

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

# Rénovation et installation d'un générateur photovoltaïque sur la toiture de l'Église

---

**Marché en Procédure Adaptée**

*Article L2123-1 du code de la commande publique*

**Mairie de Fruncé**

1, rue de la Mairie – 28190 Fruncé

---

# SOMMAIRE

Article 1 Généralités.....	3
Article 1.1 Prescriptions générales.....	3
Article 1.2 Prescriptions particulières .....	4
Article 2 Description des travaux .....	5
Article 2.1 Principe des travaux.....	5
Article 2.2 Les contrôles et la mise en service.....	10
Article 2.2.8 Recyclage des modules .....	13
Article 2.3 -Documents à fournir par l'Entreprise .....	13
Article 3 Organisation du chantier .....	15
Article 3.1 Protection des ouvrages .....	15

## Article 1 Généralités

### Article 1.1 Prescriptions générales

Une visite sur site devra être réalisée par l'Entreprise désirant répondre au dossier afin d'avoir pleine connaissance des lieux d'exécution des ouvrages, des contraintes environnementales et de tous les éléments en relation avec l'exécution des travaux.

L'Entreprise ne pourra en aucun cas se retrancher derrière un manque d'information ou une erreur du C.C.T.P. pour modifier le montant de son offre.

**Une offre complète d'un point de vue financier et technique devra être transmise comprenant notamment un descriptif du matériel envisagé, le mode opératoire des travaux ainsi que le dimensionnement du générateur (plan de masse, plan de calepinage, schémas électriques, ...). L'Entreprise sera en charge du Consuel à remettre au Maître d'œuvre.**

Les matériels et installations devront être conçus, dimensionnés et réalisés en conformité avec tous les textes réglementaires français officiels en vigueur à la date de la réception des travaux. Il s'agit notamment de la réglementation incendie dans les ERP, environnementale, des normes NF, CE :

- UTE C 15-712-1 : Installations électriques à basse tension - guide pratique installations photovoltaïques.
- NF C 18-510 : Prévention des risques électriques lors des opérations sur les ouvrages ou installations électriques ou dans un environnement électrique
- NF C 15-100 : Installations électriques basse tension
- NF C 14-100 : Raccordement au réseau
- NF EN 61194 : Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque autonomes.
- NF EN 61215 : Module photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre - Qualification de la conception et homologation.
- NF EN 61646 : Modules photovoltaïques en couches minces pour application terrestre
- NF EN 61730-1 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 1 : Exigences pour la construction
- NF EN 61730-2 Août 2007 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 2 : exigences pour les essais
- NF EN 50380 : Exigences de marquage et de documentation des modules photovoltaïques
- 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.
- UTE C15-105 : Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- NF C17-100 et NF EN 62305 : Protection des installations contre la foudre.
- CEI 60364-7-712 : Installations électriques des bâtiments - Partie 7-712 : règles pour les installations et emplacements spéciaux - Alimentations photovoltaïques solaires (PV)
- NF EN 61173 : Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie - Guide

- DIN VDE 0126 : Spécifications de la protection de découplage de l'onduleur
- CEI 61000-3-2 : Compatibilité électromagnétique (CEM) de l'onduleur.
- GUIDE EDF/ARD (2003) : Accès au réseau basse tension pour les installations photovoltaïques – conditions techniques et contractuelles de raccordement.
- GUIDE VEF/ADEME : Spécifications techniques relatives à la protection des biens et des personnes pour les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau (juin 2006).

## Article 1.2 Prescriptions particulières

**La mairie de Fruncé a fait réaliser par un bureau de contrôle agréé une étude de structure afin de vérifier la résistance de la charpente actuelle au poids estimé du futur générateur photovoltaïque.**

**Une partie de la couverture de l'église présente de l'amiante.**

**L'Entreprise se devra de prendre toutes les dispositions et précautions nécessaires quant à la dépose des éléments amiantés et à son évacuation dans un lieu de traitement adapté. Le personnel sur place se devra également d'être habilité en conséquence.**

Le descriptif des travaux et la désignation des ouvrages définis dans le présent C.C.T.P ne sont pas exhaustifs. A ce sujet, l'Entreprise s'engage à exécuter tous les travaux principaux ou accessoires, même non détaillés ci-après, étant entendu qu'il aura suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis dans le présent document ou sur les plans fournis.

En cas d'erreur ou d'omissions constatées par les Entreprises au cours de leur étude, celles-ci devront en avvertir le maître d'œuvre immédiatement. Des précisions pourront être apportées par le maître d'œuvre. Ces éventuelles précisions seront à considérer dans la réponse des Entreprises.

