

LE MANS  
SUN

*Solaire et Electromobilité*

**Guécélard - 72230**

Chers partenaires,

CENOVIA est une entreprise publique locale au service des projets urbains de Le Mans Métropole et des communes de la Sarthe.

Notre vision est multiple, à travers la performance et l'innovation au service de l'Intérêt Général.

Cénovia est un acteur des territoires :

- un ancrage et un savoir-faire depuis plus de 50 ans,
- un réseau d'experts partenaires à haute valeur ajoutée,
- un engagement responsable

La participation à la transition énergétique dans les territoires et l'accompagnement des collectivités dans la mise en œuvre opérationnelle de leurs PCAET (Plan Climat Air Energies du Territoire) s'inscrivent donc clairement dans les axes de développement de la Cenovia.

Cet accompagnement pourra revêtir diverses formes : études, AMO, développement du tiers investissement sur des équipements publics **visant à améliorer l'efficacité énergétique et participation à diverses sociétés de projet, comme la société « LE MANS SUN ».**

Avec une forte ambition, nous souhaitons que Le Mans Métropole puisse viser la neutralité carbone à horizon 2050, cela passe notamment par la production d'énergie décentralisée que nous vous proposons



Chers partenaires,

La solarisation des espaces s'accélère !

=> Objectif national : multiplier **par 4 la production photovoltaïque d'ici 2030.**

De plus, les parkings doivent s'adapter aux nouveaux usages, liés notamment à la recharge intelligente des véhicules électriques.

=> Objectif national : multiplier **par 5 le nombre de bornes d'ici 2025.**

Pour cela, l'Etat a mis en œuvre un certain nombre de mesures pour y parvenir :

- **La loi Energie Climat**, qui impose dorénavant le fait que les nouvelles constructions Commerce, Industrie, Tertiaire supérieures à 1000m<sup>2</sup>, doivent avoir une surface **d'emprise au sol recouverte à 30% d'énergies renouvelables** ou d'un système de végétalisation.
- **La loi LOM**, qui précise la notion de pré-équipements et impose dorénavant **l'installation de bornes de recharge intelligentes** à compter de 2025 pour les parkings neufs et rénovés supérieurs à 10 places.

SEE YOU SUN **en quelques chiffres** :

- 100 immeubles / parkings solarisés
- 300 en cours d'installation
- +1 000 sites en développement
- 300 bornes installées

**Notre objectif** : vous aider à trouver les meilleurs outils pour déployer des solutions pérennes pour vos bâtiments et également créer de la valeur ajoutée pour vos patrimoines.

N'hésitez pas à nous solliciter dès en amont de vos projets et / ou pour une solarisation active de l'ensemble de votre patrimoine existant.



LE MANS  
SUN



LE MANS SUN est une société de projets, créée pour décentraliser le plus possible la production d'énergie et massifier le développement de l'énergie solaire. Détenue par SEE YOU SUN et par la CENOVIA, **LE MANS SUN est une société surmesure créer pour porter les projets solaires du territoire.**



## S'appuyer sur le solaire pour déployer la recharge de véhicules électriques

LE MANS SUN déploie des ombrières photovoltaïques de parkings, véritables hub de recharges intelligentes pour VE, VHR et VAE, sur des parkings publics et privés partout en Sarthe.



Ombrière Solaire

Inclus



Points de charge

Au fil des besoins



Services



## Valorisation de l'électricité

### 1. Vente de l'électricité via contrat d'obligation d'achat (OA)

- Déterminé par l'espace disponible
- Tarif au guichet (< 300 kWc) ou AO CRE (> 300 kWc)

### 2. Autoconsommation de l'électricité solaire produite in situ

- Déterminé par le talon de puissance journalier et l'espace disponible
- A comparer avec le prix de fourniture d'électricité du MWh
- Prime à l'investissement sur AO CRE (> 300 kWc)

## 2 options de financement

TIERS-INVESTISSEMENT

CLE-EN-MAIN



# LES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS DE SOUTIEN



	Guichet ouvert	Procédures de mise en concurrence			
	<b>Obligation d'achat</b>	<b>Appel d'Offres Bâtiment</b>	<b>Appel d'Offres Bâtiment</b>	<b>Appel d'Offres Autoconsommation</b>	<b>Appel d'Offres Parcs au sol ou ombrière</b>
<b>Seuils de puissance</b>	< 300 kWc	de 300 à 500 kWc	de 500 kWc à 8 MWc	de 100 kWc à 1 MWc	de 500 kWc à 30 MWc
<b>Dispositif contractuel de la rémunération</b>	Contrat d'achat avec tarif d'achat fixé par l'Etat	Contrat d'achat avec prix d'achat proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat
<b>Modalités</b>	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges			

