



**EPLEFPA de BRESSUIRE – CAMPUS DES SICAUDIÈRES**  
**Route de Nantes – 79300 BRESSUIRE**  
Téléphone : 05 49 74 22 32  
[epl.bressuire@educagri.fr](mailto:epl.bressuire@educagri.fr)

## **MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX A PROCEDURE ADAPTEE**

**FOURNITURE, POSE ET RACCORDEMENT  
D'INSTALLATIONS DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES  
EN TOITURE DE 3 BÂTIMENTS D'ELEVAGE  
DE LA FERME DU LYCEE AGRICOLE LES SICAUDIÈRES**

**ENTRETIEN ANNUEL PERIODIQUE  
ET DEPANNAGE**

**CAHIER DES CLAUSES  
TECHNIQUES PARTICULIERES  
(C.C.T.P.)**

# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I - DISPOSITIONS GENERALES</b> .....	<b>3</b>
I.1.1 CARACTERISTIQUES DES APPAREILLAGES ET MATERIAUX .....	3
I.1.2 REGLES TECHNIQUES LIEES A LA MISE EN OEUVRE .....	3
I.1.3 QUALIFICATIONS REQUISES .....	3
I.1.4 GARANTIES CONTRACTUELLES .....	4
I.1.5 TRAVAUX ET FOURNITURES ANNEXES AUX CHANTIERS .....	5
I.1.6 CERTIFICATION DES PRODUITS .....	6
I.1.7 PRESENTATION DES OFFRES .....	6
I.1.8 DOCUMENTS A FOURNIR .....	6
<b>CHAPITRE II - DESCRIPTION DES TRAVAUX</b> .....	<b>7</b>
II.1.1 BRANCHEMENT AU RESEAU .....	7
II.1.2 PRISES DE TERRE, LIAISONS EQUIPOTENTIELLES ET PROTECTIONS FOUDES .....	8
II.1.3 PROTECTION CONTRE LA Foudre .....	8
II.1.4 PROTECTION DE DECOUPLAGE .....	8
<b>CHAPITRE III - COFFRETS ELECTRIQUES</b> .....	<b>8</b>
III.1.1 COFFRET ELECTRIQUE BT-AC .....	8
III.1.2 COFFRET ELECTRIQUE BT-DC .....	9
<b>CHAPITRE IV - INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE</b> .....	<b>9</b>
IV.1.1 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES .....	9
IV.1.2 STRUCTURES ET MONTAGE DES PANNEAUX .....	9
IV.1.3 ACCESSOIRES ET MATERIELS DE RACCORDEMENT ELECTRIQUE .....	10
IV.1.4 ONDULEUR RESEAU .....	10
<b>CHAPITRE V - CONTRÔLES, ESSAIS, REGLAGES, D.I.U.O. ET D.O.E.</b> ...	<b>10</b>
<b>CHAPITRE VI - SYSTEME DE MONITORING</b> .....	<b>11</b>
<b>CHAPITRE VII – ENTRETIEN ANNUEL PERIODIQUE ET DEPANNAGE</b> .....	<b>11</b>
<b>CHAPITRE VIII - ANNEXES AU PRESENT C.C.T.P.</b> .....	<b>11</b>

# **C H A P I T R E I - Dispositions générales**

## **I.1.1 Caractéristiques des appareillages et matériaux**

Les marques et types d'appareils, produits ou matériaux mentionnés au présent C.C.T.P. sont donnés à titre indicatif pour faciliter le chiffrage des travaux par le soumissionnaire.

Tout autre matériel peut être proposé par le soumissionnaire à condition qu'il soit techniquement et esthétiquement équivalent au matériel décrit.

Le soumissionnaire devra indiquer dans son « Mémoire technique » obligatoirement annexé à son offre, les marques et types des matériels qu'il propose.

**Les panneaux photovoltaïques équipés de micro-onduleurs sont interdits.**

Toute proposition dont les caractéristiques techniques ne seraient pas conformes au présent C.C.T.P. ou qui seraient trop imprécises pour vérifier l'équivalence aux matériels décrits, sera rejetée.

Aucune modification concernant le matériel ne sera acceptée après la signature du marché sans l'accord écrit de l'EPLFPA de Bressuire représenté par son directeur.

