

COMMUNE DE CHAMPEY

**Mise en place d'une chaufferie bois
avec réseau de chaleur**

C.C.T.P

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lot N°4 :

PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

Novembre 2009

CCTP Lot n°4

Maîtrise d'Œuvre

ANETAME Ingénierie

2c, rue des Ormes 67 200 Strasbourg

Tél : 03.88.10.58.30 Fax : 03.88.12.54.24

LOT N°4 :

Panneaux solaires photovoltaïques

1. GÉNÉRALITÉS	1
1.1. OBJET DU MARCHÉ	1
1.2. DEFINITION SOMMAIRE DES TRAVAUX	2
1.3. CONTENU DU DOSSIER TECHNIQUE DE L'APPEL D'OFFRES	2
1.4. LIMITES DE PRESTATIONS	2
1.5. PROPOSITIONS DE L'ENTREPRENEUR	2
1.5.1. <i>Sous-traitance</i>	2
1.5.2. <i>Prise de connaissance des dossiers d'appel d'offres et des ouvrages</i>	2
1.5.3. <i>Obligation de vérification des documents</i>	2
1.5.4. <i>Variantes, options</i>	3
1.6. DOCUMENTATION A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	3
1.6.1. <i>A l'appel d'offres</i>	3
1.6.2. <i>Avant le début des travaux</i>	3
1.6.3. <i>Établissement des plans d'exécution autres que ceux remis dans le cadre du présent document</i>	3
1.6.4. <i>En fin de travaux</i>	4
1.7. REMISE DES SOUMISSIONS	4
1.8. PRESTATIONS ANNEXES DUES AU PRESENT LOT	4
1.8.1. <i>La maintenance et la sauvegarde de ses installations</i>	4
1.8.2. <i>Trous - percements - réservations</i>	4
1.8.3. <i>Autres prestations inhérentes au présent lot</i>	4
1.8.4. <i>L'assistance aux réunions de chantier</i>	5
1.9. MATERIELS REGLEMENTAIRES	5
1.10. ESTHETIQUE	5
1.11. ECHANTILLONS	5
1.12. CONTROLE - ESSAIS - RECEPTION ET MISE EN SERVICE	5
1.12.1. <i>Contrôle des installations</i>	5
1.12.2. <i>Certificat de conformité</i>	5
1.12.3. <i>Réception</i>	6
1.12.4. <i>Mise en service</i>	6
1.13. GARANTIE CONTRACTUELLE, FORMATION ET ENTRETIEN	6
1.13.1. <i>Garantie du matériel</i>	6
1.13.2. <i>Formation</i>	6
1.13.3. <i>Contrat d'entretien</i>	6
1.14. COORDINATION	6
1.14.1. <i>Coordination avec les autres Entrepreneurs</i>	6
1.14.2. <i>Coordination en matière de Sécurité et Protection Santé</i>	7
1.15. CONDITIONS MINIMA A RESPECTER POUR L'EXECUTION	7
1.16. DOSSIER ADMINISTRATIF DE RACCORDEMENT	7
1.17. DOSSIER TECHNIQUE DE FIN DE CHANTIER	7
2. DESCRIPTION DES OUVRAGES	8
2.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	8
2.1.1. <i>Caractéristiques des modules</i>	8
2.1.2. <i>Intégration des modules photovoltaïques</i>	9
2.1.3. <i>Raccordements</i>	9
2.2. INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	10
2.2.1. <i>Régime de neutre et tension distribuée</i>	10
2.2.2. <i>Mise en œuvre des canalisations</i>	10

2.3.	ONDULEURS	10
2.3.1.	<i>Normes</i>	10
2.3.2.	<i>Conception</i>	10
2.3.3.	<i>Dimensionnement</i>	11
2.3.4.	<i>Protections</i>	11
2.4.	SUPERVISION ET ECRAN D'INFORMATION	12
2.4.1.	<i>Centrale de traitement des données</i>	12
2.5.	DEMARCHES ADMINISTRATIVES	13
2.6.	TRAVAUX EN HAUTEUR	13
2.7.	GARANTIE - SAV	13

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières fixe les contraintes fonctionnelles et techniques que doivent respecter la réalisation de la chaufferie bois avec réseau de chaleur projetée par la commune de Champey, Haute-Saône.