# NOTRE OFFRE

---

- LE MANS SUN développe l'ensemble du projet :  
Permis + Construction + Raccordement + Maintenance
- SEE YOU SUN construit l'installation via son activité de contractant général
- LE MANS SUN exploite, supervise et entretient la centrale pendant la durée du contrat

## Option travaillée = 1/3 Investissement

- Une convention de mise à disposition du parking
- Une gestion à 100% effectuée par LE MANS SUN

- Dimensionnement

**Puissance totale solaire installée de :**

→ **310 kWc sur les terrains de tennis**

→ **223 kWc sur le CityStade**

- Equipements & Exploitation

→ Fourniture et pose des ossatures métalliques

→ Panneaux Solaires, Onduleurs

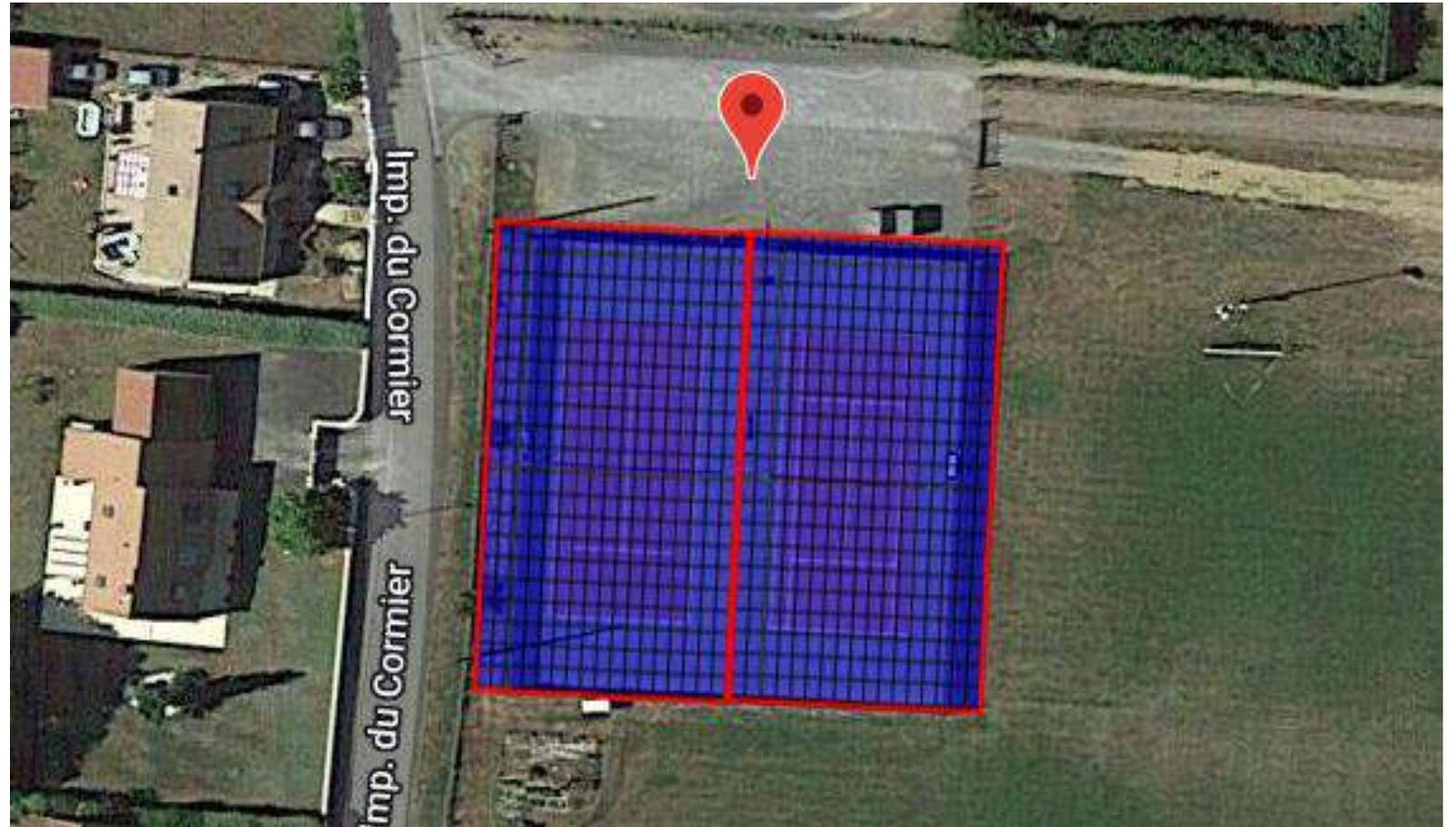
→ Câblage AC/DC, Protection et raccordement sur TGBT

