



**PRESTATIONS DE TRAVAUX POUR LA RÉALISATION  
D'UNE INSTALLATION DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ  
SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDEE  
AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ**

*Marché public de travaux  
Procédure adaptée  
(Articles L2123-1 et R2123-1 1° du Code de la Commande Publique)*

---

## **3 – CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)**

---

<b>ACHETEUR PUBLIC</b>	<p style="text-align: center;"><b>SDEC ÉNERGIE</b> Syndicat Départemental d'Énergies du Calvados Esplanade Brillaud de Laujardière CS 7 5046 - 14077 CAEN CEDEX 5 ☎ Tél : 02.31.06.61.61 - Télécopie : 02.31.93.69.48 Site Internet : <a href="http://www.sdec-energie.fr">www.sdec-energie.fr</a> Profil acheteur : <a href="http://www.uamc14.com/siecalvados">www.uamc14.com/siecalvados</a></p>
------------------------	---

## TABLE DES MATIERES

ARTICLE 1 - OBJET ET ÉTENDUE DU MARCHÉ .....	4
1.1 - Objet .....	4
1.2 - Étendue/Allotissement du marché.....	4
ARTICLE 2 - CARACTERISTIQUES DU MARCHÉ .....	4
2.1 - Informations générales .....	4
2.2 - Documents de référence .....	4
- <i>Installations électriques générales</i> : .....	5
- <i>Normes et guides pour Installations photovoltaïques</i> : .....	5
- <i>Les autres normes</i> : .....	5
2.3 - Conditions d'exécution générales .....	7
2.4 - Connaissance des lieux – Visite sur site.....	7
2.5 - Demande de raccordement producteur - ENEDIS.....	7
2.6 - Etat des lieux .....	7
2.7 - Sécurité .....	8
2.8 - Etude de structure .....	8
2.9 - Travaux à proximité des réseaux.....	8
2.10 - Respect des préconisations.....	8
2.11 - Validation des documents .....	9
2.12 - Nettoyage .....	9
2.13 - Panneau d'affichage .....	9
2.14 - Plan de calepinage .....	9
2.15 - Panneaux photovoltaïques .....	9
2.16 - Intégration des panneaux .....	10
2.17 - Onduleurs.....	10
2.18 - Installation électrique.....	11
2.19 - Cheminement des câbles DC et AC.....	11
2.19.1 - Câbles DC.....	11
2.19.2 - Courants forts .....	11
2.20 - Déclenchement de sécurité.....	12
2.20.1 - Partie DC .....	12
2.20.2 - Partie AC.....	12
2.21 - Signalétique .....	12
2.21.1 - Etiquetage sur la partie DC .....	13
2.21.2 - Etiquetage sur l'onduleur .....	13
2.21.3 - Etiquetage sur la partie AC .....	13
2.22 - Communication.....	13
2.23 - Protection des ouvrages exécutés.....	13
2.24 - Contrôle et essais.....	14
2.25 - Prestations annexes .....	14

2.26 - Réception des installations.....	15
2.27 - Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	16
2.28 - Garantie des matériels.....	16
2.29 - Garantie de parfaite achèvement.....	17
2.30 - Formation du personnel d'exploitation .....	17
ARTICLE 3 - DESCRIPTIF DU SITE .....	18

## ARTICLE 1 - OBJET ET ÉTENDUE DU MARCHÉ

### 1.1 - Objet

Mission de travaux pour la réalisation d'une installation de production d'électricité photovoltaïque à l'école élémentaire de Cuverville (ERP de type R).

Le projet comprendra notamment la fourniture des équipements, tous les travaux d'installation photovoltaïque et tous les travaux annexes et accessoires nécessaires à la finition complète et parfaite dans le cadre des pièces contractuelles et de la réglementation en vigueur.

### 1.2 - Étendue/Allotissement du marché

Il n'est pas prévu de décomposition en lots.

## ARTICLE 2 - CARACTERISTIQUES DU MARCHÉ

### 2.1 - Informations générales

La puissance de l'installation sera optimisée en fonction des caractéristiques des panneaux photovoltaïques, des masques éventuels, du tarif d'achat de l'électricité produite et du TURPE annuel correspondant.

Les onduleurs et compteurs de production seront positionnés dans des locaux ventilés à créer à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

Aucune intervention ne sera opérée sans avoir recueilli l'avis préalable des collectivités concernées par les projets.