Dans la sélection des matériaux et équipements employés, le soumissionnaire s'efforcera de proposer des **produits à haute performance énergétique.**

## **I.1.2 Règles techniques liées à la mise en œuvre**

Les ouvrages du présent marché devront être exécutés dans les règles de l'art et dans le respect des textes réglementaires et normes en vigueur à la date de l'exécution du chantier, notamment en matière :

- d'installations photovoltaïques,
- de normes parafoudre, paratonnerre,
- de chocs accidentels, de stabilité (neige, vent, pression du vent, actions combinées, corrosion...)
- d'aptitudes à l'emploi de capteurs photovoltaïques,
- d'installations électriques basse tension,
- d'installations électriques de branchement,
- d'installations générales de sécurité d'ordre électrique,
- de sécurité contre l'incendie,
- d'aspect, de confort acoustique,
- de charge d'exploitation, entretien et maintenance,
- de protection des travailleurs contre les courants électriques,
- de code du travail.

## **I.1.3 Qualifications requises**

Tous travaux :

- Les habilitations et certificats doivent être valables ou mis à jour sur toute la durée du chantier ;
- Autorisation pour des travaux en hauteur ;
- Formation AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux), obligatoire depuis le 01/01/2018 (pour le personnel intervenant à proximité du réseau).

Travaux de solaire photovoltaïque :

- Habilitations sur les spécificités du photovoltaïque type BP (pour poseurs de modules photovoltaïque et raccordements) ;
- Habilitation électrique selon UTE 18 510 (pour électriciens) ;
- Formation sur les spécificités du PV de type QualiPV ou équivalent (pour électriciens) ;
- Qualification délivrée par un organisme accrédité par le COFRAC (Qualibat, Qualit'ENR, Qualifelec...) répondant aux caractéristiques décrites par l'arrêté du 9 mai 2017 (entreprise de travaux solaire photovoltaïque, ainsi que ses sous-traitants)

#### **I.1.4 Garanties contractuelles**

Pendant toute sa durée, le titulaire est responsable de ses ouvrages.

La garantie du bon fonctionnement des installations est prévue sur deux (2) ans à la date de la réception totale des travaux (période de garantie de parfait achèvement) et elle est indépendante de toute autre garantie (décennale, ...).

Si le titulaire met en oeuvre un procédé « non traditionnel » et que ce procédé n'a pas fait l'objet d'un Avis Technique et donc n'est pas couvert par le CSTB, ou que, malgré l'Avis Technique, le CSTB ne garantit pas, ils devront justifier d'une police d'assurance conjointe et solidaire avec le fabricant, apportant les mêmes garanties qu'attribuerait le CSTB pour le même type d'ouvrage.

Pendant la période de garantie de parfait achèvement, en cas de constatations de malfaçons, fautes d'exécution ou mise en oeuvre non conforme de matériaux ou matériel qui se révéleraient à l'usage, des travaux de reprise seront à la charge du titulaire.

Ils devront être réalisés dans les délais fixés par l'EPLEFPA de Bressuire et ne seront pas sujet à une rémunération supplémentaire. La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la signature du PV de levées de réserves définitives par l'EPLEFPA de Bressuire.

Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée, et donnent les résultats attendus.

L'approbation des documents du titulaire ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités du titulaire.

La garantie portera sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux prévues par le présent C.C.T.P. ;
- Le bon fonctionnement des installations et leur conservation.

Le titulaire devra également fournir la preuve et garantir la fourniture des pièces détachées pendant toute la durée de vie des matériels dus dans le cadre du présent marché. Cette garantie inclura la fourniture du matériel, son transport rendu sur site, sa mise en oeuvre avec toute la main d'oeuvre associée.

#### **Onduleurs :**

De plus, les onduleurs devront être garantis à minima 10 ans.

#### **Modules :**

Garantie mécanique des modules à minima de 10 ans.

Garantie de performance de 90% minimum jusqu'à 12 ans. Toute baisse de puissance supérieure à ce seuil impliquera l'échange des modules défectueux.

Garantie de performance de 83% minimum jusqu'à 25 ans. Toute baisse de puissance supérieure à ce seuil impliquera l'échange des modules défectueux.

