

OFFRE SPONTANÉE

POUR LA CONSTRUCTION, L'EXPLOITATION ET LA MAINTENANCE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE SITE DU TENNIS CLUB ANGERIEN

26/02/2024

Pour la ville de Saint-Jean-d'Angély, 17400



Une nouvelle façon de financer et construire la ville durable

SYNTHÈSE

Dans le but de favoriser une exploitation optimale des installations photovoltaïques, Vertsun a minutieusement préparé une offre spontanée pour la ville de **Saint-Jean-d'Angély**, en mettant l'accent sur les exigences liées à la couverture du double tennis et la couverture du gymnase existant du Tennis Club Angerien.

Notre proposition conçue pour offrir une solution complète et adaptée à votre environnement est la suivante :

- La construction d'un **hangar double tennis d'une dimension de 36x36m**, offrant une surface au sol de 1296m² permettant de couvrir 2 terrains de tennis.
- L'installation d'une centrale photovoltaïque sur la couverture du gymnase existant après réfection par bac acier sec.

La tout produira **568 MWh/an** soit une consommation estimée de **114 foyers**

Les hangars Sportovoltaïques Vertsun sont conformes aux normes de la Fédération Française de Tennis (FFT), garantissant une hauteur de 7 mètres au-dessus des aires de jeux.

La centrale photovoltaïque est composée d'équipements assemblés en Europe et certifiés conformes aux exigences de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) avec une empreinte carbone inférieure à 550 gCO₂/kWh. Le projet intègre au maximum (80%) des composants français, tous recyclables, et présente un bilan carbone maîtrisé.

SOMMAIRE

- 1 NOTRE PROPOSITION
- 2 ÉTUDE DE FAISABILITÉ
- 3 TECHNOLOGIES
- 4 ASPECT DÉVELOPPEMENT DURABLE DU PROJET
- 5 RÉALISATION
- 6 PLANNING PREVISIONNEL
- 7 EXPLOITATION ET MAINTENANCE
- 6 CONTRATS ET FINANCES