Avant le démarrage des travaux, l'Entreprise devra fournir au maître d'œuvre l'ensemble des documents techniques : plans de masse, plans de calepinage, notes de calculs, fiches techniques des matériels, simulations de la production annuelle.... Ces documents seront visés par le maître d'œuvre pour approbation.

Tous matériels qui différeront de ceux préconisés dans le présent document devront être préalablement proposés au Maître d'Œuvre, pour accord.

## Article 2 Description des travaux

Les travaux consistent en la rénovation et l'installation d'un générateur photovoltaïque sur la toiture de l'Eglise. L'installation photovoltaïque sera intégrée à la toiture et remplacera les éléments de la toiture existante.

L'intégralité de la production photovoltaïque sera injectée sur le réseau basse tension, en revente totale.

La puissance attendue de l'installation est d'environ 100kWc.

### Article 2.1 Principe des travaux

Les travaux comprendront :

- **Pour la partie couverture (à l'exception du clocher) :**
  - La rénovation de la couverture de la sacristie : dépose et évacuation des ardoises existantes, renforcement charpente si nécessaire, fourniture et pose d'un pare pluie et de nouvelles ardoises
  - La dépose et évacuation de l'intégralité des ardoises existantes (à l'exception de celles du clocher), renforcement charpente si nécessaire – **attention, une partie des ardoises de la toiture est amiantée. Il faudra prendre en compte dans le chiffrage tous les dispositifs de sécurité nécessaires au traitement des ardoises amiantées (voir cf 3.3 du présent CCTP).**
  - La fourniture et pose du système d'intégration pour les modules photovoltaïques avec une attention toute particulière afin de garantir une parfaite étanchéité de l'installation
  - La fourniture et pose d'ardoises qui viendront compléter la toiture de part et d'autre du générateur photovoltaïque y compris tous les travaux de raccord avec le système d'intégration
  - La fourniture et pose de crochets d'ancrage pour sécuriser l'accès lors des futures opérations de maintenance.
  
- **Pour la partie photovoltaïque :**
  - La fourniture et la pose des modules photovoltaïques sur le système d'intégration
  - La fourniture et pose de l'onduleur, des optimiseurs de puissance et divers coffrets (coffret AC, DC,...), shelter et AGCP
  - Le câblage et raccordement de l'ensemble de l'installation
  - La fourniture et pose de l'ensemble des fourreaux, gaines, goulottes, chemin de câble et de l'ensemble des percements nécessaires à l'installation (y compris toute sujétion de passage des câbles)
  - La mise à la terre de l'installation ainsi que l'interconnexion avec celle du bâtiment (liaison équipotentielle)
  - La fourniture et mise en œuvre de toutes les coupures nécessaires (coupure d'urgence, coupure photovoltaïque, ...) en nombre suffisant
  - Le contrôle de l'installation par un organisme agréé et l'établissement du certificat de Consuel à intégrer dans l'offre

- La mise en place d'un système de supervision
- La mise en service de l'installation, réglage
- La fourniture de plans, DOE, le repérage des coffrets et étiquetage.

### Article 2.1.1 Les modules photovoltaïques

L'offre de standard comportera des modules photovoltaïques de type monocristallins **FullBlack** d'origine européenne type BISOL Premium BMO ou techniquement équivalent :

- Puissance unitaire : 325 Wc
- Dimension : 1 665 x 1 002mm x 35mm
- Rendement du panneau : 19.9%
- Température de fonctionnement : -40°C à + 85°C
- Protection verre trempé transparent 3,2 mm avec traitement anti-reflet
- Charge nominale certifiée (neige/vent) : 5 400 Pa / 2 400 Pa
- Connecteurs
- Norme CE, IEC61215, IEC61730, IEC 61701, IEC 62716
- Garantie produit : 15 ans minimum
- Garantie de production : 85% de puissance de sortie après 25 ans

Le fabricant de panneaux devra être adhérent à un organisme de recyclage type PV Cycle.

Il sera installé 304 panneaux pour une production totale de **98.8 kWc**. Une variante peut être proposée avec l'optimisation de la puissance du générateur en gardant **comme impératif de ne pas dépasser les 100 kWc**.

L'Entreprise rendra une étude dans laquelle elle aura étudié la position optimale du générateur photovoltaïque en fonction des différents ombrages possibles afin d'optimiser la production électrique de l'installation photovoltaïque.

