

## **PARTIE A CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

### **Chapitre I : GENERALITES**

Le présent document a pour objet la définition des travaux à réaliser dans le cadre du projet défini ci-dessous :

Lot :	<b>Lot 14 Photovoltaïque</b>
Projet :	<b>Reconstruction du gymnase Goscinny à Valdoie</b>
Maître d'ouvrage :	<b>Le Département du territoire de Belfort</b>

### **Chapitre II : OBJET DU CCTP**

Le CCTP a été rédigé de façon à faire connaître les directives techniques à suivre pour la réalisation du projet ainsi que pour appréhender le but à atteindre.

### **Chapitre III : OBLIGATIONS TECHNIQUES**

L'entreprise est tenue de réaliser des installations conformes aux règles de l'art.

Le fonctionnement des installations devra être parfait.

Pour atteindre ce but, et dans le cadre du parfait achèvement, l'entrepreneur devra s'assurer que les installations qu'il propose, sont en parfaite conformité avec les lois, décrets, règlements, normes, documents, textes et règles en vigueur au moment de la rédaction de son offre puis durant la réalisation des travaux.

De façon non exhaustive, il pourra se référer à la liste suivante :

- \* Les documents techniques DTU édités par le CSTB ( DTU 65-7 , 70-1 , etc ...)
- \* Les normes AFNOR applicables au bâtiment.
- \* Les textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité et l'hygiène sur les chantiers.
- \* Les normes UTE (C13-100, C14-100, C14-200, C15-100 C17-200 , etc...)
- \* Règlements de sécurité contre l'incendie
- \* Décret 88.1054 du 14 novembre 1988
- \* Le règlement particulier du service local de l'EDF.
- \* Les prescriptions PROMOTELEC.

"Etc ..."

### **Chapitre IV : DOCUMENTS DE CONSULTATION**

Le CCTP, les plans et différents documents se complètent réciproquement.

Le BE s'est efforcé d'être le plus précis possible sur la nature des prestations à réaliser mais il est précisé que les dispositions des documents n'ont pas de caractère limitatif.

De ce fait l'entrepreneur devra s'assurer que les renseignements fournis ne sont pas erronés au moment de la remise de son offre afin que celle-ci soit parfaitement adaptée au résultat à

obtenir.

Il lui appartient de contrôler soigneusement le dimensionnement des matériels, même si ces éléments sont précisés dans les spécifications techniques.

En cas de contradiction, différence, modification ou discordance constatée dans le dossier technique, l'entrepreneur est tenu de la signaler dans les plus brefs délais.

Les erreurs ou omissions signalées après les remises des offres ne seront pas prises en compte.

Le CCTP reste prioritaire sur les plans!

Il est également rappelé à l'entreprise, que celle-ci doit prendre connaissance des dossiers des autres corps d'état afin d'adapter ses travaux en fonction des modes de constructions appliqués par les autres corps de métiers.

## **Chapitre V : NOTES DE CALCULS ET PLANS**

### 1/ En phase étude

L'entreprise devra s'assurer que sa proposition correspond techniquement au besoin exprimé en vérifiant l'ensemble des hypothèses de calculs relatives aux solutions d'installations proposées.

### 2/ En début de chantier

L'entreprise devra la réalisation de tous les plans d'exécution et de fabrication nécessaires à la parfaite réalisation du projet.

Proposer des échantillons ou documents concernant le matériel retenu. Soumettre à l'approbation éventuelle du bureau de contrôle les calculs de section de câbles, les calculs d'éclairage, les dessins de détails et tout autre document susceptible d'apporter des renseignements utiles à la bonne réalisation du projet.

Donner les plans de réservations nécessaires, lorsque la réalisation est prévue par d'autres corps d'état.

### 3/ En fin de chantier

L'entreprise s'assurera de la production des documents nécessaires à la réalisation du " Dossier des ouvrages exécutés " (DOE) (1 support informatique et 3 papiers) à savoir :

- \* Plans d'exécution ( dwg)
- \* Schémas d'armoires (dwg)
- \* Notes de calculs vérifiées et approuvées (pdf)
- \* Note de calcul d'éclairage et autocontrôle des luminosités (pdf)
- \* Procès verbaux de réception (pdf)
- \* Fiches techniques des matériels utilisés (pdf)
- \* Notices d'emploi (pdf)
- \* Tous documents utiles au fonctionnement de l'installation (pdf)
- \* Essais COPREC (pdf)
- \* Constitution du dossier CONSUEL et frais annexes (pdf)

Elle assurera également la présence du personnel nécessaire au contrôle technique et à la réception des installations.