1

NOTRE PROPOSITION

Intégration paysagère



1- Vue Tennis



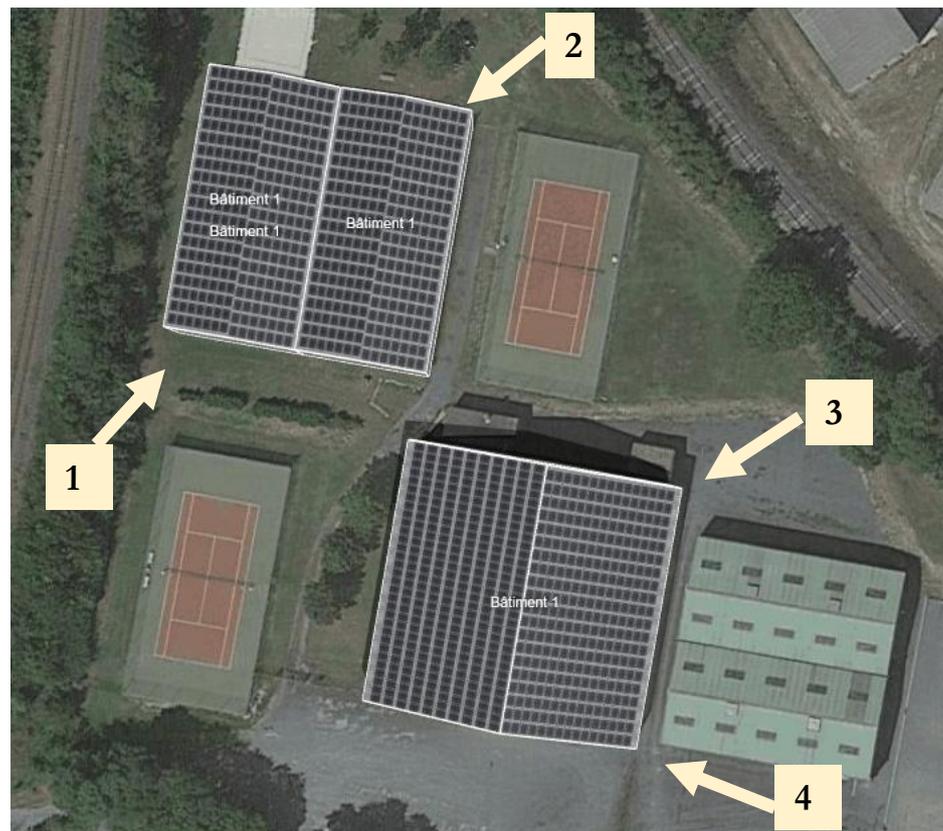
2- Vue Tennis



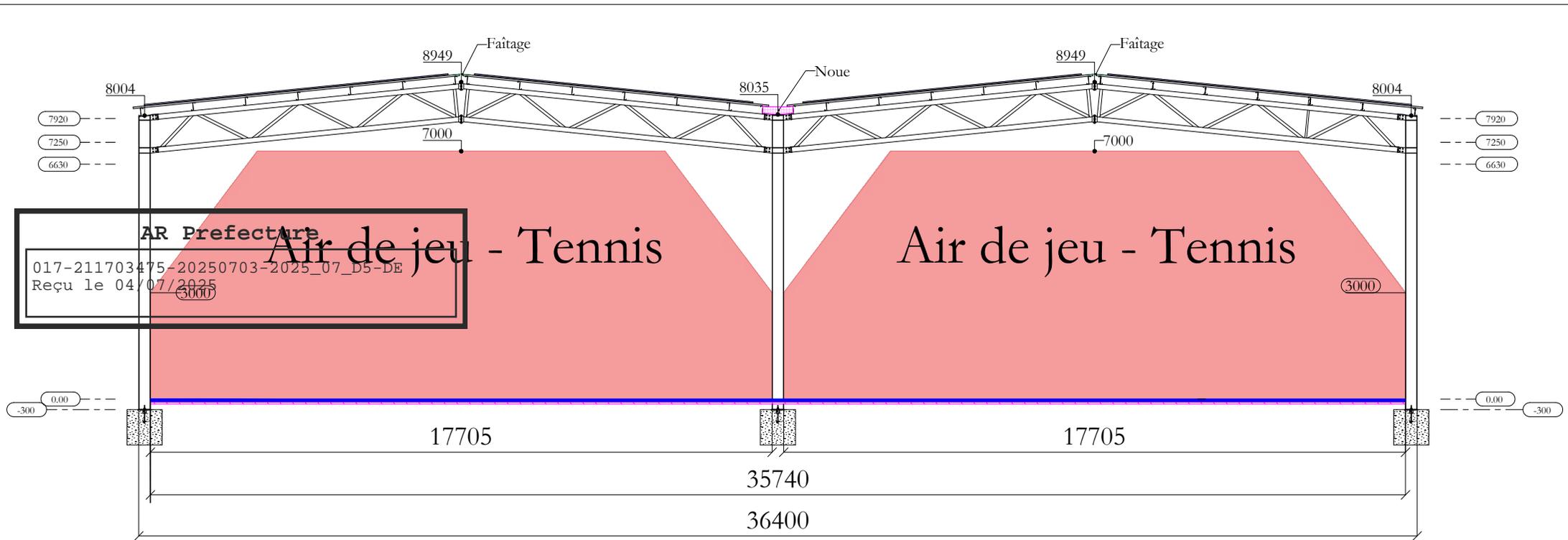
3 - Vue gymnase



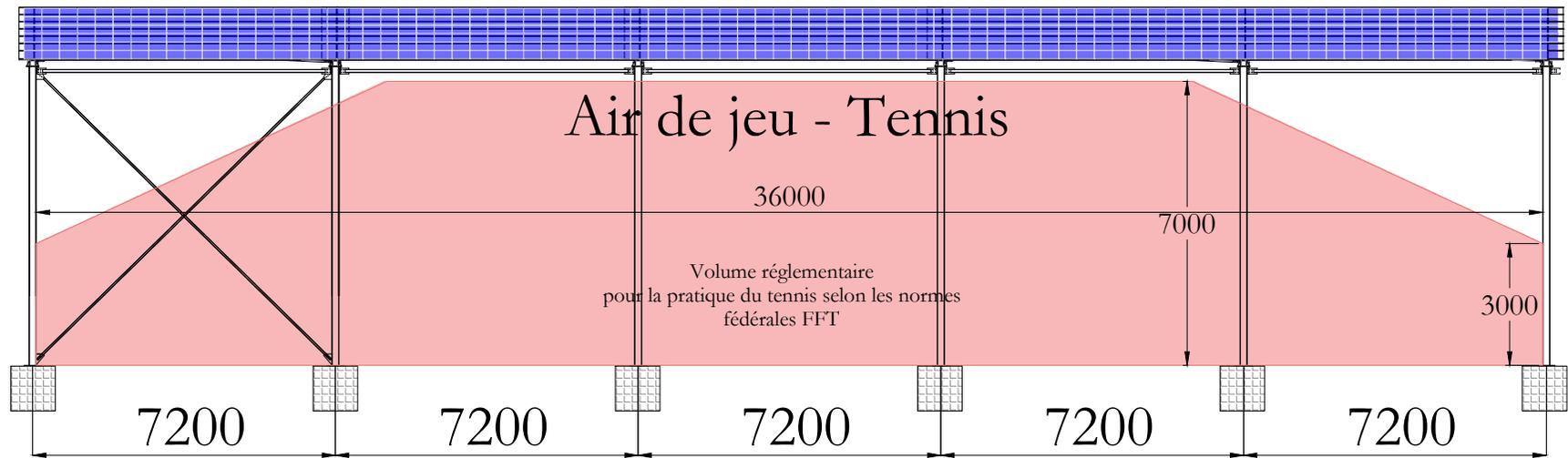
4 - Vue gymnase



Respect des normes de la Fédération Française de Tennis (FFT) pour le hangar double tennis VERTSUN



Coupe transversale du hangar double tennis. Unités en millimètre



Coupe longitudinale du hangar double tennis. Unités en millimètre

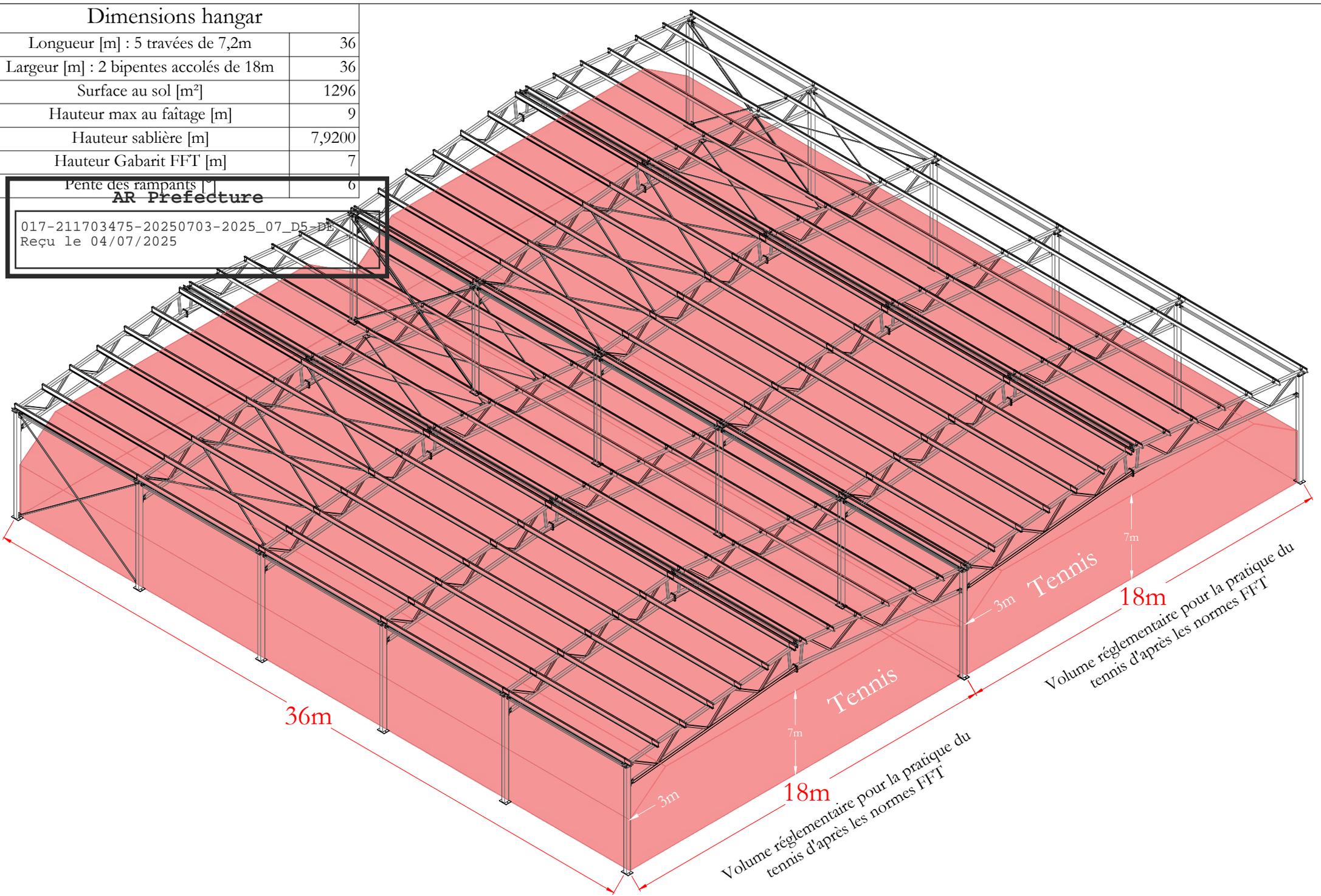
Gabarit normes FFT sous le hangar double tennis VERTSUN

Dimensions hangar

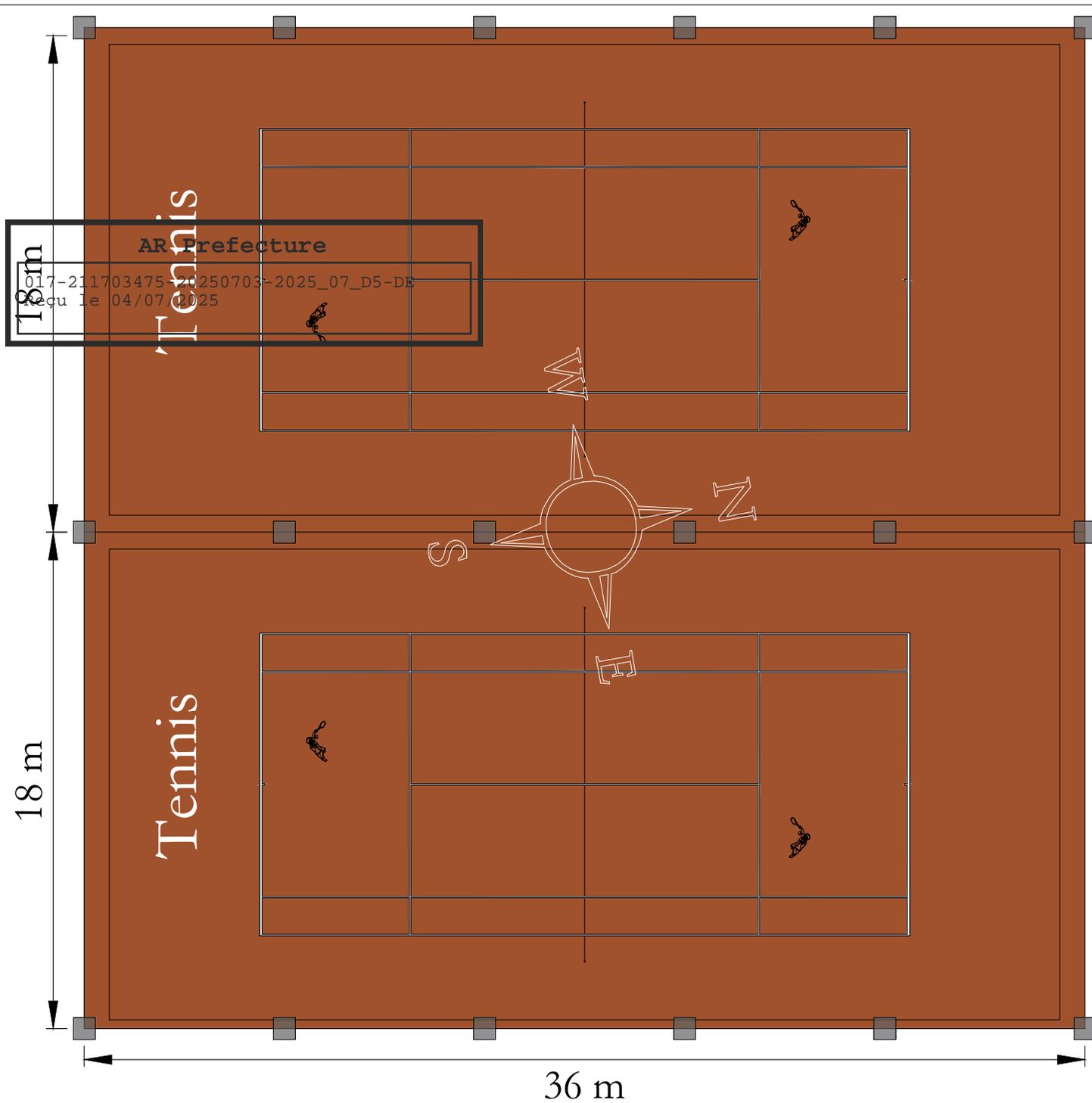
Longueur [m] : 5 travées de 7,2m	36
Largeur [m] : 2 bipentes accolés de 18m	36
Surface au sol [m ²]	1296
Hauteur max au faîtage [m]	9
Hauteur sablière [m]	7,9200
Hauteur Gabarit FFT [m]	7
Pente des rampants [°]	6

