sur des légumes réputés fragiles vis à-vis des aléas climatiques.

Cet outil serre PV joue un rôle d'abri climatique au service d'un projet agricole mais, pas seulement. Les conditions climatiques (luminosité, hygrométrie, température) étant spécifiques, les porteurs de projets agricoles doivent les prendre en compte afin de déployer des adaptations à la conduite des cultures. La compétence du porteur de projet est une des clés de réussite des productions. En effet, la gestion des conditions climatiques à l'intérieur de la serre implique des adaptations des itinéraires culturaux : densités de plantations, gestion de l'hygrométrie et pilotage de l'irrigation, amélioration de la luminosité, notamment, par exemple, au printemps par des techniques de paillages blanc et l'utilisation des chapelles de bordures pour les cultures les plus exigeantes. Ceci permet ainsi de produire en réduisant les intrants en intégrant plus facilement des auxiliaires des cultures et également de réduire les besoins en eau des productions.

Ainsi, l'outil serre photovoltaïque de qualité a une souplesse d'usage au service de projets d'agriculteurs variés. La réussite réside dans la cohérence et la technicité du porteur de projet agricole sous serre photovoltaïque. Ensuite, il faut commercialiser les productions.

## 2.7 Suivi de la production du projet :

Pour que cet outil soit appréhendé le mieux possible et permette l'ajustement des itinéraires techniques, un suivi de la production sous la serre PV est bien évidemment envisagé. L'enjeu est d'adapter les conduites des plantes à cet outil, de permettre l'optimisation des processus productifs et la création de valeur de la structure.

Le suivi de la production se fera selon deux axes de travail.

### 2.7.1 La mise en place d'une analyse comparative

Elle consistera à comparer les performances observées ces dernières années et les performances qui seront observées sous l'abri PV selon des critères prédéterminés. Cette analyse peut être discutable si elle est faite sur une année tant l'impact des conditions climatiques peut être important. En revanche elle est tout à fait pertinente pour l'EARL si elle est faite sur plusieurs années. Elle permettra d'envisager de manière précise la plus value apportée par l'abri PV en terme d'homogénéité, de cycle de production et de pourcentage de réussite des séries.

Les critères observés seront les suivants : durée du cycle des plantes, homogénéité de la culture, rendement, pourcentage de destruction lié aux intempéries, temps de travail. Pour permettre la faisabilité de ce suivi, environ cinq cultures seront choisies.

La synthèse suivante pourra être proposée après trois ans de conduite de la serre PV.

*Document 18 : Tableau comparatif de synthèse des performances de la serre PV vis à vis des performances historiques observées.*

Plante	Durée de cycle d'élevage		Rendement		Homogénéité de la série		% destruction intempéries		Temps de travail	
	Références historiques	Sous serre PV	Références historiques	Sous serre PV	Références historiques	Sous serre PV	Références historiques	Sous serre PV	Références historiques	Sous serre PV

### 2.7.2 La mise en place d'une zone témoin

Une serre de 480 m<sup>2</sup> pourra faire l'objet de mise en place de certaines séries similaires, en terme de variétés et de date d'implantation, à la serre PV. Ces séries pourront être comparées sur plusieurs années pour observer l'impact de la serre PV sur la croissance des plantes et sur leurs performances économiques.

Compte tenu du changement de conduite tant structurel que géographique lié à l'implantation de la serre PV, cette étude ne pourra pas être réalisée sur l'ensemble des séries implantées sous la serre PV. Une analyse comparative de l'ensemble engendrerait une perte de place et un investissement temps trop important.

Les critères observés seront les suivants : durée du cycle des plantes, attaques parasitaires, rendement, pourcentage de destruction lié aux intempéries, temps de travail.

La synthèse suivante pourra être proposée après trois ans de conduite de la serre PV.

*Document 19 : Tableau comparatif de synthèse des performances de la serre PV vis à vis des performances historiques observées.*

Légume	Durée de cycle d'élevage		Rendement		Maladies et ravageurs		% destruction intempéries		Temps de travail	
	En serre	Sous serre PV	En serre	Sous serre PV	En serre	Sous serre PV	En serre	Sous serre PV	En serre	Sous serre PV

Ces deux analyses seront complétées par des observations régulières sur le terrain pour permettre la mise en place d'autres critères afin d'augmenter la pertinence des conduites sous serre PV.