→ Systèmes de fixation des modules

# PLAN DE CALEPINAGE - Tennis



Le site permet d'accueillir un hangar photovoltaïques représentant 310 kWc de puissance installée. La production attendue est de l'ordre de 323 MWh/an



# PERFORMANCE ENERGETIQUE



## Productible estimé

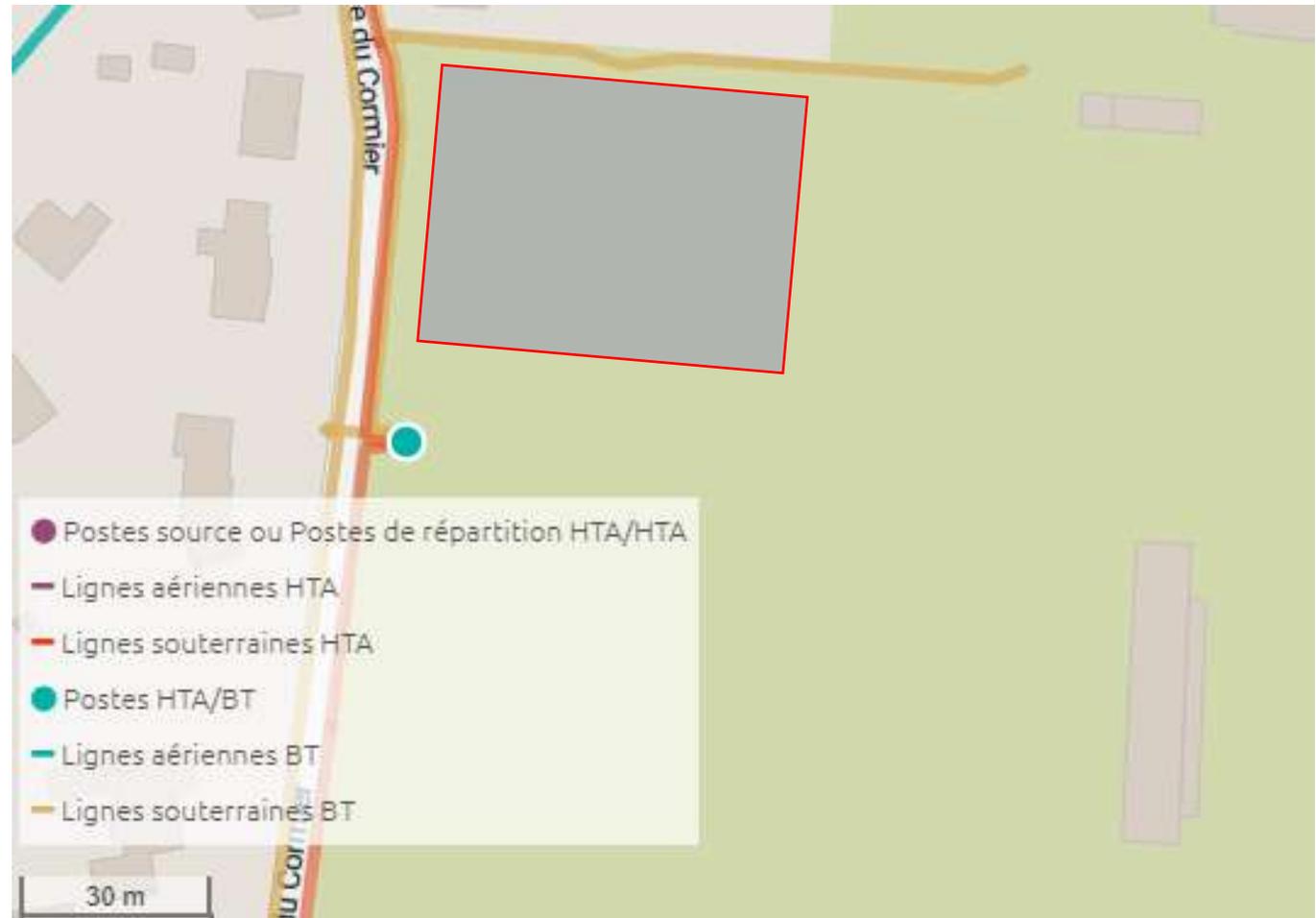
Indicateurs	Données Clés
Puissance (kWc)	<b>311</b>
Productible (MWh / an)	<b>323</b>
Equivalent consommation habitants français	<b>149</b>
Surface projetée au sol	<b>1508 m<sup>2</sup></b>
Nombre de places de parking couvertes	<b>/</b>



# RACCORDEMENT RESEAU



Un poste HTA/BT se situe à proximité du site. Nous envisageons un raccordement sur ce poste.