AR Prefecture

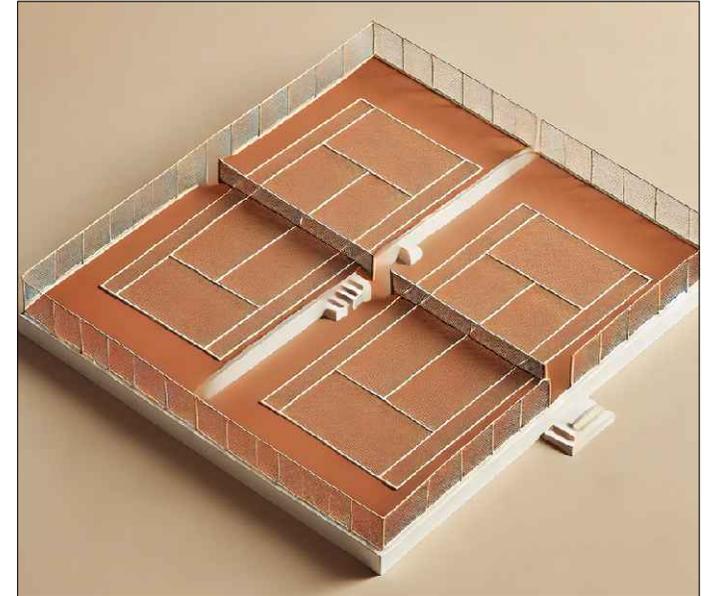
017-211703475-20250703-2025_07_D5-DE
Reçu le 04/07/2025



Dimensions des courts sous le hangar double tennis VERTSUN



Emplacement fondations et poteaux



2

ÉTUDE DE FAISABILITÉ

AR Prefecture
017-211703475-20250703-2025_07_D... DE
Reçu le 04/07/2025

Local onduleur
220kVA



Hangar double tennis
36x36m
263,2 kW_c



Tranchée de raccordement
privé vers PDL₁
92ml

Local onduleur
220kVA



38x36m
235,94 kW_c

Tranchée de raccordement
privé vers PDL₂
25ml

Transformateur HTA/BT Enedis identifié

Emplacement pour les 2 coffrets PDL

Faubourg





Dossier : 922_HEJM Offre spontanée
Contact : Jean-Marie HERPIN (TCA) / Ville de Saint-Jean-d'Angély
Mail : jmarie1955@hotmail.fr
Portable : 06 98 05 75 10
Activité : Sportovoltaïque / Tennis Club Angerien
Adresse : Fbg Saint-Eutrope 17400 Saint-Jean-d'Angély
Lat. /Long : 45.934546 , -0.508166
Parcelle : 000 / AX / 0040 : 17122 m²
Altitude : 20 m

Bâtiments :
 - Hangar double tennis 36x36m : 263,84 kWc
 - Toiture existante 38x36m, 12° : 235,94 kWc
Puissance totale : 499 kWc sur 2 PDL
Productible :
 - 1136 kWh/kWc *Basé sur Meteonorm
 - 1263 kWh/kWc *Basé sur PVGIS
Obstacles identifiés : panneaux translucides et puits de lumière en surimposition sur la toiture existante.

Urbanisme : Zone classée AUI, secteur destinés aux activités liées aux sports et aux loisirs.
Raccordement :
 - Distance entre double tennis - PDL : 92 ml
 - Distance entre toiture existante - PDL : 25 ml
 - 185 m entre les PDL et poste HTA/BT existant.
 - Ligne souterraine HTA/BT à proximité. Création d'un nouveau poste HTA/BT sera nécessaire car le poste identifié ne pourra pas supporter le projet.

Exploitation des données PLU

➤ **Présence d'ombrage proche : Non**

➤ **Terrassement** : aucun

➤ **Zone classée AUI** : sont admises dans cette zone, les constructions et utilisation du sol destinées aux activités liés aux sports et aux loisirs.

➤ **Implantation et volumétrie**

- **Emprise par rapport aux voies publiques et limites séparatives** : Le hangar double tennis sera implanté en retrait des voies publiques et des limites séparatives des parcelles appartenant à un autre propriétaire. Les conditions de recul minimal (10 mètres par rapport à la limite d'emprise publique ou de voie et 3 mètres par rapport aux limites séparatives) ne s'appliquent pas.
- **Implantation des constructions entre elles sur une même unité foncière** : La distance les séparant doit être en tout point au moins égale à la moitié de la hauteur à l'égout du bâtiment à construire sans être inférieure à 3 mètres. L'implantation du hangar double tennis respecte cette condition.
- **Emprise au sol** : Non réglementée.
- **Hauteur** : La hauteur maximale pour les constructions d'intérêts collectifs est de 9 mètres à l'égout du toit. Le hangar à construire dispose d'une hauteur inférieure à 9 mètres.

➤ **Hypothèse de raccordement**

Le raccordement sera effectué au poste HTA/BT le plus proche, conformément à la convention de raccordement établie entre Enedis et Vertsun.

➤ **Aspects patrimoines et autres**

Dès le début des démarches pour l'obtention des autorisations d'urbanisme, avec un architecte expérimenté, toutes les précautions seront prises pour consulter, si nécessaire, les organismes compétents afin d'évaluer les impacts architecturaux du projet photovoltaïque. Les prescriptions émises par ces organismes seront intégrées au dossier des autorisations d'urbanisme. Le refus du permis de construire constitue une condition suspensive du projet.

Le raccordement de la centrale photovoltaïque se fera par l'intermédiaire de deux postes de livraison, chacun ayant une capacité minimale de 220 kVA.

➤ Responsabilités des travaux :

- Vertsun assurera les travaux de raccordement entre le local onduleur et les postes de livraison.
- Enedis prendra en charge les travaux de raccordement sur le domaine public.

➤ Identification et tracé des raccordements :

- Les tracés des raccordements sont identifiables par des lignes en pointillés de couleur rose sur le plan des réseaux du site, joint aux documents de l'AMI.
- Si le tracé de raccordement ne convient pas aux différentes parties prenantes (Ville de Saint-Jean-d'Angély, le Tennis Club Angerien et Enedis), toutes les dispositions nécessaires seront prises pour définir le cheminement des câbles électriques enterrés, en respectant les contraintes réglementaires et techniques.