Le calcul de la production électrique prendra en compte au minimum la localisation géographique, l'orientation et l'inclinaison du système photovoltaïque, les masques, la ventilation du système et le rendement de l'onduleur. Il sera réalisé à l'aide du logiciel PVSyst ou équivalent.

Ce calcul sera réalisé à partir des données du matériel proposé, et sera impérativement fourni dans l'offre.

### Article 2.1.2 Le système d'intégration

L'installation photovoltaïque sera intégrée à la toiture et remplacera les éléments de couverture existant. Le système d'intégration sera de type EASY ROOF EVOLUTION de la marque IRFTS ou techniquement équivalent. La garantie du produit devra être de 10 ans minimum.

### Article 2.1.3 Le raccordement DC

Les conducteurs devront être isolés électriquement durant toute l'opération de câblage.

Les sections de câbles CC seront dimensionnées pour une chute de tension maximale de 1% entre les modules PV et l'onduleur. Les câbles utilisés auront une section minimum de 6 mm<sup>2</sup>. Ce seront des câbles spécifiques courant continu, résistants aux UV et à la corrosion, de type **PV1-F**.

Chaque câble sera raccordé à l'aide de connecteurs spécifiques de type **MC 4**.

Le schéma de raccordement des modules PV sera prévu pour minimiser les effets de boucles induites. Les câbles pour la polarité positive et les câbles pour la polarité négative circuleront de manière jointe, accompagnés du câble de terre.

De plus, afin de faciliter les interventions de maintenance et le repérage, le câble pour la polarité positive sera de couleur rouge et le câble pour la polarité négative sera de couleur noire.

Les câbles seront repérés par des bagues fixées à chaque extrémité, permettant d'indiquer la chaîne de modules qui est raccordée.

Les câbles et les gaines seront de type non-propagateur de flammes.

### Article 2.1.4 Cheminement des câbles

L'Entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution. Les chemins de câbles seront de type capoté de marque LEGRAND, type CABLOFIL ou équivalent. Sera également à prévoir tous les accessoires d'assemblage de fixation, coudes, ...

Tous les câbles seront maintenus tous les 50 cm par des colliers COLSON dans les chemins de câbles.

L'intégration esthétique du chemin de câble du bas de pente versant sud jusqu'à l'onduleur aura une importance non négligeable. La possibilité de rendre le chemin de câble du même coloris que les ardoises sera à étudier dans un souci d'esthétisme.

### Article 2.1.5 L'onduleur

L'onduleur installé devra respecter les normes en vigueur :

- DIN 50081 part 1 : comptabilité électromagnétique
- EN 55014 ; EN 60555 part 2
- EN 55011 groupe 1 classe B
- DIN EN 50082 part 1
- DIN EN 50082 part 1
- DIN EN 60555 : conformité au réseau DIN EN 60 146 part 1-1 (VDE 0558 part 1)
- DIN VDE 0126-1-1 : Protection de découplage selon réglage de la VFR2019

L'Entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'un onduleur à injection directe afin de s'adapter à la puissance crête de l'installation photovoltaïque. L'onduleur sera de type **SOLAR EDGE SE 82.8K** ou équivalent et sera impérativement équipé d'un système de coupure CC.

Les caractéristiques de l'onduleur sont les suivantes :

- Puissance apparente max : 111 750 W
- Rendement de conversion énergétique très élevé (supérieur à 98%)
- Protection DC intégrée
- Indice de protection : IP 65
- Tension max DC de 1000 V
- Supervision intelligente
- Connectivité : Port RS485 et Plug-In GSM et Ethernet
- Garantie matériel : 20 ans
- Parafoudre CC et CA de type II
- Refroidissement par système de ventilation mécanique
- Écran graphique, permettant de lire les principales données de fonctionnement directement sur l'onduleur
- Garantie 20 ans

L'onduleur sera localisé au sol, en bas de clocher façade Sud dans un Shelter sur dalle béton. Des réservations seront à prévoir pour le raccordement des câbles DC et AC.

Cet onduleur sera associé à des **optimiseurs de puissance de type P650** (1 optimiseur pour 2 panneaux) de marque SOLAR EDGE ou équivalent (en fonction de la puissance des modules associés). Ces optimiseurs permettront d'optimiser la performance de l'installation, d'assurer une supervision au niveau des modules et également garantir une sécurité électrique avec une sortie de 1 VOC en sortie des panneaux en cas de coupure (tension dite non dangereuse).