Il est important de rappeler que les travaux ne devront en aucun cas perturber l'utilisation normale du site.

Les travaux devront avoir lieu pendant les vacances scolaires.

Des places de stationnement à proximité pourront être réservées sur demande auprès de la mairie.

Les besoins en fluides (électricité et eau) seront assurés directement sur le site.

Le SDEC ENERGIE, en qualité de maître d'Ouvrage, aura un droit d'accès permanent sur le chantier.

Enfin, il est rappelé que le bâtiment est un ERP (établissement recevant du public), par conséquent toutes les précautions devront être prises pour respecter la réglementation en vigueur lors des travaux (moyens de lutte contre l'incendie, plan de prévention, permis feu, ...).

### 2.2 - Documents de référence

Outre les documents particuliers constituant le dossier de consultations des entreprises (DCE), les candidats sont tenus contractuellement d'observer les spécifications et les prescriptions constituant « les règles de l'art » et contenues dans les documents suivants :

- les Documents Techniques Unifiés (DTU) et les normes françaises en vigueur à la date de l'appel d'offres,
- les avis techniques du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB),
- la réglementation concernant la tenue au feu et la sécurité contre l'incendie,

- les cahiers des charges particulières des établissements publics concernés par certains ouvrages (ENEDIS, GRDF, TELECOM, SERVICE DES EAUX, VOIRIE, etc.)
- les réglementations de la construction, d'une manière générale,
- la réglementation du Code du Travail

Sans être exhaustif, les principales normes à respecter sont les suivantes :

- Installations électriques générales :

NF C15-100 : Installations électriques à basse tension : règles.

NF C 14-100 : Conception et réalisation des installations de branchement du domaine basse tension comprises entre le point de raccordement au réseau et le point de livraison

UTE C18-510 Novembre 1988 (mise à jour 2004) : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.

UTE C18-530 Mai 1990 : Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité.

UTE C15-400 Juillet 2005 Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution

Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III: Hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

- Normes et guides pour Installations photovoltaïques :

UTE C15-712-1 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution

UTE C15-712-2 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie

XP C15-712-3 : Installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution

- Les autres normes :

UTE C57-300 Mai 1987 : Transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique - Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque sur site.

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,

IEC 61730-1 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 1: Exigences pour la construction

NF EN 61730-2 Août 2007

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.

NF C17-100 Décembre 1997 Protection contre la foudre - Protection des structures contre la foudre - Installation de paratonnerres.

CEI 60364-7-712:2002 Mai 2002 Installations électriques des bâtiments - 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

DIN VDE 0126 : spécifications du fonctionnement 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 SER/ADEME : spécifications techniques relatives à la protection des biens et des personnes pour les installations photovoltaïques raccordées au réseau (juin 2006).

UTE C15-105 Juillet 2003

Arrêté du 26 décembre 2011 relatif aux vérifications ou processus de vérification des installations électriques ainsi qu'au contenu des rapports correspondants

Ces documents sont réputés connus par le titulaire et leurs dispositions tenues pour contractuelles dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec les stipulations contenues dans les documents particuliers qui peuvent imposer un niveau de qualité supérieure à celle obtenue par la stricte observance de ces documents généraux.

En conséquence et en aucun cas, ces réglementations et ces prescriptions peuvent servir d'arguments au titulaire pour réduire les fournitures et prestations demandées par le présent document.

A l'inverse, toute fourniture ou prestation complémentaire découlant de l'application des normes et règles susvisées, par rapport aux prescriptions du CCTP, ne peut ouvrir droit à supplément.

### **2.3 - Conditions d'exécution générales**

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux indications et aux prescriptions du présent C.C.T.P.

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usages.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants.

### **2.4 - Connaissance des lieux – Visite sur site**

Toutes les candidats devront se rendre sur place pour prendre connaissance des lieux en ce qui concerne les travaux préparatoires d'installation de chantier, de protections, d'accès au chantier, difficultés d'approvisionnement et le stockage des matériaux, des disponibilités en eau et en électricité, etc.

Des plans et des vues (non contractuelles) figurent en annexe 1 du CCTP.

### **2.5 - Demande de raccordement producteur - ENEDIS**

Le titulaire devra s'occuper de toutes les formalités avec ENEDIS.

De ce fait, la demande de raccordement sera réalisée par le titulaire.

**Cette demande devra être réalisée au nom du SDEC ENERGIE**, titulaire du contrat de vente de l'électricité produite, et signé par son Directeur Général.