## III Un projet cohérent pour la durabilité de l'exploitation

### 3.1 Une fluidification de la production

Le projet de cultures sous serre PV s'appuie principalement sur l'expérience de Frédéric Eraud, qui d'une part sécurisera ses productions de printemps précoce de plein champ vers des productions sous abri PV, et d'autre part développera sa production de printemps d'été et d'automne pour répondre à une demande forte des marchés à cette saison.

Cette stratégie lui permettra de faire face aux dégâts récurrents occasionnés par les excès de vent, de pluie et de gel sur la région et de développer sa production sur des créneaux stratégiques.



*Document 20 : assolement de la serre photovoltaïque, estimation chiffre d'affaires et temps de travail.*

Culture	Surface	Quantité	Période	Temps de travail en h	Chiffre d'affaire en €
Courgette primeur	1000 m <sup>2</sup>	4000 kg	Mai Juillet	150	6 000,00 €
Courgette Automne	2000 m <sup>2</sup>	6000 kg	Septembre Octobre	250	9 000,00 €
Pdt primeur	2000 m <sup>2</sup>	4000 kg	Mai Juin	300	10 000,00 €
Salades printemps	2000 m <sup>2</sup>	16000 pièces	avril à juin	320	11 200,00 €
Navet botte	500 m <sup>2</sup>	2500 bottes	Avril à mai	120	4 500,00 €
Carotte botte	500 m <sup>2</sup>	2500 bottes	mai à juillet	150	4 500,00 €
Fraises	1000 m <sup>2</sup>	1500 kg	avril à juin	420	12 000,00 €
Melon	1000 m <sup>2</sup>	3000 pièces	juillet à septembre	130	6 000,00 €
Epinards printemps	500 m <sup>2</sup>	750 kg	mars à juin	65	2 250,00 €
Oignon blancs	500 m <sup>2</sup>	2500 bottes	avril à juin	120	4 500,00 €
Aubergine	500 m <sup>2</sup>	2500 kg	juillet à Octobre	220	7 500,00 €
Poivron	500 m <sup>2</sup>	2000 kg	juillet à Octobre	220	7 000,00 €
Tomate	2000 m <sup>2</sup>	12000 kg	juillet à Octobre	800	30 000,00 €
Haricot vert	500 m <sup>2</sup>	1500 kg	juin à octobre	250	7 500,00 €
Concombre	500 m <sup>2</sup>	5000 pièces	juin à octobre	150	4 000,00 €
Salade automne	2000 m <sup>2</sup>	16000 pièces	Septembre à décembre	320	11 200,00 €
Mâche	1000 m <sup>2</sup>	800 kg	Septembre à décembre	130	6 400,00 €
Epinard automne	500 m <sup>2</sup>	750 kg	Septembre à décembre	65	2 250,00 €
Blette	500 m <sup>2</sup>	1000 kg	Septembre à décembre	80	2 500,00 €
TOTAL				4260	148 300,00 €

*Document 21 : Typologie d'assolement dans la serre PV*



Cet exercice a pour but de valider l'adéquation entre les surfaces de cultures envisagées et le remplissage de la serre. Une localisation spatiale sera ensuite mise en œuvre suivant les besoins en lumière de chaque plante.

Une planification pluriannuelle en faisant des rotations types a été étudiée, elle permettra ainsi, d'optimiser la surface disponible tout en permettant d'adapter les itinéraires culturaux aux dates de récoltes en lien avec la commercialisation.

*Document 22 : Exemple de rotation sous la serre PV*

<b>Année 1</b>	<b>Légumes primeurs</b>	<b>Légumes d'automne</b>
<b>Année 2</b>	<b>Légumes d'été</b>	<b>Légumes feuilles d'automne</b>
<b>Année 3</b>	<b>Légumes primeurs</b>	<b>Légumes d'été tardifs</b>

La surface cultivée en plein champ, en libre cueillette complétera cette surface mise en œuvre sous serre. Les deux modes de productions pourront ainsi interagir. La production sous serres (petits tunnels et serre PV) pourra permettre de proposer des produits de compléments à la vente pour la libre cueillette et les séries sous exploitées en libre cueillette pourront être valorisées auprès de la clientèle de marché.