- Garantie produit : 25 ans
- Rendement de 99.5%

Il est prévu l'installation d'environ 152 optimiseurs (quantitatifs en fonction du dimensionnement du générateur).

Également, l'Entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des protections adaptées, parafoudres, dispositifs de coupure nécessaires.

#### Article 2.1.6 Le système de supervision

L'Entreprise devra prévoir la mise en place d'une plateforme de supervision type Solar Edge ou équivalent qui permettra la surveillance de l'installation, le relevé des index de production ainsi que la remontée des défauts du générateur.

Tous les équipements annexes (modem 3G,...) seront à prévoir par l'Entreprise et les paramétrages nécessaires devront être réalisés lors de la mise en service.

Une formation devra être effectuée aux personnes désignées par la Collectivité.

#### Article 2.1.7 Le coffret AC



Le tableau AC ou TGBT comprendra :

- Un interrupteur-sectionneur pour séparer et isoler la liaison entre ce coffret et le point de raccordement du site,
- Un disjoncteur différentiel pour une prise de courant dédiée à la maintenance
- Un répartiteur
- Un voyant présence tension en façade
- Une bobine MX avec arrêt coup de poing en façade
- Une barrette collectrice des terres

L'ensemble sera câblé en câbles souples H07VK avec embouts STARFIX et sera identifié par un système de repérage.

L'arrivée des conducteurs aux coffrets se fera sous goulotte évolutive et il sera mis en place des cornets de finition afin d'assurer une jonction parfaite entre la goulotte et le coffret.

La zone technique sera installée à l'extérieur de l'église (cf plan joint en annexe) et comprendra :

- Le coffret AC
- L'onduleur
- Le système de supervision

Cette zone technique sera installée dans un **Shelter** afin de garantir la protection des différents organes aux intempéries et limiter l'accès à cette zone uniquement aux intervenants. Des jeux de clé seront à fournir (au moins au nombre de 2) permettant l'ouverture du Shelter.

Le Shelter devra être conforme aux normes en vigueur et devra être installée sur une dalle béton (dimension de la dalle à définir en fonction des dimensions et du poids du Shelter proposé par l'Entreprise).

La dalle béton sera réalisée par le maître d'ouvrage.

#### Article 2.1.8 La mise à la terre

L'origine du réseau de terre est une barrette de coupure située à côté du coffret électrique existant à l'intérieur de l'église.

Une barrette collectrice des terres sera également située au niveau du coffret AC de la zone technique.

L'ensemble des matériels installés nécessitant une mise à la terre seront reliés à la barrette collectrice des terres de la zone technique, soit :

- Les carcasses métalliques des panneaux
- Les structures d'intégration des modules si nécessaire
- Les carcasses métalliques des onduleurs
- Les carcasses métalliques des chemins de câbles
- Les différents coffrets électriques
- Le Shelter

Par ailleurs, une liaison en cuivre nu 25mm<sup>2</sup> sera réaliser entre la barrette de terre existante du bâtiment et la barrette collectrice des terres présente dans le coffret AC.

Cette liste n'est pas limitative : le but étant d'atteindre un ensemble équipotentiel au réseau général de terre.

#### Article 2.1.9 La liaison AC

La liaison AC jusqu'au point de livraison installé par le gestionnaire de réseaux SYNELVA sera réalisée en souterrain, sous fourreaux enterrés selon le tracé figurant sur le plan de masse joint en annexe.

Les travaux de terrassement et de remise en état seront réalisés par le maître d'ouvrage, y compris fourniture du fourreau et du grillage avertisseur.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, le déroulage et le raccordement des câbles AC. Ces derniers seront de type : U1000 AR2V.

La chute de tension liée à la longueur des câbles ne devra pas dépasser 3% comme l'exige la norme UTE 15 712-1.

**Le disjoncteur de branchement (AGCP) ainsi que les bretelles seront fournis et installés par l'Entreprise dans le coffret de branchement SYNELVA.**

#### Article 2.1.10 Signalisation

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenances, contrôleurs, exploitant du réseau public de distribution, services de secours), il est impératif de signaler le danger lié à la présence de deux sources de tension (photovoltaïque et réseau public de distribution) sur le site.

La signalétique réglementaire liée aux installations photovoltaïques devra être réalisée et sera à la charge de l'Entreprise.

### Article 2.2 Les contrôles et la mise en service

#### Article 2.2.1 Le contrôle de la maîtrise d'ouvrage

L'assistant à maîtrise d'ouvrage aura une mission de contrôle de la bonne exécution des travaux. Les remarques éventuelles seront alors notifiées par écrit sur des comptes rendus.

