



ANNEXES 2 : Serre photovoltaïque

49220 CHENILLE-CHAMPTEUSSE



- Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Localisation du projet sur carte IGN au 1/50 000

- Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



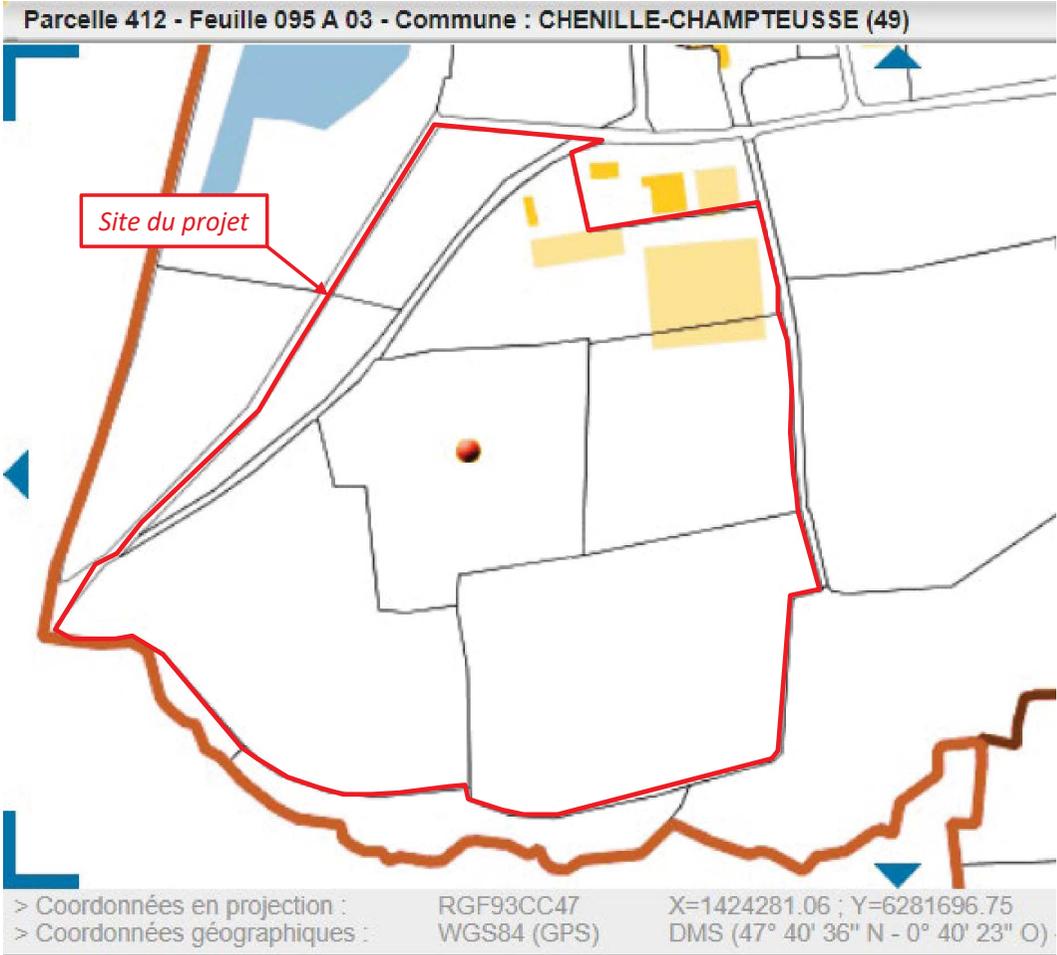
Localisation du projet sur carte IGN au 1/25 000

ANNEXE 2 – CERFA 14734*03 – PLAN DE SITUATION

- Parcelles cadastrales concernées : Section 095 A n°411 – 412 – 413 – 416 – 527 – 543 – 545 - 546



Références cadastrales
095 A 411 – 412 – 413 – 416 – 527 – 543 – 545 - 546
Surface foncière
157 400 m ²
Commune
49220 Chenillé-Champteussé
Propriétaire
Monsieur LALLAOURET



Zoom sur les parcelles concernées par le projet

ANNEXE 2 – CERFA 14734*03 – PLAN DE SITUATION

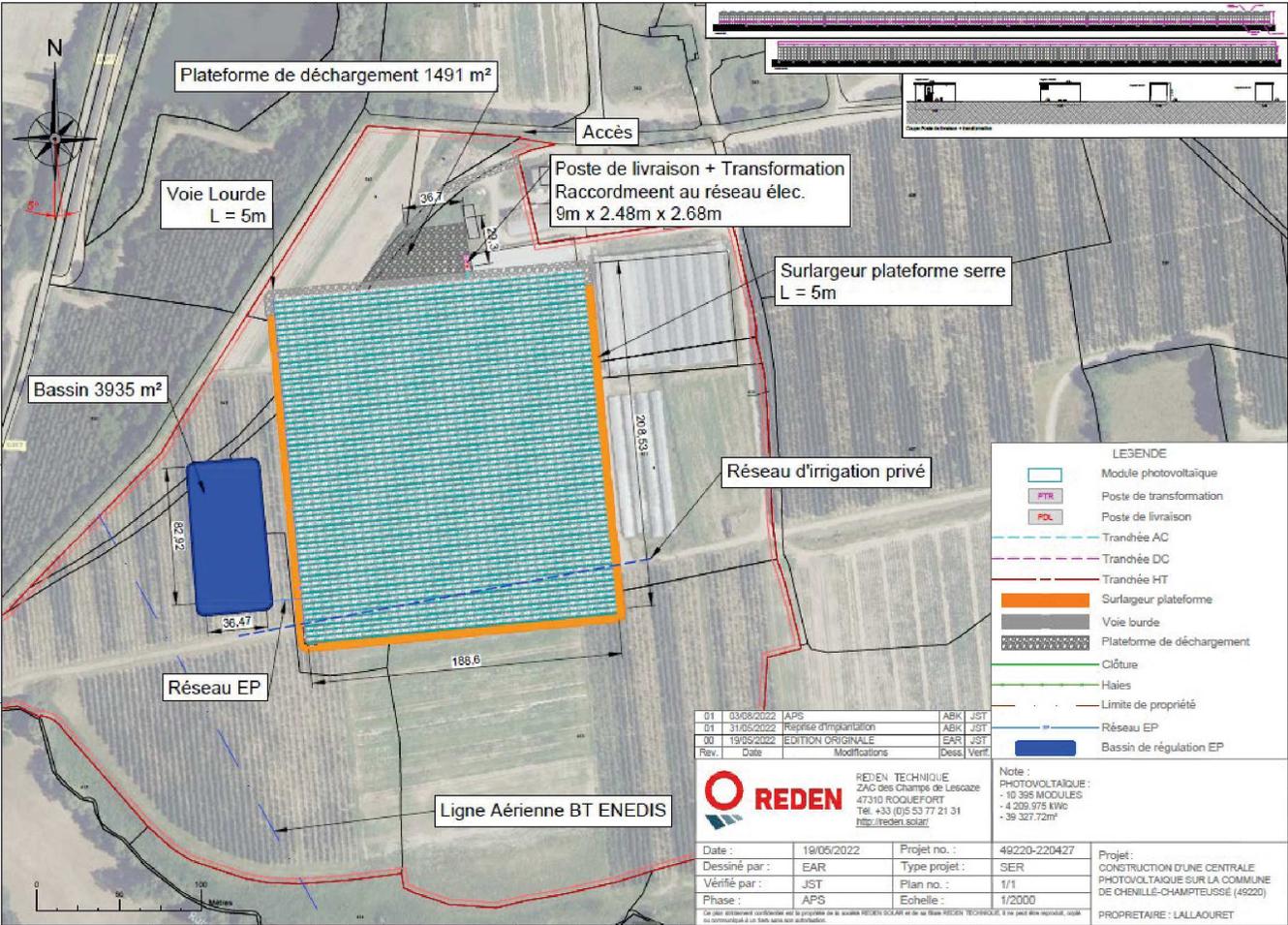
- Parcelles cadastrales concernées : Section 095 A n°411 – 412 – 413 – 416 – 527 – 543 – 545 - 546



Implantation de la serre agricole photovoltaïque sur la parcelle 095 A 411 – 412 – 413 – 416 – 527 – 543 – 545 - 546

Serre de 39 329m² et d'une puissance de 4,209 MWc.

Cette serre sera dédiée à la production de maraîchage



Emprise du projet sur les parcelles concernées



ANNEXES 3 : Serre photovoltaïque

49220 CHENILLE-CHAMPTEUSSE



ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION

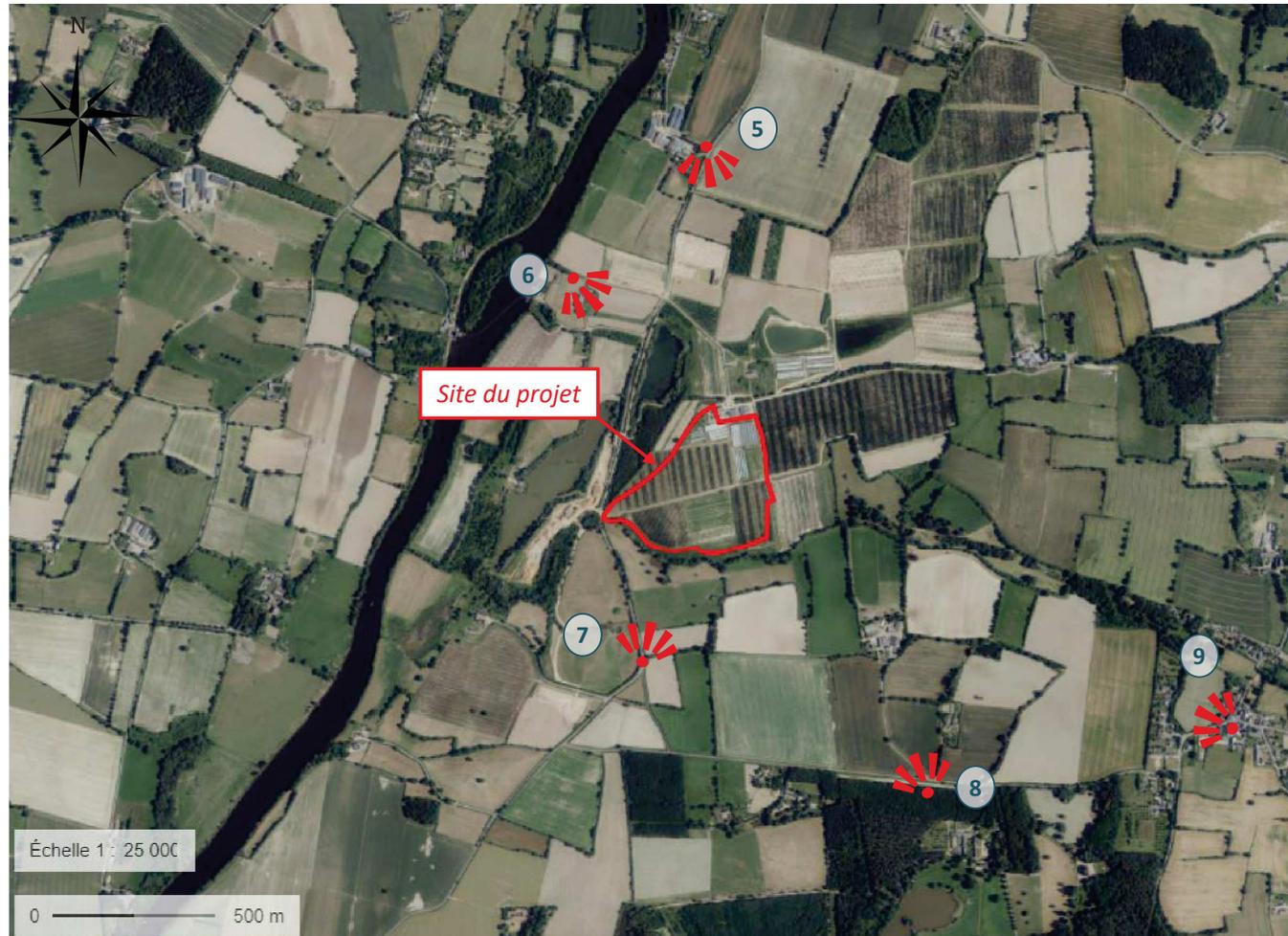
- Localisation des différents points de vue :



Localisation du projet et des points de vue sur photo aérienne au 1/4 000

ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION

- Localisation des différents points de vue :

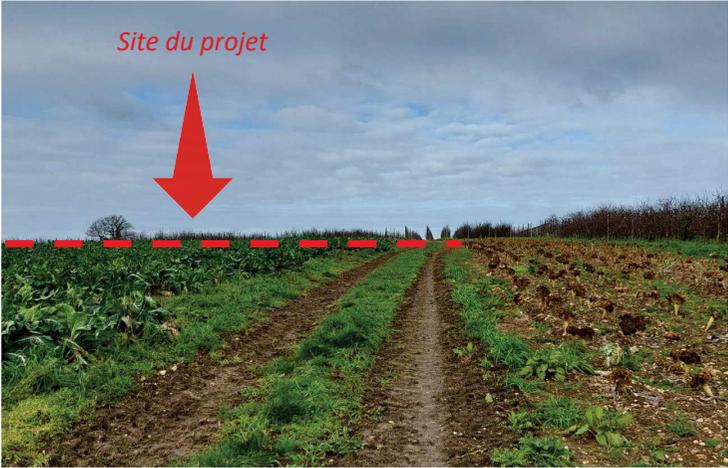


Localisation du projet et des points de vue sur photo aérienne au 1/25 000

ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION



- Point de vue n° 1 : Vue depuis le Sud des parcelles du projet



- Point de vue n°2 : Vue depuis l'Ouest des parcelles du projet



ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION



- Point de vue n°3 : Vue depuis le Nord des parcelles du projet



- Point de vue n°4 : Vue depuis le Nord-Est des parcelles du projet à proximité des anciennes serres



ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION

- Point de vue n°5 : Vue depuis la D 287 au Nord des parcelles du projet



- Point de vue n°6 : Vue depuis le Moulin Neuf au Nord-Ouest des parcelles du projet



ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION



- Point de vue n°7 : Vue depuis la D 287 au Sud des parcelles du projet



- Point de vue n°8 : Vue depuis le lieu dit Les Bernardières au Sud-Est des parcelles du projet



ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION

- Point de vue n°9 : Vue depuis l'Eglise, le Logis Sainte-Barbe et le Presbytère au Sud-Est du projet



- Analyse paysagère :



Photomontage depuis le Sud des parcelles du projet

- Analyse paysagère :



Photomontage depuis le Nord-Ouest des parcelles
du projet

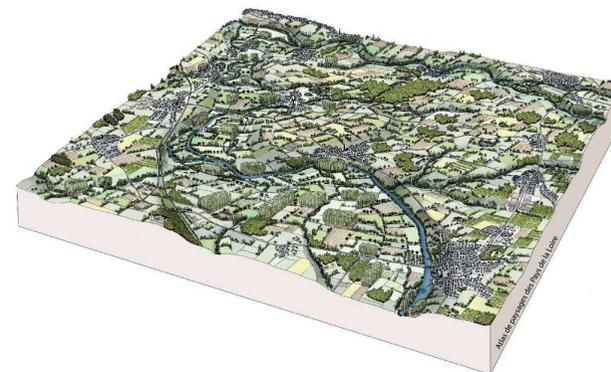
ANNEXE 3 – CERFA 14734*03 – ANALYSE PAYSAGERE DE LA ZONE D'IMPLANTATION

● Analyse paysagère :



1° - Contexte paysager :

L'unité paysagère des vallées du Haut-Anjou se caractérise par la confluence des trois rivières navigables de la Mayenne, de la Sarthe et du Loir. Celles-ci entaillent le plateau plus ou moins fortement et amènent des jeux de covisibilités d'une vallée à l'autre depuis le plateau. Elles se composent de prairies bocagères inondables inhabitées et ponctuées de grandes peupleraies. Ce site de confluence autour de l'île Saint-Aubin constitue les basses vallées angevines. Les coteaux bocagers ou boisés sont marqués par la présence de nombreux châteaux ou manoirs avec leur parc paysager (XIXème) ouverts sur les paysages environnants. Les ambiances rurales du plateau se singularisent par une trame bocagère encore bien lisible et la présence forte de grandes exploitations arboricoles, principalement de vergers de pommiers.