*Documents 23 et 24 : Estimation des volumes produits par mois sous la serre PV*

Produits	J	F	M	A	M	J
Courgette primeur					1500 kg	1500 kg
Courgette Automne						
Pdt primeur				500 kg	2000 kg	1500 kg
Salades printemps				5000 pièces	6000 pièces	5000 pièces
Navet botte				1500 bottes	1000 bottes	
Carotte botte					1000 bottes	1000 bottes
Fraises				500 kg	700 kg	300 kg
Melon						
Epinards printemps			100 kg	250 kg	250 kg	150 kg
Oignon blancs				750 bottes	1000 bottes	750 bottes
Aubergine						
Poivron						
Tomate						
Haricot vert						300 kg
Concombre						1000 pièces
Salade automne						
Mâche						
Epinard automne						
Blette						

Produits	JL	A	S	O	N	D	Total
Courgette primeur	1000 kg						2000 kg
Courgette Automne		500 kg	3000 kg	2500 kg			6000 kg
Pdt primeur							4000 kg
Salades printemps							16000 pièces
Navet botte							2500 bottes
Carotte botte	500 bottes						3500 bottes
Fraises							1500 kg
Melon	750 pièces	1250 pièces	500 pièces				2500 pièces
Epinards printemps							750 kg
Oignon blancs							2500 bottes
Aubergine	750 kg	750 kg	750 kg	250 kg			2500 kg
Poivron	500 kg	500 kg	500 kg	500 kg			2000 kg
Tomate	3000 kg	3500 kg	2500 kg	2500 kg	500 kg		4200 kg
Haricot vert	400 kg	300 kg	300 kg	200 kg			1500 kg
Concombre	1500 pièces	1000 pièces	1000 pièces	500 pièces			5000 pièces
Salade automne			4000 pièces	4000 pièces	4000 pièces	4000 pièces	16000 pièces
Mâche			150 kg	200 kg	200 kg	250 kg	800 kg
Epinard automne			100 kg	200 kg	250 kg	200 kg	750 kg
Blette			200 kg	300 kg	300 kg	200 kg	800 kg

### 3.2 Des investissements réduits permettant un fonctionnement cohérent

L'EARL n'avait pas la possibilité d'investir dans une structure de serre dite classique. De plus, l'outil serre PV lui permettra de mieux optimiser la production et d'allonger les périodes de récoltes sur le printemps et sur l'automne, qui sont deux axes stratégiques en vente directe.

En revanche des investissements sont tout de même à prévoir pour mettre e œuvre cette serre et devront faire l'objet d'un plan de financement auprès de la banque de l'EARL. AMARENCO prendra en charge l'ensemble de l'infrastructure de la serre ainsi que l'évacuation des eaux pluviales. Le nivellement et la tranchée de raccordement au réseau électrique seront en revanche à la charge de l'EARL. Les ouvertures sont également fournies par AMARENCO, en lien avec les besoins de l'exploitation agricole en terme d'utilisation quotidienne à savoir les pans de toiture nord ouvrables pour une chapelle sur deux et des plastiques relevables sur les pignons est et ouest. La surface et la disposition des ouvrants sont compatibles avec une régulation thermique et hygrométrique cohérente pour la production des légumes envisagés.

Des investissements liés à l'irrigation à l'intérieur de la serre devront être réalisés ainsi que l'automatisation de ce système. Ces investissements comprendront : une station de pompage et de filtration, un réseau pendulaire et goutte à goutte et un système d'automatisation et de programmation qui pourra venir dans un second temps. Les outils de pilotage de l'irrigation devront permettre **une utilisation très raisonnée de la ressource en eau.**

A ce stade, le schéma d'irrigation n'a pas encore été réalisé, le chiffrage exact arrivera donc dans un second temps. Une estimation du coût d'un tel système a tout de même été envisagé dans la suite de la notice. Ainsi, Frédéric Eraud va essentiellement recentrer l'investissement sur le nivellement du terrain et la tranchée de raccordement électrique, dans les outils de production afin d'améliorer à la fois les conditions de travail sous la serre (paniers de transport, outils de levage, etc...) et l'efficacité du système d'irrigation.