Les observations nécessitant des reprises (modifications ou remplacement) ne seront levées qu'après :

- Information écrite de l'Entreprise de la prise en compte et réalisation de la modification ou du remplacement
- Vérification sur site des modifications réalisées

Lors des travaux, une inspection minutieuse sera réalisée concernant la pose des différents éléments de la toiture, ainsi que des différents composants du générateur (onduleurs, panneaux, chemins de câbles,...).

Tout ouvrage qui serait négligé et/ou dont la fixation serait jugée insuffisante sera systématiquement refusé.

Les frais supplémentaires nécessaires pour levés les réserves ou réaliser les modifications seront à la charge de l'Entreprise. Il n'y aura pas de supplément de prix par rapport au prix du marché proposé lors de la remise de l'offre.

En fonction des impératifs du planning et de la nature des travaux, les essais de réception pourront être exécutés en plusieurs phases. Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des matériels, des réseaux, etc. ;
- Les essais et contrôles des matériels, matériaux et accessoires livrés par les fournisseurs et sous-traitants de l'Entreprise ;
- Les organes de commande, de contrôle, de réglage, de sécurité, etc.

### Article 2.2.2 Le contrôle par un organisme agréé

L'Entreprise, dans son offre, devra prévoir la réalisation d'un contrôle réglementaire de son installation en vue de l'obtention du Consuel.

Elle devra :

- fournir au contrôleur son dossier d'exécution (plans, schémas, note de calculs, ...) ainsi que son dossier des ouvrages exécutés
- assister aux vérifications des installations par le contrôleur sur site
- prendre en charge les frais de contrôle technique des installations

### Article 2.2.3 Les essais et réglages

Avant la mise en service du générateur photovoltaïque, l'Entreprise devra remettre au maître d'ouvrage son dossier des ouvrages exécutés. La conception du DOE, tout comme du DE devra être incluse dans l'offre remise.

Une opération de mise en route des installations sera à réaliser par l'Entreprise. Au préalable, une procédure de mise en route des différents appareils sera transmise au maître d'ouvrage pour validation avant réalisation de la mise en route. Cette procédure devra prendre en compte les préconisations des fabricants.

Lors de la phase de mise en route, des contrôles seront réalisés pour vérifier de la bonne exécution des procédures à respecter.

Les installations concernées par ces protocoles sont :

- Les installations concernant le générateur photovoltaïque
- Les dispositifs différentiels
- Les coupures d'urgence.

Cette liste est non-exhaustive, l'installateur devra fournir les éléments définis ci-avant selon les types d'installations et matériels installés au titre de son marché.

Lors de ces tests, tout élément ou appareil défectueux devra être immédiatement réparé et pris en charge par l'Entreprise.

#### Article 2.2.4 La mise en service

La mise en service sera effectuée une fois que tous les essais et tests de mise en route aient été approuvés par l'assistant à maîtrise d'ouvrage et l'organisme de contrôle.

Ces installations devront être en bon état de fonctionnement, être contrôlées en tout point et validées et réceptionnées par l'assistant à maîtrise d'ouvrage et l'organisme de contrôle.

#### Article 2.2.5 Garanties

Si un dommage dont la réparation incombe à l'Entreprise survient au matériel installé après la levée des réserves et pendant la période de garantie, un procès-verbal détaillé sera établi par le maître d'ouvrage. En cas de défaillance de l'Entreprise, les dommages seront réparés d'office, et à ses frais.

Les dommages s'entendent hors usure normale ou intervention inopportune.

Le délai de garantie des organes réparés court à nouveau pour un an à compter de la remise en état et service.

Pendant la période séparant l'achèvement des travaux de la réception des installations, l'entreprise en est la seule responsable. Il est rappelé à l'entreprise, que la période de garantie des appareils débute le jour de la réception et en aucun cas le jour de son installation sur le site.

Pour rappel, l'Entreprise se doit de maintenir les garanties suivantes (hormis les garanties spécifiques) :

- Garantie de parfait achèvement : 1 an
- Garantie de bon fonctionnement : 2 ans

#### Article 2.2.6 La formation

Une formation à l'utilisation des différents matériels devra être organisée par l'Entreprise auprès du personnel de la collectivité susceptible d'intervenir sur l'installation.

Des notices simplifiées d'utilisation de ces matériels seront distribuées, après approbation par l'Assistant à Maitrise d'Ouvrage de ces dernières.