ENEDIS a 3 mois pour chiffrer la proposition de raccordement, celle-ci doit donc être réalisée le plus en amont possible.

Ainsi, dès notification du marché, le titulaire a 30 jours pour réaliser les plans de calepinage, obtenir validation du SDEC ENERGIE et déposer la demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

<b>Note importante</b> : Le paiement de la caution (360 €) sera à la charge du titulaire.
---

Le matériel évoqué dans la demande de raccordement devra correspondre au kVA près au CONSUEL récupéré ultérieurement.

Le titulaire devra prévoir de se déplacer sur site en cas de demande de la part d'ENEDIS.

Les éventuels prestations à la charge du pétitionnaire (pose de la platine par exemple) seront comprises et dues par le titulaire.

### **2.6 - Etat des lieux**

Avant le début des travaux, il sera dressé un état des lieux contradictoire en présence du SDEC ENERGIE, du propriétaire du bâtiment (collectivité partenaire du projet) et du titulaire.

## 2.7 - Sécurité

La construction et les divers aménagements devront répondre en tous points à la réglementation en vigueur, relative à la protection contre l'incendie.

D'une manière générale, le titulaire mettra tout en œuvre pour répondre aux recommandations du SDIS.

Les mesures de sécurité suivantes devront être prises :

- Utilisation des équipements de protections individuelles (EPI) et des équipements de protection collective (EPC).
- Mise en œuvre des précautions nécessaires pour pallier aux différents risques tels que le travail en hauteur, les travaux de manutention, les travaux d'ordres électriques, les travaux de couverture, etc.
- Délimitation des travaux et des zones dangereuses par des barrières de signalisation. Il est rappelé que le site sera occupé au moment des travaux.

L'ensemble des mesures de précaution garantissant la sécurité de l'entreprise, du site et de tous autres intervenants doit être inclus dans l'offre de chaque candidat.

## 2.8 - Etude de structure

Le titulaire devra fournir une note de calcul « structure » complète indiquant si la charpente sera en capacité de supporter le poids de l'ensemble des éléments constituant la toiture photovoltaïque.

Cette note de calcul sera validée par un bureau de contrôle mandaté par le SDEC ENERGIE.

## 2.9 - Travaux à proximité des réseaux

Lorsque des travaux ont lieu à proximité de canalisations et réseaux enterrés, le titulaire doit obligatoirement réaliser une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT).

Le titulaire devra prévoir et mettre en œuvre les moyens nécessaires aux travaux à proximité de ces réseaux. Des techniques dites douces doivent être appliquées à l'approche des réseaux.

## 2.10 - Respect des préconisations

Le titulaire devra prendre connaissance des différentes préconisations tout au long de la réalisation de sa mission, que ce soit de la part du SDIS, du bureau de contrôle ou du SDEC ENERGIE. Le candidat s'engage à respecter toutes les préconisations qui seront faites afin de garantir la bonne mise en œuvre de l'installation dans les règles de l'art et en respectant les notions de sécurité.



## **2.11 - Validation des documents**

Le titulaire devra faire toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution des travaux, auprès des services techniques intéressés :

- Le bureau de Contrôle missionné par le SDEC ENERGIE pour les missions L, LE et SEI.
- Les services techniques d'ENEDIS pour le raccordement au réseau public d'électricité
- Les services d'EDF OA pour les contrats d'achat de l'électricité produite
- Les services techniques du SDEC ENERGIE pour validation des solutions techniques, plans et matériels installés. Les documents d'études seront transmis par le titulaire au SDEC ENERGIE par mail pour vérification et accord.
- Le CONSUEL spécifique Photovoltaïque pour la mise en service de l'installation.

Le titulaire devra supporter les frais de modifications éventuelles, demandées par les services concernés.

Aucune installation de branchement électrique ne pouvant être réalisée sans l'accord préalable du service local de distribution, le titulaire devra soumettre au bureau de contrôle et au CONSUEL l'ensemble des pièces permettant à ENEDIS de valider le branchement. Un dossier comprenant les notes de calculs et plans précis devra être réalisé et fera ressortir notamment :

- La puissance individuelle des panneaux et de l'installation
- Le nombre, la nature et la section des conducteurs
- Les caractéristiques des appareils de branchement, de contrôle et de protection
- Le parcours et le mode de réalisation des canalisations sur un plan de masse
- L'emplacement des appareils

## **2.12 - Nettoyage**

Le titulaire aura à sa charge, et pendant toute la durée des travaux, l'évacuation de ses gravats, déchets et emballages. Le titulaire devra le nettoyage quotidien du chantier ainsi que le nettoyage en fin d'intervention, y compris le nettoyage des panneaux photovoltaïques.