#### **Câbles :**

Les câbles respecteront les niveaux de garantie suivants :

Garantie à minima de 5 ans sur la tenue du matériel dans les conditions environnementales du site et les conditions d'installation.

Garantie à minima de 5 ans sur le câblage : Défaut de câblage, branchement de connecteurs.

L'ensemble des garanties contractuelles mentionné ci-avant implique au titulaire d'assumer, à ses frais :

- Le remplacement ou la réparation des matériels ;
- Les études nouvelles s'il y a lieu ;
- La main d'œuvre nécessaire ;
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions (frais de port, déplacement,...).

**Le titulaire devra proposer une solution d'échange des onduleurs, modules, câbles... dans un délai à préciser et mettre en œuvre les mesures provisoires pour maintenir au mieux les capacités de production.**

**Le titulaire garantit également une intervention, sous 24 heures, pendant toute la durée de garantie en cas de défaut de fonctionnement.**

### **I.1.5 Travaux et fournitures annexes aux chantiers**

Les prestations dues et chiffrées par le titulaire comprennent :

#### **Avant la remise des offres :**

- La lecture exhaustive des pièces écrites et plans annexés au dossier de consultation ;
- La vérification des métiers et concordances entre plans, descriptifs et quantitatifs ;
- La reconnaissance des lieux, terrains d'implantation ;
- Le mémoire technique comprenant notamment l'étude d'ensoleillement compétente du Générateur Photovoltaïque proposé par le titulaire sur logiciel PVGIS (ou équivalent) faisant ressortir notamment le productible annuel (cf. article I.7.9 du présent C.C.T.P.) ;
- Le calepinage du Générateur Photovoltaïque ;
- Les certifications des produits (cf. article I.1.6 du présent C.C.T.P.) ;
- Les qualifications du titulaire (cf. article I.1.3 du présent C.C.T.P.).

#### **30 jours avant le commencement des travaux :**

- La fourniture à l'EPLEFPA de Bressuire, pour accord, des plans ou compléments de plans ou observations concernant :
  - o Les plans de détails d'exécution des ouvrages (y compris enclos technique devant regrouper les onduleurs et adossé à la stabulation en bardage bois) ;
  - o Les plans de détails d'implantation des matériels et appareillages (y compris enclos technique devant regrouper les onduleurs et adossé à la stabulation en bardage bois) ;
  - o Les notices techniques détaillées des matériels et matériaux employés avec fiches de performances ;
  - o Les schémas d'armoires, coffrets et tableaux électriques ;

#### **Pendant les travaux :**

- Le chantier est soumis à l'application des articles R238-40 et R238-45 du code du travail (Décret 94-1159 du 26 décembre 1994) ;
- Les raccordements provisoires des installations qui doivent être maintenues sous tension pendant les travaux ;
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre du matériel nécessaire à la réalisation complète des travaux dans le respect total des normes et règlements d'hygiène et de sécurité ;
- Les percements de toutes tailles, les scellements, les supports, les consoles, les colliers de fixation, les chemins de câbles, les gaines, les fourreaux pour traversées de murs, cloisons et planchers ;
- Les bouchages des trous et scellement quelle que soit leur taille ;
- Si nécessaire, les bourrages des saignées et redressage d'enduit, réalisés dans les mêmes matériaux que la paroi ou l'enduit existant ;
- Le nettoyage du chantier, l'enlèvement et la mise en décharge des gravats, le tri sélectif des déchets et emballages après chaque intervention ;

- Les démarches nécessaires auprès des organismes distributeurs d'énergie et gestionnaires de réseaux publics pour que les installations photovoltaïques soient raccordées selon le planning prévisionnel du concessionnaire.

**En fin de travaux :**

- La fourniture et la pose de plaques ou étiquettes indélébiles et indécollables désignant les différents circuits électriques, les repères et étiquettes (écrits en clair et en français) sur et dans les coffrets électriques ;
- Les essais, réglages et toutes les prestations préalables à la réception (cf. chapitre VI du présent C.C.T.P.).
- Les frais de certificat par le bureau de contrôle et/ou un organisme agréé (CONSUEL) pour la mise en service des installations sont à la charge du titulaire.

**I.1.6 Certification des produits**

Tous les produits utilisés pour l'installation du présent marché doivent être obligatoirement certifiés.