D'une façon générale, le C.C.T.P. définit le niveau minimal des prestations à fournir dans le cadre du marché.

Les travaux sont composés des dix lots suivants:

- Lot n°1 : Chaudières automatiques au bois
- Lot n°2 : Hydraulique chaufferie et sous stations
- Lot n°3 : Réseau de Chaleur
- Lot n°4 : Panneaux solaires photovoltaïques
- Lot n°5 : Electricité
- Lot n°6 : V.R.D. Terrassement
- Lot n°7 : Gros Œuvre
- Lot n°8 : Charpente métallique ou bois Couverture Zinguerie
- Lot n°9 : Etanchéité Zinguerie
- Lot n°10 : Menuiserie Extérieure Bois
- Lot n°11 : Porte sectionnelle
- Lot n°12 : Serrurerie

Le présent C.C.T.P. correspond au lot n°4.

1.2. DEFINITION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Le présent descriptif a pour objet la définition des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation d'un générateur photovoltaïque implanté sur la toiture sud du silo de la chaufferie bois.

Cette énergie ne sera pas utilisée par l'établissement mais réinjectée sur le réseau par couplage au réseau de distribution publique d'électricité.

Un panneau didactique assurant l'affichage de l'énergie produite, consommée, sera installé dans le hall d'entrée du bâtiment.

1.3. CONTENU DU DOSSIER TECHNIQUE DE L'APPEL D'OFFRES

Le présent dossier technique d'appel d'offres comporte :

- le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).
- le cadre de Décomposition des Prix Global et Forfaitaire (DPGF).
- les plans d'implantation.

En cas de divergence entre ces documents, l'entreprise sera tenue de signaler cette divergence au stade de la soumission, et de chiffrer la disposition la plus contraignante.

1.4. LIMITES DE PRESTATIONS

Sans objet.

Le titulaire du présent lot devra faire son affaire de l'ensemble des prestations inhérente à son lot.

1.5. PROPOSITIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.5.1. Sous-traitance

Dans le cas où ces installations seraient prévues réalisées par une entreprise sous-traitante, l'adjudicataire devra ultérieurement communiquer les références et qualifications de cette entreprise.

1.5.2. Prise de connaissance des dossiers d'appel d'offres et des ouvrages

L'Entreprise a pour obligation d'apprécier les difficultés prévisibles dans la réalisation des travaux.

De plus, elle sera tenue de signaler, au stade de la soumission, les sujétions lui paraissant de nature à ne pas permettre la bonne réalisation des installations faisant l'objet du présent lot. Si aucune remarque n'a été formulée il sera considéré que l'Entrepreneur a tenu compte de ces anomalies dans son prix.

1.5.3. Obligation de vérification des documents

L'entrepreneur doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fournitures à réaliser et suppléer, le cas échéant, par ses connaissances ou son expérience, aux détails du projet qu'il jugerait insuffisants, inexacts, omis ou mal indiqués, ou contraires aux règles à respecter.

Il devra faire, dès son offre, toutes les rectifications éventuellement nécessaires et en inclure les incidences financières dans son prix forfaitaire. Les renseignements portés sur les plans sont essentiellement indicatifs.

Il est entendu que l'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, arguer d'omissions ou d'erreurs sur les plans et dans les descriptifs pour se dispenser d'exécuter intégralement les installations demandées répondant aux besoins exprimés et aux normes en vigueur.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux d'installations électriques remises par l'Entrepreneur doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'Entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui

pourraient être omis sur les plans et devis descriptif. L'Entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'Entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres. De plus, si aucune remarque n'a été formulée il sera considéré que l'Entrepreneur a tenu compte de ces anomalies dans son prix.

1.5.4. Variantes, options

L'Entreprise pourra proposer des variantes dans le choix des matériels ou des solutions techniques sous réserve d'avoir chiffré, en base, les équipements définis dans le présent CCTP.