## **2.13 - Panneau d'affichage**

Un panneau d'affichage, à la charge du titulaire, devra être installé dès le début des travaux puis rester sur place pendant une période d'un an. Ce panneau permettra d'identifier le titulaire concernée par le projet ainsi que les cofinanceurs (Région Normandie, SDEC ENERGIE, etc.).

Le modèle sera fourni par le SDEC ENERGIE avant les travaux.

## **2.14 - Plan de calepinage**

Un plan de calepinage des panneaux sera à réaliser avant le début des travaux. Il sera réalisé d'après les relevés sur site effectué par le titulaire.

Celui-ci devra permettre la mise en place des panneaux dans le respect de la puissance maximale indiquée.

Le plan de calepinage servira pour la demande de raccordement producteur ENEDIS (cf. article 2.5) et devra être réalisé dès notification du marché.

## **2.15 - Panneaux photovoltaïques**

Les panneaux photovoltaïques installés utiliseront la technologie du silicium monocristallin.

La connexion inter panneaux sera réalisée par des connecteurs rapides type MC4.

Les sections des câbles seront à déterminer par le titulaire du marché.

Si des panneaux photovoltaïques cadrés sont retenus, il conviendra de choisir un cadre métallique de couleur noire.

Le titulaire du présent marché fournira une attestation garantissant les panneaux pour une période de 10 ans et une garantie de puissance linéaire de 25 ans.

Au cours des 10 années suivant l'installation des panneaux toute baisse de puissance supérieure à 10 % impliquera l'échange des panneaux photovoltaïques concernés.

**Un soin tout particulier sera apporté au conditionnement, au stockage et à la manutention des panneaux. Tous les moyens seront mis en œuvre afin d'éviter de marcher sur les panneaux photovoltaïques.**

Le titulaire doit prévoir dans son offre, la fourniture de **2 panneaux photovoltaïques** de rechange. Ils seront stockés à la fin des travaux dans des locaux mis à disposition avec une protection garantissant leurs bons états de fonctionnement.

L'installation d'optimiseur est possible si ce choix est justifié d'un point de vue technique et financier.

## **2.16 - Intégration des panneaux**

Le système d'intégration retenu est l'intégration au bâti (simplifiée ou non).

Celui-ci devra permettre l'installation des panneaux sur la toiture de chaque bâtiment.

Un avis technique en cours de validité devra être transmis avant la commande du matériel.

## **2.17 - Onduleurs**

L'onduleur installé devra être compatible avec le schéma de câblage de l'installation et permettre un fonctionnement optimal des panneaux photovoltaïques.

L'onduleur devra permettre le renvoi des informations de production et d'alerte du système de télésurveillance détaillé à l'article 2.22

Des attestations garantissant les onduleurs pour une période de 15 ans minimum et les panneaux photovoltaïques pour une période de 10 ans minimum devront être transmises lors de la remise des DOE.

Le titulaire peut proposer la pose de plusieurs onduleurs ou de micro-onduleurs si ce choix est justifié d'un point de vue technique et financier.

Les onduleurs seront installés de préférence à l'intérieur des bâtiments. Cependant, le titulaire peut proposer l'installation des onduleurs à l'extérieur des bâtiments s'il juge cela plus pertinent en termes de mise en œuvre et de coût financier. Ces derniers devront alors être dans un environnement empêchant toute manipulation par une personne externe non autorisée.

## **2.18 - Installation électrique**

L'installation photovoltaïque devra respecter les normes en vigueur. Les boîtes de jonction, coffret DC et coffret AC seront installés à proximité des onduleurs. Les installations devront être accessibles pour la maintenance et l'exploitation quotidienne mais ne devront pas être accessibles aux utilisateurs des bâtiments.

Les masses des équipements électriques ainsi que celles susceptibles de conduire un potentiel seront raccordées à la barrette de coupure de la prise de terre existante au moyen de liaisons équipotentielles.

L'installation photovoltaïque devra être protégée contre les décharges de foudre.

Les organes électriques seront classés IP44 ou protégés par un équipement lui-même IP44.