L'Entreprise au cours de cette formation devra accompagner et assister le personnel à l'utilisation et à l'entretien des différents matériels et donner toutes les consignes et indications nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

### Article 2.2.7 Entretien et maintenance

La durabilité de l'installation photovoltaïque ne peut être pleinement satisfaite que si l'installation photovoltaïque est entretenue, et son usage normal.

Une installation photovoltaïque est une centrale de production électrique qui doit faire l'objet d'un entretien et d'une maintenance préventive régulière. A ce titre, l'Entreprise proposera un devis de contrat de maintenance.

### Article 2.2.8 Recyclage des modules

Le candidat devra proposer des conditions de reprise et de recyclage des modules en fin de vie ou en cas de casse pendant toute la durée de l'exploitation de la centrale solaire photovoltaïque.

## Article 2.3 -Documents à fournir par l'Entreprise

### Article 2.3.1 Dossier d'exécution (DE)

L'Entreprise aura à sa charge la réalisation des plans d'ensemble des réalisations des ouvrages et les schémas de principe.

Le dossier d'exécution contiendra à minima :

- Le synoptique de présentation générale de l'installation
- Plan de mise à la terre
- Le plan d'implantation de la zone Technique
- Les plans de cheminement des câbles
- Le schéma de raccordement des strings
- Les certificats des modules photovoltaïques ;
- Les prescriptions de pose préconisées par le fabricant des panneaux
- Les plans de cheminement
- Le schéma unifilaire de l'installation photovoltaïque
- Le détail des raccordements électriques
- Les fiches techniques des équipements électriques
- Le plan d'implantation des panneaux photovoltaïques
- La mise à jour du calcul de la production électrique si celle-ci à évoluée.

Dans le DE, devront apparaître toutes les notes de calculs permettant de justifier le dimensionnement des différents organes de protections (calibres des disjoncteurs ou différentiels,...) ainsi que toutes les démarches administratives réalisées pour mener à bien le projet.

La documentation technique des différents matériels devra être fournie également.

Les divers plans et schémas proposés par l'Entreprise seront soumis à approbation du maître d'ouvrage en phase préparatoire, avant exécution des ouvrages.

Toute installation non conforme au plan et descriptif ou effectuée avec des matériaux ou matériels non préconisés, sans autorisation écrite au préalable, sera refaite entièrement à la charge de l'Entreprise.

L'assistant à maîtrise d'ouvrage peut demander à l'Entreprise de fournir des compléments d'études détaillés. Elle devra se conformer, sans augmentation de prix, aux rectifications que le maître d'ouvrage juge utile d'apporter, tant sous l'aspect technique qu'esthétique, dans les limites du présent devis et des documents techniques contractuels.

Lorsque des entreprises proposeront des produits autres que ceux demandés au C.C.T.P., ces produits seront présentés et accompagnés dans le cadre du mémoire justificatif d'une documentation technique détaillée et un comparatif clair entre les caractéristiques des produits présentés au C.C.T.P. et celles des produits présentés dans son offre.

Ce comparatif devra obligatoirement prouver que ces produits seront esthétiquement et techniquement semblables à ceux demandés au C.C.T.P. La solution de base fera obligatoirement l'objet d'une proposition.

L'entreprise, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elle s'engage à réaliser soit :

- Quali PV Electricité
- Quali PV bâtiment

### Article 2.3.2 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

L'Entreprise devra remettre au maître d'ouvrage le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Celui devra à minima contenir les documents suivants :

- Les plans des installations et schémas tels qu'ils ont été exécutés, (cheminements réseaux, emplacement des équipements, ...) portant l'indication D.O.E.
- Les pièces mises à jour intégrant les diverses modifications
- Les schémas de l'armoire électrique
- Deux jeux de clefs concernant le Shelter
- La nomenclature de tout le matériel installé avec les fiches techniques, indications de la provenance (marques, caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien), ainsi que les documentations techniques des constructeurs
- Les Documents d'Interventions Ultérieures des Ouvrages (D.I.U.O.).

## Article 3 Organisation du chantier

L'Entreprise devra donc tenir compte des contraintes techniques et environnementales pour la réalisation des travaux (acheminement de matériaux, utilisation d'échafaudages, d'engins de levages, proximité avec les riverains,...)

Dans son offre et sur site, elle doit prévoir la main d'œuvre, l'outillage, les frais de transports du matériel, les engins de levage et de manutention ainsi que la fourniture et pose de tous les éléments nécessaires à la réalisation de l'installation.