2° - Perception visuelle :

Le site du projet s'établit sur l'un des plateaux ondulés du Haut-Anjou au milieu de parcelles maraichères et de vergers. Surplombant la vallée de la Baconne au Sud, le projet est enclavé entre le bourg de Chenillé-Champteussé à l'Est et la Mayenne à l'Ouest. Le bocage forme un maillage dense limitant les vues éloignées.



3° - Intégration paysagère :

Le projet de serre agricole photovoltaïque ne viendra pas dénaturer cet environnement. Il vient s'implanter sur une exploitation agricole bien établie dans le Haut-Anjou. Ce projet n'occasionnera pas de covisibilité dans ce contexte vallonné et de bocage.





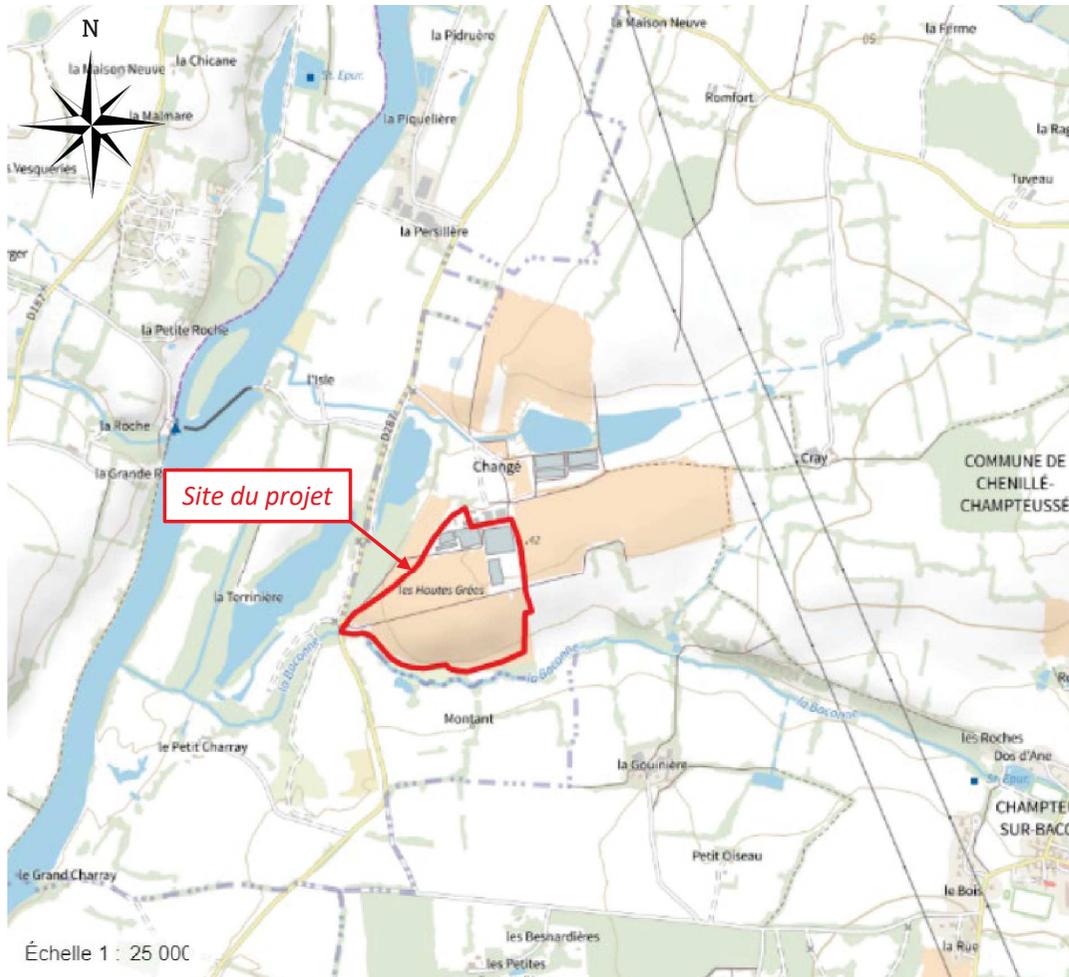
ANNEXES 4 : Serre photovoltaïque

49220 CHENILLE-CHAMPTEUSSE

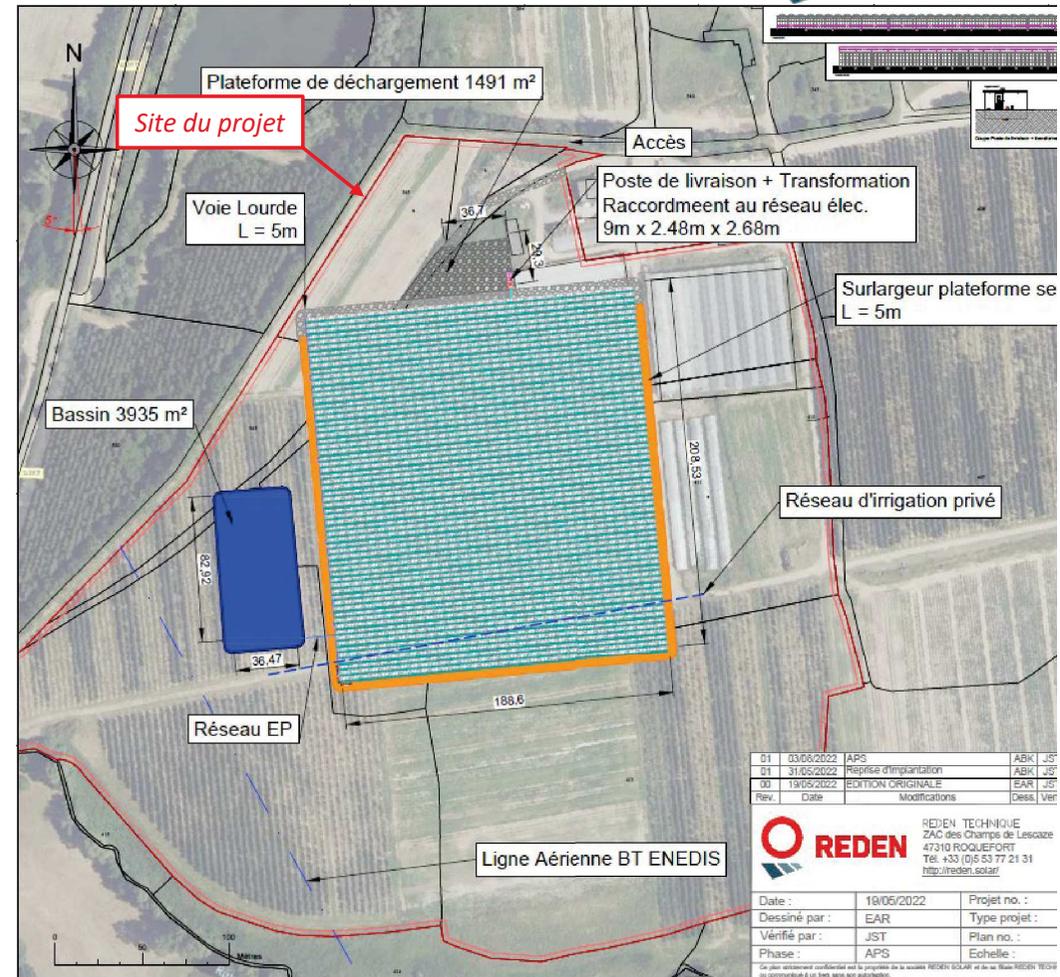


ANNEXE 4 – CERFA 14734*03 – PLAN DU PROJET

- Lieu d'implantation de la serre agricole photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



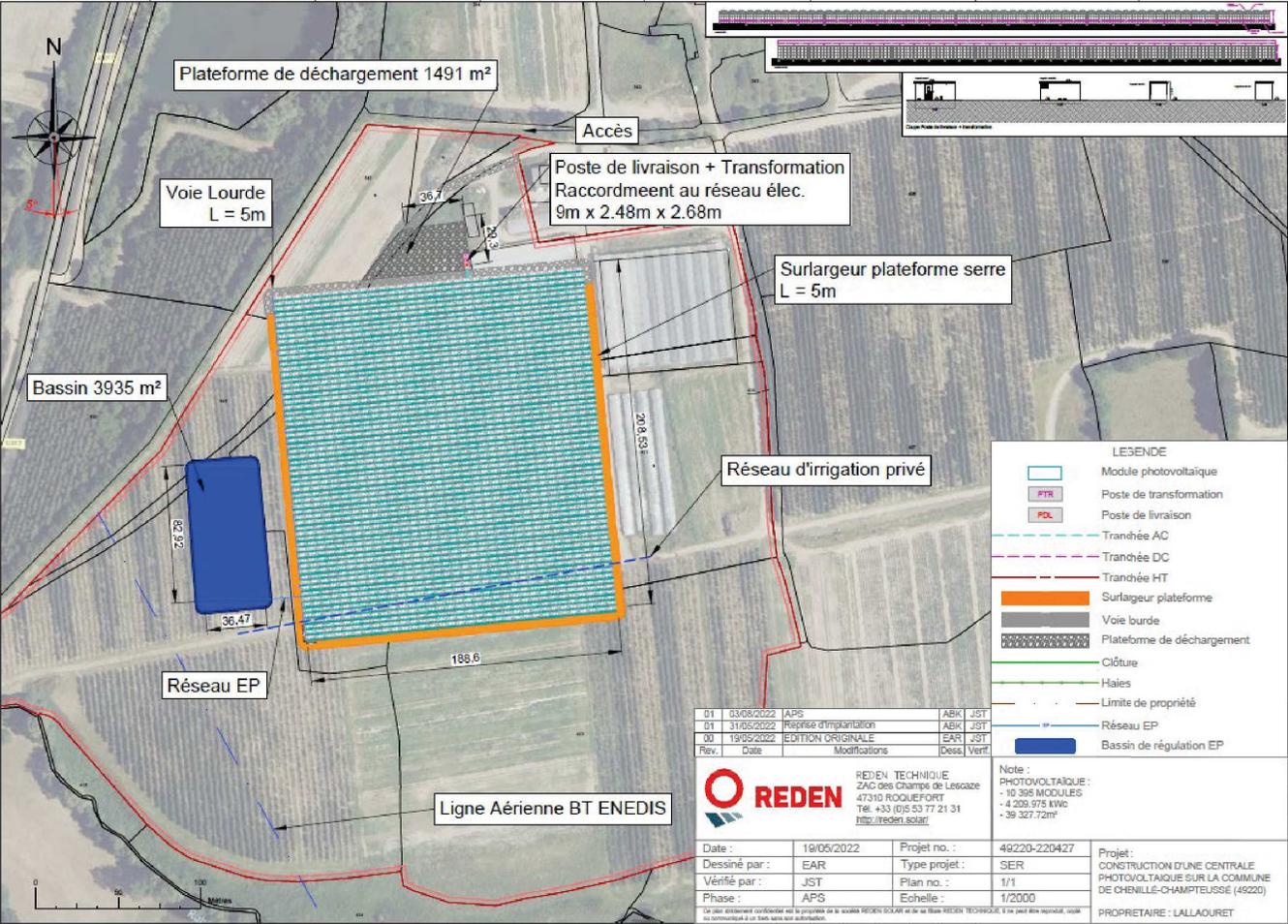
Localisation du projet sur carte IGN au 1/25 000



Plan d'emprise du projet

ANNEXE 4 – CERFA 14734*03 – PLAN DU PROJET

- Plan d’implantation technique de la serre agricole photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Implantation de la serre agricole photovoltaïque sur la parcelle 095 A 411 – 412 – 413 – 416 – 527 – 543 – 545 - 546

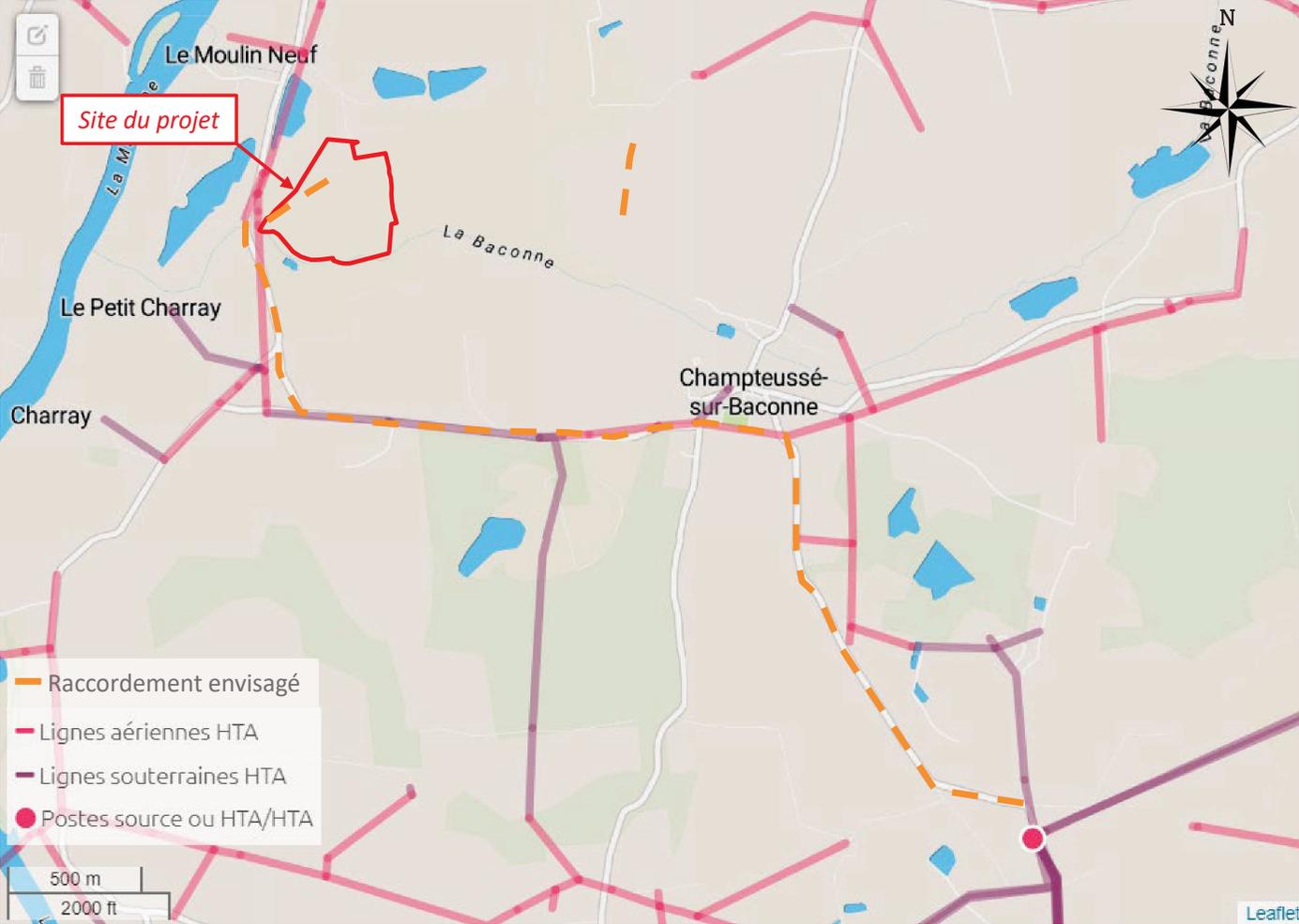
Serre de 39 329m² et d’une puissance de 4,209 MWc.

