



CREATION DE TRACKERS PHOTOVOLTAÏQUES

COMMUNE DE SAINT-CHRISTOPHE-DU-BOIS (49)

Projet LE SOLEIL LEVANT

RENNES

Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
rennes@ouestam.fr

NANTES

5 Boulevard Ampère
44470 CARQUEFOU
Tél. : 02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

LA ROCHELLE

30 bis Rue de la Belle Etoile
17138 PUILBOREAU
larochelle@ouestam.fr

Annexe 8.2 Notice de présentation du terrain et du projet prévu

JUILLET 2023

Code. affaire : 23-0244

Resp. étude : QR



Ce document a été réalisé par :

Quentin RASTEL –Chargé d'études environnement

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1. CONTEXTE ET SITUATION DU PROJET | 5 |
| 2. LOCALISATION ET HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION | 8 |
| 3. PRESENTATION D'OKWIND ET DES TRACKERS PHOTOVOLTAÏQUES | 10 |
| 3.1. GROUPE OKWIND | 10 |
| 3.2. PRESENTATION DU TRACKER | 10 |
| 3.2.1 Suivi solaire | 11 |
| 3.2.2 Position horizontale | 11 |
| 3.2.3 Connectivité Météo France et Plateforme | 11 |
| 3.2.4 Principe de la technologie biface | 12 |
| 3.3. ATOUTS DE LA SOLUTION TECHNIQUE | 12 |
| 4. PRÉSENTATION DU PROJET | 13 |
| 4.1. DESIGN D'IMPLANTATION AGRIVOLTAÏQUE | 13 |
| 4.2. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE ZERO CARBONE | 14 |
| 4.3. ACCEPTABILITE SOCIALE DU PROJET | 14 |
| 4.4. BENEFICE ATTENDU POUR LA COLLECTIVITE | 15 |
| 5. MILIEU NATUREL..... | 15 |
| 5.1. ÉTAT INITIAL..... | 15 |
| 5.2. IMPACT POTENTIEL | 15 |
| 6. AGRICULTURE | 16 |
| 6.1. ÉTAT INITIAL..... | 16 |
| 6.2. IMPACT POTENTIEL | 16 |
| 7. PAYSAGE ET VÉGÉTATION | 17 |
| 7.1. ÉTAT INITIAL..... | 17 |
| 7.2. IMPACT POTENTIEL | 17 |
| 8. ÉLÉMENTS REGLEMENTAIRES | 19 |
| 8.1. PLAN LOCAL D'URBANISME..... | 19 |
| 8.2. SERVITUDES | 19 |
| 9. RÉVERSIBILITÉ DE L'INSTALLATION | 20 |
| 10. CALENDRIER PREVISIONNEL DU PROJET | 20 |

TABLES DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| FIGURE 1 : EXTRAIT DE LA FICHE TECHNIQUE DU TRACKER TREA 40 000 | 11 |
| FIGURE 2 : IMPLANTATION DU PROJET..... | 13 |
| FIGURE 3 : INTEGRATION DE HAIES BOCAGERES AUTOUR DE LA PARCELLE AGRICOLE OU SERA IMPLANTE LE PROJET | 18 |
| FIGURE 4 : REGLEMENT GRAPHIQUE DU PLU DE SAINT-CHRISTOPHE-DU-BOIS | 19 |

LISTE DES CARTES

| | |
|--|---|
| CARTE 1 : SITUATION DU PROJET AU 1/25 000 – FOND IGN | 7 |
| CARTE 2 : LOCALISATION DU PROJET – FOND ORTHO PHOTO | 9 |

LISTES DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| TABEAU 1 : PROJETS D'ENERGIES RENOUVELABLES DEVELOPPES LOCALEMENT PAR MR BOUCHONNEAU..... | 8 |
| TABEAU 2 : DONNEES TECHNIQUES DU PROJET | 14 |
| TABEAU 3 : CALENDRIER PREVISIONNEL DU PROJET..... | 20 |

1. CONTEXTE ET SITUATION DU PROJET

Le projet sera implanté sur l'exploitation agricole de Monsieur Bouchonneau situé au lieu-dit La Garenne au sud de la commune de St Christophe du Bois (2800 habitants) dans le département du Maine-et-Loire (49). Le site s'inscrit dans un paysage rural associant prairies et cultures à proximité de la commune de Mortagne-sur-Sèvre (6 050 habitants) situé dans le département limitrophe de la Vendée.

Pour répondre aux objectifs de la transition énergétique, le développement d'un mix énergétique renouvelable est essentiel au niveau des territoires. La Région Pays de la Loire à l'objectif de devenir un territoire à énergie positive à l'horizon 2050. Dans ce contexte, la Région Pays de la Loire et l'ADEME lancent un appel à projets Energies Renouvelables et Réseaux « Technologies et démarches novatrices » pour soutenir le développement de solutions innovantes relatives à la gestion intelligente des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R).

Situé sur la commune de St Christophe du Bois dans le Maine-et-Loire (49), le projet agrivoltaïque 100% décarboné en PPA « Le Soleil Levant » est présenté dans le cadre de cet appel à projets.

Depuis quelques années un nouveau modèle de valorisation de l'énergie produite par les installations d'énergies renouvelables voit le jour à travers la **vente directe de l'électricité produite par un producteur indépendant à des consommateurs** via un contrat de gré-à-gré type « Power Purchase Agreement » (PPA). Aucune condition de proximité géographique entre site producteur et consommateur n'est requise contrairement à des projets en autoconsommation individuelle ou collective.