# PLAN DE CALEPINAGE - STADE



Le site permet d'accueillir un hangar photovoltaïques représentant 223 kWc de puissance installée. La production attendue est de l'ordre de 244 MWh/an



# PERFORMANCE ENERGETIQUE



## Productible estimé

Indicateurs	Données Clés
Puissance (kWc)	<b>223</b>
Productible (MWh / an)	<b>244</b>
Equivalent consommation habitants français	<b>113</b>
Surface projetée au sol	<b>1080 m<sup>2</sup></b>
Nombre de places de parking couvertes	<b>/</b>



# RACCORDEMENT RESEAU



Un poste HTA/BT se situe à proximité du site. Nous envisageons un raccordement sur ce poste.



# SYNTHESE ECONOMIQUE (INJECTION RESEAU | TIERS-INVESTISSEMENT)

## L'offre tiers-investissement comprend :

- Le coût de **l'ensemble** de l'installation, à savoir :
  - Etudes (étude de sol, étude structure, permis de construire, bureaux de contrôle)
  - Fondations / Structure des ombrières
  - Panneaux PV / Onduleurs
  - Lot électricité & raccordement électrique au réseau
- Assurance exploitation
- Supervision, maintenance, exploitation

Le Mans Sun finance la centrale via la **vente** de l'électricité sur le **réseau**.

Le Mans Sun **exploitera** la centrale dans une logique de **performance et garantie de bon fonctionnement**

## Loyers par projets individuels

- **Tennis** : loyer de 1€/an
- **CityStade** : loyer de 1€/an

## Loyer du lot des 2 projets

**100€/an** ou soulte de **2000€**

- Conditions: Signature d'une convention d'occupation temporaire de 30 années et obtention d'un tarif de revente à 96,0€/MWh





# DEROULEMENT JURIDIQUE

## Procédure :

1. Manifestation d'intérêt spontanée de notre part pour conclure une COT sur le parking avec annexe d'un règlement de sélection
2. Délibération du conseil municipal sur l'autorisation de conclure une COT pour développer une ombrière PV
3. Publication de la manifestation d'intérêt spontanée pendant une durée de 15 jours (site internet + journal local)
4. Sélection du développeur selon règlement de sélection validé en conseil municipal
5. Publication d'un avis d'attribution (site internet + journal local)
6. Signature de la COT 30 ans avec le développeur retenu
7. Démarrage de la construction possible à M+3

## Documents joints :

1. Manifestation d'intérêt spontanée + règlement de sélection
2. Modèle de COT
3. Modèle de publicité

# DESCRIPTIF FONDATIONS



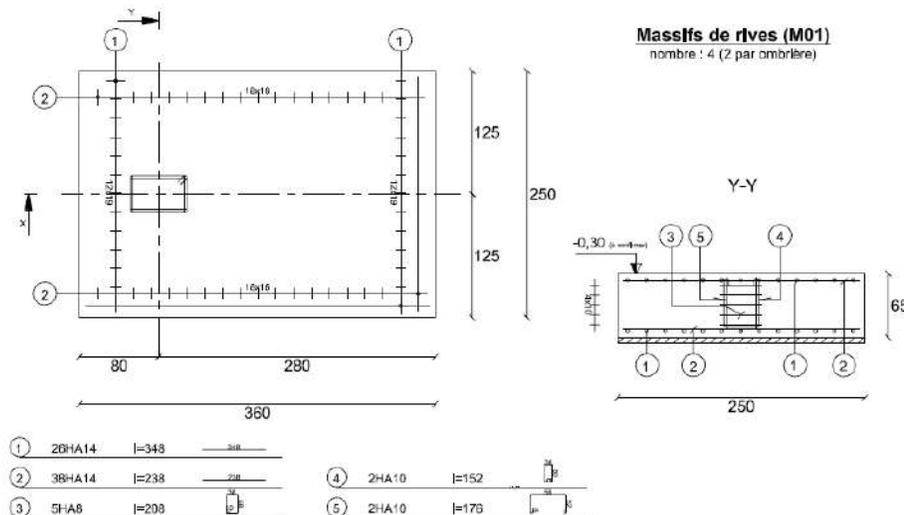
En fonction de la descente de charges du charpentier et de l'étude de sol fournie, nous solliciterons OPTI'TECH, notre BE béton pour le dimensionnement des massifs.