Les options proposées dans le CCTP devront être obligatoirement chiffrées sous peine d'annulation de l'offre.

1.6. DOCUMENTATION A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

1.6.1. A l'appel d'offres

Les documents cités ci-après seront obligatoirement envoyés en 3 exemplaires :

- un devis qualitatif complété et chiffré suivant les indications portées sur le cadre de bordereau,
- une documentation technique, avec photocopies, détaillant toutes les caractéristiques des matériels présentés par l'Entrepreneur si ceux-ci diffèrent des prescriptions contenues dans ce document.

1.6.2. Avant le début des travaux

Pièces administratives contractuelles :

- L'Entreprise adjudicataire du présent lot doit, dans le délai imposé d'un mois au plus, avant le début de l'exécution des travaux, fournir pour accord, au Maître d'œuvre, le dossier d'exécution en trois exemplaires.
- Un exemplaire lui sera retourné avec l'accord ou avec les modifications éventuelles. Le dossier sera mis à jour en tenant compte des observations et délivré au Maître d'œuvre, en trois exemplaires.

Ce dossier sera composé des pièces suivantes :

- plans indiquant :
 - o l'implantation du matériel et de l'appareillage,
 - o le parcours des canalisations avec caractéristiques et sections,
 - o les détails de mise en œuvre côtés suivant la réalisation.

1.6.3. Établissement des plans d'exécution autres que ceux remis dans le cadre du présent document

- plans d'exécution et plans de réservations, à soumettre à l'avis de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle, avant tout début d'exécution
- la communication de tout document technique pouvant être demandé par la maîtrise d'œuvre ou le bureau de contrôle.
- les plans remis à ce stade devront faire clairement apparaître :
 - o les caractéristiques de l'appareillage et des coffrets et armoires (en particulier dimensionnement et degré de protection)
 - o les caractéristiques des organes de commande et de protection (références, calibres, réglages thermiques, magnétiques et différentiels, pouvoir de coupure)

- toute modification aux dispositions figurant dans le présent appel d'offres, ou aux plans déjà approuvés de l'entreprise, devra faire l'objet d'un nouveau dossier établi par l'entreprise, qui sera soumis à l'approbation du Conducteur de l'opération, de la maîtrise d'œuvre et du Bureau de contrôle.

1.6.4. En fin de travaux

L'Entreprise doit fournir, le jour de la réception des travaux les documents suivants :

- documents à remettre au maître d'œuvre, en 4 exemplaires chacun dont un reproductible ainsi qu'une copie sur disquette informatique au standard DXF.
- attestation de conformité des installations électriques, visée par le Bureau de Contrôle
- plans et schémas de récolement avec nomenclature détaillée

1.7. REMISE DES SOUMISSIONS

Les soumissions devront comporter :

- les réserves éventuelles de l'entreprise sur la nature de certaines prestations dont l'exécution lui paraîtrait difficile.
- la désignation des entreprises sous-traitantes éventuellement choisies.

Elles devront obligatoirement comporter en solution de base les dispositions citées dans le présent CCTP.

1.8. PRESTATIONS ANNEXES DUES AU PRESENT LOT

1.8.1. La maintenance et la sauvegarde de ses installations

L'entrepreneur est responsable des vols et détériorations du matériel installé ou entreposé pendant toute la durée du chantier.

1.8.2. Trous - percements - réservations

L'adjudicataire du présent lot prendra toutes les dispositions pour que son intervention puisse se faire en temps voulu, sans perturber l'avancement des autres lots (principalement le lot charpente métallique).

1.8.3. Autres prestations inhérentes au présent lot

Outre les travaux du présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge :

- tous les travaux de serrureries relatifs à la pose de ses matériels
- le titulaire du présent lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de charpente
- le montage et démontage de tous engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot,
- les percements, saignées, branchements, tamponnages, scellements ainsi que les reprises de plâtre (Finition prête à peindre), raccords de murs et cloisons ou d'enduits nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot.
- la protection anti-oxydation sur toutes les parties métalliques de canalisations ou appareils du présent lot, ainsi que la peinture définitive.