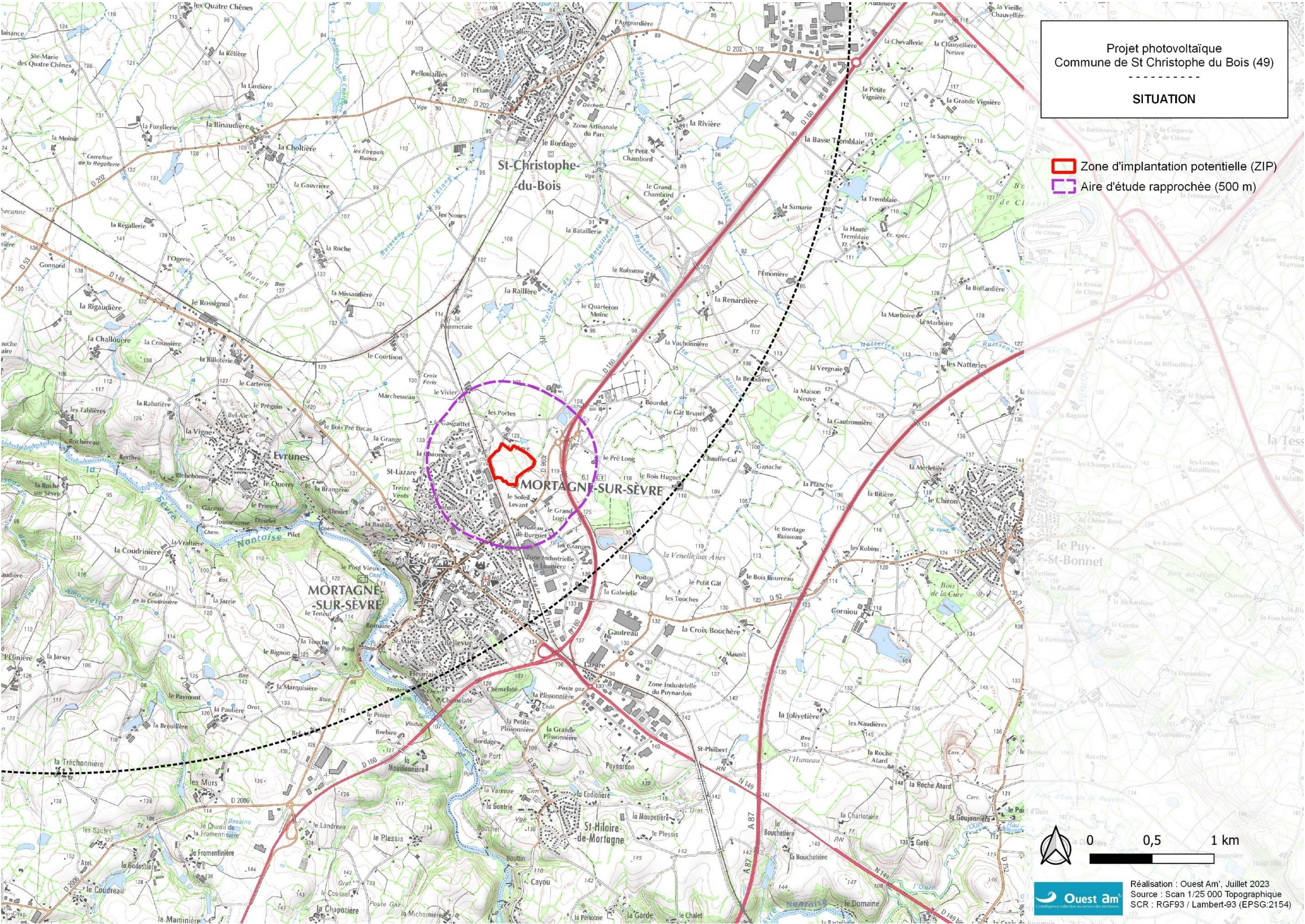
Porté par Monsieur Olivier Bouchonneau, éleveur porcin pionnier dans le développement d'énergies renouvelables et Groupe OKWIND, ce projet répond à plusieurs enjeux d'avenir :

- ✓ L'accès à une énergie renouvelable compétitive, locale et totalement décarbonée en milieu diffus ;
- ✓ Le développement de nouvelles boucles énergétiques locales innovantes et vertueuses ;
- ✓ La souveraineté alimentaire nationale au bénéfice des exploitants agricoles à travers le caractère agrivoltaïque du projet.

En effet, alors que les centrales solaires au sol situées sur des friches, des terrains pollués ou des terrains à faible valeur agricole se développent fortement, l'agrivoltaïsme émerge avec quelques projets en France, en Allemagne, aux États-Unis et en Asie. L'agrivoltaïsme permet de relever un double défi dans un contexte de raréfaction du foncier, celui de combiner une activité agricole primaire et la production d'énergie photovoltaïque secondaire. Cette synergie apporte une réponse aux aléas climatiques et conjoncturels qui impactent de plus en plus fortement la production agricole puisque la structure photovoltaïque participe à la protection des cultures ou des animaux en dessous (forte chaleur, grêle, gel, etc.) et le cas échéant apporte un revenu complémentaire à l'exploitant (diversification).

Le projet Le Soleil Levant porte sur l'aménagement d'une parcelle agricole avec 22 trackers solaires bi-axes et bi-faces pour une puissance totale installée de 497 kWc. Il propose un modèle alternatif de valorisation de l'énergie produite localement avec la vente de la totalité de l'énergie en gré-à-gré via un contrat d'achat d'énergie (PPA) signé entre le producteur et des consommateurs locaux. L'empreinte carbone du projet sera intégralement compensée grâce à la plantation de haies bocagères autour du projet permettant son intégration paysagère et environnementale optimale à l'échelle du territoire. Cette intégration assurera également un effet positif sur la biodiversité et le bien-être animal via l'effet brise-vent et l'ombrage apporté sur les parcelles.