Cette étude permettra de définir deux types de massifs : les massifs courants et les massifs de rives (aux extrémités de l'ombrière). Cette étude permet également de déterminer le ferrailage des massifs.

Suite à cette étude, le maçon interviendra pendant les semaines indiquées sur le planning pour terrasser et couler ces massifs.

L'immobilisation des zones des ombrières est totale durant cette phase.

En cas d'étude de sol défavorable, nous travaillerons les fondations en pieux avec soudure de la platine en tête de pieux.



	<b>OMBRIERES</b> Le Bois Joli, Allonnes (72)	Massifs M01 - nbre : 4	Béton : BETON C28/30 = 6,85 m <sup>3</sup>	Encoche c = 5 cm
		Plan de ferrailage	Densité = 36,6 kg/m <sup>3</sup> Acier HA S05 = 219 kg Acier HA S05 = 8,15 kg	



Pour votre construction, nous sélectionnerons un de nos charpentiers partenaires qui réalisera les études nécessaires (descente de charges, note de calcul, ancrage en pied de poteau...).

Le lot de ce charpentier intégrera les éléments suivants :

- Fourniture des platines de pré-scellement
- Poteaux type IPE galvanisés
- Traverses type HEA
- Bracons type tubulaire
- Cours de Pannes profil C galvanisées
- Echantignolles et liens
- Equerre, platines et boulonnerie
- Chevrons en acier galvanisés
- Parcloses acier pré laqué PVDF
- Gouttières PVC sous modules
- Butées hautes et basses
- Visserie
- Gouttière type Dal Alu, y compris descentes EP
- Peinture en usine de l'ensemble de la structure (poteaux et bracons) après grenailage



# DESCRIPTIF PANNEAUX



La marque Dual Sun est une marque Française ( design et traçage qualité) mais fabriqués et assemblés en Asie. Pour le projet, nous vous proposons panneaux Dualsun Flash half-cut White en **405 Wc** de puissance unitaire. Ce choix est provisoire et peut changer d'ici la réalisation du chantier (évolution technologique).

Ce produit présente les avantages suivants :

- Cellules monocristallines a hautes performances Backsheet blanc.
- Garantie produit de **20 ans**
- Engagement de performance de **84,8% à 25 ans**
- **Bilan carbone réduit**



**DUALSUN**  
Fabricant français de panneaux solaires

EURO RESEARCH  
TOP BRAND PV  
MODÈLES  
FRANCE  
2021

Un panneau photovoltaïque à haut rendement idéal pour tout type d'installation

**FLASH<sup>®</sup> 405 Half-Cut White**

**PERFORMANCES OPTIMISÉES**  
Cellules monocristallines à hautes performances  
Backsheet blanc pour une meilleure production photovoltaïque  
Verre anti-reflet garantissant une haute performance même en cas de lumière diffuse

**GARANTIES**  
Fabricant Français  
Garantie de rendement linéaire de 25 ans  
Garantie produit 20 ans, en option 25 ans\*  
(produit et main d'œuvre)

\* Se reporter aux conditions de garantie Premium DualSun

Dual  
**SAFE**

**QUALITÉ & SÉCURITÉ**  
Marquage CE  
Certification selon les normes IEC  
Test de corrosion au brouillard salin - Norme IEC

\* IEC 61215 & 61730 v23 118216 10389 Rev.00  
IEC 61701 v22 103216-0009 Rev.00 (breakdown ratio)