Cette serre sera dédiée à la production de maraîchage

Plan d’implantation technique de la serre agricole photovoltaïque

ANNEXE 4 – CERFA 14734*03 – PLAN DU PROJET

● Plan du raccordement électrique de la serre agricole photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé 



Le tracé du raccordement sera réalisé sur la parcelle du projet pour rejoindre la D287, puis la D191 et enfin la rue jeu de paume vers la ligne HTA Enedis la plus proche.

Tracé du raccordement électrique de la serre agricole photovoltaïque

● Plan du raccordement électrique de la serre agricole photovoltaïque : Principe de raccordement



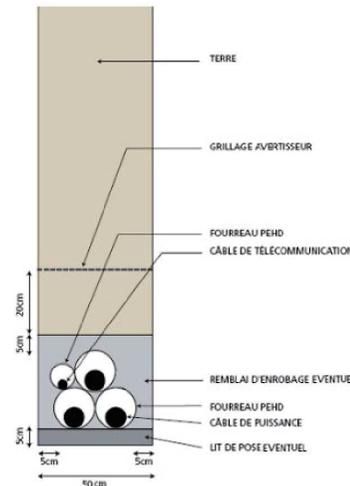
Conformément à la réglementation, le tracé et le chiffrage précis du raccordement au réseau électrique ne sont pas encore connus, en effet, celui-ci sera calculé par le gestionnaire du réseau par le biais d'une étude détaillée appelée Proposition Technique et Financière (PTF), qui ne peut être réalisée qu'après obtention du permis de construire, seul document officiel ouvrant la possibilité à une telle étude engageante de leur part.

Cependant, compte tenu de la puissance injectée limitée, le raccordement électrique sera vraisemblablement possible au point de connexion le plus proche, à savoir un raccordement sur armoire HTA ; évitant ainsi de devoir rejoindre en départ dédié le poste source le plus proche.

Dans tous les cas, le raccordement au réseau électrique public sera réalisé sous la maîtrise d'ouvrage (Enedis) qui sera chargé d'obtenir tous les droits et autorisations de passage en souterrain le long des infrastructures existantes selon les modalités de l'article 3 du décret 2011-1697 du 1er décembre 2011.

Les dimensions de la tranchée, et notamment la profondeur, seront calculées pour assurer la meilleure sécurité à l'égard de l'environnement en cas de défaut électrique, tout en s'affranchissant du problème de tassement du sol. Au niveau de l'emprise du poste, les lignes 20 kV seront généralement enterrées dans des tranchées de 0,5 m de large et d'environ 1m de profondeur à l'aide d'une trancheuse (ou autre engin adapté). Les câbles seront calés avec des remblais criblés, puis recouverts avec un grillage avertisseur avant d'être recouverts de remblais compactés (cf. schéma de principe ci-dessous).

Schéma de principe de pose des lignes souterraines et travaux par une trancheuse



L'emprise nécessaire pour la tranchée et la bande de chantier contiguë représente environ 5 m de large. Les câbles souterrains seront compris dans des tubes aciers posés au contact de la terre de la tranchée. Du fait de l'échauffement dû au passage du courant, les conducteurs électriques en souterrain nécessiteront un isolant spécifique synthétique (polyéthylène) dont l'épaisseur augmente avec la tension du courant transporté. Ces câbles présentent des variations au niveau de la composition de leurs écrans (aluminium), de leurs âmes (cuivre ou aluminium) et de leurs diamètres. Les câbles conducteurs sont accompagnés de deux autres types de câbles :

- Un câble de mise à la terre qui protège les personnes et les matériels contre les montées en potentiel (âme en cuivre) ;
- Un câble de télécommunication qui permet la télésurveillance et la téléconduite des équipements du réseau électrique (câble à fibre optique).

La tranchée sera ensuite rebouchée directement à l'aide des matériaux excavés.

● Plan du raccordement électrique de la serre agricole photovoltaïque : Principe de raccordement



Evaluation des incidences et mesures environnementales liées au raccordement :

Le tracé du raccordement potentiel (mais non confirmé à ce jour par les gestionnaires de réseau) est présenté sur la Figure ci-dessus.

- D'un point de vue humain, le tracé potentiel du raccordement, sera réalisé sur la parcelle du projet.
L'enjeu sur le milieu humain sera donc faible, seul un léger dérangement le temps des travaux pourra être constaté sur la voie (sur environ 0,5 jour).
- D'un point de vue écologique, le tracé du raccordement sera fait le long de voies routière sur une distance d'environ 4,7 km.
Il ne traversera aucune zone naturelle protégée, ni ZNIEFF, ni zone Natura 2000, ni aucune autre zone d'intérêt écologique majeur.
L'enjeu sur le milieu naturel sera donc faible et la saison des travaux adaptée.
- D'un point de vue paysager, les câbles seront situés sous terre, il n'y aura donc aucun impact visuel vis-à-vis de patrimoine.

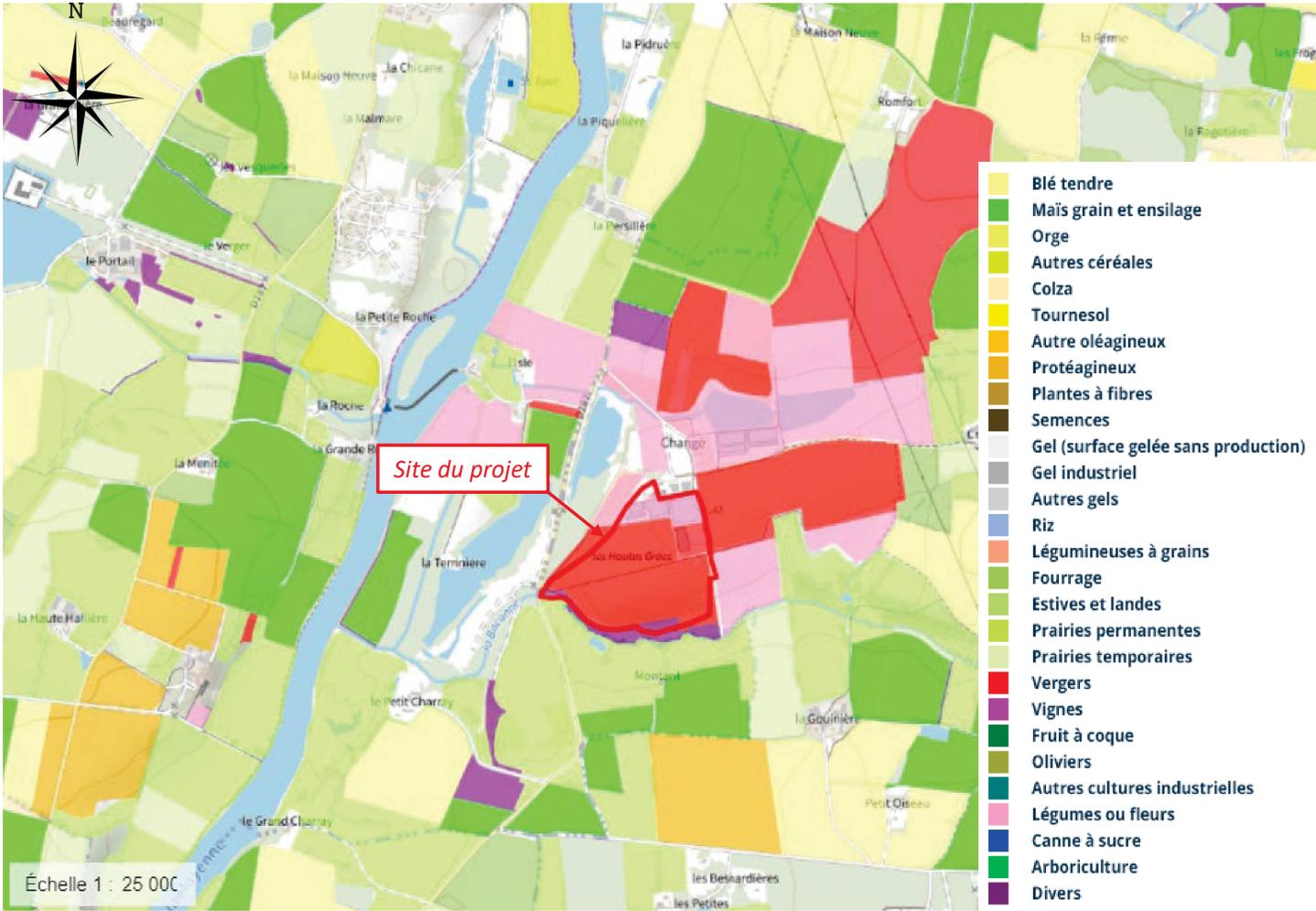
ANNEXES 5 : Serre photovoltaïque

49220 CHENILLE-CHAMPTEUSSE



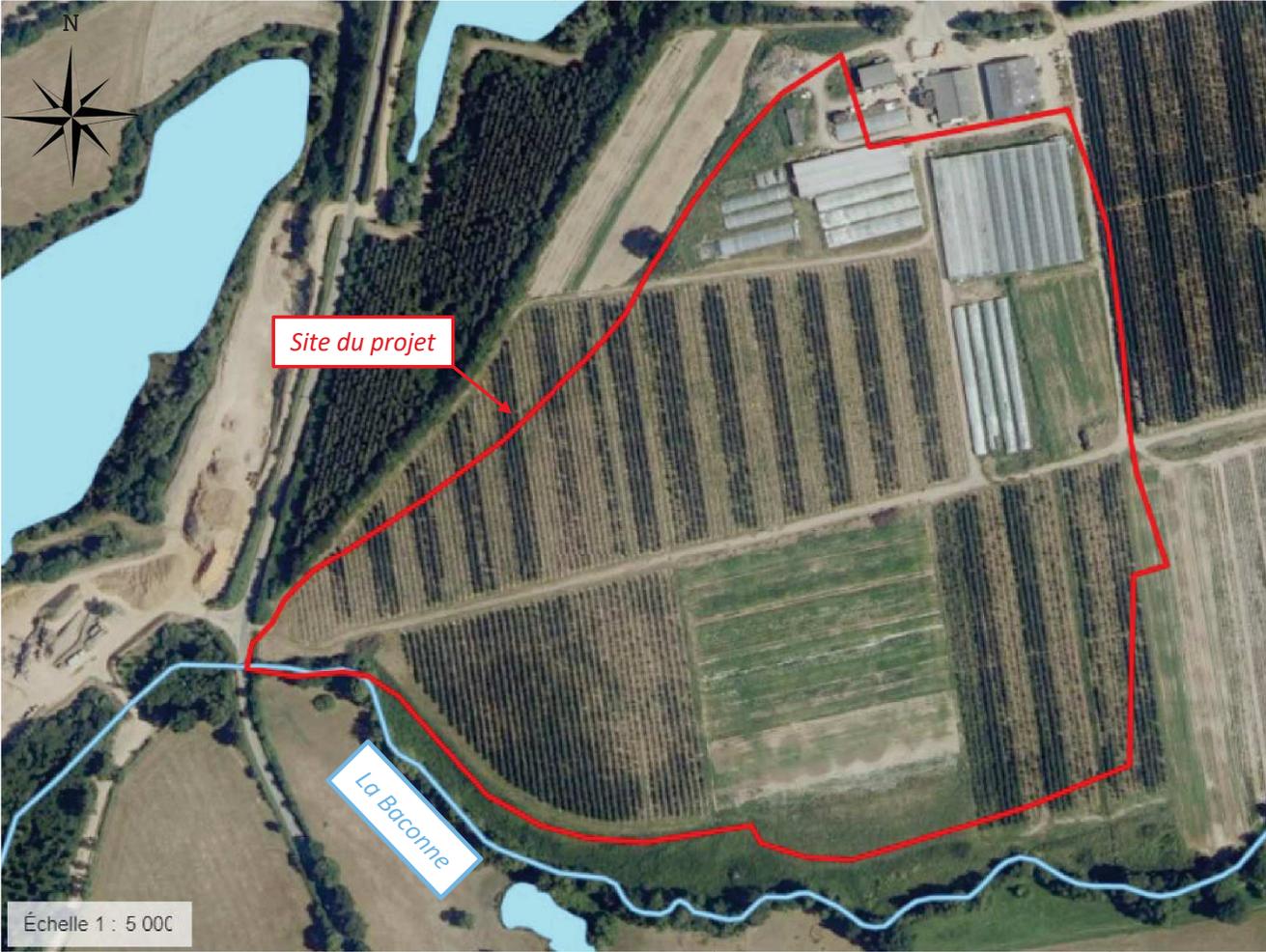
ANNEXE 5 – CERFA 14734*03 – PLAN DES ABORDS

- Lieu d’implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Registre Parcellaire Graphique des abords du projet au 1/25 000

- Lieu d’implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Photographie aérienne des abords du projet au 1/5 000

ANNEXES 6 : Serre photovoltaïque

49220 CHENILLE-CHAMPTEUSSE

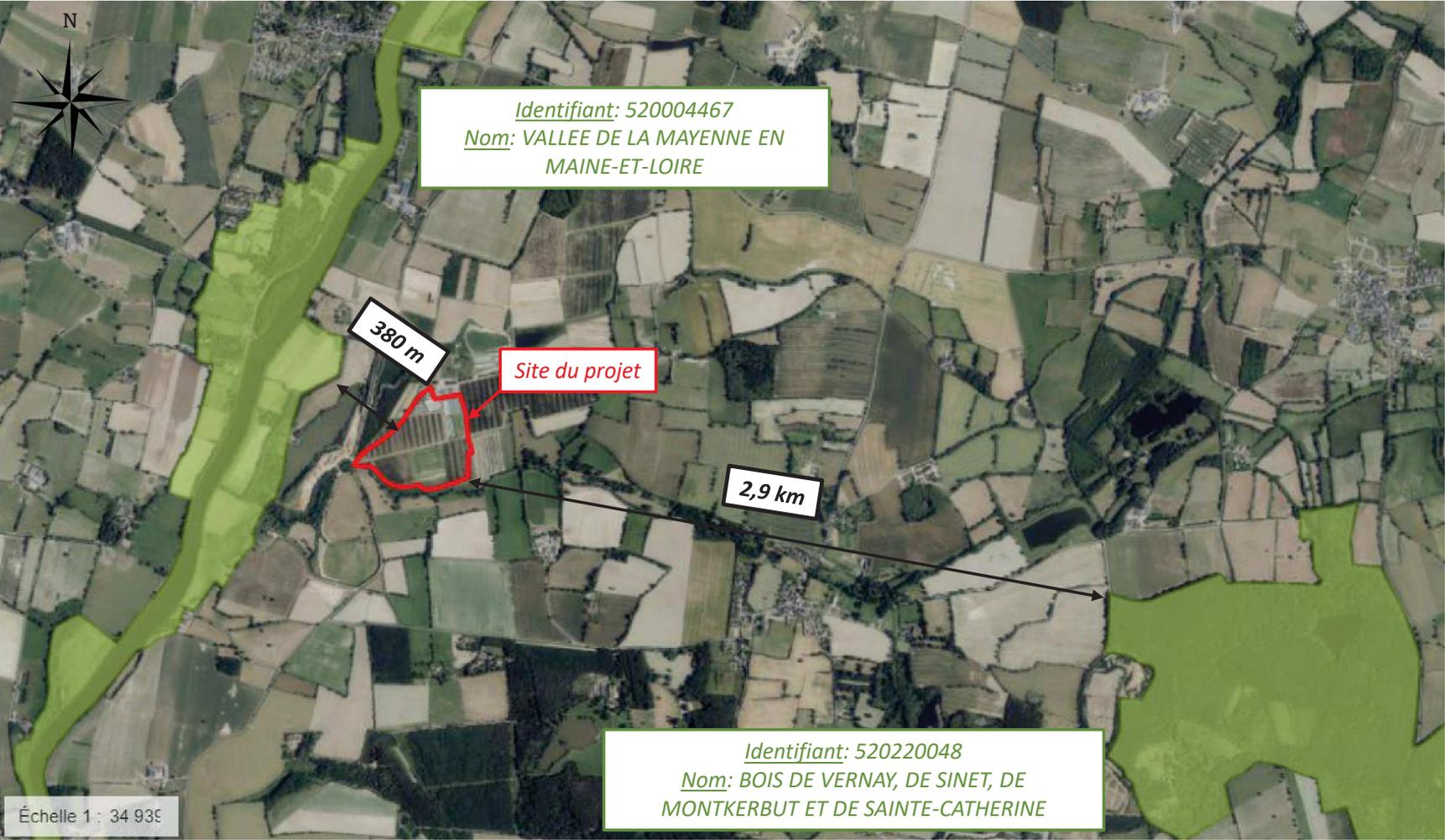


- Lieu d’implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Localisation du Projet par rapport la ZNIEFF de Type 1 la plus proche

- Lieu d’implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Localisation du Projet par rapport aux ZNIEFF de Type 2 les plus proches

- Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Localisation du Projet par rapport au Site Natura 2000 Directive Habitats le plus proche

- Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



Incidences du projet sur le site Natura 2000

Etat des lieux :

Milieux naturel :

Le projet se trouve sur des parcelles agricoles exploités depuis plusieurs années en vergers. Les parcelles du projet sont des milieux semi-ouverts à proximité directe des bâtiments de l'exploitation du propriétaire.