A l'inverse de la plupart des grands investissements photovoltaïques en revente, le modèle proposé dans ce projet place l'agriculteur au cœur de la gouvernance de la société porteuse du projet. Ce dernier est pleinement impliqué dans le projet : il choisit la parcelle d'implantation des trackers, participe et valide l'aménagement agrivoltaïque proposé (trackers et plantation de haies bocagères). Outre les atouts apportés par la synergie agrivoltaïque sur sa parcelle, Mr Bouchonneau a décidé d'investir dans ce projet agrivoltaïque car c'est aussi un moyen pour lui de promouvoir et de communiquer sur une nouvelle image de l'agriculture. L'agriculture de demain sera multifonctionnelle, au-delà de sa vocation première : nourrir les Hommes, l'agriculture sera également en première ligne sur la production d'énergie renouvelable, la production de matériaux de construction écologiques, le maintien et le développement d'une économie rurale (circuit-courts), etc.



Carte 1 : Situation du projet au 1/25 000 – Fond IGN

2. LOCALISATION ET HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION

Le projet est initié par Mr Olivier Bouchonneau, éleveur porcin depuis 1998 sur la commune de St Christophe du Bois dans le Maine-et-Loire (49).

En 2007 la SCEA Bouchonneau se spécialise dans la sélection de la race Large White et obtient sa qualification en « Agriculture Raisonnée ». L'exploitation agricole présente aujourd'hui une capacité de 7500 porcs avec 4 personnes sur site.

Eleveur passionné, Olivier Bouchonneau est également un pionnier dans le domaine de la production d'énergie renouvelable et de l'indépendance énergétique avec le développement de différents projets au niveau local.

Tableau 1 : Projets d'énergies renouvelables développés localement par Mr Bouchonneau

| Année | Projets EnR développés par Mr BOUCHONNEAU |
|-------|--|
| 2010 | Création de la structure Agribiométhane pour la production de biogaz en s'associant avec trois exploitations laitières |
| 2014 | Ouverture de la première unité de méthanisation collective en injection directe de biogaz dans l'ouest de la France |
| 2017 | Valorisation du biogaz par injection complétée par une station de bioGNV avec le développement de partenariats avec les collectivités et entreprises régionales pour la fourniture de carburant vert |
| 2018 | Installation de 2 trackers solaires OKWIND sur l'exploitation agricole de la SCEA Bouchonneau pour la production et l' autoconsommation d'énergie renouvelable sur site (couverture de 20% des besoins en électricité de l'exploitation) |
| 2022 | Installation d'un 3^{ème} tracker solaire OKWIND en autoconsommation sur l'exploitation agricole pour une couverture de 30% des besoins en électricité du site |

Le projet sera implanté sur la parcelle agricole AN 0056 identifiée au cadastre de la commune de St Christophe du Bois. Cette parcelle d'une superficie de 7 ha est de faible qualité agronomique avec une partie supérieure rocheuse et une partie centrale plus adaptée à la production d'herbe. Elle est actuellement louée à un éleveur de bovins lait et utilisée en pâturage pour les animaux, la fauche d'herbe et la production de fourrage.



Carte 2 : Localisation du projet – Fond ortho photo

3. PRESENTATION D'OKWIND ET DES TRACKERS PHOTOVOLTAÏQUES

3.1. GROUPE OKWIND

Fondé en 2009 par Louis Maurice, Président Directeur Général, Groupe OKWIND basé à Torcé en Ille-et-Vilaine (35) conçoit, fabrique et vend des solutions de génération et de management d'énergie verte en circuit court. Son approche globale vise à renforcer l'autonomie énergétique et ainsi accélérer la transition écologique de ses clients (exploitants agricoles, industriels, collectivités) en privilégiant les installations de puissance inférieure à 1 Mwc qui sont déployables très rapidement.

Groupe OKWIND développe en France ses propres solutions technologiques qui combinent des trackers solaires bi-axes et bi-faces connectés, pilotables en temps réel, et des algorithmes de management d'énergie par Intelligence Artificielle.

Les trackers photovoltaïques développés dans le cadre du projet regroupent des avantages aussi bien du point de vue de leur mode de fonctionnement, de leurs dimensions, leur implantation que de leur contribution aux exploitants agricoles. OKWIND a déployé plus de 3 500 installations sur l'ensemble du territoire français dont plus de 90 % des installations déployées en milieu agricole sur des champs cultivés ou des parcours d'élevage porcins, bovins et avicoles.

Groupe OKWIND s'oriente aujourd'hui vers une diversification des solutions proposées à ses clients. Le modèle historique de l'autoconsommation individuelle est élargi pour développer et offrir de nouvelles stratégies énergétiques avec l'autoconsommation collective et la vente de l'énergie produite sans condition géographique avec les PPA. L'ensemble des projets en milieu agricole est également développé selon un cahier des charges de l'agrivoltaïsme répondant aux exigences de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables.

3.2. PRESENTATION DU TRACKER

Le tracker OKWIND, technologie 100% française développée et fabriquée au siège du Groupe OKWIND à Torcé, est un ensemble mobile de panneaux photovoltaïques qui suit la course du soleil maximisant ainsi la captation des rayons solaires au cours de la journée.

Initialement conçu pour le marché de l'autoconsommation dans les exploitations agricoles, le tracker intègre un mât en acier de 7 m de hauteur afin de préserver l'usage des parcelles dans les zones d'implantations. Le dégagement sous les panneaux photovoltaïques une fois le tracker à plat est de 7 m ce qui permet le passage des engins agricoles.

Une solution d'ancrage sur pieux est développée par le pôle R&D du Groupe OKWIND pour une commercialisation prévue en 2024.