➤ Conformité aux normes :

Conformément aux exigences de la norme NFC 15-100, les câbles enterrés entre le local onduleur et les postes de livraison seront :

1. Installés dans une gaine épaisse, garantissant une protection mécanique contre :

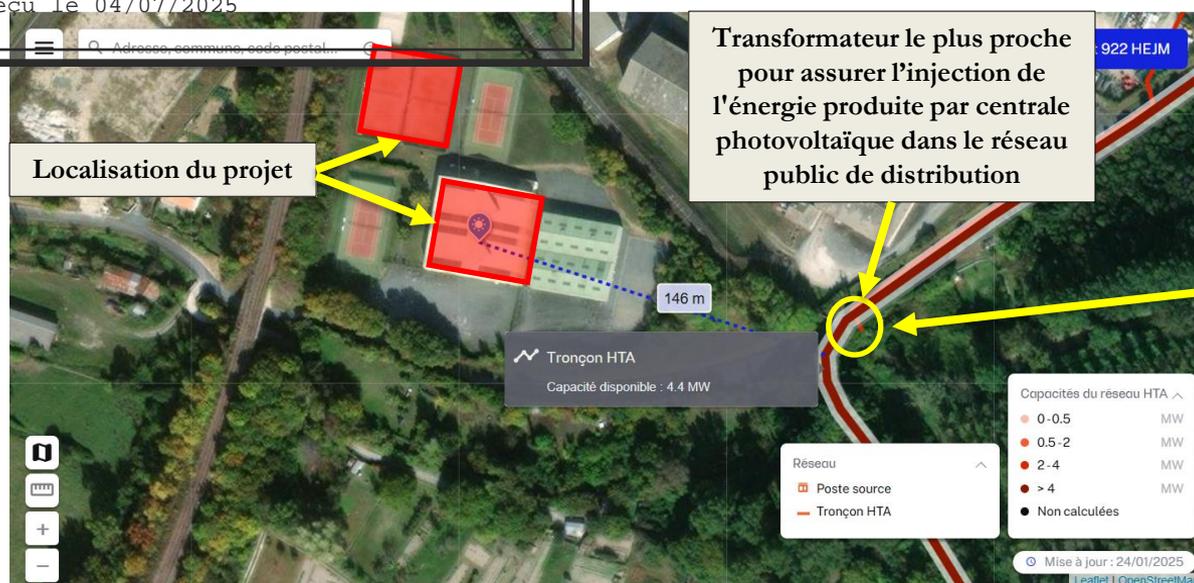
- Les chocs,
- Les détériorations mécaniques,
- Le tassement des terres,
- Le contact avec des corps durs,
- Les fouilles accidentelles.

De plus, un grillage en plastique rouge sera installé dans la tranchée à une profondeur de 20 cm sous la surface du sol pour avertir de la présence des câbles.

2. Enterrés à une profondeur minimale de 85 cm sous la surface du sol.

- En cas de croisement avec une autre canalisation électrique enterrée, une distance minimale de 20 cm sera respectée entre les deux canalisations.
- Lorsqu'une canalisation électrique enterrée longe ou croise des conduites d'eau, de gaz ou d'air comprimé, une distance minimale de 20 cm séparera les points les plus rapprochés.

Plan du réseau électrique existant



Un poste **HTA/BT** est identifié sur le site, situé à **185 mètres** du projet.

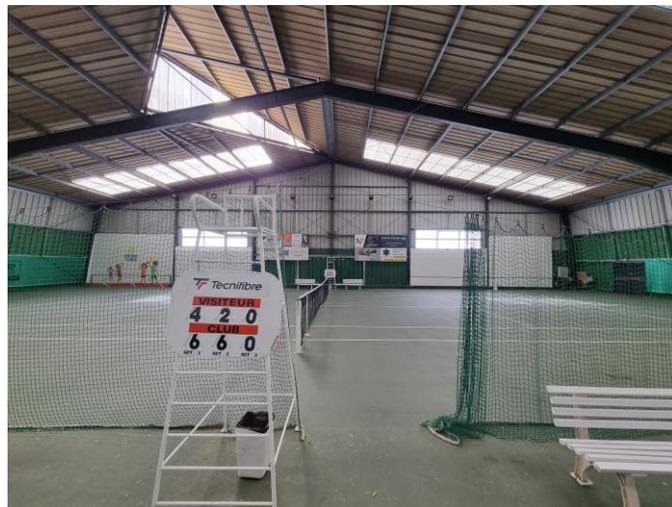
➤ Caractéristiques du réseau :

- La ligne souterraine **HTA**, assurant la liaison entre le poste **HTA/BT** et le poste source **ST JEAN D'ANGELY**, dispose d'une capacité de raccordement de **4,4 MW**.
- La centrale photovoltaïque à construire nécessitera un réseau capable de supporter une puissance minimale de **440 kVA**.

➤ Faisabilité du raccordement :

La capacité du réseau étant **largement supérieure** à la capacité de production de la centrale, cela constitue un atout pour la faisabilité du raccordement. Ainsi, sur la base des études et de la convention de raccordement signée entre les parties, le gestionnaire de réseau de distribution locale, **Enedis**, interviendra pour **des travaux d'adaptation du réseau**, et l'installation d'un nouveau poste de transformation HTA/BT.

Toiture existante



- Vertsun assurera les travaux visant à supprimer les puits de lumière en surimposition sur le rampant Est du bâtiment et remplacera la couverture existante par du Bac sec Joriside. Ce dernier sera équipé, sur la face intérieure des profils des tôles, d'un film spécial non tissé assurant la régulation de la condensation. Ce système permettra d'emprisonner les gouttelettes d'eau de condensation, puis de les drainer par gravité vers l'égout.
- Vertsun prendra en charge ces travaux à condition que leur coût ne dépasse pas le budget fixé à 50 000 € HT. Tout dépassement de ce budget constituera une condition suspensive à la réalisation du projet.

Toiture existante

- Hypothèse des charges sur le gymnase :
 - Couverture panneaux Bac sec neuf : 8 daN/m².
 - Poids des équipements techniques (gainés de ventilations) : 5 daN/m².
 - Poids des équipements techniques (gainés de ventilations) : 5 daN/m².
- Un budget a été prévu pour le renforcement de la charpente surtout concernant :
 - Les arbalétriers.
 - Les poteaux.
 - Les pannes.

3

TECHNOLGIES

Technique de Fondations Techno pieux

Technologie de Techno Pieux,
spécialiste des pieux vissés.

Idéal pour les zones avec des problèmes
de stabilité de sol et inondation.

Plaque de support (dimension variable)
Norme : CSA G40.21 - Acier (voir note #6)

Variable jusqu'à l'obtention de la capacité portante requise (voir note #5)

Section circulaire
Modèle P4 : 101.6mm x 5.7mm [4" x 0.226"]
Norme : ASTM A500 grade C - Acier circulaire (voir note #6)

Hélice soudée en usine d'une épaisseur de 12.7mm [1/2"]
Norme : CSA G40.21 - Acier (voir note #6)

203 à 610mm [8" à 24"]
Selon le type de sol

Capacité portante en compression ^{1,3}		Capacité portante en cisaillement ^{2,4}		Résistance en flexion	
ELUT	ELUL	ELUT	ELUL	ELUT	ELUL
(lbs)	(kN)	(lbs)	(kN)	(lbs.ft)	(kN.m)
45 000	200,2	63 000	280,2	2 700	12,0
				9 411	12,8

NOTES:

- La capacité portante maximale en traction peut être obtenue, de manière conservative, en divisant par deux les valeurs de capacité portante en compression présentées dans le tableau de sélection.
- Selon la nature des sols en place à valider par l'ingénieur Techno pieux.
- Lorsque le pieu est non-retenu latéralement (sols très lâches/mou, sols liquéfiables, eau et air), la résistance structurelle du pieu doit être validée par le département technique de Techno Pieux.
- Les valeurs de capacité portante en cisaillement sont des valeurs moyennes et peuvent être modifiées, en plus ou en moins, selon les caractéristiques des sols en place.
- Si requis, des extensions peuvent être soudées aux pieux pour parvenir à la capacité portante requise.
- Si requis, les pieux et les plaques de support sont galvanisés selon la Norme CAN/CSA G-164-M92 @10g/m².

techno PIEUX

1700, Rue Setlakwe
Thetford Mines (QC) G6G 8B2
CANADA
www.technopieux.com

CONFIDENTIEL
LES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT SONT L'UNIQUE PROPRIÉTÉ DE TECHNO PIEUX INC. TOUTE REPRODUCTION ENTIÈRE OU EN PARTIE SANS LA PERMISSION ÉCRITE DE TECHNO PIEUX INC., EST INTERDITE.

REVISIONS		
DATE	DESCRIPTION	REV.
27/06/2013	Révision du tableau de capacité	1

Client :

Adresse client :

Projet :

Dessin :

Techno Pieux
Modèle P4
(Fondation profonde)

Approuvé par :

Date :	Echelle :
2011-10-31	N/A

No dessin :	# Page :
P4-R1	FEUILLE 1 DE 1

Technique de Fondations

Le choix techno-pieux est principalement axé sur l'installation de pieux hélicoïdaux pour les fondations.