**Les panneaux photovoltaïques seront à minima certifiés :**

- Certification TUV pour l'usine de production ;
- ETL Intertek Listed ;
- ETL Fire Test Classe C/type 1 ;
- Certification TUV pour les modules selon les normes IEC 61215(ed2) ;
- Certification TUV pour les modules selon les normes EN 61215 : 2005 ;
- Certification TUV pour les modules selon les normes IEC 61730-2(ed.1) ; am 1 ;
- Certification TUV pour les modules selon les normes EN 61730-1 : 2007/A2 : 2013 ;
- Certification TUV pour les modules selon les normes EN 61730-2 : 2007/A1 : 2012.

**Les onduleurs photovoltaïques et protections AC/DC seront à minima certifiés :**

- Certification Din V VDE V 0126-1-1 : 2006+A1

**I.1.7 Présentation des offres**

Les offres devront être rigoureusement conformes au projet défini par le présent C.C.T.P. et les documents qui s'y attachent, sous peine d'exclusion pure et simple.

Toutes les modifications que le soumissionnaire souhaitera apporter devront se faire dans un chapitre spécifique. L'inobservation de cette clause entraînerait également le rejet immédiat de l'offre. La solution du projet défini par le présent C.C.T.P. fera obligatoirement l'objet d'une proposition sous peine d'exclusion pure et simple.

**I.1.8 Documents à fournir**

Le présent projet consistant, au-delà de la volonté de réaliser des économies de CO<sup>2</sup> en réduisant son impact environnemental, également à assurer une rentabilité et un retour sur investissement réel pour l'EPLEFPA de Bressuire, le soumissionnaire présentera au moment de l'appel d'offre un mémoire technique comprenant :

- Une étude d'ensoleillement réalisée sur le logiciel PVGIS ou équivalent, qui intégrera l'ensemble des données du projet à savoir (liste non exhaustive) :
  - o Données Météo Locales (vue d'ensemble) ;
  - o Orientation et inclinaison du générateur ;
  - o Modules PV retenus et caractéristiques (selon base de données logiciel) ;
  - o Onduleurs retenus et caractéristiques (selon base de données logiciel).

Les données de calcul issues du logiciel, sans pour autant apporter une garantie de production, feront ressortir (liste non exhaustive) :

- Production d'énergie DC ;
- Production d'énergie AC ;
- Rendement nominal ;
- Économies de CO<sup>2</sup> annuelles ;
- Productible mensuel estimé ;
- Flux énergétique faisant ressortir les pertes ;
- Un dossier technique présentant l'ensemble des équipements, matériaux, procédés, accessoires prévus dans son offre en se référant aux articles du présent C.C.T.P.

Lorsque des soumissionnaires proposeront des produits autres que ceux demandés au C.C.T.P., ces produits seront présentés et accompagnés dans le cadre du mémoire technique 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.

Le personnel employé devra être qualifié et habilité pour les travaux du présent marché. Le titulaire, lui-même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elle s'engage à réaliser.

**Qualification minimum :**

- Quali PV Electricité ;
- Quali PV Bâtiment.

## **C H A P I T R E II - Description des travaux**

Le générateur photovoltaïque aura une puissance totale minimale de 2 x 100 kWc (corrigée des tolérances de puissance données par le constructeur de panneaux), décomposé de la façon suivante :

- Phase 1 : 100 kWc sur le ring et la stabulation (installation octobre 2021)

L'enclos technique destiné à accueillir les onduleurs (des 2 phases) et adossé a la stabulation (bardage bois) est à la charge du titulaire. Les tranchées avec fourreaux dédiés aux installations photovoltaïques courent déjà du ring vers l'enclos technique (Diam 90), de l'enclos technique vers une chambre pour réseaux (Diam 160), puis vers le coffret de branchement GEREDIS (PDL), selon les plans joints.

- Phase 2 : 100 kWc sur la bergerie (installation prévisionnelle septembre 2022 – 18 mois après la demande de raccordement pour la 1ère tranche).

Les tranchées avec fourreaux dédiés aux installations photovoltaïques courent déjà de la bergerie vers l'enclos technique (Diam 90), de l'enclos technique vers une chambre pour réseaux (Diam 160), puis vers le coffret de branchement GEREDIS (PDL), selon les plans joints.