Habitats d'intérêt communautaire :

Le site Natura 2000 « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette » recense 6 habitats d'intérêt communautaire. Le tableau ci-après présente ces habitats d'intérêt communautaire et les met en lien avec les parcelles du projet :

Types d'habitats inscrits à l'annexe I	codes	Commentaires
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	3140	Projet de serre agricole sans lien direct avec le milieu aquatique
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150	Projet de serre agricole sans lien direct avec le milieu aquatique
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	Les parcelles du projet de part leur topographie élevé et leur contexte agricole n'ont pas de lien avec ce milieu
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	6510	Le projet sera établi sur des parcelles cultivés en vergers , sans lien avec ce milieu
Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	8230	Le projet sera établi sur des parcelles cultivés en vergers , sans lien avec ce milieu
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0	Le projet sera établi sur des parcelles cultivés en vergers sans lien avec le milieu alluviale

Sources : INPN <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

- **Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé**



Analyse des incidences du projet :

Les habitats d'intérêt communautaire recensés dans l'emprise du site Natura 2000 n'ont pas de lien avec le milieu agricole du site du projet. Aucune incidence significative n'est prévisible sur les habitats d'intérêt communautaire.

Le projet concerne des parcelles agricoles exploitées en vergers.

Période de travaux :

La réalisation des travaux pourront occasionner un dérangement des espèces, néanmoins, le site du projet est éloigné de plus de 300 m de l'emprise du site Natura 2000 et le projet se trouve sur l'exploitation agricole (circulation de camions, tracteurs et pelle mécanique).

Période d'exploitation :

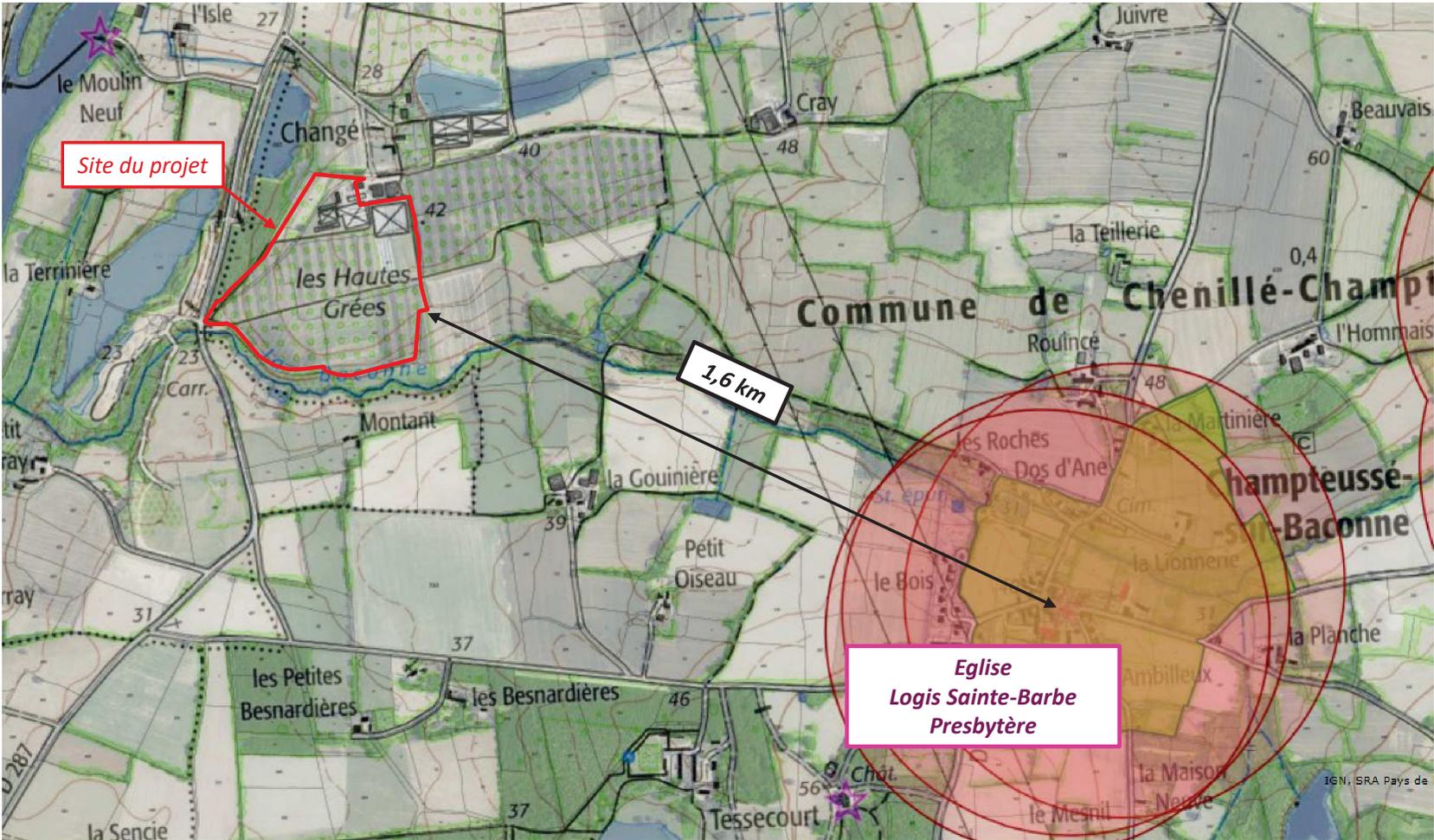
En exploitation la serre sera fréquentée pour l'activité de maraîchage, les travaux agricoles courant et l'entretien ponctuel des panneaux photovoltaïques.

Le site Natura 2000 « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette » s'étend sur 9 210 ha. Le projet de construction de serre agricole visé, représentera 0,16 % de la surface du site Natura 2000.

Compte-tenu de l'absence de lien avec les habitats d'intérêt communautaire, de la nature des parcelles du projet et des faibles surfaces potentiellement impactées, les incidences en termes de dérangement ou perturbation ne sont pas significatives.

ANNEXE 6 – CERFA 14734*03 – ZONES DE PROTECTION DU PATRIMOINE

- Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Les Hautes Grées 49220 Chenillé-Champteussé



ANNEXES 7 : Serre photovoltaïque

49220 CHENILLE-CHAMPTEUSSE



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

Dossier agricole



EARL LALLAOURET FRERES

Adresse du projet
Lieu-dit Changé
49220 Chenillé-Champteussé

Contacts :
☎ 06 08 60 13 87
✉ lallaouret@wanadoo.fr

Dossier suivi par :
Marie-Charlotte DUMAS
06 31 59 69 73
mc.dumas@reden.solar

TABLE DES MATIERES

Préambule	4
I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE	4
1. L'exploitation agricole.....	4
2. Perspectives d'évolution.....	10
II. Description du projet	11
1. Description générale	11
2. Localisation de la future serre agricole photovoltaïque	11
3. Le projet agricole	15
4. Le partenariat entre Reden Solar et l'exploitation Pinaud.....	19
5. Présentation technique de la serre	21
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

Rédaction du dossier agricole :

Thomas BENICHOU, chargé de missions agrivoltaïques

t.benichou@reden.solar

ANNEXES

Annexe 1 – Extrait kbis de l'exploitation	39
Annexe 2 - Attestation d'affiliation à la MSA de l'exploitant	41
Annexe 3 - Accompagnement méthodologique REDEN	43
Annexe 4 - Caractérisation du projet à partir du guide de l'ADEME	47

TABLES DES FIGURES

Figure 1 – Localisation du siège d'exploitation. Fond de carte IGN, Géoportail.....	5
Figure 2 - Localisation de l'exploitation sur photographie aérienne. Image satellite, Géoportail.....	5
Figure 3 - Parcellaire global de l'exploitation avec tous les ilots. Image satellite, Telepac.....	6
Figure 4 - Parcellaire de l'exploitation autour du siège. Image satellite, Telepac.....	6
Figure 5 - Localisation des bâtiments de l'exploitation. En bleu les bâtiments (hangars + frigo), en jaune les serres plastiques et en vert la serre verre. Image satellite, Géoportail.....	7
Figure 6 - Productions de l'EARL Lallaouret Frères	8
Figure 7 - Assolement 2022 de l'exploitation	9
Figure 8 - vente des fruits et légumes au marché. Site internet de l'exploitation : https://www.lallaouret78.fr/	10
Figure 9 - Localisation du site du projet sur carte IGN. Fond de de carte IGN, Géoportail.....	11
Figure 10 - Localisation du site du projet sur photographie aérienne. Image satellite, Géoportail.....	12
Figure 11 - Localisation cadastrale du site du projet sur Cadastre.data.gouv.....	12
Figure 12 - Implantation du projet : plan de la serre. Source : REDEN, 2022.....	13
Figure 13 – Cultures en place sur les parcelles projet, campagne 2020. Image satellite, Géoportail.....	14
Figure 14 - La communauté de communes des Vallées du Haut-Anjou, avec Chenillé-Champteussé en orange.....	15
Figure 15 - Tableau des assolements prévus sous la serre.....	16
Figure 16 - Courgettes sous serre photovoltaïque. Source : REDEN, 2021.....	16
Figure 17 - Exemple de système d'irrigation par aspersion et goutte à goutte de cultures de kiwis rouges sous serre photovoltaïque. Source : Reden, 2021.....	17
Figure 18 - Consommation d'eau prévue sous la serre photovoltaïque, selon les cultures	17
Figure 19 – Répartition mensuelle de la consommation d'eau pour les différentes cultures sous serre.....	18
Figure 20 – Estimation du chiffre d'affaires et de la marge brute des cultures sous la serre photovoltaïque.....	19
Figure 21 - Témoignage de Johan Bernardin, maraicher sous serre photovoltaïque à Rétaud (17).....	20
Figure 22 - Montage structure d'une serre photovoltaïque. Source : Reden Solar.....	21
Figure 23 - Ouvrants en façade et en toiture. Source : Reden Solar.....	21
Figure 24 - Fondations béton extérieures (longrine). Source : Reden Solar.....	22
Figure 25 - Coupe type serre multi-chapelles, côté pignon. Source : Reden Solar.....	22
Figure 26 - Coupe type serre multi-chapelles, côté long pan. Source : Reden Solar.....	22
Figure 27 - Exemple de pollution induite par les plastiques des serres tunnels.....	25
Figure 28 - Le traitement des panneaux photovoltaïques par SOREN. Source : SOREN, en ligne.....	26
Figure 29 - Les intérêts de la serre agricole photovoltaïque REDEN et les piliers du développement durable. Source : Etude SOLAGRO 2020 sur les serres REDEN.....	26
Figure 30 - Résultats des Appels d'Offre (AO) CRE pour les serres Reden Solar.....	27
Figure 31 - Les serres photovoltaïques Reden Solar en France.....	28
Figure 32 - Définition de l'agrivoltaïsme issue du guide de classification de l'ADEME, 2021.....	47

Préambule

M. Hervé Lallaouret est **maraîcher** depuis une **trentaine d'années** sur la commune de Chenillé-Champteussé (49220, anciennement Chenillé-Changé). Avec son frère Pierre-Jean, ils sont issus d'une famille de maraîchers : leur grand-père exploitait des terres dans le Val d'Oise, et leur père dans les Yvelines. Ils vendaient leur production sur les marchés au détail de Paris. Au début des années 1990, Hervé et Pierre-Jean se sont installés sur une centaine d'hectares de vergers et de terres maraîchères, créant l'EARL Lallaouret. L'otex (orientation technico économique de l'exploitation) est le **maraichage diversifié** en plein champ, sous serre tunnel et serre verre, et **l'arboriculture**. Ils vendent toujours sur les **marchés au détail** de la région parisienne (Paris et banlieue), et visent aujourd'hui des marchés de centre-ville **plus rémunérateurs** sur lesquels ils pourraient proposer des légumes **précocement** dans la saison. Aujourd'hui ils se rendent compte du caractère de plus en plus **aléatoire** des **conditions climatiques**, notamment les écarts de température et les fréquences et quantités de précipitations. Pour à la fois atteindre cet objectif et pallier ce problème, la **serre agricole photovoltaïque** apparaît être l'outil adapté.

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE

1. L'exploitation agricole

- N° d'immatriculation de la société :

M. Hervé Lallaouret et M. Pierre-Jean Lallaouret sont co-gérants de l'EARL Lallaouret Frères (49220 Chenillé-Changé), immatriculée sous le numéro SIREN 380 665 299 depuis le 11/08/1993. (cf. Annexe 1)

- Historique de l'exploitation :

Perpétuant la tradition familiale, les deux frères Lallaouret ont acheté une centaine d'hectares de terres dans le Maine-et-Loire à Chenillé-Changé en 1991, pour s'installer comme exploitants maraîchers et arboriculteurs. Comme leur père et leur grand-père avant eux, ils écoulent leurs productions de fruits et légumes en direct sur les marchés au détail de Paris et sa banlieue. Ils se sont agrandis au fil des ans, leur parcellaire compte aujourd'hui 135 ha dans le Maine-et-Loire ainsi qu'une quinzaine d'hectares de vergers de poiriers dans les Yvelines, et ils ont développé leurs techniques culturales pour proposer aujourd'hui de nombreux fruits et légumes cultivés en agriculture raisonnée.

- Localisation de l'exploitation

Le siège de l'EARL Lallaouret Frères se trouve au lieu-dit Changé à Chenillé-Champteussé (49220), à une trentaine de kilomètres au Nord-Ouest d'Angers.