Les plans d'équipement et schémas de câblage seront dans une pochette rigide format A4 à côté de l'onduleur. Ils seront également fournis sous forme d'un fichier .PDF et joints au DOE.

## **2.19 - Cheminement des câbles DC et AC**

Pour des raisons de sécurité, il est impératif de signaler le danger lié à la présence de source de tension, continue ou alternative dans le bâtiment.

Toutes les canalisations électriques et leurs supports seront au minimum classés « non propagateurs de la flamme » (Euroclasse E<sub>CA</sub>). Les câbles seront soigneusement peignés et toronnés sans croisement.

### **2.19.1 - Câbles DC**

Le titulaire devra réaliser la fourniture et la pose de chemin de câble inox entre les panneaux photovoltaïques et l'onduleur.

Les câbles DC devront, dans la mesure du possible, circuler à l'extérieur du bâtiment. Dans tous les cas, ils doivent impérativement être sous goulotte coupe-feu avec capot de protection et résistants aux UV lorsqu'ils sont à l'extérieur.

Les supports seront installés sur la façade du bâtiment avec du matériel conforme et anticorrosion garantissant l'étanchéité totale du bâtiment.

Les supports seront du même RAL que la façade.

### **2.19.2 - Courants forts**

Le titulaire devra réaliser la fourniture et la pose de chemins de câbles galvanisés entre l'onduleur et le fourreur de raccordement au coffret de branchement du compteur Linky. Ce dernier sera installé par ENEDIS suite à la demande de raccordement.

Les chemins de câbles seront fixés à la paroi du bâtiment à proximité des câbles électriques existants.

Dans le cas de la création d'une tranchée pour le cheminement du câble injection entre l'onduleur et le coffret de branchement ENEDIS, le câble devra être géo référencé avec une classe de précision type A (< 50 cm pour des réseaux flexibles).

## **2.20 - Déclenchement de sécurité**

Tous les dispositifs de coupure d'urgence doivent être à coupure omnipolaire et simultanée. Les commandes des dispositifs de coupure d'urgence côté DC et AC doivent être facilement reconnaissables et rapidement accessibles. Ces derniers ne doivent pas être intégrés à l'onduleur.

Les organes de coupures doivent être regroupés au même endroit, à proximité des organes de coupures du bâtiment s'ils existent ou suivant les recommandations du SDIS.

Les liaisons seront réalisées en câble sécurité incendie (CR1) entre les arrêts d'urgences et les organes de coupure générale.

### **2.20.1 - Partie DC**

Un arrêt d'urgence à double contact et voyant blanc devra être installé. Il provoquera l'ouverture de l'interrupteur général photovoltaïque et des interrupteurs DC.

Le voyant blanc sera prévu avec l'arrêt d'urgence photovoltaïque, il permettra de signaler la coupure effective liée à son déclenchement.

### **2.20.2 - Partie AC**

Un arrêt d'urgence sur la partie AC devra être installé et permettre la coupure au plus près du point de livraison.

## **2.21 - Signalétique**

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleurs, exploitants du réseau public de distribution, services de secours,...), il est impératif de signaler la présence d'une installation photovoltaïque sur les bâtiments.

Les principaux composants constituant l'installation photovoltaïque devront être identifiés et repérés par des étiquettes facilement visibles et fixées d'une manière durable en correspondance avec les plans et schémas de l'installation :

- boîtes de jonction
- coffrets DC et AC
- câbles DC et AC (tenant et aboutissant avec repérage des polarités pour les câbles DC)
- onduleurs
- dispositifs de protection et de sectionnement
- disjoncteurs de branchement
- dispositifs de coupure d'urgence

Une étiquette portant la mention « **Sectionnement général – Installation photovoltaïque** » doit être apposée à proximité de l'Interrupteur-Sectionneur général AC placé en tête de l'installation photovoltaïque.

Tous les appareils installés dans les tableaux électriques seront repérés sur les plastrons par étiquettes gravées précisant clairement le circuit associé. Les câbles devront être repérés par des bagues imperdables.

L'ensemble des repérages sera reporté sur les schémas électriques.

Les armoires sont identifiées par des étiquettes DILOPHANE gravées visées sur la porte. Le titulaire devra la signalisation réglementaire sur la porte du tableau ou du local électrique.

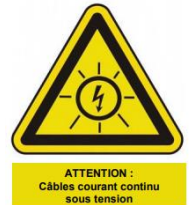
Les étiquetages doivent être conformes à la norme UTE C15-712-1.