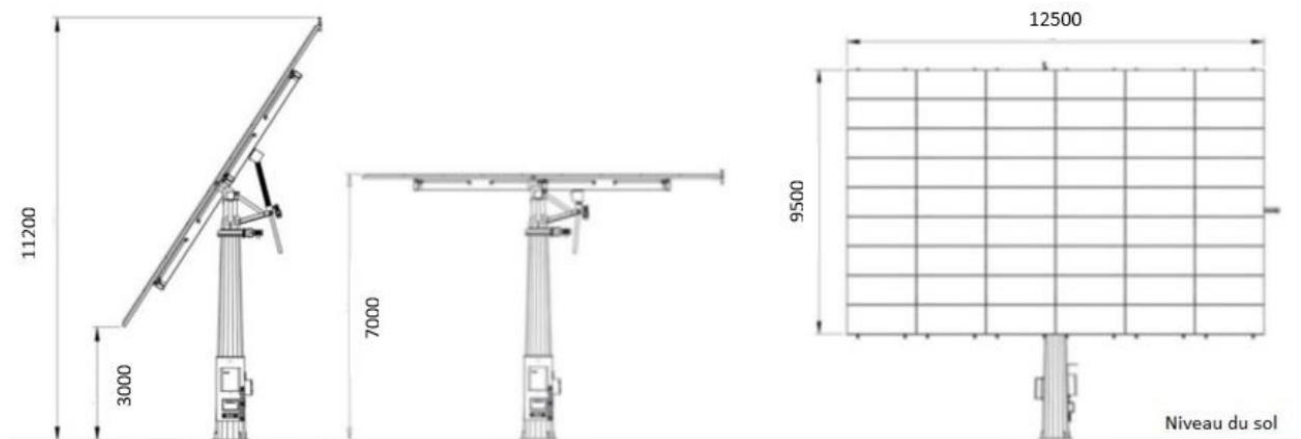


Figure 1 : Extrait de la fiche technique du tracker TREA 40 000

Le tracker présente plusieurs avantages et fonctionnalités.

3.2.1 SUIVI SOLAIRE

Le tracker intègre un GPS dans son coffret. La position théorique du soleil est calculée par le logiciel OKWIND à partir des coordonnées du tracker. Le tracker s'oriente ensuite automatiquement pour atteindre et suivre la position du soleil.

Le tracker OKWIND est donc orienté sur deux axes :

- ✓ L'inclinaison qui permet d'incliner la surface de 0 à 55° est réalisée grâce à un vérin ;
- ✓ La rotation qui permet d'orienter le tracker d'est en ouest sur 360° est réalisée via une couronne d'orientation.

3.2.2 POSITION HORIZONTALE

Le tracker se met automatiquement en position horizontale la nuit.

Lorsque la vitesse de 40 km/h est dépassée, le tracker enclenche une séquence de mise en sécurité et se place en position horizontale afin de limiter la prise au vent sur la structure. Il surveille ensuite les vitesses de vent jusqu'à détection d'une vitesse permettant la reprise du suivi solaire. La position de sécurité (mise à plat) peut également être enclenchée manuellement par l'exploitant afin de permettre la circulation d'engins agricoles de grandes dimensions sous les trackers (moissonneuses, tracteurs...).

3.2.3 CONNECTIVITE METEO FRANCE ET PLATEFORME

Les coffrets de pilotage de chaque tracker sont reliés à une connexion internet permettant la réception, la remontée et l'enregistrement de données de fonctionnement et de données Météo France.

Les données sont transmises sur une plateforme de visualisation des données (interface web) mise à disposition de l'exploitant afin qu'il puisse suivre les performances de son installation (production et principaux indicateurs) et la visualisation de l'état du tracker et de ses alarmes.

3.2.4 PRINCIPE DE LA TECHNOLOGIE BIFACE

Les trackers OKWIND sont équipés de modules photovoltaïques bifaces composés de deux faces vitrées, une à l'avant et une à l'arrière du module, toutes les deux capables de convertir la lumière du soleil.

3.3. ATOUTS DE LA SOLUTION TECHNIQUE

Cette solution technique a été privilégiée en raison :

- ✓ De son avantage de présenter des innovations technologiques favorisant une optimisation du suivi, de la réception et de la transmission des données ;
- ✓ D'une conception locale puisqu'OKWIND favorise les approvisionnements des principaux composants du tracker en France et en Europe tels que par exemple la structure du tracker, le ferrailage et le coffret de pilotage. La préparation des générateurs s'effectue en majorité en Bretagne dans l'usine de Torcé ;
- ✓ Une production d'énergie optimisée puisqu'en combinant la technologie biaxes et bifaces il permet de produire en moyenne 70% d'énergie en plus par rapport à une installation photovoltaïque fixe mono-face de puissance équivalente ;
- ✓ Une empreinte carbone la plus basse du marché du photovoltaïque.

4. PRÉSENTATION DU PROJET

4.1. DESIGN D'IMPLANTATION AGRIVOLTAÏQUE

Le projet consiste en l'implantation de 22 trackers OKWIND, modèle TREA 40 000, d'une puissance unitaire de 22,6 kWc. Cette technologie a été choisie pour son caractère très productif et son empreinte au sol très faible permettant un maintien de l'usage agricole.

Cet aménagement s'étendra sur une partie de la parcelle agricole sur une superficie d'environ 3 ha. Les trackers seront répartis sur la partie supérieure et inférieure de la parcelle afin d'apporter de l'ombre aux animaux pâturant sur les différentes zones concernées. L'installation a été désignée dans le respect du cahier des charges agrivoltaïsme d'OKWIND afin de rendre possible la fauche de l'herbe par des faucheuses de 12 m de large.

L'implantation prévue pour le projet est présentée sur le plan ci-après.