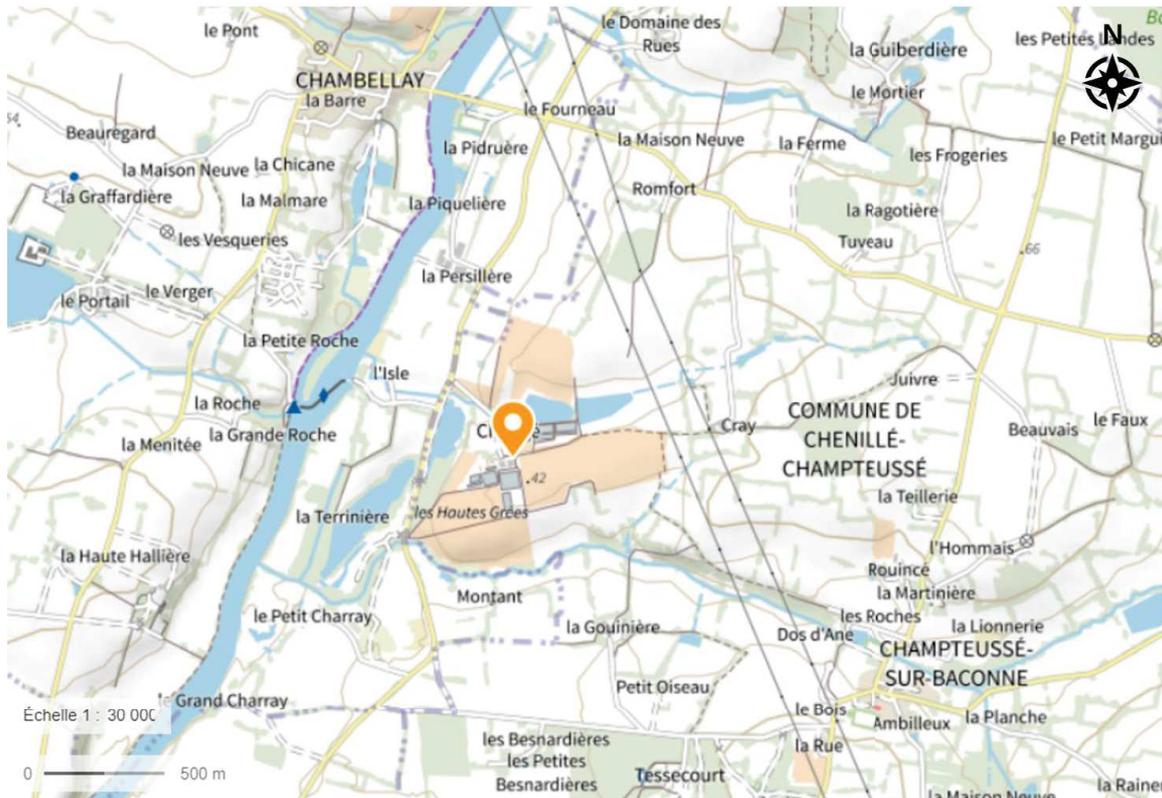


Figure 1 – Localisation du siège d'exploitation. Fond de carte IGN, Géoportail.

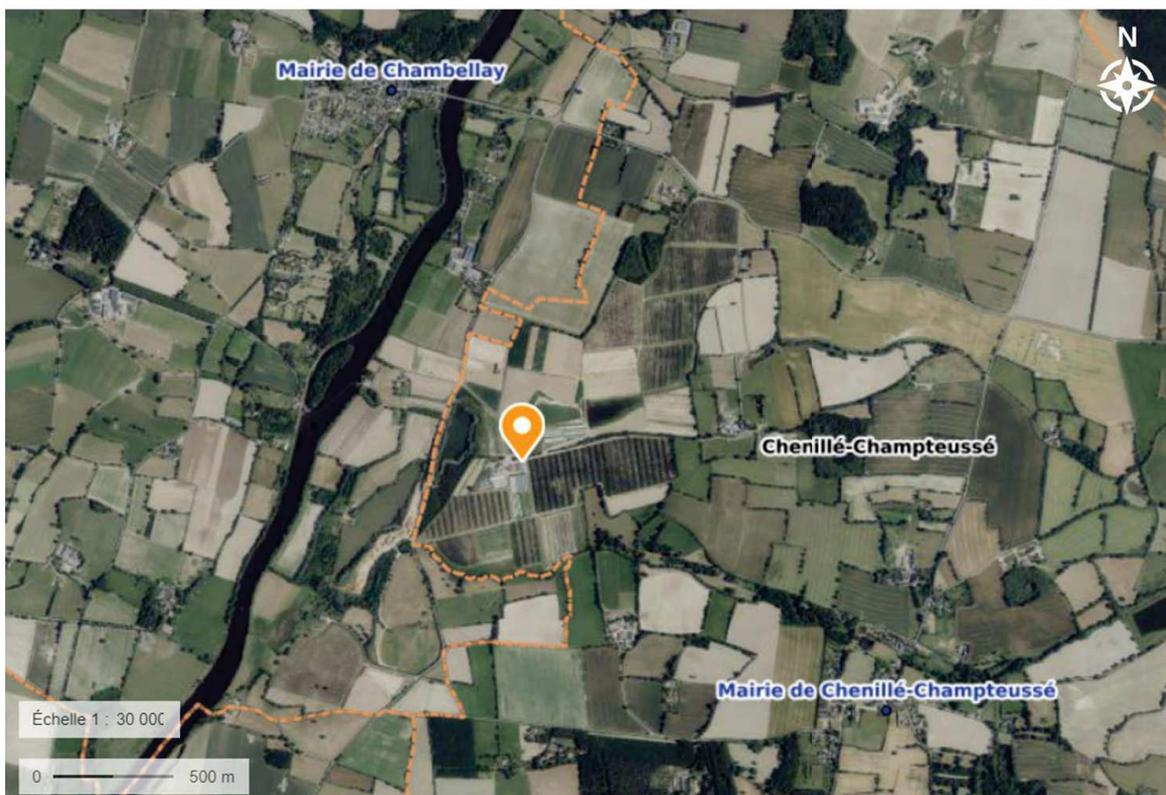
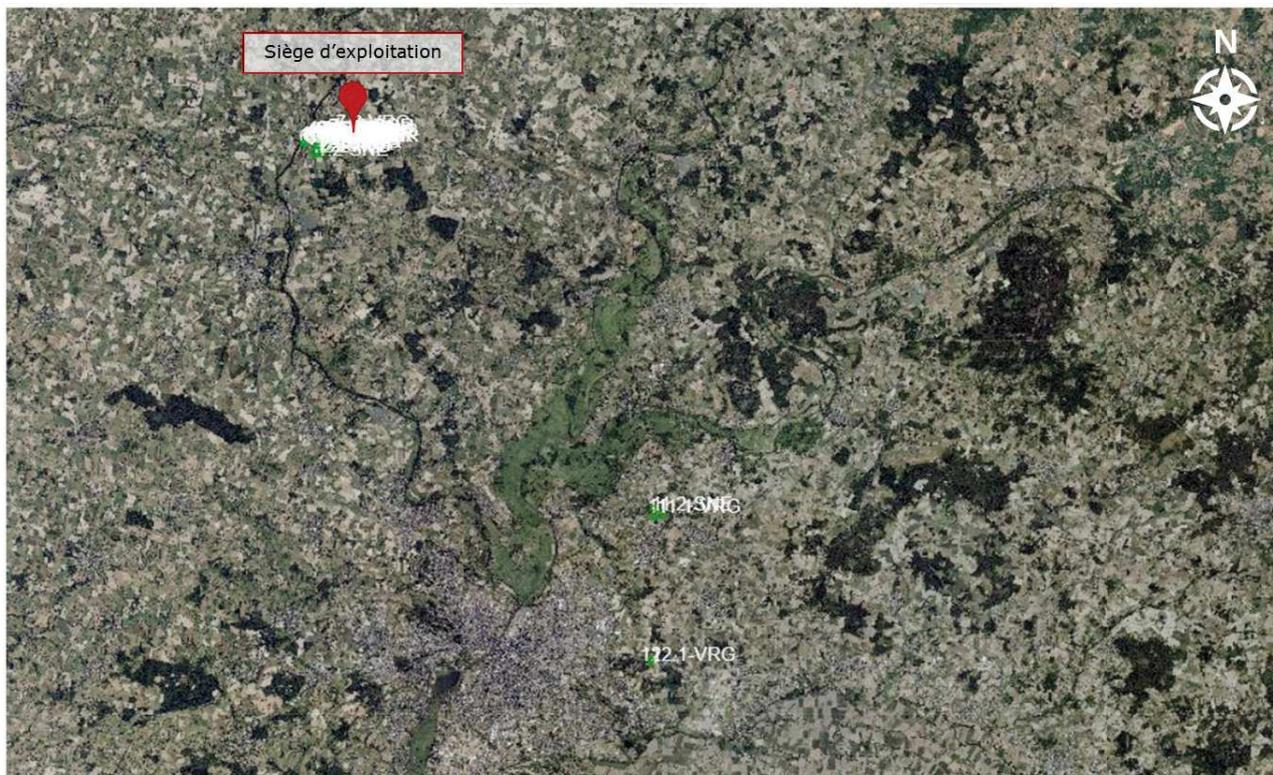


Figure 2 - Localisation de l'exploitation sur photographie aérienne. Image satellite, Géoportail.

Concernant le parcellaire, il est presque intégralement regroupé autour du siège d'exploitation à Chenillé-Champteussé. Deux îlots de vergers plus éloignés sont également situés 30-40 km au sud-est près d'Angers, respectivement 25,6 ha à Verrières-en-Anjou (49480) et 6,6 ha à St-Barthélémy-d'Anjou (49124).



Echelle 1 / 250000 Curseur x: 443658 y: 6732576

Figure 3 - Parcellaire global de l'exploitation avec tous les îlots. Image satellite, Telepac.



Echelle 1 / 15000 Curseur x: 424869 y: 6737963

Figure 4 - Parcellaire de l'exploitation autour du siège. Image satellite, Telepac.

- Le patrimoine bâti :

L'ensemble des bâtiments de l'exploitation se trouvent au siège, à Chenillé-Champteussé. Il y a 2 hangars de 800 m² pour le stockage de matériel et le nettoyage des légumes (betteraves, poireaux, carottes) ainsi qu'un frigo de 200 m² pour le stockage court-terme des produits avant la vente aux marchés. L'exploitation compte également une serre en verre de 6 000 m² et plusieurs serres maraichères tunnels de types abris froids sur environ 12 000 m².



Figure 5 - Localisation des bâtiments de l'exploitation. En bleu les bâtiments (hangars + frigo), en jaune les serres plastiques et en vert la serre verre. Image satellite, Géoportail.

- Le matériel agricole :

L'exploitation dispose de toute la machinerie nécessaire à la production maraîchère : une dizaine de tracteurs avec ou sans cabines, covercrop, semoirs, butteuse, planteuse, plastiqueuse...

Du côté des intrants (engrais, produits phytos), l'exploitation se fournit chez Saboc (37360 Rouziers-de-Touraine), Terrena (49 220 Le Lion d'Angers), Agriloire (49380 Thouarcé) et Ripert (49800 Brain-sur-l'Authion). Le matériel de maraîchage (machines, petit matériel, plastiques...) est acheté et entretenu

entre autres chez Symaval (49800 Brain-sur-Authion), Romet (53200 Genres-Longefuge), Douillet (53640 Le Horpe) et MAC (49220 Le Lion d'Angers). Les plants et semences sont achetés chez Vilmorin (49250 La Ménitré), Prim Sem (44300 Nantes), Combiplant (91490 Milly-la-Forêt) et Emeraude Plants (35350 Saint-Méloir-des-Ondes).

- La main d'œuvre :

En plus de M. Lallaouret, l'exploitation emploie aujourd'hui une quarantaine d'Equivalent Temps Plein (ETP), dont des saisonniers selon les périodes de l'année et les productions de la saison.

- Activités de l'exploitation

Les deux ateliers de production de l'exploitation sont l'**arboriculture** et le **maraichage diversifié**, en plein champ et sous serre (verre et plastique). Au total une trentaine d'espèces sont cultivées simultanément sur la ferme, essentiellement des fruits et légumes mais aussi quelques aromates.

		En plein champ / verger 		Sous serre 	
Légumes 	Salade	Cèleri		Courgette	
	Courgette	Cèleri rave		Tomate	
	Chou	Epinard		Aubergine	
	Chou-fleur	Blette		Poivron	
	Betterave	Radis noir		Concombre	
	Carotte	Topinambour			
	Poireau	Potiron			
	Navet	Butternut			
	Oignon	Potimarron			
Fruits 	Pomme	Melon		Fraise	
	Prune			Framboise	
	Poire			Myrtille	
Aromates 				Persil	Basilic
				Ciboulette	Coriandre
				Estragon	Aneth
				Thym	

Figure 6 - Productions de l'EARL Lallaouret Frères

Les rotations culturales sont réalisées en fonction des caractéristiques agronomiques et des problématiques propres à chaque parcelle : texture et

structure du sol, présence de maladies, plantes adventices, ravageurs... En termes de surfaces occupées, la Surface Agricole Utile (SAU) de l'exploitation est dominée presque aux trois quarts par les vergers de pommes, poires et prunes.

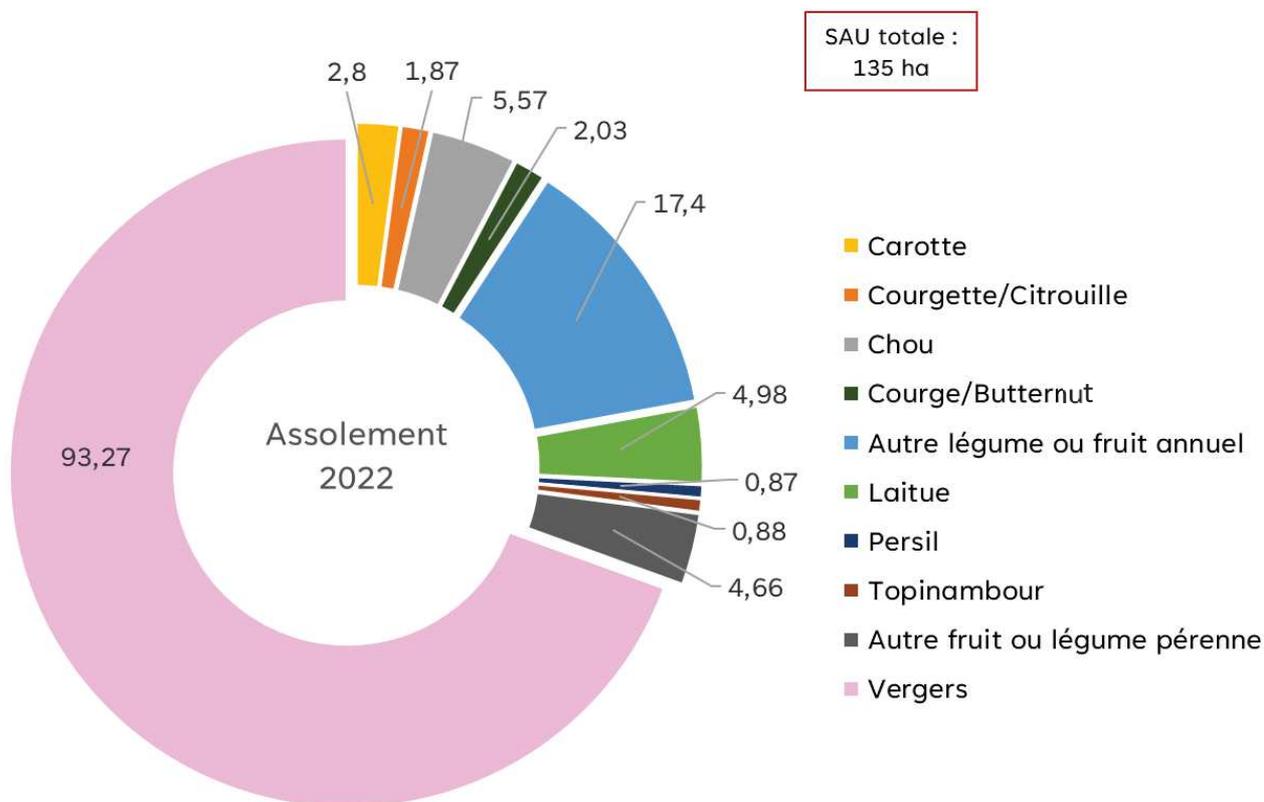


Figure 7 - Assolement 2022 de l'exploitation

Au niveau des itinéraires techniques, les cultures sont conduites en agriculture raisonnée, avec l'emploi d'engrais organiques et du moins de pesticides possibles : sous serre, la lutte biologique, les lâchers d'insectes auxiliaires pour lutter contre les ravageurs (aleurode, doryphore), est le moyen de protection des cultures privilégié. La pollinisation est faite à l'aide de bourdons.

