



**Construction du nouveau bâtiment SAMU / SMUR du
CHU Grenoble Alpes**

DCE

PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

MAITRE D'OUVRAGE :	Etablissement support du GHT Alpes Dauphiné : Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes CS 10217 38 043 GRENOBLE Cedex 09		
ARCHITECTE	A26		
MANDATAIRE :	165 bis avenue de Vaugirard, 75015 PARIS		
BUREAU D'ETUDES :	BETREC IG		
STRUCTURE / FLUIDES / VRD	4 avenue Doyen Louis Weil, 38000 GRENOBLE		
QEB / ECONOMIE TCE			
ACOUSTICIEN :	SALTO 3 Chemin du Pré Carré, 38240 MEYLAN		
ERGONOME :	ERGO ZEN 23 rue Molière, 69006 LYON		
PAYSAGISTE :	ATELIER ANNE GARDONI 60 rue des deux amants, 69009 LYON		
ING. HYDRAULIQUE :	HYDROSOL 295 chemin de la Grande Liquine, 34400 LUNEL		
OPC :	DUO REALISATIONS 64 route de Paris, 73100 BRISON ST INNOCENT		
BUREAU DE CONTROLE :	SOCOTEC 1 rue du Docteur Pascal ZA du Rondeau, 38434 ECHIROLLES		
CSPS :	BUREAU VERITAS Zi De La Grande Ile Techniparc, 395 Rue du Dr Marmonnier, 38190 Villard-Bonnot		
PHASE :	DCE	EMETTEUR : IKUMA	DOCUMENT N°
DATE	18/05/2026	N° de LOT : 22	PE03.22
AFFAIRE :	24006		INDICE : 0

SOMMAIRE

1 GÉNÉRALITÉS	2
1-1 Présentation du projet	2
1-1 1 Objet	2
1-2 Gestion du chantier	2
1-2 1 CCAP	2
1-2 2 Documents à fournir avant le début du chantier	2
1-2 3 Obligation de résultat de l'entreprise	2
1-3 Opérations de fin de chantier	2
1-3 1 Essais et autocontrôles	2
1-3 2 Mise en service	3
1-3 3 Opérations préalables à la réception (OPR)	3
1-3 4 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)	4
2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	4
2 1 Normes et réglementation	4
2 2 Prescriptions techniques acoustiques	4
2 3 Qualité des matériaux	4
2 4 Etanchéité à l'air	5
3 CONNAISSANCE DES LIEUX	5
3 1 Généralités	5
3 2 Prise de possession des lieux	6
3 3 Contraintes de voisinage	6
3 4 Obligation de l'entreprise	6
4 DEFINITION DU CADRE DE LA CONSULTATION	7
4-1 Spécificités, réglementation et qualifications	7
4-1 1 Spécifications générales	7
4-1 2 Texte réglementaire, normes et textes de références	7
4-1 3 Raccordement et exigences électriques	7
4-1 4 Sécurité incendie	7
4-1 5 Qualification professionnelle	7
4-1 6 Assurances	8
4-1 7 Test de performance	8
4-1 8 Vérification de conformité électrique de l'installation	8
4-2 Garanties	8
4-2 1 Matériel	8
4-2 2 Garantie de parfait achèvement	8
4-2 3 Dégradations / vols	9
5 PRESCRIPTION TECHNIQUE GENERALE	9
5-1 Objet et localisation du projet	9
5-1 1 Objet	9
5-1 2 Localisation	9
5-1 3 Données synthétiques du projet	9
5-2 Générateur photovoltaïque	10
5-2 1 Principe de la consultation	10
5-2 2 Nature des Travaux	10
5-2 3 Description fonctionnelle de la solution attendue	10
5-2 4 Zone d'implantation du champ photovoltaïque	10
6 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	10

SOMMAIRE

6-1 Générateur photovoltaïque	10
6-1 1 Généralités	10
6-1 2 Modules Photovoltaïques	11
6-1 3 Structures support	12
6-1 4 Micro-Onduleur PV	12
6-1 5 Réseau Courant Alternatif (AC)	13
6-1 6 Chemin de câbles dalle perforée	13
6-1 7 Armoire AC	14
6-1 8 Dispositif de supervision	15
6-1 9 Réseau équipotentiel et mise à la terre	16
6-1 10 Contrat de Maintenance	16
6-1 11 Note de méthodologie du chantier	16
6-1 12 Pose des repérages	16
6-2 Exigences concernant le déroulement du projet	17
6-2 1 Études à la charge de l'Entrepreneur	17
6-2 2 A la remise de l'offre	17
6-2 3 Formation du personnel	17