Elle devra aussi dispenser la formation des exploitants au fonctionnement et à la bonne marche du matériel mis en œuvre.

Elle devra respecter scrupuleusement le cas échéant les recommandations contenues dans le PGCSPS.

## **Chapitre VI : NATURE DES MATERIAUX**

L'ensemble du matériel utilisé devra être neuf et satisfaire aux règles de construction définies par les normes Françaises en vigueur au moment des travaux.

Les matériaux mis en œuvre seront conformes aux échantillons acceptés par la maîtrise d'œuvre. Le nombre d'échantillons à présenter par l'entrepreneur est laissé à la discrétion du maître d'œuvre.

L'échantillonnage présenté sera conservé par celui-ci jusqu'à la réception.

L'emploi de matériaux ou objets de qualité inférieure entraînera automatiquement le refus et le remplacement aux frais de l'entrepreneur incriminé!

## **Chapitre VII : FRAIS DIVERS**

\* Compte prorata : L'entreprise vérifiera les éventuels frais à prendre en compte au travers des différentes pièces constituant le marché ! ( PGC , CCAP , CCAG , etc.....)

\* Installations de chantier : Même remarque que pour le compte prorata.

\* Frais d'étude : **sans objet**

## **Chapitre VIII : PRESENTATION DE L'OFFRE**

L'offre de l'entreprise devra scrupuleusement respecter le quantitatif fourni dans le dossier et les prix unitaires devront être indiqués sous peine de refus de la proposition.

## **Chapitre IX : VARIANTES**

S'ils le désirent les soumissionnaires pourront proposer des variantes.

En dépit de cela il est rappelé que les entreprises devront scrupuleusement répondre à la version de base servant de comparatif entre les différentes offres.

De ce fait, toutes les nouvelles solutions apportées feront l'objet d'un chiffrage séparé.

## **Chapitre X : HYGIENE ET SECURITE**

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de faire appel à un organisme agréé pour confirmation de conformité.

Le fournisseur tiendra compte dans son étude des problèmes ergonomiques pouvant être liés à l'exploitation du matériel.

Le fournisseur prendra toutes les dispositions utiles pour que le chantier soit exécuté dans le respect des règles concernant la réglementation du travail et la protection de l'environnement.

Le fournisseur laissera un chantier en parfait état de propreté, il prendra soin d'évacuer lui-même les déchets dus à sa prestation.

Le fournisseur mettra à disposition ses propres moyens de manutention et de levage.

Un responsable de chantier nommé sera présent à temps plein sur le site durant la durée des travaux.

Toute sous-traitance devra être déclarée et dans tous les cas, soumise à l'approbation du maître d'ouvrage.

Le balisage de sécurité des zones de travaux est à la charge du fournisseur.

Tous les travaux en hauteur devront être exécutés à l'échafaudage ou à la nacelle mais en aucun cas à l'échelle. L'emploi de harnais de sécurité sera obligatoire lorsque les conditions de travail l'exigeront.

## **Chapitre XI : TRAVAUX DIVERS**

Les prix devront comprendre tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite réalisation des prestations.

Toutes les réservations, percements et rebouchages font partie intégrante de l'offre. Les réservations demandées au lot gros œuvre devront être matérialisées, cotées et données à l'entreprise concernée avant l'émission des plans de coffrages de façon à ne pas perturber l'avancement des travaux. Dans le cas contraire, celles-ci seront réalisées aux frais de l'entreprise concernée.

Les rebouchages seront à la charge de l'entreprise demandeuse et garantiront les caractéristiques initiales (mécaniques, résistance au feu, acoustique...)

## **PARTIE B - DESCRIPTIF TECHNIQUE**

Le projet est soumis à une certification Energie Carbone (E+C-) niveau BEPOS3 et Carbone 1.