### **II.1.1 Branchement au réseau**

Une demande de raccordement au réseau électrique Phase 1 a été effectuée auprès de **GEREDIS** par l'EPLFPA de Bressuire.

Le titulaire aura la charge de la demande de raccordement Phase 2. Le dossier technique et administratif demandé par **GEREDIS** sera constitué par le titulaire qui devra fournir à chaque étape de la procédure de raccordement tous les éléments nécessaires.

Le titulaire du présent marché devra faire approuver le principe et le matériel de distribution utilisé, par les services de raccordement de **GEREDIS**.

L'énergie électrique produite par les capteurs photovoltaïques d'une puissance totale de 2 x 100 kWc minimum sera vendue intégralement au distributeur d'énergie.

Le coffret de branchement de **GEREDIS** est installé en limite de propriété.

Chaque raccordement de générateur photovoltaïque comportera un compteur pour enregistrer l'énergie injectée dans le réseau (1 par installation photovoltaïque) monté selon les prescriptions de **GEREDIS** :

Les compteurs électroniques seront installés par **GEREDIS**.

La liaison enterrée entre le coffret de branchement **GEREDIS** et le disjoncteur de branchement sera réalisée avec un câble cuivre ou aluminium type U1000RO2V de section adaptée afin de limiter les pertes par effet joule posé.

## **II.1.2 Prises de terre, liaisons équipotentielle et protections foudres**

Une mise à la terre reprise sur la terre existante sera réalisée par l'entreprise titulaire.

Les parties métalliques du générateur seront mise à la terre suivant les dispositions suivantes :

- Mise à la terre commune des cadres métalliques des modules ainsi que des structures du support ;
- Régime de neutre TT (vu coté réseau) en aval de l'onduleur ;
- Mise en place du disjoncteur différentiel résiduel 30mA en sortie d'onduleur (ou module différentiel intégré à l'onduleur) ;
- Mise à la terre par liaison courte des parafoudres de protection des installations en courant continu ;
- Mise à la terre par liaison courte des parafoudres de protection des installations en courant alternatif.

## **II.1.3 Protection contre la foudre**

Les installations seront réalisées en respectant les normes se rapportant aux surtensions et à la foudre applicables aux installations basse tension.

Le générateur photovoltaïque sera protégé par les effets directs et induits liés à un impact de foudre.

Le titulaire fournira et posera les parafoudres nécessaires coté DC/AC selon la définition du fabricant en fonction de la configuration précise de la présente installation.

## **II.1.4 Protection de découplage**

Conformément à l'article 14 du décret 2003-229 du 13 mars 2003 et à l'article 12 de l'arrêté du 17 mars 2003, l'installation de production sera équipée d'un système de découplage.

L'installation de production sera équipée d'un dispositif de protection destiné à le séparer du réseau public de distribution en cas de défaut sur le réseau.

Ce dispositif pourra être intégré à l'onduleur d'injection sur le réseau selon la norme DIN VDE0126.

# **C H A P I T R E I I I - Coffrets électriques**

## **III.1.1 Coffret électrique BT-AC**

Le coffret électrique BT-AC (IP 55 - IK 08) sera installé dans le local technique prévu à cet effet et adossé à la stabulation. Il comprendra :

- Un interrupteur / sectionneur suivi de :
  - o Un disjoncteur de déconnexion suivi d'un parafoudre ;
  - o Un disjoncteur pour circuit onduleur.

Dans le coffret, tous les composants (modulaires ou non) seront repérés conformément au schéma.

### **III.1.2 Coffret électrique BT-DC**

Le coffret électrique BT-DC (IP 55-IK 08) sera installé dans le local technique prévu à cet effet et adossé à la stabulation. Il permettra le raccordement des chaînes de panneaux PV à l'onduleur.

Ce coffret comprendra :

- Des coupe-circuit ;
- Un disjoncteur de déconnexion suivi d'un parafoudre ;
- Un interrupteur / sectionneur DC.

## **C H A P I T R E I V - Installation photovoltaïque**

Le générateur photovoltaïque d'une puissance crête minimum de 2 x 100 kWc sera intégré en toiture (intégration simplifiée au sens du décret de janvier 2010).