Finalement, l'Earl prend à sa charge :

- le matériel d'irrigation et de pompage : Station de pompage et circuit primaire, matériels de distribution, goutte-à-goutte et irrigation pendulaire, système d'automatisation, environ 55 k€ HT ;
- Tranchée d'alimentation électrique : estimation à 5 k€.
- Nivellement de la parcelle : estimation à 30 k€

*Document 25 : récapitulatif des investissements prévisionnels de l'exploitation spécifiques au projet de serre PV.*

Nature des investissements	Montants estimatifs en € HT	Durée Amortissement	Charges annuelles en € HT
Station de pompage et réseau primaire	15 000,00 €	7 ans	2 143,00 €
Matériel d'irrigation	35 000,00 €	5 ans	7 000,00€
Automatisation de l'irrigation	5 000,00€	5 ans	1 000,00 €
Tranchée pour l'alimentation électrique	5 000,00 €	20 ans	250,00 €
Matériel de serre, filets de protection chariot et manutention	10 000,00 €	5 ans	2 000,00 €
Nivellement	30 000,00 €	20 ans	1 500,00 €
Total investissements spécifiques	100 000,00 €		13 893,00 €

Le plan de financement de ces investissements devra faire l'objet d'études plus précises, en particulier avec les banques. De même, des demandes d'aides agricoles pour la production seront à effectuer et permettront d'atténuer le poids de ces investissements. Ce projet entrant dans le cadre d'une reprise d'activité plus globale devra être envisagé au regard des autres investissements à mettre en oeuvre pour développer l'activité de libre cueillette et le développement de la vente sur les marchés.

Concernant la production sous la serre PV, à titre prévisionnel, on peut estimer à un taux moyen de 3 % les frais financiers liés aux investissements spécifiques soit 17 k€ au total, soit environ 1590 € par an de frais financiers les 5 premières années (à ajuster selon les caractéristiques des emprunts).

**Ainsi, les charges additionnelles de structure pour le développement de l'activité de maraîchage sous la serre PV sont de l'ordre de 15 900 €HT /an.**

### 3.3 Prévisionnel économique sur les premières années d'exploitation

Le prévisionnel économique a été établi en croisant l'expérience de Frédéric Eraud ainsi que les références disponibles adaptables à ce type de productions.

#### 3.3.1 Produits – chiffre d'affaires prévisionnel de la serre PV

Il s'agit du chiffre d'affaires moyen sur les premières années. Ce chiffre d'affaires prend en compte une vision plutôt minimaliste des rendements et des prix unitaires. Les hypothèses retenues pour les rendements ont été plutôt des hypothèses basses. Pour les prix unitaires, ils retranscrivent un prix moyen bas observé sur les marchés de la zone.

Le chiffre d'affaires prévisionnel de la serre PV est estimé à près de 148 300 € HT soit 11,2 € du m<sup>2</sup>. Pour des systèmes similaires, le chiffre d'affaires observé sous multi chapelles « classiques » est le plus souvent situé entre 15 et 20 €/m<sup>2</sup>, confirmant alors les hypothèses basses mises en œuvre pour ce prévisionnel.