**Les panneaux photovoltaïques devront bénéficier d'une fiche PEP de bilan carbone publiée sur la base INIES**

### **a/Généralités**

#### **Caractéristiques atmosphériques et géographiques générales :**

Caractéristiques de la construction :

- Commune : Valdoie (90)
- Altitude : 375m environ
- Zone climatique été : Eb
- Zone climatique hiver : H1b
- Zone de neige : C2
- Zone de vent : 2

#### **Normes applicables :**

- NF C 13-100
- NF C 14-100 Installations de branchement à basse tension ;
- NF C 15-100 et Amendement A1 : Installations électriques à basse tension ;
- UTE C 57-300 (mai 1987) Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque ;
- UTE C 57-310 (octobre 1988) Transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique ;
- UTE C 18 510 (novembre 1988, mise à jour 1991) Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique ;
- C 18 530 (mai 1990) Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité ;
- NF EN 61727 (septembre 1996) Systèmes photovoltaïques (PV) – Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau ;
- IEC 61723 Guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments ;
- CEI 60364-7-712 Installations électriques dans le bâtiment – Partie 7-712 Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentations photovoltaïques solaires (PV) ;
- NF EN 61173 (Février 1995) Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie – Guide ;
- NF C 17-100 (Décembre 1997) Protection contre la foudre – Installation de paratonnerres : Règles ;
- NF C 17-102 (juillet 1995) Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage tension : règles ;
- NF EN 61643-11 (2002) Parafoudres basse-tension connectés aux systèmes de distribution basse tension – Prescriptions et essais ;
- DIN VDE 0126-1-1 (février 2006) « Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension » ;
- CEI 61000-3-2 (Edition 2.2 de 2004) Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2 : limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase)
- Il devra être également respecté les textes réglementaires et guides suivants :

- D 88-1056 Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques ;
- D 92-587 Décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques ;
- circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989, Application du décret 88-1056 ;
- les règles Neige et Vents ;
- les règlements de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public et/ou des travailleurs,
- le Guide UTE C 15-400 (2005) Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution ;
- le Guide d'utilisation UTEC 15-443 (2004) Choix et mise en œuvre des parafoudres basse tension ;
- UTE C 15-712-1 Guide pratique – Installations photovoltaïques ;
- le Guide EDF/ARD (2003) Accès au réseau basse-tension pour les installations photovoltaïques – Conditions techniques et contractuelles du raccordement ;
- le Guide de l'ADEME (2004) Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau – Guide de rédaction du cahier des charges techniques de consultation à destination du maître d'ouvrage ;
- le Guide de l'ADEME (2001) Protection contre les effets de la foudre dans les installations faisant appel aux énergies renouvelables ;

### **Moyens d'intervention :**

Aucun échafaudage ne sera mis à disposition lors de ce chantier.

L'entreprise devra prévoir ses propres moyens d'intervention ; selon ses propres méthodologies, expériences et besoins tels que, monte matériaux, nacelle élévatrice, nacelle télescopique, échafaudage roulant etc.(liste non exhaustive)

Tous les moyens d'interventions devront être réalisés en sécurité.

### **Système photovoltaïques**

Le système solaire photovoltaïque correspondant à des champs complets de un ou plusieurs modules solaires photovoltaïques installés en toiture terrasse sera conforme aux prescriptions du présent descriptif.

L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose du système et respectera scrupuleusement la notice de pose du fabricant pour la pose et le raccordement des modules photovoltaïques.

L'entreprise doit prévoir le passage des câbles dans la toiture terrasse ou la façade.

Les modules photovoltaïques seront installés grâce à un système de montage adapté au support.

### **L'installation solaire comprendra :**

#### 1. Modules photovoltaïques

Les modules utilisés doivent être certifiées IEC 61215 et 61730.

L'ensemble des modules constituant le système photovoltaïque doivent avoir des caractéristiques identiques :

- Puissance nominale 260 Wc avec une tolérance de 0 ~ +5 Wc sur la valeur de la puissance crête
- Dimensions : 1640 x 992 x 40 (LxlxH)
- Système d'encadrement aluminium anodisé
- Verre trempé de sécurité

- Résistance à la pression 5400 Pa (550 kg/m<sup>2</sup>)
- Rendement > 15,9 %
- Garantie produit : 10 ans
- Garantie de performance de 10 ans pour une puissance de 90 % et de 25 ans pour une puissance de 80 % de la puissance initiale
- Poids : 18,5 kg.
- Les modules proposés devront être interchangeables.
- Bilan carbone du panneau : 769,56 kg équivalent CO<sup>2</sup> pour 500Wc de production répartis sur 6m<sup>2</sup> de panneau

Le module devra comporter :

- une boîte de connexion ou des connecteurs appropriés IP65 ;
- des diodes by-pass (diodes de dérivation).