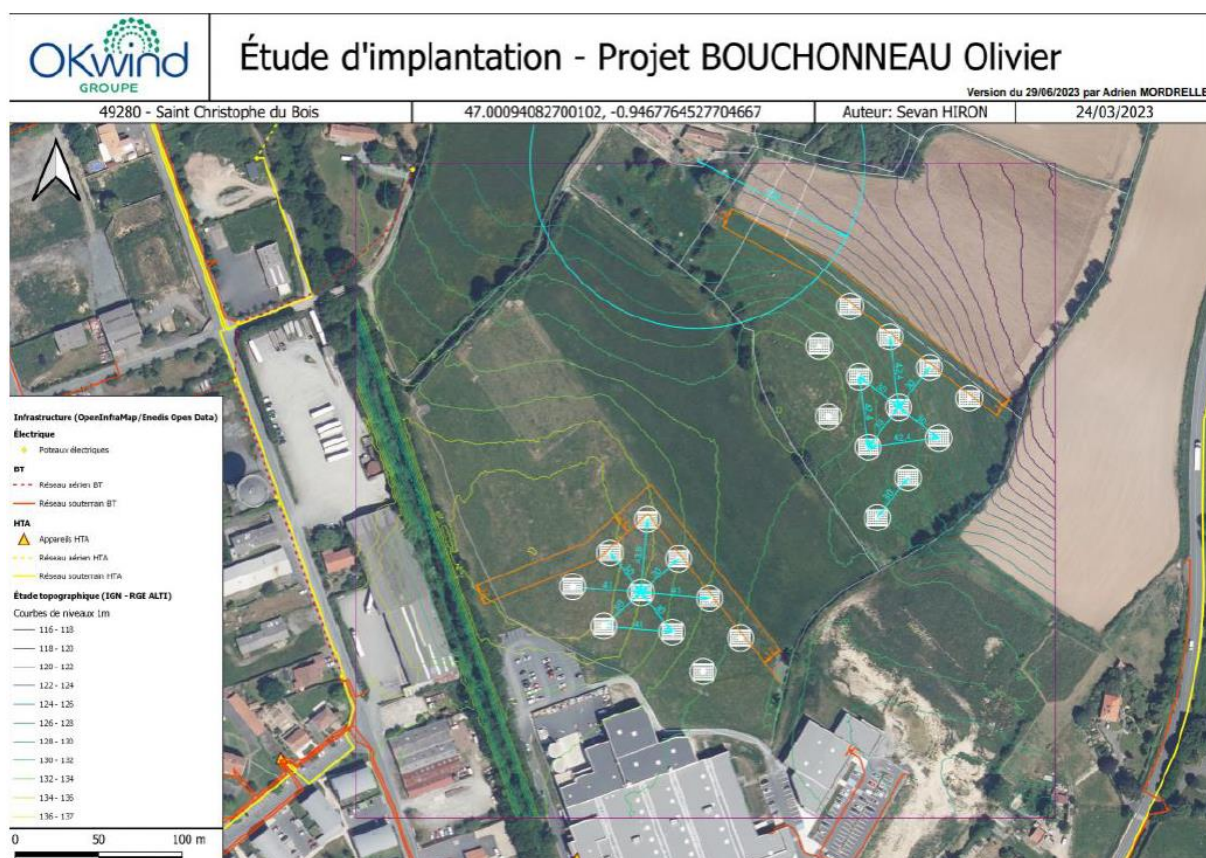


Figure 2 : Implantation du projet

L'implantation respectera une distance de 30 m entre les alignements de trackers (de mât à mât) dans le sens de travail de la parcelle, ces derniers suivront une orientation Nord-Est/Sud-Ouest. Cette distance entre tracker permet d'exclure tout risque d'ombrage entre trackers aux périodes les plus productives de la journée et permet de conserver 30 m de largeur de travail pour l'agriculteur ce qui garantit le passage de tous types d'engin ou d'outils agricoles. Les câbles électriques seront enterrés à minimum 60 cm de profondeur afin de pouvoir conserver un travail du sol en profondeur si l'agriculteur le pratique.

L'emprise au sol artificialisée pour l'installation des trackers (fondations) sera de 138 m² soit 0,2% de la parcelle (rappel : parcelle d'une surface totale de 7 ha) ou 0,43% si l'on considère uniquement la zone agrivoltaïque (3 ha).

L'implantation aérée des trackers et leur faible emprise au sol permet un usage de la terre sans contrainte tout en conservant la vocation principale de la parcelle : son usage agricole.

4.2. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE ZERO CARBONE

D'une puissance installée de 497,2 kWc le projet permettra la production d'énergie renouvelable à hauteur d'environ 922 MWh/an soit par exemple la totalité de la consommation d'électricité du SUPER U situé à proximité du site d'implantation (900 MWh/an). Le projet sera raccordé au réseau d'électricité ENEDIS haute tension à travers la création d'un nouveau point de livraison dédié et la totalité de l'énergie produite sera injectée sur le réseau et vendue à un consommateur local signataire du PPA.

Les principales données de production du projet sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Données techniques du projet

| Données de production | LE SOLEIL LEVANT |
|---|--------------------|
| Nombre de trackers | 22 |
| Puissance totale installée | 497,2 kWc |
| Production unitaire | 43 000 kWh/tracker |
| Production annuelle totale | 946 MWh/an |
| Production sur 30 ans | 26 450 MWh |
| Dégradation des panneaux PV la première année | 1% |
| Dégradation annuelle des panneaux PV | 0.4% par an |

Le projet prévoit la production d'un énergie renouvelable zéro carbone grâce à la compensation de l'intégralité du bilan carbone généré par les trackers solaires. Si l'on considère l'empreinte carbone du tracker OKWIND de 23 g CO₂/kWh produit et le projet de 22 trackers, les émissions du projet agrivoltaïque s'élèvent à 21,8 t CO₂/an.

Basée sur la méthodologie Label Bas Carbone, la plantation d'un 1 km de haies permet le captage d'environ 7 tonnes de CO₂ par an sur 15 ans. Le projet prévoit donc la plantation de 3,1 km de haies bocagères autour de la parcelle agricole afin de compenser intégralement le bilan carbone du projet.