*Document 26 : estimation de chiffre d'affaires réalisé sous la serre PV*

Culture	Surface	Quantité	Période	Temps de travail en h	Chiffre d'affaire en €
Courgette primeur	1000 m <sup>2</sup>	4000 kg	Mai Juillet	150	6 000,00 €
Courgette Automne	2000 m <sup>2</sup>	6000 kg	Septembre Octobre	250	9 000,00 €
Pdt primeur	2000 m <sup>2</sup>	4000 kg	Mai Juin	300	10 000,00 €
Salades printemps	2000 m <sup>2</sup>	16000 pièces	avril à juin	320	11 200,00 €
Navet botte	500 m <sup>2</sup>	2500 bottes	Avril à mai	120	4 500,00 €
Carotte botte	500 m <sup>2</sup>	2500 bottes	mai à juillet	150	4 500,00 €
Fraises	1000 m <sup>2</sup>	1500 kg	avril à juin	420	12 000,00 €
Melon	1000 m <sup>2</sup>	3000 pièces	juillet à septembre	130	6 000,00 €
Epinards printemps	500 m <sup>2</sup>	750 kg	mars à juin	65	2 250,00 €
Oignon blancs	500 m <sup>2</sup>	2500 bottes	avril à juin	120	4 500,00 €
Aubergine	500 m <sup>2</sup>	2500 kg	juillet à Octobre	220	7 500,00 €
Poivron	500 m <sup>2</sup>	2000 kg	juillet à Octobre	220	7 000,00 €
Tomate	2000 m <sup>2</sup>	12000 kg	juillet à Octobre	800	30 000,00 €
Haricot vert	500 m <sup>2</sup>	1500 kg	juin à octobre	250	7 500,00 €
Concombre	500 m <sup>2</sup>	5000 pièces	juin à octobre	150	4 000,00 €
Salade automne	2000 m <sup>2</sup>	16000 pièces	Septembre à décembre	320	11 200,00 €
Mâche	1000 m <sup>2</sup>	800 kg	Septembre à décembre	130	6 400,00 €
Epinard automne	500 m <sup>2</sup>	750 kg	Septembre à décembre	65	2 250,00 €
Blette	500 m <sup>2</sup>	1000 kg	Septembre à décembre	80	2 500,00 €
<b>TOTAL</b>				<b>4260</b>	<b>148 300,00 €</b>

### 3.3.2 Charges liées à la serre PV

Les pratiques culturales de productions sous la serre PV ne seront pas fondamentalement différentes des pratiques mises en œuvre sous les serres existantes. Les charges opérationnelles peuvent être donc calculées sur les mêmes bases.

*Document 27 : Estimation des charges opérationnelles liées à la serre PV*

Intrants	Base du calcul	Montant estimé (en €/an)
Semences et plants	Une partie des plants achetés et l'autre mis en œuvre sur la structure	15 000,00 €
Paillage	PE noir 20 microns	600,00 €
Fertilisation	Compost et fertilisants	2 000,00 €
Phytoprotection	Protection biologique intégrée et utilisation de produits de lutte au cas par cas.	3 000,00 €
Entretien irrigation	Renouvellement goutte-a-goutte et remplacement divers éléments usagés	1 000,00 €
Main d'œuvre salariale	4 260 h par an soit 2,6 UTH	62 400,00 €
<b>Total charges opérationnelles</b>		<b>84 000,00 €</b>



**Les charges de structure** prises en compte sont celles relatives à l'amortissement des investissements spécifiques à l'activité maraîchage sous la serre PV. Elles s'élèvent (cf. document 25) à environ **15 900 €HT/an**.

### 3.3.3 Bilan prévisionnel recettes - dépenses de la serre PV

*Document 28 : Comparaison dépenses produits de la serre PV*

Poste	Montant en €
Chiffre d'affaires	148 300,00 €
Charges Opérationnelles	84 000,00 €
Charges de structure	15 900,00 €
Total Charges	99 900,00 €
Différence recettes dépenses serre PV	48 400,00 €

Malgré un prévisionnel pessimiste on observe un bénéfice de l'ordre de 48 400 € lié à l'exploitation de la serre PV. Ce bénéfice est réalisé en intégrant l'ensemble de la main d'œuvre en salariat pour que le chef d'exploitation puisse se concentrer sur le pilotage de l'exploitation.