## 2. Système de montage de modules photovoltaïques sur toitures plates

Le système de fixation des modules photovoltaïques se présente sous la forme d'un ensemble de supports « en H » tout aluminium, résistants aux UV, livrés préassemblés et prêts à poser.

Chaque support « en H » est composé de 2 rails principaux en aluminium d'épaisseur moyenne 2mm minimum équipés en usine d'une bande de raccordement, et solidarisé par une entretoise. Sur site, les bandes de raccordement seront thermo-soudées par le lot étanchéité à la membrane d'étanchéité de la toiture préalablement mise en place par le lot étanchéité, fixant ainsi le support en H à la toiture.

Suivant le type d'étanchéité retenu par l'architecte et le maître d'ouvrage, les supports « en H » pourront être équipés de bandes de raccordement en PVC, FPO ou BITUME.

En aucun cas le système de fixation de modules photovoltaïques ne nécessitera de perforation de la membrane d'étanchéité de la toiture, ni de lestage qui risquerait de compromettre la solidité de l'ouvrage.

Le système de fixation des modules photovoltaïques, permettra la pose des modules « à plat », parallèlement au plan de toiture et sera de ce fait éligible au tarif d'intégration simplifiée au bâti (ISB).

En variante, dans des cas d'autoconsommation ou surimposition, le système de fixation pourra être équipé de rehausseurs en aluminium permettant l'inclinaison des modules à 10°. Dans ce cas, l'installation ne sera plus éligible au tarif dit « ISB ».

La fixation des supports de fixation sera réalisée en accord avec les éléments du cahier de prescription et de pose, validé par un bureau de contrôle dans le cadre d'une ETN (Enquête de Technique Nouvelle) en cours de validité. Cette pose sera effectuée de préférence par l'entreprise ayant réalisé les travaux d'étanchéité du bâtiment recevant la centrale photovoltaïque.

## 3. Onduleurs

Afin de convertir en courant alternatif l'électricité photovoltaïque et pour raccorder l'installation photovoltaïque au réseau public un onduleur sera mis en place.

Les performances des onduleurs respecteront les caractéristiques suivantes :

- Puissance AC nominale : 15kW Triphasé
- Tension de sortie : tension nominale « 230V P+N »
- Fréquence : 50 Hz avec tolérance de 45,5 ~ 54,5 Hz
- Rendement européen : > 94,9 %

- L'onduleur sera équipé de 2 entrées MPPT distincts.
- Consommation interne et consommation en stand by : la plus réduite possible
- Efficacité MPPT : > 99,5%.

Les onduleurs proposés devront satisfaire les certifications suivantes :

- Découplage réseau : L'onduleur possédera un découplage interne avec application de la norme allemande VDE 0126-1-1 et VFR2014 (mesure d'impédance non exigée) ou « directive sur le branchement et le fonctionnement parallèle d'installations autoproductrices d'électricité sur le réseau basse tension » de l'association allemande des producteurs d'électricité (VDEW)
- Harmoniques : norme 61000-3-2
- Compatibilité électronique : norme EN 61000.6.3 (émissions) et EN 61000-6-2 (immunité).

Le raccordement au tableau électrique ainsi que la mise en place des équipements électriques (disjoncteur différentiel, gaines de passage de câbles, autres équipements nécessaires aux respects des normes électriques) sera prévu au présent lot, et comprendront :