### 2.21.1 - Etiquetage sur la partie DC

Toutes les boîtes de jonction (générateur PV et groupes PV) et canalisations DC devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant que des parties actives internes à ces boîtes peuvent rester sous tension même après sectionnement de l'onduleur coté continu.

Des étiquettes portant la mention « **Attention, câbles courant continu sous tension** » devront être mises en place :

- sur la face avant des boîtes de jonction
- sur la face avant des coffrets DC
- sur les canalisations DC, tous les 5 mètres



Des étiquettes portant la mention « Ne pas manœuvrer en charge » devront être mises en place :

- à l'intérieur des boîtes de jonction et coffrets DC
- à proximité des sectionneurs-fusibles, parafoudres débouchables, etc.



### 2.21.2 - Etiquetage sur l'onduleur

L'onduleur devra porter un marquage indiquant qu'avant toute intervention, il y a lieu d'isoler les deux sources de tensions. La partie AC devra être coupée avant la partie DC



### 2.21.3 - Etiquetage sur la partie AC

Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en injection.



## 2.22 - Communication

Un système de communication devra être intégré à l'onduleur afin de reprendre les informations pour les communiquer sur une plateforme externe. L'onduleur devra à minima communiquer sur la plateforme de supervision de sa marque.

Cette installation permettra la surveillance, le télédiagnostic et la sauvegarde des données.

La télésurveillance utilisera la connexion Internet du bâtiment.

## 2.23 - Protection des ouvrages exécutés

Le titulaire est responsable vis à vis du SDEC ENERGIE des dégâts pouvant survenir avant la réception, aux ouvrages qu'ils ont exécutés; charge à eux de s'en prémunir par le biais de leur assurance ou de se

retourner contre les responsables. Cette responsabilité concerne également la protection du chantier contre l'eau d'origines diverses, par tous les moyens appropriés (ouvrages provisoires ou bâchages temporaires des toitures par exemple).

Le titulaire est évidemment responsable des dommages causés par leurs propres ouvriers.

A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter tous vols et toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, le titulaire devra remettre l'installation en état sans pouvoir prétendre à une indemnité.

## **2.24 - Contrôle et essais**

Avant la réception, le titulaire procédera sous sa responsabilité à l'autocontrôle de l'installation, aux essais et mesures :

- Mesure isolement des circuits
- Mesure des tensions en CC et AC
- Mesure de l'impédance de la prise de terre
- Contrôle de la continuité des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles supplémentaires
- Vérification de l'équilibrage des phases
- Contrôle des seuils de déclenchement des différentiels résiduels
- Vérification du bon fonctionnement de chaque panneau par vérification de la tension continue

Le titulaire mettra à la disposition du SDEC ENERGIE le personnel nécessaire aux contrôles et essais des installations (avec le matériel de mesure), aussi bien pendant l'exécution des travaux qu'à la réception.

Le titulaire fournira un document informatique retraçant les résultats des différents contrôles et essais.

Si l'impédance de la terre n'est pas correct pour le bon fonctionnement de l'installation, le titulaire devra indiquer les dispositifs nécessaires afin d'améliorer la qualité de celle-ci.

Le titulaire devra obligatoirement être présent et assister le bureau de contrôle lors des essais et vérifications sur site, nécessaires à la réalisation de sa mission.

Le titulaire devra fournir l'attestation de conformité et missionner un bureau de contrôle agréé pour la vérification initiale des installations électriques, telle que prévue par le décret n°2010-1016 du 30/08/2010 et nécessaire à l'obtention de l'attestation CONSUEL spécifique PHOTOVOLTAÏQUE.

Note importante : Tous les frais de contrôle sont à la charge du titulaire et devront être inclus dans la prestation.

## **2.25 Prestations annexes**

D'une manière générale, il convient de prévoir les prestations annexes suivantes :

- L'installation des armoires, des coffrets, des onduleurs, des câblages et toutes sujétions de parfaite mise en œuvre.