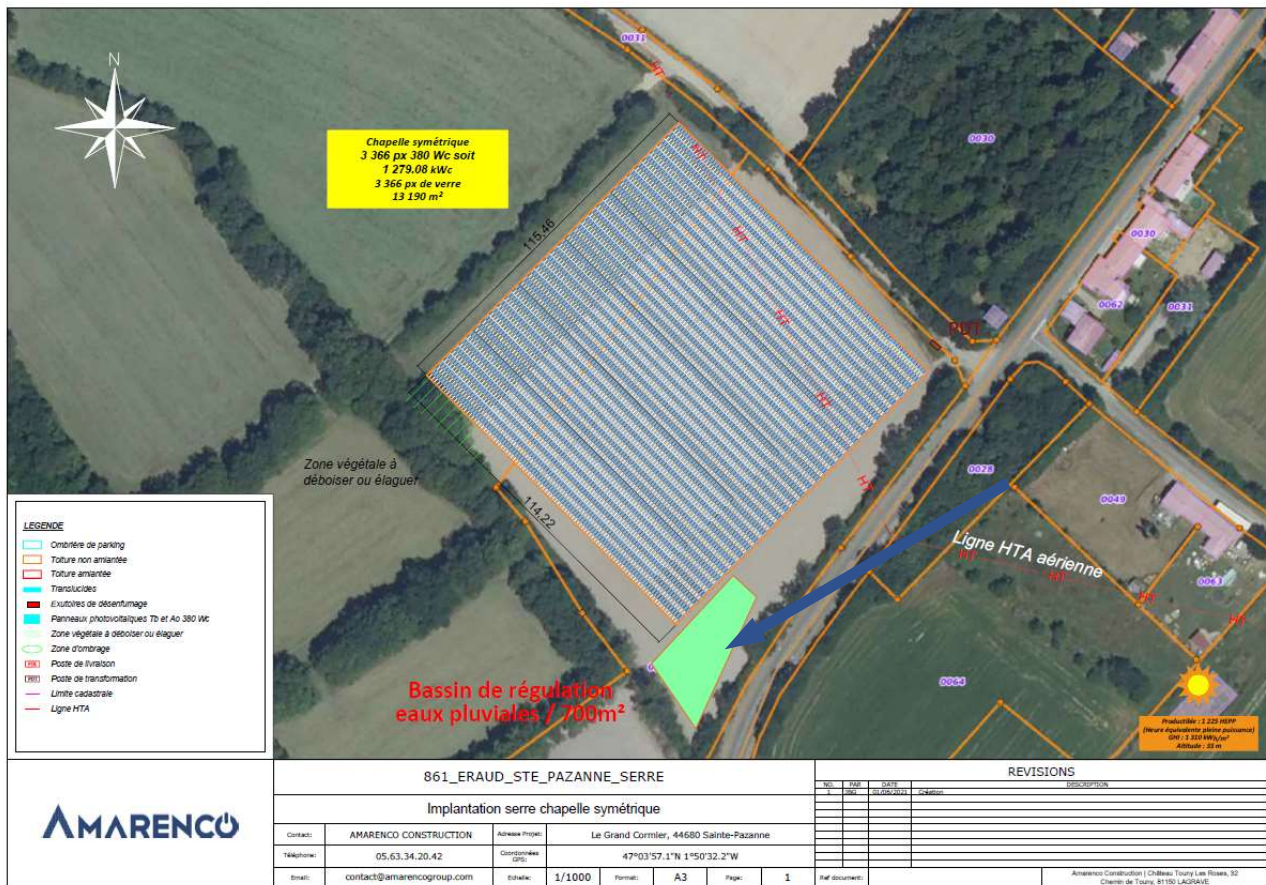
L'ensemble de l'étude économique devra être réalisée une fois reçus l'ensemble des devis et connues les aides dont pourrait bénéficier l'exploitation agricole au titre des aides à l'investissement productif dans les exploitations agricoles.

De plus, cette serre, outre le développement du chiffre d'affaires, permettra de sécuriser la production de printemps très liée aux caprices de la météo des mois de mars, avril et mai. Enfin, cette structure permettra de créer au moins deux emplois fluidifiant ainsi la logistique de production et permettant de mieux assumer les pics de travaux sur l'ensemble de l'exploitation.

### 3.4 Optimisation de la ressource en eau

Sur l'année la pluviométrie de Sainte Pazanne est en moyenne de 566 mm, soit sur 13 190 m<sup>2</sup>, 7 400 m<sup>3</sup> d'eau pouvant être captés dans la réserve pour les serres PV dont 4 500 m<sup>3</sup> d'octobre à mars. La zone de régulation des eaux envisagée sur 700 m<sup>2</sup> devra pouvoir stocker le maximum d'eau pour rendre la serre autonome en eau et ne pas avoir à recourir à un acheminement coûteux et complexe de la réserve actuelle située à 500 mètres de la serre PV. Les besoins estimés pour la serre sont de l'ordre de 6 600 m<sup>3</sup> par an (5000 m<sup>3</sup>/ha/an), ces besoins sont compatibles avec la quantité d'eau captable. La réserve d'eau devra être suffisamment grande pour capter la totalité de l'eau hivernale. Pour stocker les 4 500 m<sup>3</sup> collectables de la pluviométrie hivernale il faudrait une profondeur de 6,5 mètres pour un bassin de 700 m<sup>2</sup>. Cette option paraît difficilement réalisable. Pour autonomiser les besoins en eau de l'abri un bassin de 1500 m<sup>2</sup> avec une profondeur de 3 mètres serait préconisé.