**ESTHÉTIQUE & FACILE À INSTALLER**  
Tenue mécanique jusqu'à 5400 Pa  
Compatible avec tous systèmes de pose en toiture

**LABEL INDUSTRIE DU FUTUR**  
Engineered in France :  
Centre R&D à Marseille

**PANNEAU IDÉAL POUR UNE TOITURE :**

RESIDENTIELLE COMMERCIALE INDUSTRIELLE AGRICOLE

**PV CYCLE** Panneau recyclable

# DESCRIPTIF ONDULEURS TYPE



SUN2000-100KTL-M1  
Smart String Inverter



11  
MPPT Trackers



99,99 % à 400 V  
Max. Efficacité



Séjour au niveau  
des chaînes



Smart I-V Curve  
Diagnostic pris en charge



MPPT  
Prise en charge



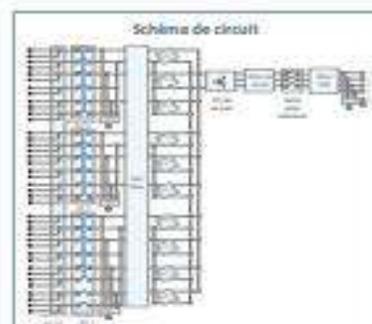
Compteur sans  
Liaison



Parafoudre pour  
DC & AC



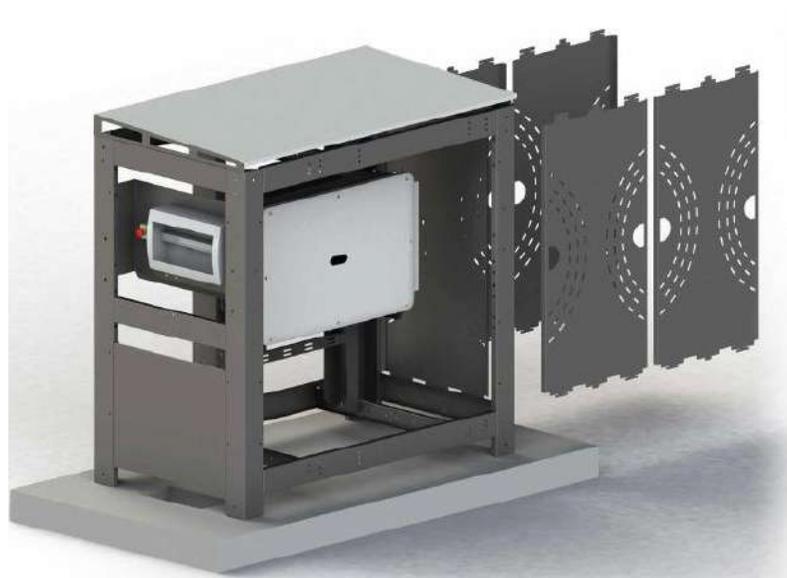
IP65  
protection



Pour le projet, nous vous proposons des onduleurs HUAWEI dimensionnés pour répondre à la puissance installée.

- Puissance nominale AC : 100 kVA,
- Puissance DC nominale (pour  $\cos \phi=1$ ) : 100kWc,
- Plage de tension MPPT (à 50° avec 50Hz) : 200 – 1000 V,
- Courant d'entrée max. : 4x22 A,
- Coupure DC intégrée
- Nombres de MPPT indépendants : 4,
- Nombre d'entrées DC/MPPT : 2,
- Rendement max. : 98.8 %,
- Rendement européen : 98.6 %,
- Raccordement AC : triphasé,
- Tension nominale AC : 400 V,
- Courant de sortie max : 3x57,8 A,
- Dimensions : 930 x 550 x 260 mm,
- Poids : 55 kg,
- Garantie produit : 10 ans

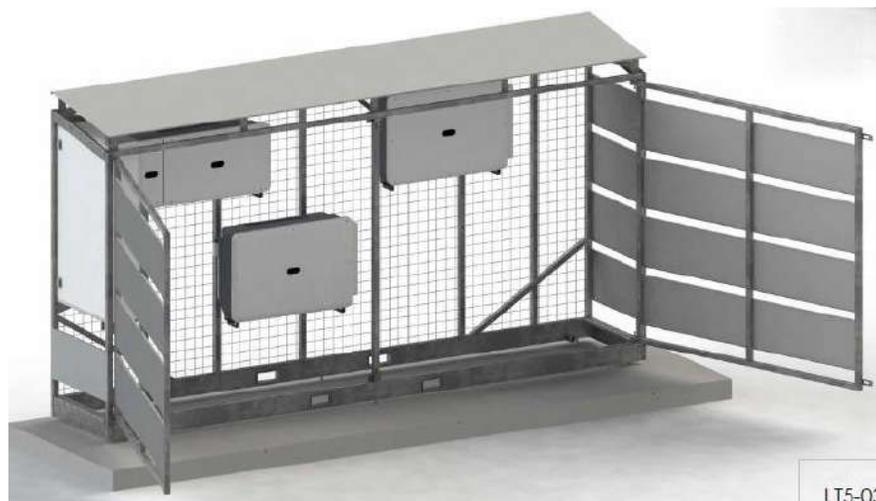
# DESCRIPTIF ARMOIRE ONDULEURS



**Dimension hors tout 100kWc**  
**1700 x 950 x 1750**



**Dimensions hors tout 300kWc**  
**3000 x 2230 x 790**



**Dimensions hors tout 500kWc**  
**4350 x 790 x 2350**



## SPIE, NOTRE PARTENAIRE DE REFERENCE



Le raccordement électrique de la centrale (raccordement DC, liaison AC, raccordement sur TGBT) sera assuré par notre partenaire SPIE. Nous travaillons partout en France des opérations d'autoconsommation avec les équipes de SPIE. SPIE réalisera les prestations suivantes :