L'Entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des déformations qui pourraient apparaître par la suite.

1.8.4. L'assistance aux réunions de chantier

La fréquence et les modalités de ces réunions de chantier seront fixées par le Maître d'ouvrage ou son représentant chargé du suivi de chantier. Elles auront pour but essentiellement :

- d'assurer la coordination entre les prestations des différentes entreprises présentes sur le site
- d'informer les utilisateurs des opérations risquant d'entraîner une gêne dans leur travail (coupures d'alimentation et occupation des locaux en particulier)
- de suivre régulièrement le planning et d'envisager les mesures nécessaires pour rattraper tout début de retard.

1.9. MATERIELS REGLEMENTAIRES

Outre les réglementations auxquelles doivent obéir le matériel et la mise en œuvre, ceux-ci devront être estampillés C.E. (suivant directives européennes 89/336/CEE et 93/68/CEE).

Tout matériel ne présentant pas cette estampille devra faire l'objet d'une demande d'autorisation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

1.10. ESTHETIQUE

Cet ensemble faisant partie intégrante de l'architecture du bâtiment, le respect des règles d'esthétique est une obligation, elles doivent s'appliquer sans nuire à la performance des installations.

Parmi les règles d'esthétique on retiendra :

- le parfait alignement des éléments posés,
- l'absence totale (sauf autorisation du Maître d'œuvre) de câbles apparents au niveau des équipements,
- l'aspect général du matériel utilisé,
- les étiquetages invisibles.

Le non respect de ces prescriptions entraînera la reprise de l'installation. Les charges financières de réfection, y compris du lot charpente seront imputables au présent lot.

1.11. ECHANTILLONS

Avant réalisation, l'entreprise adjudicataire devra présenter physiquement un échantillonnage complet des matériaux utilisés, et notamment des modules photovoltaïques.

Pour le matériel spécifique ou volumineux, l'entrepreneur fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès verbaux d'essais en usine.

1.12. CONTROLE - ESSAIS - RECEPTION ET MISE EN SERVICE

1.12.1. Contrôle des installations

A la réception, il sera procédé à une minutieuse inspection de la pose des appareils et canalisations. tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé.

1.12.2. Certificat de conformité

Les frais financiers et administratifs destinés à obtenir les certificats de conformité seront pris en charge au compte du présent lot.

L'entrepreneur acceptera les visites du gestionnaire du réseau de distribution d'électricité concernant le raccordement au réseau électrique et se conformera à leurs instructions. Il devra lui fournir tous

documents et pièces graphiques ainsi que tous formulaires nécessaires à la mise en service de l'installation.

1.12.3. Réception

La réception des installations sera prononcée par le Maître d'Ouvrage, sur avis du Maître d'Œuvre, du BET et du Bureau de Contrôle, à l'issue des essais prévus dans le paragraphe ci dessus, pour des installations n'appelant pas d'observations. Dans le cas où des réserves seraient prononcées, l'entreprise aura à charge de remédier aux anomalies signalées, puis d'effectuer les nouveaux essais nécessaires, sans qu'elle puisse prétendre à aucun supplément de prix.

1.12.4. Mise en service

L'Entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations, il assistera le service entretien pour donner toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.

1.13. GARANTIE CONTRACTUELLE, FORMATION ET ENTRETIEN

La période de garantie est de 2 années, à compter de la date de réception.

1.13.1. Garantie du matériel

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé. En cas de défectuosité d'un appareil, la période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

1.13.2. Formation

La formation des personnels fait partie intégrante de la prestation. Les personnes à former sont le personnel de surveillance et le personnel de maintenance.

Les formations devront permettre, aux personnels concernés, la maîtrise parfaite des fonctions attachées à son niveau de formation. Ces dispositions s'appliquent aux personnels d'exploitation mais peuvent aussi s'appliquer aux personnels susceptibles d'assurer la programmation et la maîtrise des différentes fonctions du système.