*Document 29 : Localisation du nouveau bassin de récupération des eaux pluviales*



*Document 30 : Pluviométrie mensuelle moyenne Sainte Pazanne*

Mois	janv	fev	mar	avr	mai	juin	juil	aout	sep	oct	nov	dec
Pluie en mm	61,8	50,4	40,2	42,3	42,4	32,9	29,8	27,4	45	65,1	62,9	65,8

### 3.5 La création d'emplois sur l'exploitation

La possibilité d'allonger la période de production et augmenter les volumes de production va permettre d'avoir une meilleure visibilité économique de l'atelier maraîchage. Les productions envisagées sous la serre PV nécessitent l'équivalent de 2,6 UTH avec de grosses disparités saisonnières. L'évolution du chiffre d'affaires permettra de créer au moins deux équivalents temps plein sur la structure. Ces postes pourront dans un premier temps être saisonniers puis pour l'un d'entre eux être sur l'année. Le troisième poste nécessaire pourra être mis en œuvre progressivement avec la montée en puissance de la production sous la serre PV.

La présence de cette serre permettra également de proposer des horaires de travail réguliers car indépendants de la météo et facilitera le recrutement à moyen terme par l'amélioration des conditions de travail vis-à-vis des conditions météorologiques. Le travail de production de légumes est relativement difficile et il est compliqué de pérenniser l'emploi. L'allongement de la production sur l'exploitation devrait également permettre de recruter peut-être de manière plus pérenne que des emplois saisonniers estivaux.

*Document 31 : Besoins en main d'œuvre par mois pour les serres PV*

Légumes	J	F	M	A	M	J
Courgette primeur			40	10	60	60
Courgette Automne						
Petits pois		40	40	50	80	70
Légumes botte printemps	20	50	120	200	200	150
Fraises	20	20	20	80	60	40
Légumes feuilles printemps	20	30	70	70	60	40
Pomme de terre primeur	30	40	40	100	150	130
Concombre				20	30	50
Melon				20	20	40
Pastèque				20	20	40
Tomate			50	50	80	100
Aubergine				20	40	40
Poivron				20	20	30
Patate douce					50	20
Légumes feuille automne	50	50	50			
Poireau d'automne						30
Navet et radis d'automne	30	20	15			
Total mois en h	170	250	445	660	870	840
UTH	1,1	1,7	3,0	4,4	5,8	5,6

Légumes	JL	A	S	O	N	D	Total
Courgette primeur	30						200
Courgette Automne		40	70	70	20		200
Petits pois	20						300
Légumes botte printemps				20	20	20	800
Fraises	20					40	300
Légumes feuilles printemps						10	300
Pomme de terre primeur	30					30	550
Concombre	50	50	50	50			300
Melon	60	60	50				250
Pastèque	60	60	50				250
Tomate	200	200	100	100	20		900
Aubergine	50	50	30	20			250
Poivron	40	40	30	20			200
Patate douce	20	100	150	150	60		550
Légumes feuille automne			50	150	200	150	700
Poireau d'automne	15	15	80	80	80	50	350
Navet et radis d'automne		15	40	60	60	60	300
Total mois en h	595	630	700	720	460	360	6700
UTH	4,0	4,2	4,7	4,8	3,1	2,4	3,9

### 3.6 Une amélioration des conditions de travail

Une serre photovoltaïque permet de travailler dans des conditions « tempérées par rapport à l'extérieur ». De plus, la hauteur au faîtage est un atout majeur par rapport à la production de légumes sous tunnels. La création de cet outil au sein de l'exploitation permettra ainsi une amélioration indéniable des conditions de travail. Cet atout sera mis en avant dans la recherche de saisonniers et facilitera la reconduction de ces derniers les années suivantes.