Les capteurs seront orientés selon la pente des toitures.

L'installation sera raccordée au réseau **GEREDIS** avec vente totale de l'énergie produite au réseau.

L'installation comprendra un ou plusieurs onduleurs conformes à la norme DIN VDE 0126 installés dans l'enclos technique adossé à la stabulation.

### **IV.1.1 Modules photovoltaïques**

Les modules photovoltaïques devront à minima résister aux conditions climatiques suivantes :

- Température : - 40° à + 85° °C

Les capteurs de type Mono/Polycristallin seront à haut rendement et résisteront à la grêle (25 mm minimum) à 23 m/s ;

- Rendement module : 20,80 % minimum.

Les capteurs seront en conformité, avec les normes correspondantes nationales et européennes.

Les caractéristiques du générateur photovoltaïque seront les suivantes :

- Puissance :  $\geq 2 \times 100$  K Watts crête.

Même si la puissance totale est écrêtée à 200 kWc, la puissance réelle installée est un critère déterminant du présent appel d'offres.

Les caractéristiques des capteurs seront les suivantes :

- Nombre module : selon puissance pour assurer une Puissance  $\geq$  à 200 kWc installée ;
- Puissance unitaire : 370 Wc minimum pour minimiser le nombre de modules installés ;
- Dimensions : selon type de module choisi
- Garantie performances minimum : 10 ans à 90%
- Garantie performances minimum : 25 ans à 83%

### **IV.1.2 Structures et montage des panneaux**

Le titulaire fournira et posera le système d'intégration des modules photovoltaïques. Ceux-ci seront positionnés en respectant les critères généraux d'implantation de la toiture existante et conservée.

Le système d'intégration comportera les caractéristiques suivantes :

- Bénéficie d'une évaluation technique de type : Avis Technique (ATec), Pass'Innovation Vert, Enquête de Technique Nouvelle (ETN), ATEx, ATE ou DTA. Cet avis devra clairement établir la compatibilité avec les modules photovoltaïques ;

- La centrale devra présenter un aspect parfaitement plan. Pour cela le titulaire réalisera tout calage nécessaire ;
  - Le titulaire devra respecter scrupuleusement le cahier de prescription de pose du fabricant et les prescriptions spécifiques de l'Avis Technique, Pass Innovation ou ETN ;
  - Le système d'intégration et les modules devront assurer l'étanchéité de la toiture ;
  - Les capteurs solaires et le système d'intégration devront respecter les règlements « neige et vent » en vigueur au lieu d'implantation ;
  - Le système d'intégration comportera les adaptations nécessaires aux passages des câbles ;
  - Le poids total du système (panneaux PV + support) devra tenir compte des caractéristiques de la toiture et de la charpente support ;
- Nota : Le titulaire devra détailler la méthode de pose des modules pour assurer une étanchéité parfaite de la toiture existante et conservée. Ce critère sera évalué dans la note technique.

#### **IV.1.3 Accessoires et matériels de raccordement électrique**

##### **Connexions électriques :**

Les connecteurs étanches surmoulés conforme aux normes permettront un montage simplifié et en toute sécurité du générateur photovoltaïque, ils seront IP67 et de classe de protection II.

Les connexions seront effectuées via les câbles et boîtiers de raccordement fournis par le constructeur des modules.

Les raccordements en arrière des modules seront protégés contre les projections d'eau près des conducteurs sous tension.

##### **Les boîtiers :**

Les boîtes de connexion situées à l'extérieur auront un indice de protection minimum (IP 67 – IK 07) et devront résister aux conditions extérieures extrêmes et aux UV.

Dans tous les cas, les entrées et sorties de câbles se feront par le bas des coffrets avec des presse-étoupe.

##### **Les câbles :**

Les canalisations ne seront physiquement pas accessibles au public.

Les câbles spécialement conçus pour les installations photovoltaïques assureront une garantie renforcée contre les courts circuits, les risques d'incendie, les UV, l'ozone et l'ammoniaque.

Tous les connecteurs seront sécurisés (type MC4, Tyco, ...).