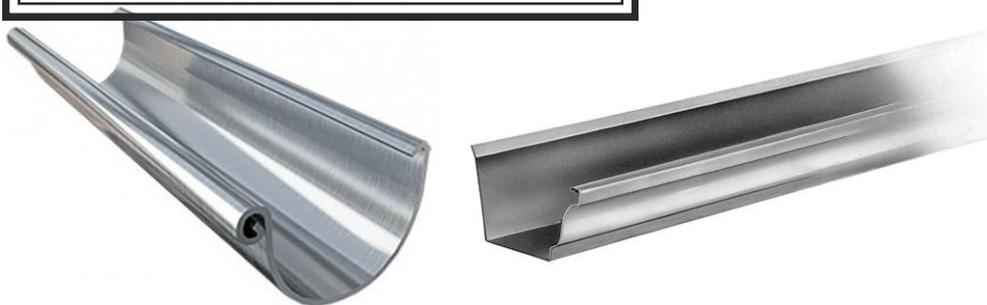
Avec l'utilisation des équipements spécialisés pour forer dans le sol et installer les pieux hélicoïdaux, ces pieux sont vissés dans le sol jusqu'à atteindre une profondeur adéquate pour assurer la stabilité de la structure.

Avant l'installation des pieux, une évaluation du sol peut être effectuée pour déterminer sa composition et sa capacité portante. Cela permet de concevoir des fondations adaptées aux conditions spécifiques du site, aux charges structurelles et aux caractéristiques du sol.

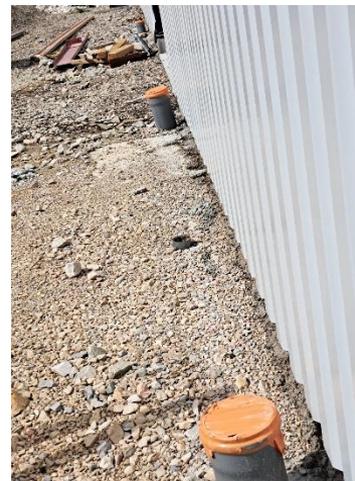
Ce choix technique propose des solutions sur mesure en fonction des besoins de chaque projet permettant d'assurer l'alignement correct des pieux à des profondeurs appropriées.

Cette technologie est utilisable sur sols meubles. Si le sol est rocheux, les fondations seront réalisées avec des plots béton.

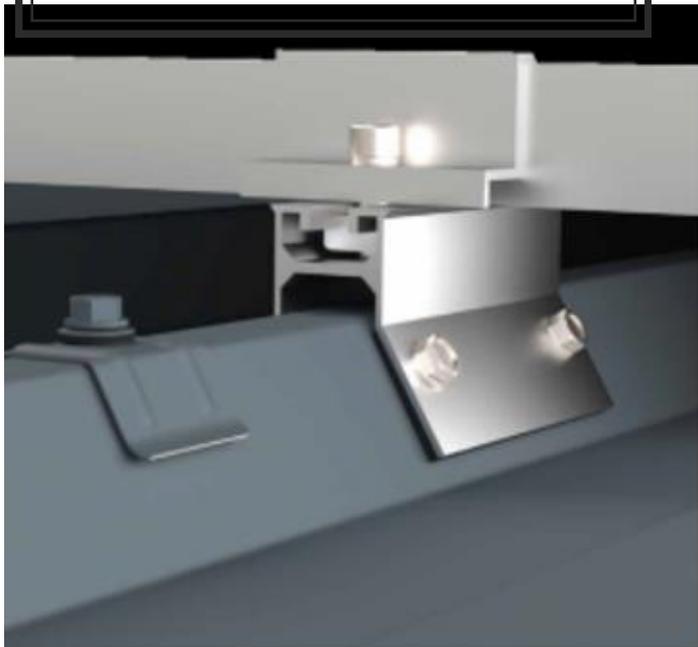
Descriptif de traitement des eaux pluviales



- Vertsun fournit des chéneaux et des descentes (en zinc) pour recueillir et canaliser les eaux pluviales collectées sur les toitures, afin de les éloigner des fondations. Ces éléments sont indispensables pour une bonne évacuation de l'eau de pluie, prévenir les remontées d'humidité et maintenir une structure saine.
- Leur sélection sera effectuée conformément aux prescriptions du NF DTU 40.5 pour l'évacuation par gouttière et chéneaux métalliques.
- Les dimensions des installations seront calculées en tenant compte des intensités pluviométriques minimales : pour la France métropolitaine, la valeur à prendre en considération est de $0,05 \text{ l/m}^2/\text{s}$, soit $3 \text{ l/m}^2/\text{min}$.
- Tous les travaux requis pour acheminer les eaux pluviales vers le réseau public seront pris en charge par Vertsun. La société installera un réseau d'eaux pluviales enterré en périphérie des bâtiments nouvellement créés, jusqu'au point de raccordement au réseau public. Les canalisations de branchement seront réalisées avec des tubes d'évacuation en PVC certifiés NF, conformément au DTU.



Mode de pose des modules et fixation OPTI'ROOF



Système de fixation JORISOLAR OPTI'ROOF:

- Il est parfait pour les toitures sportives, commerciales, industrielles, agricoles ...avec ou sans étanchéité par membrane EPDM (Ethylène-Propylène-Diène Monomère), un type de caoutchouc synthétique souvent utilisé dans diverses applications en raison de son excellente résistance aux intempéries, à l'ozone, aux UV et aux températures extrêmes.
- Installation rapide, simple et un résultat optimal, durable et robuste.

Couverture

JI 45-333-1000 Toiture (PML 45.333.1000 CS)

JI - JI Al - JI AuvSE - JI Bret - JI Est - JI Nord - JI SO

JI 45-333-1000 Toiture est une plaque nervurée destinée aux couvertures sèches pour des versants de longueur maxi 40 m, de pente courante minimale de 7% à 15% (le DTU 40.35 précise les situations qui correspondent à ces pentes). La laque définie à la commande de JI 45-333-1000 Toiture est appliquée en face SO.



Article	Épaisseur (mm)	Masse (kg/m ²)
3	0,63	6,03
3	0,75	7,18
3	1,00	9,58

Caractéristiques techniques

Longueur standard à partir de 1000 mm et jusqu'à 13600 mm
 Largeur de tôle 1000 mm
 Type de métal Acier S320 GD
 Revêtements Essentiel (25µ), Ultra (60µ), Ultra-X (70-75µ), HPS 200 Ultra* selon le nuancier MR101_Colorflow
 Accessoires Translucides, cavaliers, pièces pliées crantées ou non, closoirs etc.
 consultez notre brochure MR036_Accessoires

Normes de référence

Acier Galvanisé NF EN 10346 - tolérances normales selon NF EN 10143 - NF P 34-310
 Acier Prélaqué NF EN 10169 appliqué sur galvanisation - NF P 34-301
 Côtes / Tolérances DTU 40.35 - NF EN 14782 - NF EN 508-1
 Emploi NF P 34-205-1 (DTU 40.35)
 Essais NF P 34-503 interprété selon annexe G du NF P 34-205-1 (DTU 40.35)

Certifications

Environnement vérification INIES de la FDES : N° 6-702:2021 (ép. 0,63mm et 0,75mm) et 6-703:2021 (ép. 1mm)

Possibilités techniques

Régulateur de condensation oui
 Cintrage convexe Naturel à la pose Par crantage Consultez notre brochure MR058_Procédés de couverture oui (rayon mini 0,25m)

Choix de couverture

- Afin de positionner efficacement les panneaux photovoltaïques, VERTSUN envisage d'utiliser des toitures de type bac acier Joriside de référence JI 45-333-1000.
- Vertsun remplacera la couverture existante par du bac acier sec en vue de poser le système d'intégration adéquat pour l'installation de la centrale photovoltaïque en surimposition sur la couverture.

Descriptif du panneau photovoltaïque

AIKO

N-Type ABC Neostar Series

AIKO-A-MAH54Mw

Up to **23.6%**
450W-470W



Product
Warranty



Performance
Warranty



reddot winner 2023

Premium Appearance

No grid lines on the front

Higher Power Output

Higher efficiency: 23.6%

Lower degradation: 1 year $\leq 1.0\%$, 2-30 year $\leq 0.35\%$

Better temperature coefficient: $-0.26\%/^{\circ}\text{C}$

Optimized Balance of System (BOS)

Significant savings on mounting structure, cabling, and labour cost

Complete Set of Quality Management System

ISO 91760 (2016) ISO 91215 (2021)

ISO 9001:2015 Quality Management System

ISO 14001:2015 Environmental Management System

ISO 45001:2018 Occupational Safety and Management System



Pour le projet, nous proposons le module photovoltaïque AIKO-A-MAH54Mw de 470 Wc de puissance unitaire.