1.13.3. Contrat d'entretien

Les contrats d'entretien demandés dans les différents paragraphes du chapitre « DESCRIPTION DES OUVRAGES » devront impérativement être remis avec l'offre sous peine de refus de cette dernière.

1.14. COORDINATION

1.14.1. Coordination avec les autres Entrepreneurs

L'ensemble des lots de travaux constituant un document unique, même s'il en est matériellement dissocié, chacun de ceux-ci n'a de valeur qu'associé au devis des autres corps d'état.

L'Entrepreneur du présent lot devra donc, indépendamment du présent C.C.T.P., prendre connaissance des descriptifs et devis des autres corps d'état (principalement les lots charpente et électricité courants forts et courants faibles).

1.14.2. Coordination en matière de Sécurité et Protection Santé

Conformément à la loi du 31 décembre 1993 (décret d'application du 26 décembre 1994), l'Entrepreneur devra se conformer aux exigences du coordonateur S.P.S. (Sécurité et Protection de la Santé) et tenir compte de ses demandes, sans supplément de prix. L'Entrepreneur devra inclure dans son offre les coûts des dispositions nécessaires au respect de la législation dans ce domaine.

1.15. CONDITIONS MINIMA A RESPECTER POUR L'EXECUTION

Les installations seront conformes à l'ensemble des textes législatifs et réglementaires, normes homologuées et DTU, en vigueur à la date d'établissement du présent CCTP. En ce qui concerne les installations électriques, il sera particulièrement fait référence aux textes suivants (liste non exhaustive) :

- NFC 12 200 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- NFC 15 100 édition décembre 2002 : Installations électriques à basse tension.
- Décrets n°88-1056 du 14 novembre 1988 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NF C57-100 édition janvier 1985 et aditifs : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique – Modules solaires pour application terrestres.
- Décret n°92-587 du 26 juin 1992 relatif à la comptabilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques.
- EN 61727 de septembre 1996 et le projet de norme de mars 2003 : Systèmes photovoltaïques (PV) – Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau.
- Les règles neige et vents

1.16. DOSSIER ADMINISTRATIF DE RACCORDEMENT

L'entrepreneur prendra en charge l'ensemble des démarches administratives auprès des organismes afin d'obtenir :

- Le certificat DRIRE ouvrant droit à l'obligation d'achat
- L'autorisation d'exploitation d'une installation photovoltaïque obtenue auprès de la DIDEME
- Le contrat d'accès au réseau de distribution public d'électricité
- Le contrat d'achat de l'électricité produite

En répondant au présent appel d'offre, l'entreprise s'engage à atteindre les objectifs de rachats par le fournisseur qui sont 32 cts/kWh plus une prime d'intégration de 25 cts/kWh soit un prix total de 60 cts/kWh produit.

1.17. DOSSIER TECHNIQUE DE FIN DE CHANTIER

Le dossier de fin de chantier vise à permettre au Maître d'Ouvrage d'exploiter ses installations techniques sans avoir obligatoirement recours à l'entrepreneur ayant réalisé les travaux.

L'entrepreneur fournira, pour la réception, l'ensemble des notices de fonctionnement et d'entretien des matériels et des installations. Elles seront complétées de schémas et de références aux dossiers des ouvrages exécutés (D.O.E).

Ces documents sont compilés sous la forme de classeurs thématiques, dont les principaux chapitres sont :

- notices techniques des matériels, faisant apparaître clairement les références exactes,
- notice d'entretien et de maintenance,
- comptes-rendus d'essais,
- procès verbaux des organismes de contrôle,
- plans de récolement,

- schémas électriques de récolement,
- une nomenclature de maintenance.

La nomenclature de maintenance référencera de façon détaillée et exhaustive chaque élément technique utilisé dans le bâtiment. Une documentation du fabricant faisant référence aux numéros complètera la nomenclature.

2. DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules seront placés sur la toiture orientée sud selon le plan de calepinage joint au dossier.

La surface disponible en toiture permet d'installer 36 modules de 220 Wc soit un générateur d'une puissance totale de 7,92 kWc.