4.3. ACCEPTABILITE SOCIALE DU PROJET

Afin de permettre une bonne intégration du projet auprès de la collectivité, il est prévu de développer une communication à destination du grand public. Un panneau d'information sera affiché en limite de propriété afin que chacun puisse se renseigner, il présentera : les trackers solaires, l'approche agrivoltaïque, les enjeux de la production d'énergie renouvelable et la production solaire du générateur.

Par ailleurs, afin d'approfondir cette démarche de transparence vis-à-vis de la collectivité, il a été décidé l'organisation de portes-ouvertes au moment de la mise en service du site. Cet événement sera l'occasion pour l'agriculteur et OKWIND d'informer et de répondre aux interrogations des habitants du territoire.

4.4. BENEFICE ATTENDU POUR LA COLLECTIVITE

Au-delà des retombées fiscales que la collectivité va percevoir (IFER, TFPB, CFE ...), cette installation contribue également à renforcer le réseau énergétique en circuit-court dans une zone où bien souvent, les exploitations agricoles et les hameaux voisins sont situés en bout de ligne. C'est un moyen de renforcer le réseau et de contribuer à l'équilibre du réseau sans recourir à un investissement majeur pour la collectivité.

5. MILIEU NATUREL

5.1. ÉTAT INITIAL

L'agriculture repose sur la conversion de milieux naturels pour un usage agricole. Cette transformation entraîne la disparition d'espèces, la destruction de ressources et la perte de contributions comme la pollinisation, la régulation du climat, de la qualité de l'eau et de l'air. (source : *Office français de la biodiversité*)

La parcelle agricole faisant l'objet du projet, d'une superficie de 7 ha, est de faible qualité agronomique avec une partie supérieure rocheuse et une partie centrale plus adaptée à la production d'herbe. Elle est actuellement louée à un éleveur de bovins lait et utilisée en pâturage pour les animaux, la fauche d'herbe et la production de fourrage. Elle ne présente donc pas d'enjeu de biodiversité en raison de l'homogénéité des milieux et de leur faible attrait pour la biodiversité. La biodiversité peut être présente en lisière, au niveau des boisements des habitations et de la zone d'activités riveraines, en limite de la zone d'implantation du projet.

5.2. IMPACT POTENTIEL

L'installation de trackers photovoltaïques au sein de parcelles agricoles constituant plutôt des milieux homogènes génère de l'hétérogénéité propice à la biodiversité. En effet, le tracker constitue d'abord une structure offerte aux oiseaux et de nombreux arthropodes dont les araignées. Au pied du tracker, l'ancrage et surtout la limite entre celui-ci et la terre cultivée, constitue un nouveau milieu (non travaillé) propice à certains insectes et autres arthropodes. Le tracker génère un ombrage et microclimat associée propice à une certaine faune voire une certaine flore en prairie. Ces interactions entre biodiversité et tracker sont étudiés de près dans le cadre d'un partenariat scientifique avec l'UPJV/CNRS et d'une thèse CIFRE OKWIND. Parmi les groupes étudiés nombre d'entre eux constituent des auxiliaires de cultures aidant à la lutte contre les ravageurs de manière biologique.

Le projet s'intègre dans des écosystèmes, type « milieu rural anthropisé », où l'activité agricole est fortement présente. Les trackers n'émettent pas de substances lors de leur fonctionnement : pas de pollution de l'eau, du sol et de l'air. L'imperméabilisation générée par son ancrage est extrêmement limitée.

De plus, dans le cadre de ce projet agrivoltaïque, les trackers seront implantés en association avec la mise en place d'une haie bocagère pour compenser intégralement le bilan carbone des générateurs solaires. Cet aménagement végétal sera un atout pour la biodiversité :

- ✓ Diversité végétale par la variété des essences choisies ;
- ✓ Instauration de corridors écologiques favorables à la faune ;
- ✓ Apport de ressources alimentaires tout au long de l'année ;
- ✓ Création de zones refuges et habitats pour la macro et la microfaune.

Le projet maintient voire accroît la biodiversité de la parcelle agricole.

6. AGRICULTURE

6.1. ÉTAT INITIAL

Comme présenté précédemment, le projet sera implanté sur une parcelle agricole d'une superficie de 7 ha de faible qualité agronomique avec une partie supérieure rocheuse et une partie centrale plus adaptée à la production d'herbe. Elle est actuellement louée à un éleveur de bovins lait et utilisée en pâturage pour les animaux, la fauche d'herbe et la production de fourrage.

6.2. IMPACT POTENTIEL

L'agrivoltaïsme est issu de la rencontre entre le monde du photovoltaïque et de l'agriculture dont les besoins et les ressources peuvent être conciliés. En effet, le développement du photovoltaïque requiert des surfaces foncières qui se raréfient dans certains pays comme la France, tandis que l'agriculture doit être protégée pour assurer notre souveraineté alimentaire. Ce faisant, elle est en quête de nouveaux revenus diversifiés, d'adaptations face au changement climatique, d'autonomie énergétique. L'installation de modules PV sur des terres agricoles productives peut répondre à ces enjeux et apporter notamment des bénéfices agronomiques et zootechniques mais elle présente également des risques d'artificialisation, de concurrence d'usage des sols et du soleil, d'apports de contraintes sur les travaux agricoles et le système de production agricole en général. La conception de systèmes agrivoltaïques intelligents, avec des structures et des designs d'installation en adéquation avec les besoins et les contraintes agricoles, peut répondre efficacement à ces nombreux enjeux.