Principales caractéristiques du module :

- 108 cellules monocristallin (6x18) ;
- 23,6% de rendement ;
- Dimensions LxlxH=1757x1134x30mm ;
- Poids : 21,5 kg ;
- Conforme aux exigences empreintes carbone CRE, bilan carbone inférieure à 550 kg CO₂/kWh ;
- Tier One, reconnu par tous les investisseurs (bancability);
- 12 ans de garantie produit ;
- Engagement de performance de 85% à 25 ans.



Descriptif des onduleurs

Onduleurs triphasés Solis

Efficace

- 6/8 MPPTs, rendement max. de 98,5 %
- Rapport DC/AC > 150 %
- Compatible avec les modules bifaciaux

Intelligent

- Fonction SVG de nuit
- Surveillance intelligente des chaînes, scan intelligent de la courbe IV
- Mise à jour facile du firmware à distance

Sûr

- IP66
- Récupération PID intégrée pour de meilleures performances du module (optionnel)
- Protection AFCI, réduit proactivement les risques d'incendie
- Composants de marque mondialement reconnus pour une durée de vie plus longue

Économique

- Communication par courant porteur en ligne (PLC) (optionnel)
- Prise en charge de la connexion de type "Y" du côté DC

Modèle:

- Solis-80K-5G-PRO
- Solis-100K-5G-PRO
- Solis-110K-5G-PRO



Pour le projet, nous proposons des onduleurs Solis dimensionnées pour répondre à la puissance installée.

Principales caractéristiques de l'onduleur :

- Plage de tension 180-1000 V ;
- Tension de démarrage : 195 V ;
- Tension nominale AC : 600 V ;
- Entre 4 et 8 MPPT indépendants ;
- 2 chaînes par MPPT ;
- 98,5% de rendement ;
- Raccordement AC triphasé ;
- Dispositif de coupure intégré ;
- Dimensions LxHxP=1065*567*344,5 mm ;
- Poids : 91 kg ;
- 10 ans de garantie produit.

Descriptif technique hangar double tennis et toiture existante

Description	Hangar double Tennis	Gymnase existant
Choix des modules	AIKO 470Wc Ref. : AIKO-A-MAH54Mw	
Choix de l'onduleur	- 2x Solis-100K-5G-PRO Les onduleurs seront placés dans 1 Shelter	- 2x Solis-110K-5G-PRO Les onduleurs seront placés dans 1 Shelter
Centrale photovoltaïque	263,2 kWc 560 modules posés en paysage 1116 m ² : surface module	235,94 kWc 502 modules posés en paysage 1000 m ² : surface module
Puissance de raccordement	220kVA	220kVA
Modalité de valorisation	Injection totale dans le réseau public de distribution	Injection totale dans le réseau public de distribution

Descriptif des installations électriques et équipements de sécurité

Un réseau de câbles électriques basse-tension (courant continu) reliera les différentes lignes de capteurs photovoltaïques aux onduleurs et enfin un autre réseau basse tension (courant alternatif) au poste de transformation.

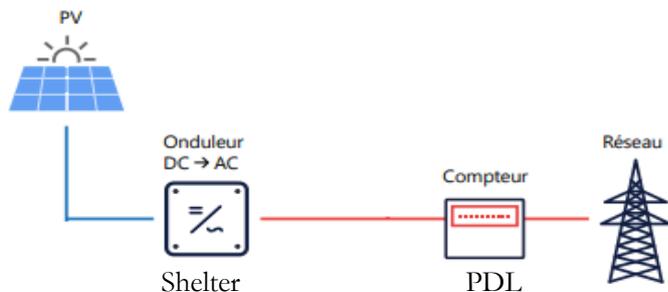


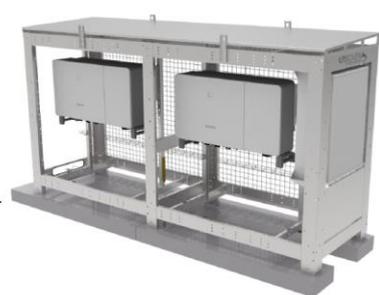
Schéma simplifié de principe des systèmes photovoltaïques connectés au réseau public de distribution

La descente des câbles depuis la toiture se fera à partir d'un chemin de câbles capoté, sur lequel seront apposés des autocollants permettant d'avertir de la présence du courant dans les câbles.

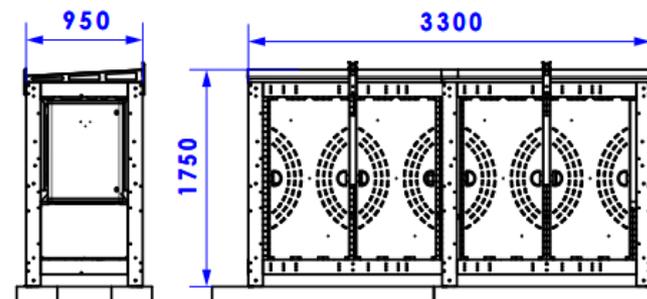
Les différents composants de la centrale photovoltaïque (onduleurs + organes de protection et de coupure), à l'exclusion des panneaux photovoltaïques, seront installés dans des locaux techniques distincts (Shelters), contenant des onduleurs de puissance inférieure ou égale à 250 kVA chacun.

Le shelter est conçu de manière à :

- Respecter la conformité électrique exigée pour ce type d'installation (calibrage des protections, dispositifs de protection contre les surcharges et les contre les courts-circuits, sécurité des biens et des personnes) ;
- Permettre la mise en place d'une liaison équipotentielle entre les nouvelles installations et les installations électriques existantes ;
- Protéger les composants électriques contre les intrusions et les actes vandalisme.



Plan du Shelter



Descriptif des installations électriques et équipements de sécurité

- La centrale photovoltaïque ne modifie en rien l'accessibilité par les services de secours au site.
- Un arrêt d'urgence déporté pour isoler l'installation électrique du bâtiment côté AC sera installé sur chaque Shelter. Ce bouton d'arrêt d'urgence sera connecté à l'Appareil Général de Coupure et de Protection de chaque PDL à travers une bobine MX permettant d'enclencher l'interrupteur sectionneur général du Tableau Général Basse Tension (TGBT) de l'installation. Lors de la coupure, les onduleurs se déconnectent automatiquement et assurent la mise hors tension de sa canalisation AC en sortie jusqu'au poste de raccordement du gestionnaire de réseau de distribution.
- Les recommandations du guide NFC 15-712-1 et de la norme NFC 15-100 seront respectés lors de la conception électrique de la centrale photovoltaïque.
- La mise à la terre de l'ensemble des installations sera effectuée avec minutie.
- Les effets du projet sur l'environnement acoustique seront très limités. Aucune vibration n'est à présager.
- La surface occupée au sol par chaque Shelter n'excédera pas 3,2 m².

4

ASPECT DÉVELOPPEMENT DURABLE DU PROJET

Exigences environnementales

Toutes les entreprises sélectionnées pour la fourniture des pièces sont à minima ISO14001 et pratiquantes ou sont affiliées à un programme spécifique de recyclage de leurs déchets de production et de fin de vie des matériels.

Lors des phases de mise en œuvre, nous utilisons les moyens d'un acteur local pour la collecte et le recyclage des rebus et déchets de chantier.

L'ensemble des modules fournis sont recyclables et les fabricants sont adhérents de l'éco organisme SOREN.

Bilan carbone

Conformément à l'arrêté du 6 octobre 2021 relatif aux conditions de raccordement des installations en toiture de moins de 500 kW, Vertsun utilise des modules certifiés moins de 550 gCO₂/kWc.

Vertsun entreprise engagée

L'entreprise VERTSUN participe avec la société Arkema à la création d'un nouveau type de cadre pour les modules photovoltaïques offrant une durée de vie plus longue des modules, en éliminant le PID, et permettant une recyclabilité proche de 100% des modules.

VERTSUN recherche en permanence des solutions et des entreprises ayant conscience du développement durable et de l'impact de leur production sur l'environnement.

VERTSUN s'engage à respecter les normes nationales en vigueur sous réserve de la conformité de ces normes au respect du droit communautaire et de respecter l'entretien de la toiture pendant toute la durée de l'occupation du domaine public.

VERTSUN s'engage à missionner un contrôleur technique qui aura à charge de remettre tous les documents relatifs à la solidité de la structure nouvellement créée .