Les câbles utilisés (extérieurs et intérieurs) répondront aux normes en vigueur (isolement, résistance aux conditions atmosphériques, résistance mécanique, etc.) leurs sections individuelles seront déterminées suivant les règles de la NF C 15-100.

La chute de tension dans les câbles ne devra pas excéder 3% de la tension nominale.

Les pertes moyennes annuelles d'énergie dans les câbles de liaison devront être inférieures à 1%.

#### **IV.1.4 Onduleur réseau**

Le raccordement au réseau public se fera par l'intermédiaire d'un ou plusieurs onduleurs monophasés ou triphasés avec une tension de sortie de 230 volts.

Ils seront installés dans l'enclos technique adossé à la stabulation (Bardage bois) en considérant les contraintes liées à la sécurité des personnes et des biens (risque feu...).

Les onduleurs, conformes à la norme DIN VDE 0126-1-1, seront installés à l'extérieur et intégreront les fonctions protection de découplage conforme aux spécifications **GEREDIS**.

## **C H A P I T R E V - Contrôles, essais, réglages, D.I.U.O. et D.O.E.**

### **Le paiement du solde des travaux est subordonné à :**

- L'achèvement complet des travaux hors raccordement **GEREDIS** ;
- La remise du rapport du bureau de contrôle attestant de la bonne conformité de l'installation ;
- La fourniture d'une attestation de garantie décennale de la toiture photovoltaïque ;
- La formation du personnel chargé de la conduite et de l'entretien des installations ;
- La fourniture du dossier des ouvrages exécutés (D.O.E) en 3 exemplaires (cf. article X.1.3 du C.C.A.P.) contenus chacun dans un classeur à feuilles perforées comprenant :
  - o Les documents techniques et notices complètes en langue française (caractéristiques, mise en œuvre et entretien) de tous les matériels ou matériaux utilisés, les avis techniques, les certificats d'essais, les certificats classement au feu, les certificats de conformité aux normes, les certificats de garantie, ... ;
  - o Les schémas électriques détaillés des armoires et coffrets ;
  - o Le Dossier des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage (D.I.U.O) définissant le fonctionnement de l'installation, les modalités et le calendrier d'entretien, la liste des fournitures consommables et normale des installations et leur dépannage rapide.

Les frais de visite par un bureau de contrôle et les frais de certificat par un organisme agréé (CONSUEL) pour la mise en électricité des installations sont à la charge du titulaire du présent marché.

## **C H A P I T R E VI - Système de monitoring**

Le titulaire devra proposer un système de monitoring (sauf à être intégré dans le contrat d'entretien annuel périodique de **5 ans** inclus au marché CHAPITRE V I I) pour :

- Suivre la production solaire en temps réel ;
- Consulter des graphiques et chiffres clés pour savoir ce qui a été produit, et ce qui a été réinjecté sur le réseau ;
- Faire des comparaisons par rapport au prévisionnel ;
- Eviter de faire un relevé manuel de la production photovoltaïque sur le compteur ;
- Être alerté en cas de dysfonctionnement.

## **C H A P I T R E V I I – Entretien annuel périodique**

A l'échéance d'une garantie de parfait achèvement de deux ans (2 ans), un contrat de suivi, entretien et dépannage est demandé pour 5 ans au titulaire, offrant les prestations suivantes :

- o Inspection visuelle et fonctionnelle de l'ensemble du matériel – raccords électriques, onduleurs, panneaux ;
- o Correction des dysfonctionnements ;
- o Dépannage **dans le délai de 24 h** en cas de panne subite du système ;
- o **Échange des onduleurs, panneaux, câblages... dans un délai à préciser et mise en œuvre des mesures provisoires pour maintenir au mieux les capacités de production ;**
- o Reporting en ligne ou tout autre système de surveillance automatique connecté.

## **C H A P I T R E V I I I - Annexes au présent C.C.T.P.**

Annexe n°1	<b>Diagnostic structurel Ring</b>
Annexe n°2	<b>Plans de masse</b>
Annexe n°3	<b>Proposition technique et financière Phase N°1</b>
Annexe n°4	<b>Attestation de visite</b>

Bressuire, le

Le Directeur de l'EPLEFPA de Bressuire  
Campus des Sicaudières

Jérôme JACQUES

Lu et approuvé,  
(Qualité du signataire, cachet et signature)