Pour réaliser les travaux, des droits de passage sur les parcelles privées seront fournis par la collectivité à l'Entreprise retenue.

Elle ne pourra invoquer ultérieurement une omission non signalée ou une mauvaise interprétation des pièces écrites, plans et schémas pour éviter de fournir ou d'installer tout appareil ou canalisation nécessaires au parfait achèvement de l'installation.

Aucune carence dans l'approvisionnement du chantier ne pourra être invoquée pour expliquer un quelconque retard dans le planning d'exécution.

Il n'est pas prévu de local de stockage. L'Entrepreneur fait son affaire de l'approvisionnement de ses matériaux, de leur gardiennage jusqu'à mise en œuvre, du nettoyage du chantier à la fin de chacune de ses interventions.

Les installations provisoires de chantier seront abordées lors de la visite préalable aux travaux. L'Entreprise aura à sa charge toutes les sujétions concernant les aménagements et les installations jugés nécessaires pour l'exécution de ses propres travaux, dont les branchements provisoires de chantier (eau, électricité, etc....).

En conformité avec les Normes et règlements d'hygiène et de sécurité en vigueur à la date de signature du marché, tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'Art.

### Article 3.1 Protection des ouvrages

Avant la réception, l'Entreprise reste responsable des dégâts pouvant survenir aux installations qu'elle a exécutées ou à proximité de l'installation (habitations proches,...). De ce fait, les équipements et installations devront être efficacement protégés au fur et à mesure de leur installation.

En particulier, elle prendra les précautions utiles pour limiter la propagation de poussières dans ou sur les équipements sensibles (tableaux électriques, modules photovoltaïques,...).

Faute de prendre ces précautions, l'Entreprise sera responsable de toutes les conséquences entraînées. Elle aura à sa charge la remise en état sans pouvoir prétendre à une indemnité pour ouvrages détériorés.

## Article 3.2 Nettoyage

Tous les emballages du matériel et matériaux livrés sur le chantier, les gravats, etc., concernant l'Entreprise devront être évacués au fur et à mesure, soit dans les bennes mises à disposition sur le chantier, ou à la décharge publique contrôlée.

Il est rappelé que l'Entreprise doit :

- Concourir à la propreté du chantier
- Faire assurer le nettoyage et l'enlèvement de leurs gravats et débris de toute nature
- En fin de chantier, l'Entreprise enlèvera toutes les étiquettes sur les appareils, nettoiera les équipements posés, les gaines et locaux techniques, etc.

En cas de non-exécution, un nettoyage sera assuré par une Entreprise spécialisée et porté au compte de l'Entreprise défaillante.

## Article 3.3 Protection et sécurité pendant les travaux

L'Entreprise devra assurer en permanence la sécurité des personnes extérieures au chantier et des ouvriers par la mise en place de signalisation, de balisages appropriés et de bâchage de protection des locaux.

En application du code du travail, l'entreprise prévoit, dans l'établissement de son projet, le matériel nécessaire à la bonne marche des installations et de leurs équipements, à leur conduite aisée, à leur contrôle et à leur sécurité.

L'entreprise indique, dans le PPSPS (plan particulier de sécurité et de protection de la santé), l'ensemble des mesures destinées à prévenir les risques découlant de l'interférence ou de la succession des activités des différents intervenants sur le chantier.

Lors de la visite préalable au lancement de chantier, le maître d'ouvrage et l'Entreprise constateront le Plan de Prévention proposé et apporteront les modifications adéquates si nécessaire.

L'entrepreneur devra tous les dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'entreprise prévoira dans son offre les dispositifs nécessaires de sécurité collective et individuelle pour le montage et le levage.

Tous les règlements d'hygiène et de sécurité en application dans la région seront à respecter.

L'entreprise fournira les protections collectives minimales suivantes :

- Les filets de protection adéquat sur les échafaudages
- La mise en place d'échelles de charpentier pour intervenir sur la toiture
- Platelage provisoire si nécessaire
- Les garde-corps

Le personnel de l'entreprise intervenant sur le chantier sera équipé au minimum des protections individuelles suivantes :

- Lunettes
- Casques
- Gants
- Chaussures de sécurité



Les coûts de location des engins de levage de type nacelle et monte-charge devront être intégrés à l'offre.

L'entreprise devra prendre en compte la mise en place des équipements de sécurité ci-dessus jusqu'à la fin du chantier.

En aucun cas le chantier ne devra être interrompu pour défaut de dispositif de sécurité.