2.1.1. Caractéristiques des modules

Utilisant la technologie des cellules multicristallines, les modules photovoltaïques auront pour caractéristiques principales :

- Cellules Multicristallines à haut rendement
- Dimensions des modules 1651 x 986 mm
- 60 cellules 156 x 156 mm
- Poids : 22 kg
- Puissance : 220 Wc \pm 5,5 Wc
- Tension à puissance max 29,01V
- Tension à puissance max 7,65 A
- Intensité à puissance max : 7,4A
- Tension circuit ouvert : 36,23 V
- Courant de court circuit : 8,15 A
- Temp. Coeff. Tension -123 mV/°C (température de référence 25°C)
- Temp. Coeff. Courant +4,1 mA/°C (température de référence 25°C)
- Temp. Coeff. Puissance -0,45 %/°C (température de référence 25°C)
- Garantie produit 5 ans
- Garantie de production 25 ans (80% de la puissance nominale)

Les modules respecteront les normes en vigueur, seront identiques et interchangeables entre eux.

Le fournisseur des modules fournira à la livraison, les caractéristiques électriques de chaque module résultant du test en sortie de fabrication.

Au cours des 12 années suivant l'année d'installation des panneaux toute baisse de puissance supérieure à 8 % impliquera l'échange des modules concernés.

Tous les modules seront équipés de diodes by-pass (diode de dérivation en cas de défaut du module).

Marque : _____

Type : _____

2.1.2. Intégration des modules photovoltaïques

Les modules seront intégrés à la charpente.

Le système d'intégration est prévu pour être en bac alu ou acier.

Description du système d'installation sélectionné :

Marque :

Type :

L'entreprise respectera le plan de pose et les spécifications du fournisseur pour la mise en œuvre du générateur.

L'entreprise fournira avec son offre **une attestation d'assurance décennale** garantissant les travaux d'étanchéité de toiture.

2.1.3. Raccordements

La connexion entre module sera réalisée par des connecteurs rapides type TYCO ou similaire. Les modules pourront être pré-câblés en usine.

Pour le raccordement des modules, l'entreprise adoptera une stratégie prenant en compte l'influence de l'ombre portée du château d'eau sur la toiture du bâtiment. Elle joindra à son offre une simulation de production annuelle intégrant les pertes dues à l'ombre du château d'eau.

2.2. INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Le présent chapitre décrit les installations électriques à mettre en œuvre pour le transport de l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques.

2.2.1. Régime de neutre et tension distribuée

A titre d'information, le régime de neutre retenu pour l'installation électrique du bâtiment est le régime TT.

Le déclenchement des protections s'effectuera au premier défaut sur fonctionnement des dispositifs différentiels résiduels.

2.2.2. Mise en œuvre des canalisations.

Les sections des conducteurs seront déterminées de façon telle que la chute de tension au niveau de l'onduleur, n'excède pas 3% depuis l'émetteur le plus défavorisé.

Toutes les liaisons seront réalisées en câbles isolés en polyéthylène réticulé spécialement adapté pour les applications photovoltaïques (câble solaire unipolaire, type RA tension assignée de 1000 VDC résistant au feu selon la norme 60332-1) à conducteur cuivre. Une disponibilité minimum de 10% sera réservée lors du dimensionnement des sections.

Les câbles circuleront depuis la boîte de raccordement perpendiculairement aux panneaux pour rejoindre un chemin de câble placé en partie basse de chaque panneau.

Le câblage entre panneaux se fera sur chemins de câble en toiture et jusqu'aux onduleurs par les combles sur chemins de câble.

2.3. ONDULEURS

2 onduleurs sont nécessaires, ils seront placés à l'extérieur du bâtiment sur la façade nord dans un local adapté à la charge du présent lot.