○ Commercialisation et clientèle

L'exploitation écoule ses productions en vente directe sur les **marchés au détail** de **région parisienne** (centre-ville et banlieue) : Cours de Vincennes, Auguste Blanqui, Place de la Réunion, Maisons Alfort, La Courneuve, Croissy, Pontchartrain, Bois-Colombes. C'était le circuit de commercialisation historique des exploitations de la famille Lallaouret, qui possède toujours des terres dans les Yvelines (78) avec notamment un verger de poires, aujourd'hui principalement producteurs dans le Maine-et-Loire (49).

Le chiffre d'affaires annuel réalisé par l'exploitation est de l'ordre de 1,8 M€.

2. Perspectives d'évolution

Aujourd'hui bien implantés sur les marchés de région parisienne, les exploitants souhaitent à l'avenir **se centrer sur Paris** : des marchés plus « de niche », fréquentés par des clients avec un pouvoir d'achat plus important, sur lesquels ils proposeront des produits plus haut de gamme. Ils souhaitent pour cela produire des **légumes tôt dans la saison**, dès le mois de mars, pour être parmi les premiers à proposer certains produits (petits pois, haricots verts, pommes de terre nouvelles...) et donc vendre à des **prix plus élevés**.

Au niveau des **cultures**, le caractère de plus en plus aléatoire et violent des **aléas climatiques** (orages de grêle, gelées tardives, sécheresses...) est un **risque** majeur que la **serre agricole photovoltaïque** permettra de contrer.

Précocité et **protection** sont les deux aspects recherchés par l'EARL Lallaouret Frères à travers le projet de serre photovoltaïque.



Figure 8 - vente des fruits et légumes au marché. Site internet de l'exploitation : <https://www.lallaouret78.fr/>

II. Description du projet

1. Description générale

Agriculture + Production d'énergie électrique verte
=
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 39 329 m².
- ➔ Mise à disposition début 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 au printemps 2024.

2. Localisation de la future serre agricole photovoltaïque

- Localisation de la future serre :

La parcelle dédiée au projet de serre se trouve au lieu-dit Changé, à proximité immédiate du siège d'exploitation.



Figure 9 - Localisation du site du projet sur carte IGN. Fond de de carte IGN, Géoportail.



Figure 10 - Localisation du site du projet sur photographie aérienne. Image satellite, Géoportail.

Les parcelles concernées par le projet, d'une surface cumulée de 15,74 ha, sont répertoriées au cadastre communal selon les références 095 A 411 - 412 - 413 - 416 - 527 - 543 - 545 - 546.



Figure 11 - Localisation cadastrale du site du projet sur Cadastre.data.gouv.

○ Justification du choix du site :

Le choix de ces parcelles a été fait en fonction de leur proximité immédiate au siège d'exploitation : les employés auront facilement accès aux hangars et au frigo, ainsi qu'à leur espace pour la pause déjeuner. Concernant l'aspect agronomique, d'après l'exploitant ce sont « de bonnes terres, un terrain sain et filtrant, avec simplement un épierrage à faire ». Les parcelles sont irriguées, l'accès au réseau d'eau est donc déjà installé.

○ Emprise foncière de la serre (caractéristiques techniques) :

- ➔ Longueur : 208,53 m
- ➔ Largeur : 188,6 m
- ➔ Hauteur au faitage : 5,30 m
- ➔ Emprise de la serre : 39 329 m²
- ➔ Superficie parcelles : 157 400 m²

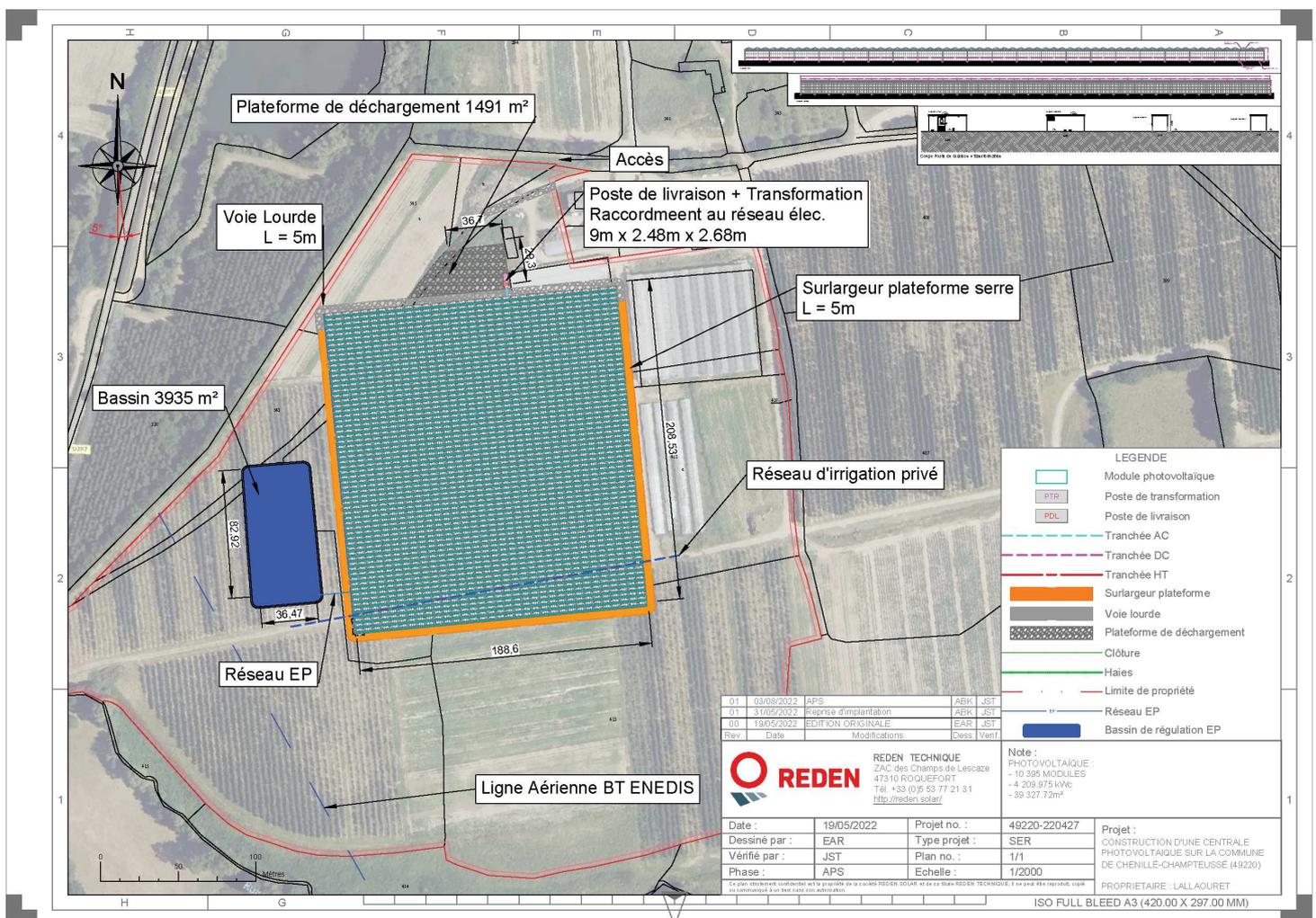


Figure 12 - Implantation du projet : plan de la serre. Source : REDEN, 2022.

- Occupation du sol du site de projet :

Actuellement, à l'automne 2022, sur la majeure partie des parcelles sont cultivés des pommiers (en rouge sur la carte ci-dessous). Le verger a commencé à être planté dès l'installation des frères Lallaouret il y a une trentaine d'années, il y a eu certains changements dans les variétés depuis, aujourd'hui ce sont des Golden et des Fuji parcelle. Le reste des parcelles, en rose sur la carte, étaient déclarées en « autre légume ou fruit annuel ». Il s'agissait en partie de cultures sous serres plastique, qui vont être remplacées par la serre photovoltaïque.



Figure 13 – Cultures en place sur les parcelles projet, campagne 2020. Image satellite, Géoportail.

- Zonage au document d'urbanisme :

Le site du projet se trouve dans le territoire communal de Chenillé-Champteussé (49220). Cette commune est le résultat de la fusion en 2016 des deux anciennes communes de Chenillé-Changé et Champteussé-sur-Baconne. Un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) à l'échelle de la communauté de communes des Vallées du Haut-Anjou, dont fait partie Chenillé-Champteussé, est en cours d'élaboration à ce jour.

Le Règlement National d'Urbanisme (RNU) stipule que dans les zones agricoles (zones A) et naturelles (zones N) des plans locaux d'urbanisme ne peuvent être autorisées que les constructions et installations nécessaires à l'exploitation qu'elle soit agricole ou forestière. La serre photovoltaïque est un outil agricole nécessaire à l'exploitation agricole dans le cadre de la production maraîchère.

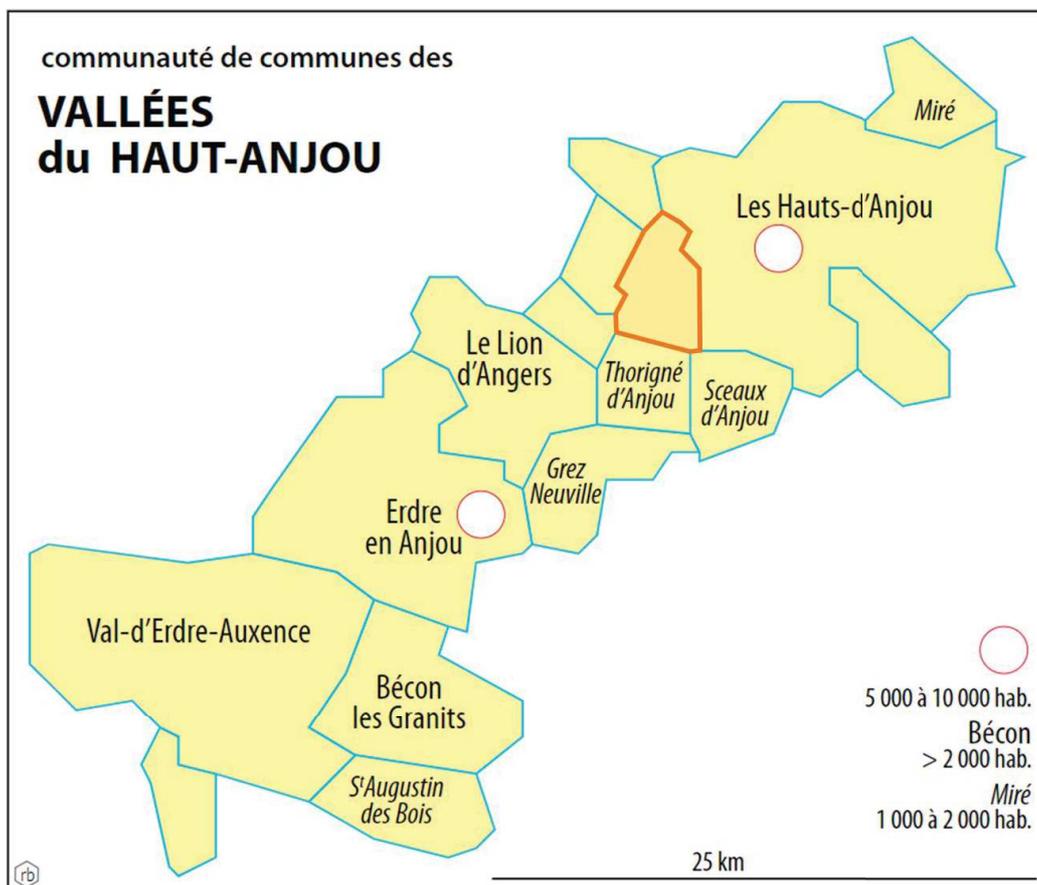


Figure 14 - La communauté de communes des Vallées du Haut-Anjou, avec Chenillé-Champteussé en orange.

3. Le projet agricole

○ Objectifs et enjeux :

Les objectifs de projet de construction de serre photovoltaïque pour l'EARL Lallaouret Frères s'articulent donc sur deux axes. Premièrement, ce sera un moyen efficace de **sécurisation** de ses **productions** face aux aléas climatiques de plus en plus fréquents observés sur l'exploitation : gelées tardives, orages de grêle, sécheresse prolongée... Deuxièmement, cela permettra de **récolter plus précocement** dans la saison en raison des températures douces à l'intérieur de la serre en hiver, et ainsi être parmi les premiers de la saison à proposer certains produits sur les marchés afin d'en tirer des bénéfices plus importants. Grâce à ces légumes précoces et de qualité, les exploitants auront accès à des **marchés plus haut de gamme** et valoriseront mieux leurs productions.

○ Le projet agricole et les productions envisagées :

Les productions envisagées sous la serre photovoltaïque ne sont pas fondamentalement différentes de celles déjà conduites sur l'exploitation. Il s'agira de maraichage diversifié, les adaptations concerneront surtout les densités de plantation et la conduite des cultures. Les rendements attendus seront légèrement moindres, mais les conditions microclimatiques sous la serre photovoltaïque donneront lieu à des fruits et légumes de meilleure qualité/calibre et donc vendus plus cher, en plus de l'effet « précocité en saison ». Les exploitants comptent tout de même introduire quelques cultures inédites, comme par exemple la pomme de terre nouvelle et la patate douce, dans l'optique de proposer aux marchés des produits peu communs.

Culture	Surface dédiée dans la serre (m ²)	Rendements attendus (kg/m ²)	Production annuelle (t)
Haricot vert	5 000	1,2	6
Petit pois	5 000	1	5
Tomate	5 000	10,8	54
Aubergine	4 000	7,7	22
Courgette	4 000	5,5	20
Mâche	3 000	3,36	2,4
Poivron	3 000	7,35	14,7
Patate douce	5 000	18	30
Pomme de terre nouvelle	5 000	7,5	25
		TOTAL	179,1 t

Figure 15 - Tableau des assolements prévus sous la serre.



Figure 16 - Courgettes sous serre photovoltaïque. Source : REDEN, 2021.

○ Alimentation en eau et projet d'irrigation :

Actuellement, les pommiers des parcelles du projet sont irrigués par un système goutte à goutte. Au niveau de l'exploitation, l'eau d'irrigation est prélevée dans la Mayenne via un pompage de 400 m³/h et stockée dans deux bassins, respectivement de 50 000 et 20 000 m³. Actuellement, la consommation d'eau globale est d'environ 200 000 m³/an à l'échelle de l'exploitation.

Sous la serre, un double système d'irrigation aspersion/goutte à goutte est également prévu afin d'optimiser au mieux la consommation d'eau et de garantir un bon développement des cultures. Les besoins d'eau d'irrigation des cultures sous la serre sont estimés à 14 189 m³/an



Figure 17 - Exemple de système d'irrigation par aspersion et goutte à goutte de cultures de kiwis rouges sous serre photovoltaïque. Source : Reden, 2021.