De plus la mise en place d'un hangar PV à proximité de la serre améliorera considérablement la logistique d'exploitation avec des flux de légumes réduits, un gain de temps pour les déplacements et un meilleur encadrement des équipes.

### **3.7 Un outil durable et transmissible**

Il est important pour pérenniser l'exploitation d'avoir un outil robuste et évolutif. La mise en place de ces serres PV, permettra dans le cas d'une reprise de l'activité à moyen terme par les enfants de Frédéric Eraud d'augmenter les volumes produits et de répondre à une stratégie d'entreprise différente. L'outil de production robuste et sécurisé rendra la ferme pérenne, évolutive et plus facilement transmissible.

## IV Conclusion

Au vu de l'étude, le projet de serre PV de l'Earl au jardin d'Antan peut être qualifié d'Agrivoltaïque :

- 1) Il apporte un service à la production agricole en permettant l'acquisition d'un outil qui ne serait pas envisageable s'il devait être financé en totalité par l'exploitation agricole. Il va également permettre de s'adapter au changement climatique en limitant les pertes liés aux aléas climatiques de plus en plus importants sur les cultures de printemps et d'automne. Il permettra une gestion beaucoup plus fine et économe de l'eau sur les cultures d'été très gourmandes en eau.
- 2) Il va permettre une montée en puissance rapide et importante de la production agricole en permettant d'augmenter les volumes produits sur le printemps et l'automne trop aléatoires en plein champ pour répondre à une demande commerciale existante. Les cultures d'été pourront subir des pertes de rendements liées à la plus faible luminosité, mais cette perte pourra être limitée en plaçant ces cultures sur les chapelles de bordures. Cette diminution de rendement sera compensée par l'augmentation des surfaces cultivées sous abris trop limitantes aujourd'hui et l'augmentation des volumes des cultures d'intersaison.
- 3) Malgré des investissements importants sur l'irrigation et la main d'œuvre, le projet peut permettre une amélioration du revenu de l'exploitation. La serre permettra de dégager un revenu de l'ordre de 48 400 €. Ce résultat est à intégrer à une approche plus globale de la ferme pour bien mesurer sa pertinence d'un point de vue stratégique (capacité commerciale, pertinence technique et financière du projet global).
- 4) De plus ce projet améliorera les conditions de travail de Mr Frédéric Eraud avec la mise en place d'un outil fonctionnel et la possibilité d'introduire de manière durable de la main d'œuvre sur l'exploitation.

Le projet de serre PV de Mr Frédéric Eraud est un projet structurant et réfléchi pour permettre un développement de la production, une amélioration des conditions de travail et rendre la ferme plus résiliente face aux évolutions de la demande du marché.

Le développement de ce projet permettra une transformation importante des méthodologies de travail et facilitera la conduite de la ferme sur plusieurs points :

- Une sécurisation de la production
- Une amélioration des conditions de travail et une augmentation de la main d'œuvre
- Une augmentation des volumes produits au printemps et en fin d'automne
- Une meilleure autonomie productive renforçant l'image du producteur en vente directe et demi-gros.

Les points de vigilance se situent :

- 1) Sur la capacité de la ferme à pouvoir générer la trésorerie nécessaire pour permettre le développement productif de cette structure. Ce besoin de trésorerie permettant de financer le cycle de production est estimé à 4 mois de chiffre d'affaires soit 49 500 €. Une approche comptable dans un premier temps puis un travail avec l'organisme bancaire de la ferme dans un second temps seront nécessaires pour envisager sereinement le financement à court terme du cycle de production.
- 2) Sur le scénario de montée en production de l'ensemble du projet qui se veut ambitieux et devra bien envisager la capacité des débouchés à écouler la production.



- 3) Le placement commercial des volumes mis en œuvre. Le contexte commercial semble favorable dans cette zone. Néanmoins un gros travail de développement commercial sera nécessaire pour limiter les pertes post récolte.
- 4) **Ce projet intervient dans le cadre d'une création d'entreprise, il doit être intégré à une étude prévisionnelle plus large englobant l'ensemble du projet de Mr Eraud pour pouvoir juger de sa pertinence au sein de la stratégie envisagée. Mr Eraud a entamé des démarche pour réaliser cette étude qui validera la pertinence économique de l'ensemble du projet.**