1 GÉNÉRALITÉS

1-1 Présentation du projet

1-1 1 Objet

Le présent document a pour but de définir, en phase DCE, les travaux relatifs à la construction du nouveau bâtiment SAMU / SMUR du CHU Grenoble Alpes

CLASSEMENT DE L'OPERATION :

- Le bâtiment est un ERP
- 5e Catégorie
- Type R avec activités de type U de jour pour le R+1

Les prestations a charge du présent lot sont :

- La mise en œuvre d'une installation photovoltaïque de 29,92KWc en autoconsommation.

1-2 Gestion du chantier

1-2 1 CCAP

L'entrepreneur devra prendre connaissance du CCAP et du CCTG dans lesquels il trouvera toutes les indications utiles concernant le marché.

1-2 2 Documents à fournir avant le début du chantier

Dans la période de préparation de chantier, l'entreprise retenue devra fournir :

- Tous les plans de chantier des installations, avec les détails pour permettre leur parfaite compréhension,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (CSTB, etc...)
- Les plannings d'études, de commande, d'approvisionnement
- La procédure de désinfection indiquant la méthode employée, les attestations de conformité sanitaire des produits utilisés et le nom des personnes réalisant l'opération.
- Les plans de réservations en lien avec les autres lots (passages de tuyauteries, etc...). Ces plans seront soigneusement cotés et porteront toutes les indications utiles à la bonne exécution des travaux considérés.

1-2 3 Obligation de résultat de l'entreprise

Il est rappelé que l'entreprise du présent lot à une obligation de résultat, et non une obligation de moyen pour ce chantier.

L'entrepreneur du présent lot devra la totalité des fournitures et travaux nécessaires à la finition complète de l'installation, à son bon fonctionnement selon les résultats demandés, et pour que celles-ci puissent être entretenues de manière correcte. La présente spécification n'est pas limitative.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans descriptifs et documents annexes ou d'omission s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter dans le cadre et les conditions de son marché, une partie des ouvrages nécessaires à la parfaite utilisation des installations.

1-3 Opérations de fin de chantier

1-3 1 Essais et autocontrôles

Au cours du chantier, l'entreprise devra procéder à l'autocontrôle de ses ouvrages. Pour ce faire, cette dernière établira des fiches qu'elle remettra en même temps que ses situations à la Maîtrise d'œuvre.

Ces autocontrôles porteront sur la qualité des matériels, leurs mises en œuvre, leurs essais fonctionnels, selon le marché de l'entreprise et la réglementation en vigueur, et ce pour tous les équipements réalisés (leur absence pourra entraîner le non-paiement des situations).

Au début du chantier, l'entreprise communiquera son programme d'essais et d'autocontrôle au Contrôleur technique et à la Maîtrise d'œuvre.

À la fin des travaux et avant la demande de réception de ses ouvrages, l'entreprise devra fournir, au Contrôleur Technique et à la Maîtrise d'œuvre, ses fiches d'autocontrôles, d'essais et de mesures.

Elle devra également accompagner le Contrôleur Technique lors de ses visites.

1-3 2

Mise en service

Pour tous les systèmes, l'Entrepreneur sera tenu de faire effectuer la mise en service par le constructeur ou un représentant agréé qui devra délivrer un procès-verbal de bonne exécution et de bon fonctionnement de l'installation réalisée.

Ces éléments devront être transmis à la maîtrise d'œuvre d'exécution.

1-3 3

Opérations préalables à la réception (OPR)

Des OPR seront organisées par la maîtrise d'œuvre d'exécution dans le but d'informer l'entreprise du présent lot des prestations restant à finir et celles devant être reprise avant la réception.

Ainsi l'entreprise pourra réaliser les modifications nécessaires pour que ses travaux soient aboutis lors de la réception, et que celle-ci présente peu de réserve.