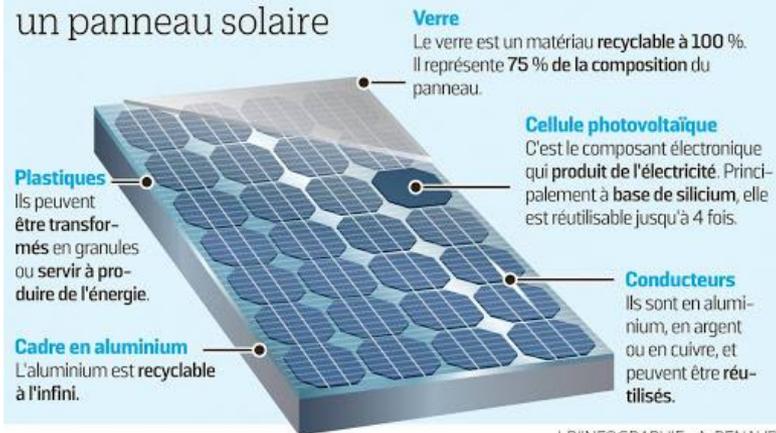
Le recyclage de la centrale photovoltaïque

Vertsun est adhérent de l'éco-organisme SOREN agréé pour la collecte et recyclage des panneaux solaires photovoltaïques. Une éco participation est versée sur chaque panneau.

Les panneaux photovoltaïques sont recyclables entre 95 et 99 %.

Actuellement les panneaux sont recyclés dans l'usine VEOLIA de Rousset.

Tout se recycle dans un panneau solaire



SCOPE & TYPE OF EPD

Generic and specific data used for calculation are representative of the product in accordance with sections 6.3.6 and 6.3.7 of EN 15804+A1 (2014).

The approach used in this EPD is «Cradle to Gate»

SOFTWARE:
SimaPro v. 9.0.0.49

MAIN DATABASE:
Ecoinvent v3.4

LCA STUDY HAS BEEN REALIZED BY:
QUANTIS
3, rue de Pondichery
75015 Paris

DATE OF LCA STUDY:
24/08/2020

VALLOUREC DATABASE:
Environmental and energy data of all facilities collected with the CR360 tool

PERIOD OF DATA COLLECTION:
Full year 2019

REPORT LCA:
Life Cycle Assessment (LCA) applied to tubular steel products for EPD purposes

GEOGRAPHICAL SCOPE:
World according to sales market condition type of EPD

ENVIRONNEMENTAL IMPACT

PRODUCTION STAGE		CONSTRUCTION AND INSTALLATION STAGE		USE STAGE				END OF LIFE STAGE				BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES				
Raw material supply	Transport from mill to mill	Manufacturing	Transport from mill to customer	Construction installation stage	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational Energy use	Operational water use	Deconstruction / Demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

X: Included in the EPD - MND: Module Not Declared

2-ENVIRONMENTAL RESULTS

LCA RESULTS

CRADLE TO GATE

The following tables present the detailed environmental performance in terms of potential environmental impacts, use of resources and waste generation per ton of tubes produced and delivered to the final customer. Results are presented for the three considered stages of "Cradle to Gate" analysis (A1 Upstream process, A2 and A3 Core processes) plus the transport from mill to customer (A4) and their total (A1+A2+A3+A4).

DECLARED UNIT (D.U.)

Results are expressed per ton of fabricated tube delivered to final customer.

LCA inventory was produced for tubular products manufactured worldwide. Grouping of inventories for each plant has been done according to the share of each one on the total production of tubular products worldwide.

GWP Global Warming Potential (Climate Change)	POCP Photochemical Ozone Creation potential
ODP Ozone Depletion Potential	ADPE Abiotic Depletion Potential – Elements
AP Acidification Potential for Soil and Water	ADPF Abiotic Depletion Potential – Fossil Fuels
EP Eutrophication Potential	

POTENTIAL ENVIRONNEMENTAL IMPACTS

	UNITS / DU	A1	A2	A3	A4	TOTAL
GWP - Fossil	kg CO ₂ eq	1 153	4	475	29	1 661
GWP - Biogenic (*)	Kg CO ₂ eq	-306	0	306	0	0
GWP - Total	-	847	4	781	29	1 661
ODP	kg CFC -11 eq	5.85E-05	6.27E-07	4.49E-05	4.80E-06	1.09E-04
AP	kg SO ₂ eq	5.06E+00	1.73E-02	1.25E+00	1.29E-01	6.46E+00
EP	kg PO ₄ eq	2.02E+00	4.94E-03	4.78E-01	3.28E-02	2.53E+00
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1.45E+00	2.54E-03	1.19E+00	2.01E-02	2.66E+00
ADPE	kg Sb eq	1.20E-03	7.73E-06	1.41E-04	5.18E-05	1.40E-03
ADPF	MJ, net CV	11 573	59	6 896	418	18 946
Water pollution	m ³	1 898	5	578	27	2 508
Air pollution	m ³	431 367	582	270 253	3 969	706 172

(*) Taking into consideration the carbon dioxide sequestered by our Brazilian forest, the biogenic emissions calculated for A3 manufacturing stage are fully compensated. Figure of A1 raw material stage has been made opposite to the A3 stage figure. For more information see page 18.

USE OF RESOURCE

	UNITS / DU	A1	A2	A3	A4	TOTAL
PERE	MJ, net CV	521	2	6 051	10	6 585
PERM	MJ, net CV	0	0	0	0	0
PERT	MJ, net CV	521	2	370	10	904
PENRE	MJ, net CV	12 052	62	6 945	431	19 472
PENRM	MJ, net CV	0	0	0	0	0
PENRT	MJ, net CV	12 034	62	6 945	431	19 472
SM	kg	0	0	0	0	0
RSF	MJ, net CV	0	0	0	0	0
NRSF	MJ, net CV	0	0	0	0	0
FW	m ³	6.78E+00	1.82E-02	6.12E+00	1.04E-01	1.30E+01

PERE

Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials

PERM

Use of renewable primary energy resources used as raw materials

PERT

Total use of renewable primary energy resources

PENRE

Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials

PENRM

Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials

PENRT

Total use of non-renewable primary energy resources

SM

Use of secondary material

RSF

Use of renewable secondary fuels

NRSF

Use of non-renewable secondary fuels

FW

Net use of fresh water



5

RÉALISATIONS

Prestations prises en charge par Vertsun

Les études de conception et la phase réalisation comprennent :

- Les frais d'étude, de notaire, d'architecte et de géomètre ;
- Les frais liés à l'obtention des autorisations d'urbanisme ;
- Les frais liés aux démarches administratives requises pour le photovoltaïque ;
- Les études de sol, les frais d'étude béton et structures ;
- La réalisation des fondations, y compris les fouilles avec évacuation en décharge agréée ;
- La construction des structures (ossature principale et charpente) ;
- La réalisation de la couverture du toit en bac acier 75/100 avec feutre anti-condensation ;
- La réalisation des travaux de zinguerie (gouttières et descente des eaux pluviales) ;
- La fourniture et l'installation des panneaux et de la centrale photovoltaïques ;
- La construction du local technique électrique ;
- La réalisation des opérations de raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau ENEDIS ;
- Les interventions des bureaux de contrôle.

Prestations prises en charge par le Bailleur

- La création d'un accès carrossable permettant le passage d'engins de chantier ;
- Enlever les structures capables d'empêcher la tenue des travaux et l'exploitation du site ;
- Démontage des mâts d'éclairage actuel qui seront dans la servitude d'ombrage définit ultérieurement.

Étapes du développement

Urbanisme :

- Préparation et réalisation du permis de construire (PC) par un architecte expérimenté.
- Gestion des relations avec les parties prenantes et les prestataires (géomètre, étude de sol, etc.).
- Gestion des recours éventuels.

Connexion :

- Avec le numéro du PC et sa date, lien avec Enedis pour la demande de raccordement.
- Rédaction de la PTF et gestion de la relation avec Enedis.

Bail :

- Signature de la promesse de Bail.
- Divisions en volume et parcellaire.
- Transfert éventuel de la promesse de Bail au financeur/exploiteur final de l'installation.
- Signature du Bail Emphytéotique Administratif.

Qualification des intervenants

- Personnes ayant reçu une formation sur les spécificités du photovoltaïque et sous réserve que la pose des modules photovoltaïques ne présente aucun danger d'ordre électrique (présence de connecteurs isolés ou travail sous très basse tension de sécurité).
- Personnes justifiant d'une formation pour des travaux en hauteur,
- Personnes qualifiées disposant d'une habilitation électrique (selon UTE 18 510).
- Personnes justifiant d'une expérience minimum pour la mise en œuvre d'installations photovoltaïques en conditions similaires.
- Personnes justifiant d'une formation au photovoltaïque couplé réseau et traitant particulièrement ses spécificités en termes de protection des personnes et des biens.
- Dans le cas où les mêmes personnes assureraient à la fois la pose des modules photovoltaïques et l'ensemble du câblage électrique, celles-ci devront disposer de l'ensemble des compétences.