- Etablissement des notes de calcul AC/DC
- Réalisation du DOE électrique
- Fourniture et pose de chemin de câble tôle galva sur console
- Raccordement sur TGBT : Bretelle de liaison, interrupteur sectionneur, disjoncteur de coupure...
- Liaison et protection de découplage
- Fourniture et pose d'un poste préfabriqué en béton
- Liaisons de puissance vers le tableau divisionnaire des onduleurs
- Fourniture et pose des onduleurs
- Raccordement des onduleurs sur le TD avec ensemble de protections
- Fourniture et pose d'un smartlogger avec bridage pour 0 injection
- Fourniture et pose d'une liaison 4x1 blindée pour supervision
- Câblage DC des modules (câble Nexans, Connecteurs MC4, branchement sur MPPT)
- Mise à la terre de la structure



# NOTRE ORGANISATION

## CONTRACTANT GENERAL



MAITRE D'OUVRAGE

MAITRE D'OEUVRE

EXPLOITATION

SUPERVISION

FINANCEMENT

GESTION

## CONTRATS CADRES

URBANISME

INGENIERIE ELECTRIQUE

GENIE CIVIL

Contrats de partenariats pour déploiement  
de l'offre au niveau national

## FINANCEMENT

FONDS PROPRES



FINANCEMENTS BANCAIRES



bpi**france**

BANQUE PALATINE  
L'Art d'être Banquier



## Prestations liées à la maintenance :

- Vérification du système
- Vérification absence de corrosion
- Etat des connexions
- Etat des boites de jonction
- Etat de câblage
- Resserrage des connexions électriques sur tableau électriques et onduleurs
- État du parafoudre (visuel)
- Contrôle visuel des fusibles
- Contrôle visuel du disjoncteur
- Essai du DDR
- Test de protection de découplage
- Vérification des mises à la terre fonctionnelles + liaisons équipotentielles
- Vérification visuelle des panneaux + état de propreté
- Vérification de la puissance du champ: tension et intensité
- Contrôle thermographique

## Prestations liées à la supervision :

- Surveillance journalière de fonctionnement des matériels / alertes des défaillances identifiées par le monitoring / accès à la plateforme internet et GSM

## Prestations liées au nettoyage :

- Nettoyage de l'ensemble des modules une fois tous les deux ans

## Prestations liées à l'entretien de la toiture :

- Nettoyage annuel des chéneaux
- Nettoyage annuel des trappes de désenfumage



# NOS SOCIETES DE TERRITOIRES



## DEPARTEMENTS

- ENER'IV (35)
- SDEF (29)
- SYDELA (44)
- ALTER ENERGIES (49)
- VENDEE ENERGIES (85)
- SEDI (38)
- ENER CENTRE VAL DE LOIRE (28,37,41,36,18,45)
- LOT ET GARONNE (47)
- SDEPA (64)
- GIRONDE (33)
- SEOLIS (79)

## REGIONS

- SEM BREIZH (Bretagne)
- AREC et les 13 SDE (Occitanie)
- SEAU (ex-Auvergne)
- PCER (ex-Poitou-Charente)

## METROPOLES ET EPCI

- CENOVIA (72)
- VICHY COMMUNAUTE
- SEM EMA (Haute Saintonge)
- PAYS DE MEAUX (77)
- SONADEV SAINT NAZAIRE (44)