Ceci comprend sans être exhaustif :

- les grilles de ventilation,
- les fourreaux,
- les tranchées,
- les percements et réservations nécessaires,

- les cheminements coupe-feu,
  - les profils inox,
  - le repérage des câbles,
  - l'arrêt d'urgence « injection »,
  - les protections contre la foudre,
  - la protection des câbles contre les UV et contre les rongeurs,
  - etc.
- Les travaux d'aménagements, de manutention, de protection des sols, de remise en état des espaces verts, de serrurerie, de plaquiste, d'échafaudages nécessaires à la réalisation des projets
  - Le raccordement électrique jusqu'au coffret ENEDIS en limite de propriété.
  - La formation du SDEC ENERGIE aux installations photovoltaïques
  - Les tuiles déposées devront être mises à la disposition de la collectivité propriétaire du bâtiment

## **2.26 - Réception des installations**

La réception sera subordonnée à un examen technique et aux essais tels que définis. Il sera procédé à une minutieuse inspection de la pose des appareillages et canalisations. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante, sera systématiquement refusé.

Si les vérifications et essais ont donné satisfaction, la réception pourra être prononcée ; sinon, elle sera ajournée jusqu'à ce que le titulaire ait apporté à l'installation les retouches nécessaires.

Jusqu'à ce que la réception soit prononcée, le titulaire conserve la responsabilité de l'installation.

La réception comportera :

- La vérification contradictoire du parfait achèvement des travaux et de la conformité des installations réalisées avec le projet retenu. Cela peut aboutir à l'émission de réserves pour, par exemple, le remplacement à neuf du matériel dégradé pendant les travaux (dalles de faux plafonds par exemple) ou la remise en état des espaces verts
- Les essais de l'installation.
- La fourniture des documents prévus au présent marché.

## **2.27 - Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)**

La fourniture du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) devra comprendre à minima :

- le plan de la toiture et de l'installation photovoltaïque sur la base du plan de calepinage réalisé par le titulaire,
- le plan de masse du bâtiment,
- le plan des réseaux électriques intérieurs et extérieurs (depuis les panneaux jusqu'au raccordement au réseau public),
- les garanties des onduleurs (15 ans minimum) avec les numéros de série des onduleurs,
- la garantie des panneaux photovoltaïques (10 ans minimum),
- les schémas électriques de l'installation,
- les notes de calcul électrique,
- les notes de calcul « structures » du bureau d'études,
- l'avis favorable du bureau de contrôle mandaté par le SDEC ENERGIE pour ces 2 derniers points,
- le CONSUEL photovoltaïque de l'installation.

## **2.28 - Garantie des matériels**

Le matériel tel qu'il est spécifié devra donner le maximum de sécurité pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tout le matériel qui aura été livré sera neuf et garanti :

- **15 ans minimum pour les onduleurs**
- 10 ans pour les panneaux
- 2 ans pour les autres composants

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails.

La responsabilité du titulaire couvrira également, et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'elle sous-traitera.

Le titulaire restera responsable de tous les accidents, matériels ou corporels, qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation des appareils, ainsi que les dommages et intérêts qui pourraient être réclamés à la suite de ces accidents.



### **2.29 - Garantie de parfaite achèvement**

Durant un an après la mise en service de l'installation, le titulaire devra la garantie de parfait achèvement.

Cette garantie impose au titulaire qui a réalisé les travaux de réparer tous les désordres signalés au cours de l'année qui suit la réception des travaux, quelles que soient leur importance et leur nature.

### **2.30 - Formation du personnel d'exploitation**

Le titulaire sera tenu de mettre à la disposition du SDEC ENERGIE, le personnel qualifié pour mettre en service, contrôler le bon fonctionnement des installations, et instruire le personnel désigné par le SDEC ENERGIE pour en assurer l'exploitation et la maintenance.

Il devra fournir les consignes et instructions en français pour la conduite et la maintenance des installations.

Un exemplaire au format informatique sera aussi à prévoir.

## ARTICLE 3 - DESCRIPTIF DU SITE

L'installation photovoltaïque, prévue sur l'école élémentaire de CUVERVILLE (*propriété de la commune de CUVERVILLE*), sera raccordée au réseau et installée sur **3 pans de toiture** des bâtiments.

Le bâtiment date des années 1980.



Vue du bâtiment



Un générateur photovoltaïque devra être mis en place sur les pans de toiture n° 1, 3 et 4.

Données techniques (non contractuelles) :

- Type de toiture : **Tuiles**
- Orientation du bâtiment : Sud
- Inclinaison de la toiture n° 1 et n° 4 : 16 ° / Horizontale
- Inclinaison de la toiture n° 2 : 45 ° / Horizontale
- Surface couverte : 213 m<sup>2</sup> environ
- Puissance à installer : **36 kWc maximum**
- Production annuelle : 34 000 kWh/an minimum