2.3.1. Normes

Les onduleurs respecteront les normes suivantes :

- EN50-081 part 1 et EN 50082 part 1
- EN55011B; EN61000-4-2(1996-03); EN61000-4-3(1996); EN61000-4-4(1996-03)
- EN61000-4-5(1996-09) classB; EN61000-4-6(1994-03); EN61000-4-8(1995-05); EN61000-3-2(2000)
- EN61000-4-9 (2001-05); EN60950; DIN VDE 0126

2.3.2. Conception

Conçu à partir d'une technologie à thyristor, les onduleurs permettent la connexion au réseau. Ces onduleurs auront les caractéristiques principales :

- classe de protection : 1
- protection de l'enveloppe : IP 65
- puissance nominale : 3,1 kW
- tension d'entrée Udcmax : 600 Vdc
- tension de sortie : 230 V
- démarrage automatique : sur puissance suffisante du générateur solaire
- protection continue : diodes de court circuit
- protection contre les surtensions : réalisée par varistors

- Rendement > 95,0%
- Rendement normes européennes > 94 %
- isolation galvanique

Les fonctions recherchées sont :

- large gamme d'entrée avec adaptation automatique au générateur solaire (configuration manuelle non nécessaire) ;
- synchronisation au réseau par référence sinusoïdale interne ;
- recherche du point de fonctionnement de puissance maximum du générateur PV avec une grande précision ;
- fonctionnement stable lors de rapides changements d'irradiation solaire (passages nuageux).

En cas d'absence du réseau, les onduleurs devront stopper la puissance électrique des modules.

2.3.3. Dimensionnement

Suivant la puissance des modules proposés, le nombre d'onduleur sera calculé pour répondre à la production d'électricité.

Afin d'avoir un équilibrage de phases optimale il est prévu :

- 2 onduleurs de 3,1 kW raccordés sur une branche de 18 modules

2.3.4. Protections

L'installation des protections des onduleurs ainsi que la protection en tête du réseau est à prendre en compte au titre du présent lot.

Les protections seront dimensionnées pour les puissances maximales installées. Elles seront réalisées exclusivement par disjoncteurs.

Elles seront installées dans un coffret étanche, à fournir par le présent lot. Cette armoire, placée sur la joue d'un panneau accueillera :

- 1 protection 16A par arrivée onduleur,
- 1 disjoncteur de tête pour la réinjection sur le réseau constituera,

L'entrepreneur prévoira également dans son lot les protections contre la foudre de niveau 2. Le présent lot devra justifier par le calcul les dimensionnements des protections.

2.4. SUPERVISION ET ECRAN D'INFORMATION

L'entreprise proposera un système permettant la communication au grand public des informations concernant le générateur photovoltaïque.

Ce système sera composé de :

- des sondes permettant l'acquisition des données,
- une centrale de traitement des données,
- un compteur d'énergie à impulsion pour la mesure de la production d'électricité

2.4.1. Centrale de traitement des données

La centrale permettra le traitement des données reçues par le système :

- la puissance instantanée délivrée par le générateur (onduleur par onduleur),
- l'énergie cumulée journalière,
- l'énergie cumulée depuis la mise en service,
- l'irradiation solaire reçue par les modules,
- la température extérieure.

Les informations visualisables directement sur un PC devront pouvoir faire apparaître des données par pas de 10 minutes sur les 15 derniers jours.

Les données seront enregistrées sur une période supérieure à deux ans.

2.5. DEMARCHES ADMINISTRATIVES

L'entrepreneur sera mandaté pour prendre en charge l'ensemble des démarches administratives auprès des organismes afin d'obtenir :

- Le certificat DRIRE ouvrant droit à l'obligation d'achat
- L'autorisation d'exploitation d'une installation photovoltaïque obtenue auprès de la DIDEME
- Le contrat d'accès au réseau de distribution public d'électricité
- Le contrat d'achat de l'électricité produite

2.6. TRAVAUX EN HAUTEUR

L'entrepreneur prendra à sa charge les mesures nécessaires aux conditions de travaux en hauteur.

2.7. GARANTIE - SAV

L'entrepreneur produira au début et à la fin du chantier les certificats de garanties en assurance décennale et responsabilité civile spécifiant qu'il est couvert pour les installations photovoltaïques et l'intégration en couverture

A le

Signature de l'entrepreneur

Mention « Lu et approuvé »