L'entreprise devra se conformer aux recommandations et demandes des Organismes Officiels (Inspection du travail, CRAM, OPPBTP), et du Maître d'ouvrage.

En dehors des protections imposées par les autres pièces du marché, l'entreprise candidate mettra en place toutes les mesures nécessaires à la protection des ouvrages aussi bien existants que de ceux réalisés. Le matériel installé est sous la responsabilité de l'entrepreneur tant que celui-ci n'a pas été réceptionné.

### Article 3.3 En cas de présence d'amiante

#### Article 3.3.1 Réglementation et risques liés à l'amiante

Tous les travaux liés à l'amiante sont considérés à risque et sont donc soumis aux différents codes, textes officiels, recommandations et normes concernant le désamiantage et les risques d'exposition à l'amiante, en vigueur à la date précisée au CCAP, et notamment :

- Le décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- L'arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages
- Recommandations de la CNAMTS
- Guide ED6091 de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles) qui rassemble l'ensemble des préconisations que les entreprises se doivent d'appliquer au regard des récentes conclusions des pouvoirs publics sur le risque amiante
- D.T.U. et Normes applicables aux travaux annexes et connexes aux travaux d'enlèvement et/ou de traitement d'amiante friable
- Avis techniques délivrés par le CSTB pour les nouveaux procédés
- Agréments délivrés par les compagnies d'assurances
- Des règlements en vigueur concernant la sécurité sur les chantiers (protections collectives et individuelles)
- Mesures préconisées pendant toute la durée des travaux de retrait des matériaux contenant de l'amiante : dans les zones considérées, il ne doit y avoir aucune co-activité avec d'autres entreprises. Les accès à ces zones devront être très visiblement balisées et interdites physiquement à toutes personnes autres que celles habilitées de son entreprise.

L'entrepreneur est contractuellement réputé avoir la parfaite connaissance de l'ensemble de la réglementation concernant les opérations de retrait de matériaux contenant de l'amiante.

#### Article 3.3.2 Analyse du risque

En cas de présence avérée d'amiante, les professionnels doivent définir les niveaux d'empoussièrement générés a priori par les processus mis en œuvre qui conditionnent les mesures de prévention à prendre.

Ils peuvent s'appuyer sur les données de la littérature lorsqu'elles existent, sur l'application Scolamiante, ou faire réaliser cette évaluation par un organisme accrédité. Cette démarche d'évaluation des risques systématique relève des obligations prévues par le Code du travail, et doit être consignée dans le document unique de l'entreprise.

Le niveau de risque dépend de :

- La nature du matériau
- La nature de l'opération
- L'outillage utilisé
- L'environnement général du site

### Article 3.3.3 Mode opératoire

Pour chaque processus, l'entreprise rédige un mode opératoire précisant notamment le niveau d'empoussièrement généré a priori et les mesures de prévention mises en œuvre. Le choix des équipements de protection individuelle et la mise en œuvre des moyens de protection collective s'effectuent en tenant compte des niveaux d'empoussièrement générés par les processus, conformément aux dispositions réglementaires définies par arrêtés.

Le mode opératoire est soumis à l'avis du médecin du travail, du CHSCT ou des délégués du personnel. Il est transmis lors de sa première mise en œuvre à l'inspection du travail, à la CARSAT et à l'OPPBT du lieu du chantier et du siège de l'entreprise.

De plus, les interventions d'une durée supérieure à 5 jours font l'objet de l'envoi systématique du mode opératoire complété (lieu, date, localisation de la zone à traiter, dossiers techniques amiante, liste des travailleurs impliqués, plan de retrait des déchets amiantés,...), aux instances précitées du lieu du site de l'intervention. Cet envoi devra se faire dans les plus brefs délais dès la phase étude.

### Article 3.3.4 Mesures de prévention

Chaque fois que cela est techniquement possible, les travaux qui peuvent être réalisés à poste fixe devront être réalisés sur des postes de travail spécialement aménagés, équipés de dispositifs de ventilation et de captage des poussières adaptés. Tous les systèmes d'aspiration utilisés sont dédiés aux interventions sur les matériaux amiantés et dotés de filtres à très haute efficacité (THE) de classe H13 a minima avant le rejet de l'air vers l'extérieur.

Quel que soit le niveau de risque que l'on pourra déterminer, il est nécessaire de recourir à un ensemble de mesures combinées entre elles, à la fois d'organisation du travail, de protection collective par réduction du risque et de protection individuelle des opérateurs.