Irrigation						
(m ³)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Haricot vert	0	0	48	373,5	434,75	496
Petit pois	240	240	240	240	240	0
Tomate	0	0	48	112	248	373,5
Aubergine	0	0	38,4	89,6	198,4	298,8
Courgette	0	89,6	298,8	396,8	297,6	297,6
Mâche	144	144	144	0	0	0
Poivron	0	0	28,8	67,2	148,8	224,1
Patate douce	0	0	201,5	201,5	301	301
Pomme de terre nouvelle	0	0	0	202,5	202,5	202,5
Total	384	473,6	1047,5	1683,1	2071,05	2193,5

Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
0	0	0	0	0	0	1352,25
0	0	0	0	240	240	1680
496	496	372	248	0	0	2393,5
396,8	396,8	297,6	198,4	0	0	1914,8
0	0	0	0	0	0	1380,4
0	0	144	144	144	144	1008
297,6	297,6	223,2	148,8	0	0	1436,1
301	301	202,5	0	0	0	1809,5
202,5	202,5	202,5	0	0	0	1215
1693,9	1693,9	1441,8	739,2	384	384	14189,55

Figure 18 - Consommation d'eau prévue sous la serre photovoltaïque, selon les cultures

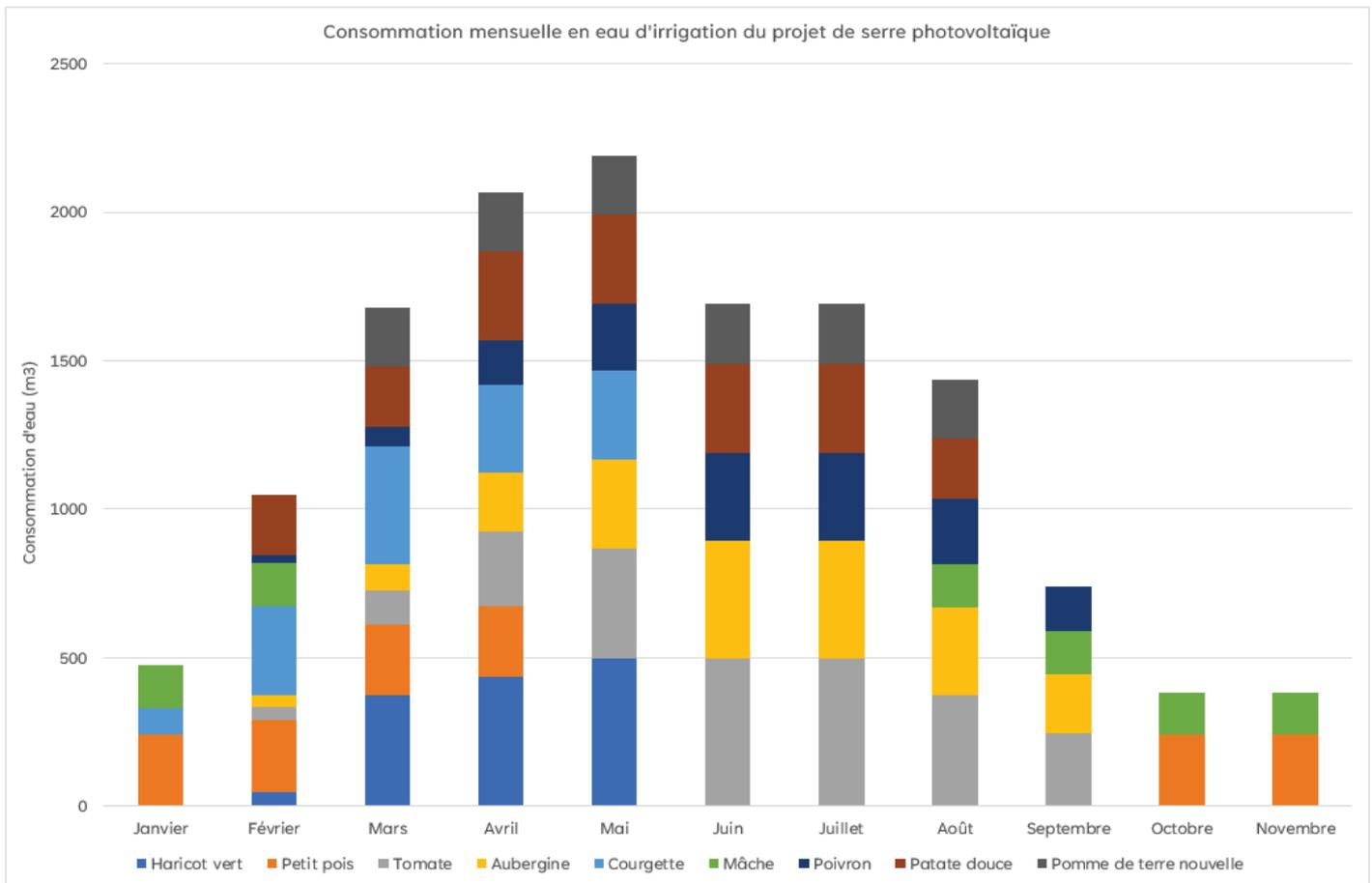


Figure 19 – Répartition mensuelle de la consommation d'eau pour les différentes cultures sous serre.

○ Commercialisation et clientèle :

Du côté de la commercialisation, l'EARL prévoit de garder le circuit court de vente directe sur les marchés, mais se centrer sur Paris-même plutôt que la banlieue pour toucher des marchés plus haut de gamme et rémunérateurs (par exemple dans le quartier de la Défense). Les prix de vente élevés compenseront les baisses de rendements attendues sous la serre photovoltaïque, surtout les premières années lors de la mise au point des systèmes de culture. Les conditions microclimatiques induites par la serre permettront d'assurer une sécurisation des productions et de la qualité des fruits et légumes, qui pourront être vendus à bon prix tôt dans la saison sur les marchés.

○ Etude prévisionnelle :

Le **chiffre d'affaires actuel** de l'exploitation s'élève à environ **1 800 000 €/an**, soit en moyenne **13 333 €/ha/an** sur les 135 ha de SAU. Cela équivaut à 52 000 €/an sur les 3,9 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 348 430 €/an **soit**

89 341 €/ha/an. En termes de **marge brute**, on se situe à 158 005 €/an soit **40 514 €/ha/an.**

Produits									
Culture	Haricot vert	Petit pois	Tomate	Aubergine	Courgette	Mâche	Poivron	Patate douce	Pdt nouvelle
Surface m ²	5000,0	5000,0	5000,0	4000,0	4000,0	3000,0	3000,0	5000,0	5000,0
Plants/m ²	40,00	25,00	1,25	1,10	1,30	60aine mottes	1,50	3,00	3,00
Rendement kg/m ²	1,20	1,00	10,80	5,50	5,00	0,80	4,90	6,00	5,00
Production kg	6000,0	5000,0	54000,0	22000,0	20000,0	2400,0	14700,0	30000,0	25000,0
Prix €/kg	7,00 €	8,00 €	1,00 €	1,40 €	1,10 €	4,20 €	1,50 €	3,00 €	1,50 €
Produits €/m ²	8,40 €	8,00 €	10,80 €	7,70 €	5,50 €	3,36 €	7,35 €	18,00 €	7,50 €
CA	42 000,00 €	40 000,00 €	54 000,00 €	30 800,00 €	22 000,00 €	10 080,00 €	22 050,00 €	90 000,00 €	37 500,00 €
Charges									
Culture	Haricot vert	Petit pois	Tomate	Aubergine	Courgette	Mâche	Poivron	Patate douce	Pdt nouvelle
Engrais	0,23 €	0,75 €	0,71 €	0,37 €	0,71 €	0,25 €	0,37 €	0,40 €	0,12 €
Semences/plants	0,40 €	0,40 €	1,51 €	1,57 €	0,40 €	0,05 €	1,50 €	2,00 €	0,20 €
Traitements	0,09 €	0,09 €	0,47 €	0,15 €	0,08 €	- €	0,15 €	0,10 €	0,18 €
Emballages	0,50 €	0,50 €	1,08 €	0,18 €	0,66 €	0,48 €	0,15 €	0,20 €	0,20 €
Eau irrigation	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Salaires + charges soc.	4,11 €	4,11 €	4,10 €	1,65 €	1,57 €	0,55 €	1,57 €	2,70 €	2,70 €
Attachage + clips	0,33 €	0,33 €	0,33 €	0,24 €	- €	- €	0,24 €	- €	- €
Charges €/m ²	5,66 €	6,18 €	8,20 €	4,16 €	3,42 €	1,33 €	3,98 €	5,40 €	3,40 €
Total charges	28 300,00 €	30 900,00 €	40 975,00 €	16 640,00 €	13 680,00 €	3 990,00 €	11 940,00 €	27 000,00 €	17 000,00 €
Marge brute	13 700,00 €	9 100,00 €	13 025,00 €	14 160,00 €	8 320,00 €	6 090,00 €	10 110,00 €	63 000,00 €	20 500,00 €
TOTAL MB	158 005,00 €								

Figure 20 – Estimation du chiffre d'affaires et de la marge brute des cultures sous la serre photovoltaïque.

4. Le partenariat entre Reden Solar et l'EARL Lallaouret Frères

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 4 210. kWc.**

D'autre part :

L'EARL Lallaouret Frères conserve à sa charge :

- La réalisation des seuils des portes, l'aménagement paysager et la clôture de bassin ;
- 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'EARL Lallaouret Frères.
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.



« 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, maraichers, pépiniéristes, etc. de demain. »

Johan Bernardin,
Maraicher sous serre photovoltaïque de 3 hectares

Figure 21 - Témoignage de Johan Bernardin, maraicher 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 22 - 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.

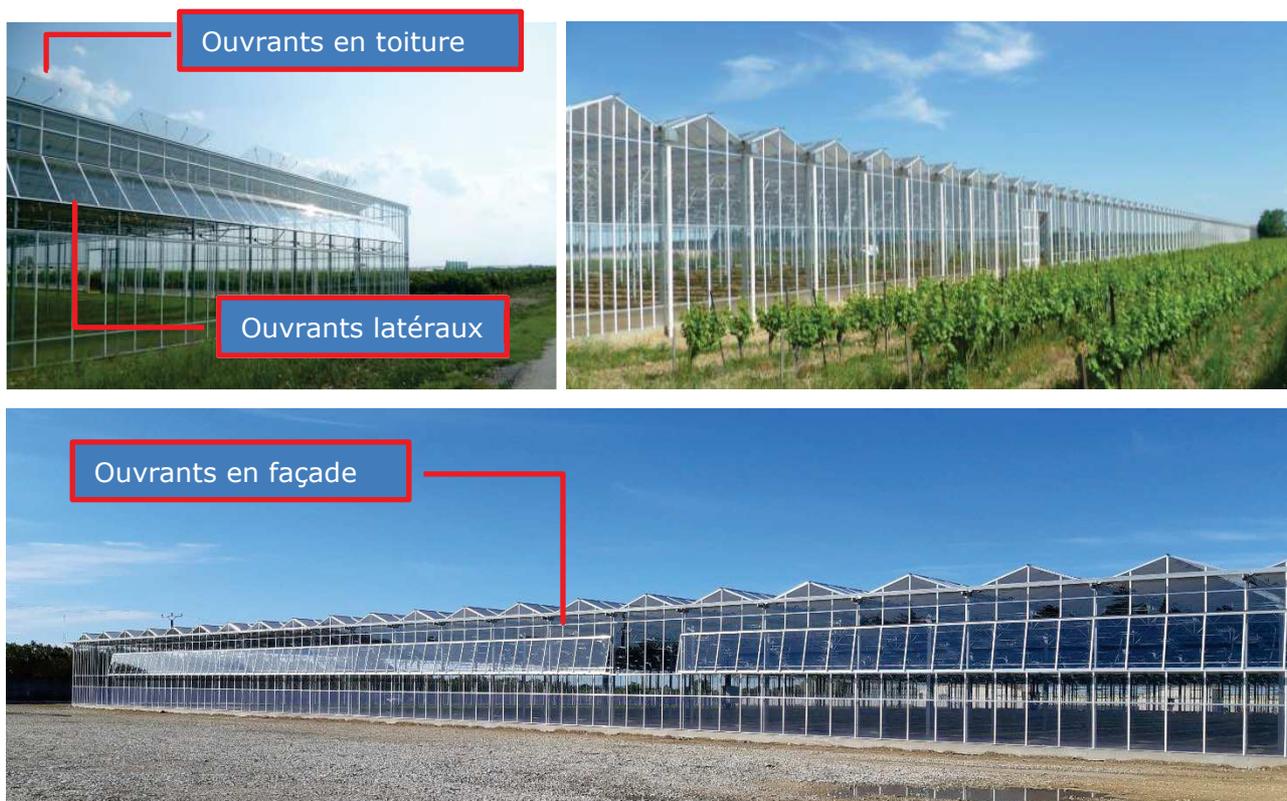


Figure 23 - Ouvrants en façade et en toiture. Source : Reden Solar.

- 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 24 - 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.

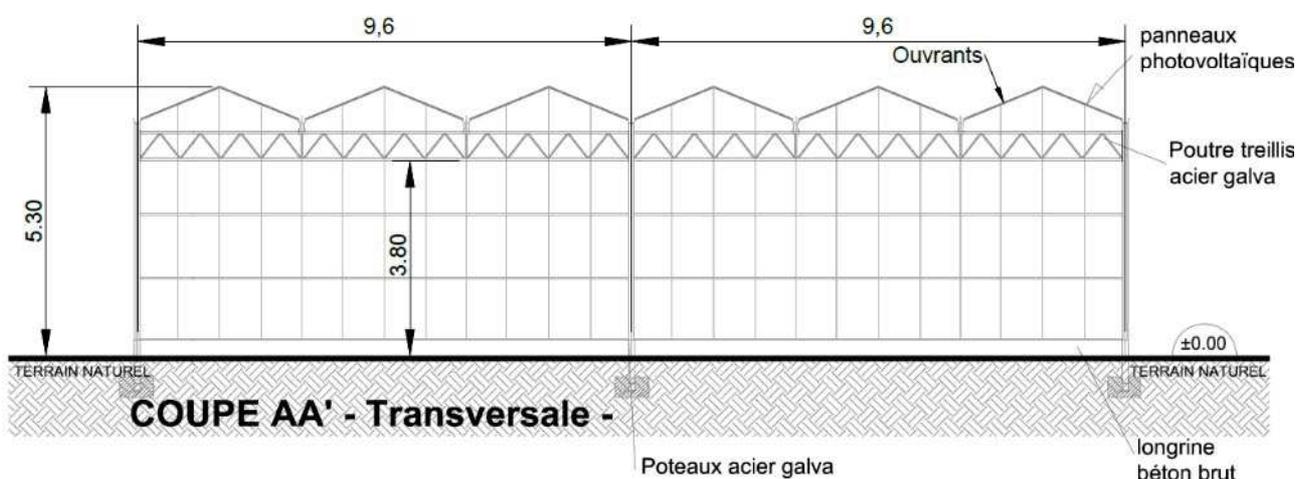


Figure 25 - Coupe type serre multi-chapelles, côté pignon. Source : Reden Solar.

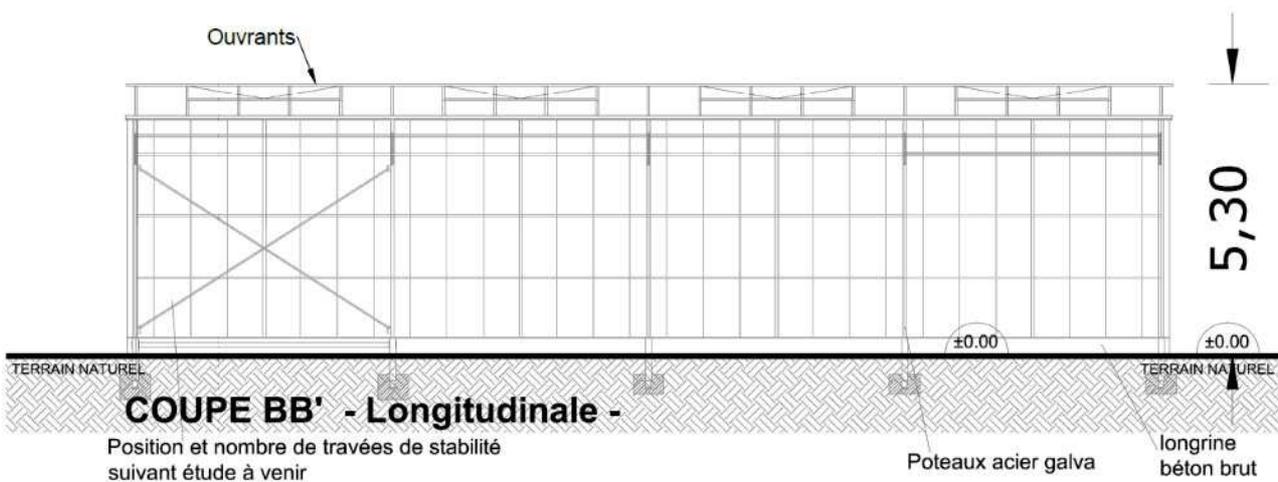


Figure 26 - Coupe type serre multi-chapelles, côté long pan. Source : Reden Solar.