L'outil tracker photovoltaïque présente des atouts dans le cadre de la production agricole :

- ✓ Sa faible emprise au sol et, de surcroît, par rapport à sa production photovoltaïque évite l'artificialisation et permet un réel maintien de la production végétale des terres ;
- ✓ Cette faible emprise associée à une hauteur importante des modules (7 m à la mise à plat) autorise les travaux agricoles même avec des machines imposantes ;
- ✓ La ponctualité de tracker associée à sa hauteur conséquente génère un ombrage limité et repart. Cette ponctualité permet aussi une grande liberté dans les designs des installations et l'optimisation du niveau d'ombrage apporté aux cultures ou animaux sous-jacents ;
- ✓ Ces caractéristiques offrent ainsi la liberté de tout type d'usage agricole sous les trackers, tout type de système de production, ainsi que le passage de l'un à l'autre.

Les principes de design agrivoltaïque privilégiés dans le cadre du projet sont les suivants :

- ✓ Un design adapté aux travaux agricoles ;
 - Des rangées de trackers parallèles au sens de travail agricole habituel ;
 - Un écartement inter-rangées calculé pour le passage des plus grands engins agricoles de l'exploitation ;
- ✓ Un design adapté aux besoins des cultures avec un espace inter-tracker réfléchi pour un ombrage bénéfique aux rendements agricoles.

Un important programme de R&D a été mis en œuvre afin d'intégrer au mieux des trackers dans les parcelles agricoles dans une démarche d'optimisation des bénéfices agronomiques et sur la biodiversité.

Des travaux ont été menés sur l'élevage et en particulier sur le bien-être animal. Les travaux sur des élevages de volailles ont fait l'objet d'expérimentations fines et de valorisation scientifique (communication orale et article scientifique) dans le cadre de colloques scientifiques. Les études ont montré qu'un microclimat plus confortable pour les animaux était créé sous les trackers et que les zones sous trackers étaient effectivement affectionnées par les animaux au même titre des grands arbres sur parcours.

Le projet maintient voire accroît les rendements agronomiques de la parcelle agricole.

7. PAYSAGE ET VÉGÉTATION

7.1. ÉTAT INITIAL

La ZIP est caractéristique d'un espace agricole de pâturage, de fauche d'herbe et de production de fourrage. Globalement la ZIP est visible depuis le nord où elle vient en continuité d'un espace agricole de culture et depuis le sud où elle vient en continuité du SUPER U. Depuis l'ouest et l'est, les vues sont camouflées par des haies denses. Depuis ces axes, la ZIP est seulement visible depuis les quelques chemins agricoles qui desservent les différents champs aux alentours.

La plantation d'une haie bocagère de 3,1 km s'est avérée nécessaire pour camoufler les vues depuis le nord et le sud de la ZIP et pour compenser intégralement le bilan carbone du projet.

Globalement, la ZIP se trouve en limite d'urbanisation, le SUPER U au sud et la zone d'activités à l'ouest le long de la rue de l'Industrie viennent fortement marquer le paysage d'entrée d'agglomération. Quelques habitations sont séparées de la ZIP par les bâtiments de la zone d'activités, notamment à l'ouest et au sud de la ZIP.

7.2. IMPACT POTENTIEL

L'intégration paysagère du projet a été étudiée avec soin ; l'implantation a été réfléchie avec pour ambition de ne pas porter atteinte à l'identité du territoire. Les arbres et les haies intégrés au projet pour la compensation de son bilan carbone participent à l'intégration dans le paysage et rappellent l'identité bocagère du territoire. De plus, une attention toute particulière sera portée sur le choix des végétaux en adéquation avec le bocage environnant, et ainsi adapter tant que possible la liste des végétaux au projet.

Par ailleurs, le projet sera implanté dans le respect du Plan Local d'Urbanisme en vigueur et sera soumis aux services instructeurs suivant les articles R. 431-36 et R. 431-10.

Les systèmes agrivoltaïques OKWIND incluent la plantation de haies bocagères ce qui améliore encore leur pertinence. En effet, la haie bocagère présente de nombreux intérêts environnementaux, agricoles et paysagers.

La plantation d'une haie permet :

- ✓ L'intégration paysagère des installations ;
- ✓ Un refuge pour la biodiversité ;
- ✓ La protection des sols face à l'érosion éolienne et hydrique et son enrichissement en matière organique ;
- ✓ Une meilleure rétention des eaux de pluies dans les sols ;
- ✓ Du bien-être animal via l'effet brise-vent et l'ombrage apporté lorsque les parcelles concernées sont dédiées à l'élevage de plein air ;

- ✓ Du stockage de carbone ;
- ✓ Une nouvelle source d'énergie renouvelable si valorisation de la biomasse énergétiquement.



Figure 3 : Intégration de haies bocagères autour de la parcelle agricole où sera implanté le projet

Les trackers photovoltaïques seront potentiellement perceptibles des alentours, surtout depuis les bâtiments d'habitations ou d'activités à proximité de la ZIP. Les trackers photovoltaïques seront implantés à proximité du SUPER U et de la zone d'activité existante. De par leur dimension, il n'y aura donc pas d'effet sur le paysage perçu de cette entrée d'agglomération déjà marquée par l'anthropisation. La plantation d'une haie entourant l'ensemble du projet et des parcelles agricoles, et complétant le réseau de haies d'ores et déjà existant à l'ouest et à l'est, limitera fortement les vues sur les trackers photovoltaïques.

8. ÉLÉMENTS REGLEMENTAIRES

8.1. PLAN LOCAL D'URBANISME

Le projet est situé sur la commune de Saint-Christophe-du-Bois. Celle-ci est couverte par un PLU, approuvé le 14/09/2015.