# NOS CLIENTS PRIVES



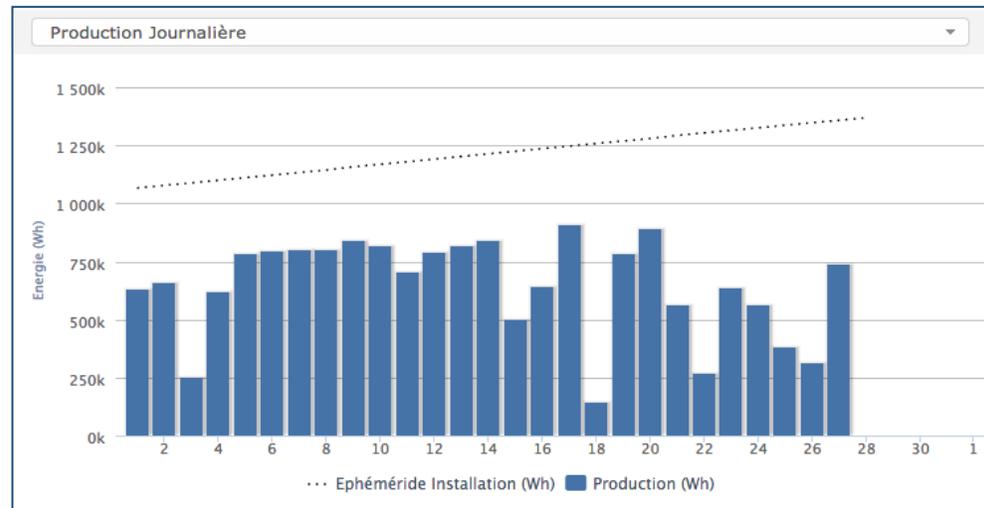


OMBRIERES PHOTOVOLTAÏQUES :  
200 m<sup>2</sup> à 2 400 m<sup>2</sup>



TOITURES PHOTOVOLTAÏQUES :  
200 m<sup>2</sup> à 2 400 m<sup>2</sup>

# Annexe 1 : Le suivi de la production en temps réel



## Annexe 2 : Recyclage des panneaux



### Programme de reprise et de recyclage des panneaux photovoltaïques en Europe

**Rendre l'industrie photovoltaïque DoubleGreen:** PV CYCLE est une association à but non lucratif fondée en 2007 par l'industrie photovoltaïque (PV) pour mettre en place un programme de reprise et de recyclage pour les panneaux PV en fin de vie. Le programme est entièrement financé par les fabricants et importateurs. PV CYCLE s'est engagée à être opérationnelle dans les 27 États membres de l'Union européenne ainsi que dans les pays de l'Association européenne de libre échange (AELE). Nos membres représentent actuellement plus de 90 % du marché européen.

Ce système **GRATUIT** est disponible à quiconque souhaite mettre au rebut des panneaux PV\* à la fin d'un chantier de démontage, démolition ou rénovation :

➔ **Si vous avez moins de 30 à 40 panneaux :**

Visitez [www.pvcycle.org](http://www.pvcycle.org) et cherchez votre point de reprise le plus proche. Après le démontage, votre désinstallateur peut se débarrasser des panneaux dans un des conteneurs situés dans un point de reprise. Une fois les conteneurs remplis, les panneaux seront transportés vers des usines de recyclage. En cas de doute, contactez PV CYCLE.

➔ **Si vous avez plus de 30 à 40 panneaux :**

Appelez le +32 2 400 10 49 ou envoyez un courriel à [operations@pvcycle.org](mailto:operations@pvcycle.org) si vous souhaitez organiser la reprise des panneaux. Un camion sera envoyé pour transporter vos panneaux en fin de vie directement vers les usines de recyclage. Des conditions spéciales peuvent être appliquées pour des grandes installations et rénovations.



# Procédure de reprise et de recyclage

## PETITES QUANTITÉS < 30 À 40 PANNEAUX



Contrôlez votre point de reprise le plus proche sur [www.pvcycle.org](http://www.pvcycle.org)

Après le démontage ou rénovation, votre désinstallateur apportera les panneaux PV en fin de vie au point de reprise le plus proche.

Les panneaux sont placés dans les conteneurs situés dans les points de reprise.

Une fois les conteneurs remplis, les panneaux seront transportés vers des usines de recyclage. Des conteneurs vides seront livrés dans les points de reprise.



Des nouvelles matières premières sont prêtes à être utilisées dans de nombreux produits.

## GRANDES QUANTITÉS > 30 À 40 PANNEAUX

Contactez PV CYCLE pour organiser la reprise. Un camion sera envoyé pour transporter vos panneaux PV en fin de vie vers une usine de recyclage partenaire.



Pour des grandes installations et rénovations, les panneaux seront récupérés directement sur site et transportés vers l'usine de recyclage. Des conditions spéciales peuvent être appliquées. Pour de plus amples informations, veuillez contacter PV CYCLE.

- \* Le programme de PV CYCLE couvre tous les panneaux PV en fin de vie de nos membres.
- \* La même chose s'applique pour les panneaux endommagés pendant le transport ou l'installation, ainsi qu'en cas de garantie.
- \* Pour les panneaux PV en fin de vie des non-membres : des conditions spéciales peuvent être appliquées. Contactez-nous.