- Mise en place des gaines électriques pour passage des câbles de la toiture jusqu'au tableau électrique
- Les modules photovoltaïques et les structures seront mis à la terre à l'aide d'une câble de terre de section minimum de 6mm<sup>2</sup> et l'ensemble sera relié au câble de redescente et d'équipotentialité au local onduleur.
- Déploiement des câbles en attente sous la toiture (avec fourreaux de cheminement des câbles et crosse de sortie en terrasse fournis et posés par le lot couverture) (câbles solaires doubles isolations de sections minimum 4mm<sup>2</sup> ou supérieure adapté à une perte en ligne maximum de 1% + 1 câble d'équipotentialité de terre entre le local onduleur et le champ photovoltaïque de section minimum de 16mm<sup>2</sup>)
- Le câblage sera réalisé à l'aide de câbles pré-montés en usine
- Fourniture et pose d'un disjoncteur différentiel 300mA d'intensité nominal 25A à Immunité Renforcée de type SI dans le tableau électrique
- Le disjoncteur de raccordement ci-dessus sera assujetti à une bobine MX (à manque de tension) et à un BP d'arrêt d'Urgence dédié à l'installation photovoltaïque et situé dans le hall d'entrée du bâtiment. (câble et BP d'arrêt d'urgence fournis et posés par le lot Electricité)
- Raccordement du disjoncteur différentiel au répartiteur général du tableau électrique
- Fourniture et mise en place des étiquettes réglementaires suivant guide UTE 15712.
- Un coffret de protection et de coupure DC sera fourni avec les protection fusibles (suivant besoins du câblage retenu) et les organes de sectionnements DC de type et pouvoir de coupure adapté aux tensions et aux intensités du générateur et spécialement adaptés au courant DC (sous la norme DC21), avec connecteurs débrochables en entrées du coffret, conformément aux recommandations du guide UTE15712-1 et 2 et câblé en 2 parties distincts afin de respecter les 2 entrées MPPT de l'onduleur.
- Le coffret de protection DC ci-dessus sera assujetti en coupure sur ses inter-sectionneurs à un bobine MX manque de tension et à un BP d'arrêt d'Urgence dédié à l'installation photovoltaïque et situé dans le hall d'entrée du bâtiment. (câble et BP d'arrêt d'urgence fournis et posés par le lot Electricité)
- Le prestataire aura à sa charge et à ses frais le passage du bureau de contrôle pour la vérification Consuel de l'installation de production et la réalisation du dossier technique Consuel.
- Fourniture de l'attestation CONSUEL de production de l'installation photovoltaïque

- Déclaration auprès du gestionnaire de réseau électrique de l'installation de production destinée à l'autoconsommation avec revente du surplus, y compris demande de raccordement.
- Si l'onduleur ne se trouve pas dans la même pièce que le coffret TGBT, une coupure AC de proximité sera mise en place à coté de l'onduleur.
- Le prestataire aura à sa charge le raccordement des onduleurs au réseau Ethernet du site (avec mise à disposition par le lot Electricité d'une prise Ethernet à proximité de l'onduleur) et la configuration des onduleurs et du site de supervision et de l'accès à distance de l'installation.
- Une installation de 6kWc en Vente Totale et composée de 2 onduleurs est déjà existante sur ce site
- Fourniture d'une box de communication de la même marque ou compatible avec les 2 onduleurs existants et l'écran d'affichage public existant (de marque SMA).

L'ensemble conformément au guide UTE 15-712-1

#### b/Equipement

Prestations à incorporer à la charge du présent lot :

- Fournir note de calculs et dimensionnement (câblages, onduleurs, etc..)

#### **Besoins pris en compte et caractéristiques d'orientation :**

- Production pris en compte dans le calcul RT : 18 kWh/m<sup>2</sup> utile/an.
- Surface RT prise en compte : 1475 m<sup>2</sup> utile.
- Pente de la couverture : 2° soit 3,5%
- Orientation par rapport au NORD : 14,21° vers la droite (sur pent côté sud)
- Surface de couverture orientée sud : 470 m<sup>2</sup>
- Mode de pose : Sur structure légère, charge maximale : 20kg/m<sup>2</sup> pour l'ensemble.

#### **Besoin estimé :**

Il est prévu un système de 58 modules par installation, soit une puissance de 15kWc.

Le site est équipé d'une production photovoltaïque d'une puissance de 6.4 kWc. Cette installation sera intégrée à l'installation projetée. L'ensemble sera raccordé en autoconsommation avec vente du surplus.

La nouvelle installation de production sera raccordée au réseau Ethernet existant, y compris augmentation de la puissance de branchement.

Le bâtiment demi-pension est équipé d'un panneau d'affichage qui n'est pas en service. Le prestataire aura à sa charge le raccordement des 2 onduleurs existants et du nouvel onduleur de l'installation en objet, ainsi que la box de communication à l'écran d'affichage existant dans la demi-pension.

Les 2 onduleurs existants nécessitant l'ajout de cartes de communications additionnelles. La liaison informatique entre les deux bâtiments sera assurée par une paire de brins de la fibre optique prévue au lot électricité. Le présent lot devra toutes les prestations nécessaires au fonctionnement de l'ensemble (switches, transceiver ...)