Le projet est situé en zone A (agricole). La zone A correspond aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

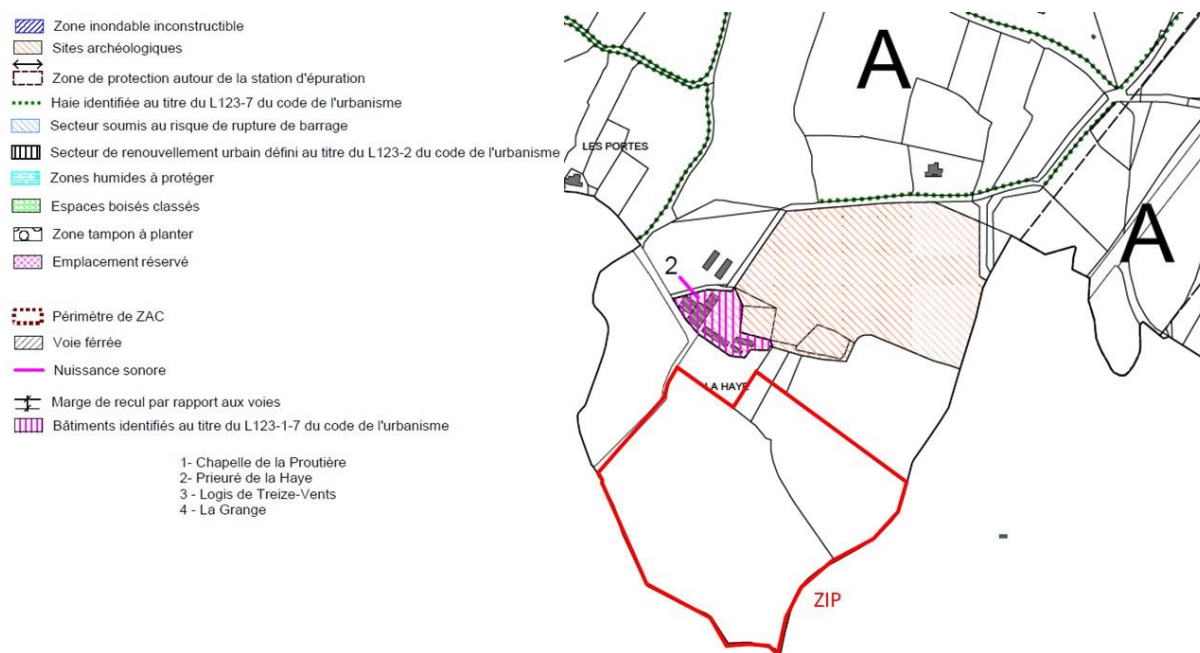


Figure 4 : Règlement graphique du PLU de Saint-Christophe-du-Bois

La carte ci-avant indique qu'au nord de la ZIP sont recensés un site archéologique et un bâtiment identifié au titre du L.123-1-7 du code de l'urbanisme. Ici il s'agit du Prieuré de la Haye.

Il est indiqué dans le règlement du PLU dans un secteur délimité au titre du L.123-1-7 que « Les démolitions sont soumises à permis de démolir en application des articles L. 421-3 et R 421-26 à 29 du Code de l'urbanisme. Il est obligatoire dans les secteurs protégés, pour un élément présentant un intérêt patrimonial identifié au titre du L. 123-1-7. »

D'après le site www.legifrance.gouv.fr/, cet article est abrogé par ORDONNANCE n°2015-1174 du 23 septembre 2015 - art. 12.

Le projet n'entraîne pas d'impact sur ces espaces puisqu'il est mis en place au sud-est de la parcelle, à proximité du SUPER U.

8.2. SERVITUDES

La ZIP n'est concernée par aucune servitude d'utilité publique.

9. RÉVERSIBILITÉ DE L'INSTALLATION

Le démantèlement de l'installation en fin de vie a été prévu et intégré dans le projet avec une provision annuelle intégrée dans le modèle d'affaires pour anticiper les frais de dépose des trackers et le retrait des ancrages au sol et des câbles.

La durée de vie du système global est évaluée à plus de 30 ans, durée de vie alignée sur la garantie des panneaux solaires (garantis avec un rendement de 87,4 % à 30 ans). Les protections anti-corrosion et le choix des matériaux du tracker sont étudiés également pour protéger la structure au fil des ans et pour une trentaine d'année (aciers galvanisés, aluminium anodisé, etc.). Les panneaux solaires seront recyclés par l'organisme PV Cycle. Les différents composants des trackers seront eux envoyés et revalorisés dans leurs filières de recyclage respectives (en Code « R »).

L'installation est facilement et rapidement démontable. La principale contrainte reste la logistique. En effet, le retrait des solutions d'ancrage et le démontage des structures porteuses requerront l'intervention d'une grue et d'une nacelle. La parcelle récupère ensuite son état initial une fois le trou des ancrages des pieux rebouchés.

10. CALENDRIER PREVISIONNEL DU PROJET

Le tableau ci-dessous reporte le calendrier prévisionnel du projet :

Tableau 3 : Calendrier prévisionnel du projet

| Date | Etape du projet |
|----------------|---|
| Juin 2023 | Présentation projet au pôle EnR de la DDT49, préfecture du Maine-et-Loire Discussion et négociations en cours avec consommateurs locaux potentiels |
| Juillet 2023 | Réalisation et dépôt Dossier d'examen au cas par cas à l'autorité environnementale compétente (MRAe) - <i>délai d'instruction 35 jours</i> |
| Septembre 2023 | Dépôt Déclaration Préalable auprès de la mairie de St Christophe du Bois - <i>délai de droit commun de 1 mois + 2 mois de recours d'un tiers</i> |
| Octobre 2023 | Création de la SPV Le Soleil Levant dès obtention des autorisations d'urbanisme Négociation et signature du PPA avec le consommateur |
| Novembre 2023 | Demande de raccordement HT ENEDIS – <i>minimum 1 an de délai</i> |
| Fin 2024 | Construction du projet agrivoltaïque et raccordement - <i>5 mois minimum</i> |
| Mars 2025 | Mise en service de la centrale et injection sur le réseau |