Conditions de réalisation

- Le matériel d'élévation des personnes et des biens sera mis à notre disposition par des partenaires fiables et reconnus ;
- En phase de construction : Vertsun suit directement la réalisation du chantier (aucune sous traitance du suivi de réalisation) et réalise un compte rendu régulier (hebdomadaire ou bi hebdomadaire) de l'avancement directement au Bailleur ;
- En cas de rencontre d'une difficulté nouvelle ou imprévue, nous chercherons avec le Bailleur et les entreprises à la résoudre dans les meilleurs délais et à moindre coût ;
- Nous sommes tout particulièrement attachés à travailler avec des acteurs locaux ;
- Nous organisons une pré-visite de chantier avec le Bailleur et les entreprises lors de laquelle nous insistons tout particulièrement sur la sécurité des personnes et des biens.

Contrôle et vérification

- La mission de l'organisme de contrôle de vérification de la conformité de l'installation selon le guide C15-712-1 sera à charge de Vertsun. Le Bureau de Contrôle sollicité par l'entreprise donnera des rapports conformément aux directives et normes en vigueur. Les rapports seront transmis au maître d'ouvrage. Les remarques éventuelles du Bureau de Contrôle seront prises en compte sans que cela ne fasse l'objet d'un supplément au marché.
- Vertsun aura à sa charge toutes les démarches (administratives et financières) nécessaires à l'obtention :
- Du certificat de conformité électrique de son installation par un organisme de contrôle de son choix ;
- De l'attestation "consuel" pour la mise sous tension définitive des installations.

Contrôle et vérification

Vertsun vérifiera et effectuera :

- État général de l'installation ;
- Vérification de l'absence de corrosion ;
- État des câbles ;
- État des boîtes de jonction ;
- État des connexions ;
- Resserrage des bornes sur tableaux électriques ;
- Contrôle visuel et caractéristiques techniques des fusibles ;
- Contrôle visuel du disjoncteur ;
- Essai des DDR ;
- Vérifications des liaisons équipotentielles ;
- Fonctionnement de la fonction coupure d'urgence ;
- Vérification du maintien des conditions initiales de l'environnement des modules PV ;
- Maintien des conditions thermiques d'exploitation des modules (aération en sous-face des modules) en fonction des prescriptions du fabricant ;
- Vérification des mises à la terre fonctionnelles si existantes ;
- Vérification du maintien des conditions d'exploitation des locaux et du maintien de leur destination initiale ;
- Dépoussiérage.

Dossier d'ouvrage exécuté DOE

- Vertsun remettra au Bailleur une copie des documents suivant :
- Les plans définitifs de fondation et de structure ;
- Les certificats de garantie des matériels avec leur durée ;
- La série de tous les plans et schémas de recollement avec le CD Rom des dits plans ;

- Un manuel technique comprenant :
- Les plans des modules ;
- Les schémas électriques détaillés et normalisés ;
- Les plans de câblage de l'installation et des équipements fournis ;
- Les spécifications et documentations techniques en français ;
- Le DIUO : consignes d'exploitation, d'entretien et de maintenance avec descriptif des opérations à effectuer et leur périodicité, les instructions pour le diagnostic des pannes courantes ;
- La procédure de consignation (précisant les fonctions et moyens d'accès aux organes de consignation) de l'installation et de mise en service.

Réception

La réception des travaux sera exécutée par Vertsun en présence d'un représentant de la municipalité. La réception technique fera préalablement l'objet de contrôles et vérification : Examen des installations et vérification de leur conformité avec le présent document, les plans et normes applicables ;

- Vérification des caractéristiques des équipements ;
- Vérification du fonctionnement et des performances de l'installation ;
- Mesures de contrôle (production du champ solaire) ;
- Vérification du respect des règles de l'art dans l'installation du matériel (protections et sécurité) ;
- Formation du personnel à l'utilisation de la centrale et au suivi de la production.

Le procès-verbal de réception technique sera établi si aucune observation défavorable n'a été formulée et si la totalité de la documentation exigée a été remise.

Sécurité

- Vertsun s'engage à respecter les règles de sécurité.
- Vertsun prendra possession des lieux au début de tous les travaux.
- Vertsun fournira en complément et à ses frais toutes prestations annexes imposées pour la sécurité des personnes (passants, ouvriers, etc.) et demandées par le Client afin que les travaux se déroulent en toute sécurité.
- Circulation des véhicules et topographie : Au préalable, Vertsun demandera les arrêtés de circulation nécessaires à une bonne sécurité et à une bonne réalisation des travaux.
- Vertsun veillera notamment à maintenir les profils avec des pentes indispensables au bon écoulement des eaux de surface.
- Vertsun tamponnera les registres des sites où ils sont intervenus et signaleront les 2 sources de tensions avec des étiquettes réglementaires.

Sécurité

Passage des pompiers

Ligne de vie - Platine Prank (vu la faible pente nous proposons une platine Prank tous les 10m , les premières à 5m du pignon).



6

PLANNING PREVISIONNEL

Proposition d'un planning de mise en œuvre des travaux

- Hypothèse Notification lauréat : 01/05/2025
- Obtention de la Déclaration Préalable : 2 mois : 01/07/25
- Obtention du Permis de construire : 5 mois (+1 mois de rédaction) : 01/11/25
- Purge du DP/PC : 2 mois

Puis 2 tâches en parallèle :

- Dépôt des demandes de raccordement (PTF) auprès de Enedis : entrée en file d'attente Enedis 3 mois + contrat d'achat=> 01/02/26
- Rédaction du BEA (géomètre, etc) : 3 mois

Début des travaux au plus court : Juin 2026

Fin des travaux au plus court : Septembre 2026

7

EXPLOITATION ET MAINTENANCE

Entretien, supervision et maintenance

- L'installation fait l'objet d'une télésurveillance en temps réelle ;
- La maintenance programmée des panneaux (nettoyage) une fois par an, se fait par l'extérieur (nacelle) sans impact sur l'activité et la municipalité seront informés 15 jours à l'avance de l'intervention ;
- La maintenance et/ou le remplacement des onduleurs (Shelters extérieurs) se fait sans impact sur l'activité et sera informé 15 jours à l'avance de l'intervention ;
- En cas de problème d'étanchéité, l'origine du problème (« extérieur » ou « intérieur ») fera l'objet d'un consensus entre les parties. Si le problème est issu des installations d'une des centrales photovoltaïques, (« extérieur ») l'exploitant de la centrale proposera un programme d'intervention à court terme impactant au minimum les usagers. Si le problème est issu de l'exploitation (« intérieur ») la municipalité en lien avec l'activité proposera un planning à la société d'exploitation de la centrale minimisant l'impact des travaux sur la production photovoltaïque et les éventuels coûts d'intervention des techniciens photovoltaïques (voir conditions dans BEA) ;
- Communication : un lien Internet sera fourni, ce qui permettra au usager nécessaire d'accéder aux informations de production en temps réel.

8

CONTRATS ET FINANCES

Notre proposition

- Le projet est conçu pour permettre à la commune et au club de bénéficier de couvertures tennis dans les meilleures conditions.
- Vertsun (et ses éventuels partenaires investisseurs) développe, construit, et exploite la centrale photovoltaïque pendant 25 ans, ce qui assure la rentabilité du projet.
- La centrale est propriété de Vertsun pendant 25 ans – la propriété du bâtiment peut être transférée à la commune (schéma préférentiel) dans le cadre d'une Division en Volume.
- Vertsun (et ses éventuels partenaires investisseurs) verse un loyer annuel de 100€ à la commune.

Éléments financiers

Hypothèses :

- Financement bancaire sur 20 ans a 3,5 %– Bail sur 25 ans.

Résultats :

- DSCR (Debt Service Coverage Ratio) > 115 % garantissant le financement bancaire du projet.
- Loyer annuel initial: 100 € HT indexé annuellement sur Tarif de Rachat EDF OA.

Nous contacter

VERTSUN SAS, 25 bis Av. de Bordeaux,
86130 Jaunay-Marigny

david.dornbusch@vertsun.com – 07 85 24 37 52

www.vertsun.com – 05 49 52 94 91

Suivez-nous sur nos réseaux