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'emplois pour l'exploitation de la serre, une dizaine de saisonniers, 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 27 - 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 : **5 107 MWh/an.**
- Elle évitera l'émission d'environ 184 tonnes annuelles de CO₂.

Production électrique, représentant la consommation d'environ **629 foyers.**

(Foyers de 4 personnes. 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))

- ➔ Couvrent les besoins électriques des habitants des communes de Chenillé-Champteussé ainsi que Montreuil-sur-Maine et Thorigné-d'Anjou (respectivement 342, 775 et 1235 habitants en 2019).

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 28 - 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.

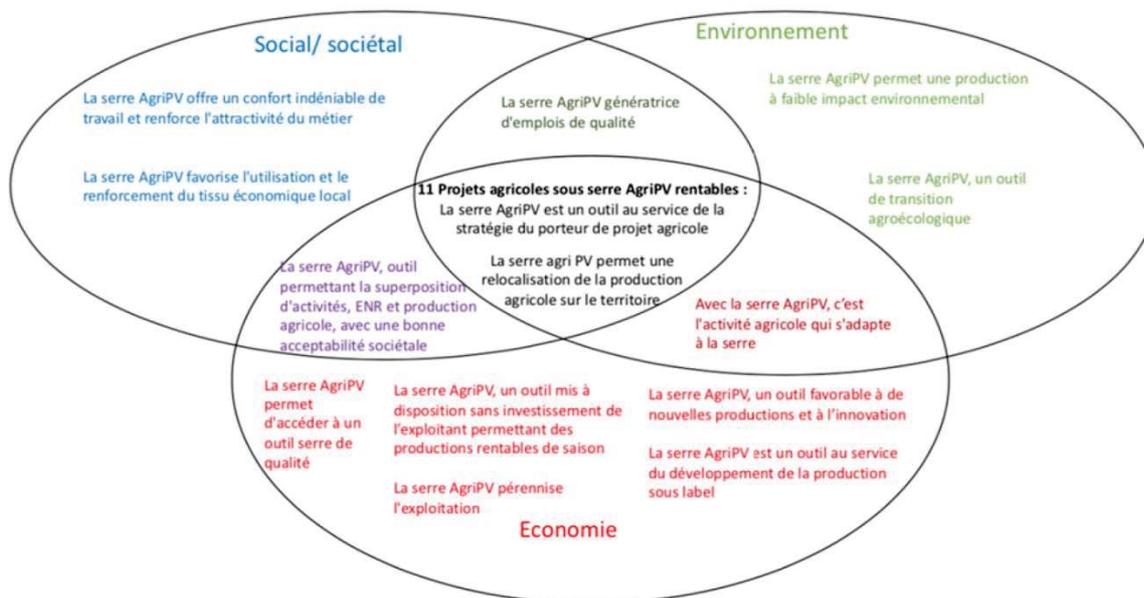


Figure 29 - Les intérêts de la serre agricole photovoltaïque REDEN et les piliers du développement durable. Source : Etude SOLAGRO 2020 sur les serres REDEN.

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

➔ La société possède plus de 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.

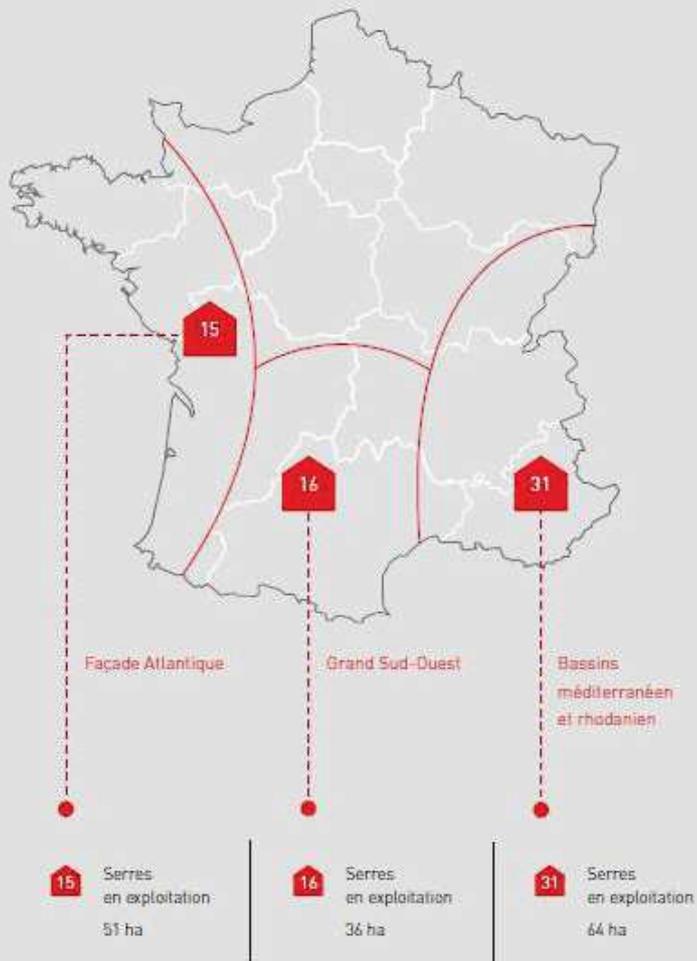
Période	Nombre de serres réalisées pendant la période	Surface totale	Puissance totale
Avant AO CRE	5	30,2 ha	22 MWc
AO CRE1	12	31 ha	23 MWc
AO CRE2	10	32,9 ha	26 MWc
AO CRE3	19	42,2 ha	41 MWc
AO CRE4	38	80,3 ha	67 MWc
AO CRE 5 (compris 5.03)	5	17 ha	18 MWc
TOTAL	89	233,6 ha	197 MWc

Figure 30 - 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 31 - 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



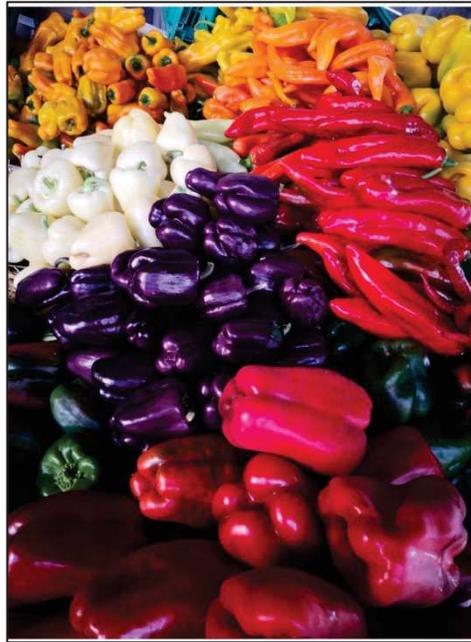
5. La serre agricole vue de l'intérieur



6. La production agricole (maraîchage)







7. La production agricole (arboriculture et horticulture)



V. ANNEXES

Annexe 1 – Extrait kbis de l'exploitation	39
Annexe 2 - Attestation d'affiliation à la MSA de l'exploitant.....	41
Annexe 3 - Accompagnement méthodologique REDEN.....	43
Annexe 4 - Caractérisation du projet à partir du guide de l'ADEME.....	47

Annexe 1 – Extrait kbis de l'exploitation

Greffé du Tribunal de Commerce d'Angers
19 RUE RENE ROUCHY
49100 ANGERS

Code de vérification : OQyNvcIRI2
<https://www.infogreffes.fr/contrôle>



N° de gestion 1993D00330

Extrait Kbis

EXTRAIT D'IMMATRICULATION PRINCIPALE AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIÉTÉS à jour au 4 octobre 2022

IDENTIFICATION DE LA PERSONNE MORALE

<i>Immatriculation au RCS, numéro</i>	380 665 299 R.C.S. Angers
<i>Date d'immatriculation</i>	11/08/1993
<i>Dénomination ou raison sociale</i>	EARL LALLAOURET FRERES
<i>Forme juridique</i>	Exploitation agricole à responsabilité limitée
<i>Capital variable (minimum)</i>	7 622,45 Euros
<i>Adresse du siège</i>	CHANGE CHENILLE CHANGE 49220
<i>Durée de la personne morale</i>	Jusqu'au 23/01/2090
<i>Date de clôture de l'exercice social</i>	31 janvier

GESTION, DIRECTION, ADMINISTRATION, CONTRÔLE, ASSOCIÉS OU MEMBRES

Gérant

<i>Nom, prénoms</i>	LALLAOURET Pierre Jean
<i>Date et lieu de naissance</i>	Le 05/12/1964 à EAUBONNE (95)
<i>Nationalité</i>	Française
<i>Domicile personnel</i>	CHANGE CHENILLE CHANGE 49220

Gérant

<i>Nom, prénoms</i>	LALLAOURET Herve
<i>Date et lieu de naissance</i>	Le 08/08/1967 à EAUBONNE (95)
<i>Nationalité</i>	Française
<i>Domicile personnel</i>	CHANGE CHENILLE CHANGE 49220

RENSEIGNEMENTS RELATIFS A L'ACTIVITE ET A L'ETABLISSEMENT PRINCIPAL

<i>Adresse de l'établissement</i>	CHANGE CHENILLE CHANGE 49220
<i>Activité(s) exercée(s)</i>	ARBORICULTURE - MARAICHAGE-
<i>Date de commencement d'activité</i>	11/11/1990
<i>Origine du fonds ou de l'activité</i>	CETTE SOCIETE CREEE SON FONDS ET TRANSFERT DE PLESSIS BOUCHARD (95130) - 12 RUE GRANGERET - A - CHANGE - 49220 CHENILLE CHANGE A COMPTER DU 5 AOUT 1993
<i>Mode d'exploitation</i>	Exploitation directe

IMMATRICULATION HORS RESSORT

R.C.S. Versailles

OBSERVATIONS ET RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

- *Mention* LA CONVERSION DU MONTANT DU CAPITAL DES FRANCS EN EUROS A ETE EFFECTUEE D'OFFICE PAR LE GREFFE EN

Greffes du Tribunal de Commerce d'Angers
19 RUE RENE ROUCHY
49100 ANGERS

N° de gestion 1993D00330

APPLICATION DU DECRET N° 2001-474 DU 30 MAI 2001 : ANCIEN
MONTANT : 50 000.00 FRF NOUVEAU MONTANT : 7 622.45 EUR

Le Greffier



FIN DE L'EXTRAIT

Annexe 2 - Attestation d'affiliation à la MSA de l'exploitant

Beaucouzé, le 28/11/2022



Attestation d'affiliation société

n° 49_DDA_20221128_573



Code de sécurité :

2249524282D1A44

Pour contrôler cette attestation
connectez-vous :
<http://verification-attestations.msa.fr>

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

- en ligne sur notre site www.maineetloire.msa.fr
rubrique **services en ligne > vérification d'attestations**
- en contactant la MSA de Maine et Loire ou son délégataire

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

EARL LALLAOURET FRERES
LD CHANGE
49220 CHENILLE CHAMPTEUSSE

La MSA de Maine et Loire certifie que l'entreprise

EARL LALLAOURET FRERES

LD CHANGE

49220 CHENILLE CHAMPTEUSSE

380665299

est affiliée auprès de notre organisme depuis une date antérieure au 01/01/1997.

Elle est constituée de :

Nom Prénom Matricule	Date d'affiliation	Qualité
LALLAOURET HERVE 1670878203010	antérieurement au 01/01/1997	membre de société non salarié agricole à titre principal

A la date du 28/11/2022

- la superficie mise en valeur par l'entreprise est de 138,2770 ha dont 120,0000 ha en cultures spécialisées.
- l'activité NAF 0124z (culture fruits pepins noyaux) est exercée à titre principal.

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

Attestation d'affiliation société

n° 49_DDA_20221128_573

Le Directeur



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



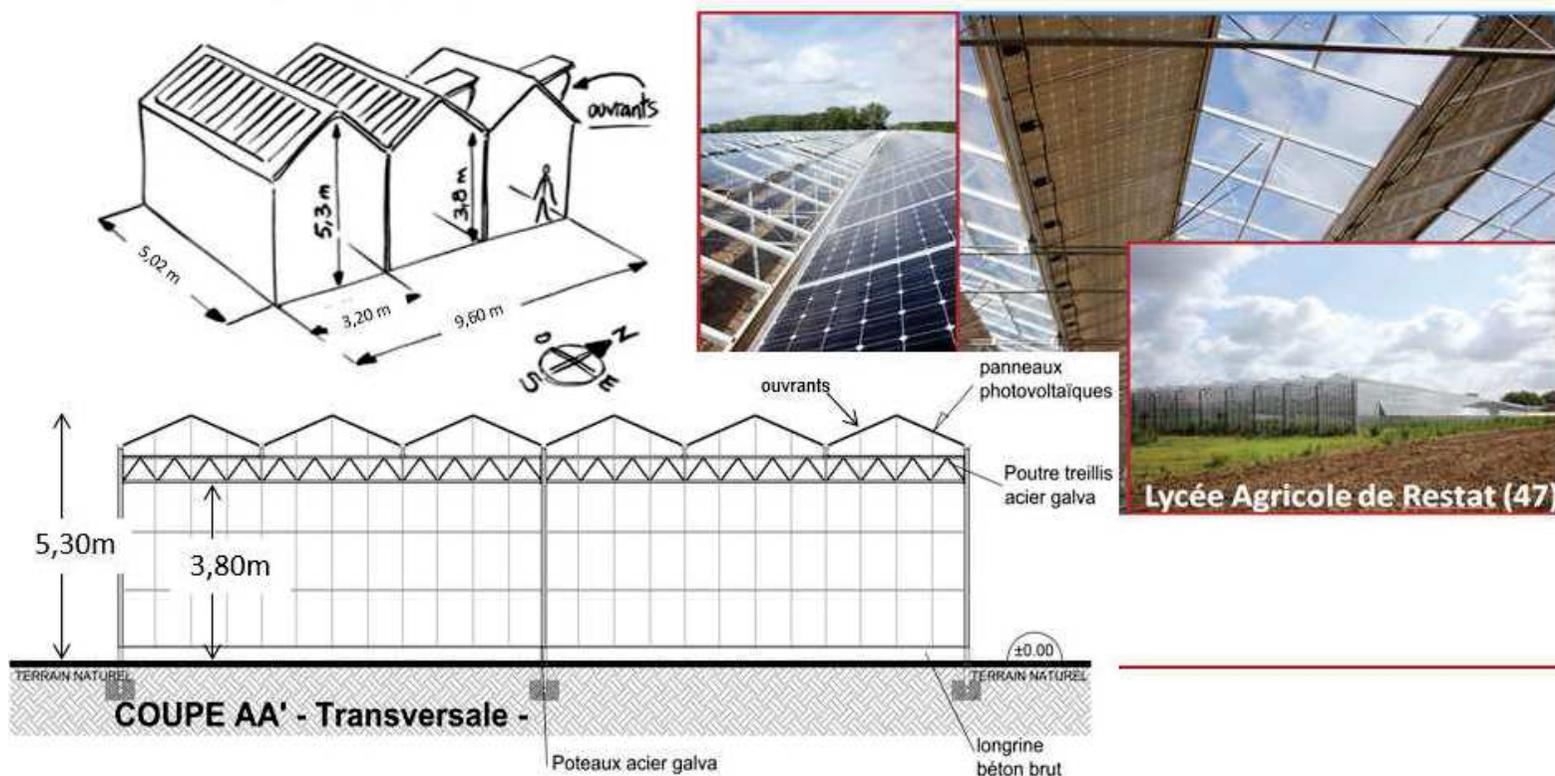
Bernardin - 17

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

Dans le cadre du développement du projet détaillé 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 de M. Lallaouret 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.