En vue des OPR, l'entreprise devra fournir à la Maitrise d'Oeuvre d'EXécution, pour chacune des installations :

- les PV des essais,
- les PV de mise en service des équipements,
- les fiches d'autocontrôles,

Lors des OPR sur site, la Maitrise d'(Œuvre d'EXécution vérifiera (par échantillonnage) :

- que le matériel installé correspond aux matériels indiqués dans les dossiers EXE,
- que les sections des réseaux sont conformes à ceux présents dans les notes de calcul EXE,
- que l'étiquetage des réseaux (type de réseaux, continue ou alternatif) est suffisant pour comprendre l'installation,

Cette liste n'est pas exhaustive.

Toutes différences constatées entre les documents EXE et l'installation devront :

- soit être remises en conformité par rapport aux documents EXE de l'entreprise,
- soit être portées sur les plans de récolement, si celles-ci sont acceptées par la Maitrise d'Oeuvre d'EXécution et la Maitrise d'OUvrage.

Tout matériel défectueux devra être remplacé sans délai par un matériel identique, ou équivalent en cas d'indisponibilité.

Afin que la Maitrise d'Oeuvre d'EXécution soit en mesure de réaliser des contrôles de débits ou de fonctionnement, la présente entreprise devra mettre à disposition de la MOEx tous les matériels, appareils de mesures, et les consommables nécessaires aux essais.

Les résultats figurant sur les fiches, la conformité au CCTP et aux normes, seront vérifiés, par sondages, avec le Maître d'Œuvre.

L'entreprise fournira, dûment renseigné, les attestations de fonctionnement de l'AQC.

Armoires de protection :

Vérifications externes portant sur :

- L'indice de protection requis de l'enveloppe, en fonction du local et de l'environnement,
- Les fixations et points de structure,
- Les points de fermeture et serrures,
- La vérification des numéros de clef.

Vérifications internes comportant :

- La pochette support de plans avec derniers schémas à jour et plans de la zone correspondante,
- Les repérages des goulottes, borniers et câbles, ...,
- La réserve disponible (15 %),
- La bonne connexion des terres.

Distribution générale et secondaire :

Chemins de câbles :

- Vérification de la qualité des systèmes d'accrochage retenus (pendards, potence),
- Vérification des inters distances entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles,
- Vérification de la réserve disponible,
- Vérifications des mises à la terre.

Canalisations :

...Suite de "1-3 3 Opérations préalables à la réception (OPR)..."

- Vérification de la nature des câbles (U 1000 R2V, CR1, SYT1 et autres, ...),
- Vérification des fixations par collier Rilsan, pour les câbles unipolaires
- Vérification de la disposition des câbles dans les chemins de câbles (ceux-ci doivent être correctement peignés et non lovés, ou torsadés entre eux sur leur support),
- Vérification de l'identification des boîtes de dérivations,

1-3 4

Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

A la réception des travaux prononcée avec le Maître d'Ouvrage, le titulaire du présent lot devra la remise de ses dossiers des ouvrages exécutés (DOE) :

Se référer au chapitre concerné dans le CCTP-G ainsi qu'aux exigences spécifiques, énumérées ci-dessous.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sera composé, à minima, des éléments suivants :

- les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées.
 - les notices d'exploitation et d'entretien,
 - les références exactes de l'ensemble du matériel fourni,
 - les avis techniques,
 - les certificats de conformité,
 - les procès-verbaux de classement des appareils et des matériaux mis en œuvre,
 - les procès-verbaux des essais et contrôle,
 - les procès-verbaux des mises en services des installations établis par les fournisseurs de matériel,
 - les certificats de garantie,
 - les notices de fonctionnement et d'entretien des appareils fournies par leurs fabricants (en langue française),
 - une notice de conduite et d'entretien des installations qui comportera une description du fonctionnement des installations,
- toutes les références des matériels mis en œuvre, les coordonnées des fabricants, le calendrier d'entretien,
- les consignes en cas de panne ou de situation climatique exceptionnelle,
 - les synoptiques des différents systèmes installés. L'ensemble de ces documents devront être transmis en exemplaire papier et sur une clé USB.
 - les plans et schémas devront être transmis sous forme de fichiers compatibles aux formats DWG et PDF.

2

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2 1

Normes et réglementation

Les travaux, fournitures et mises en œuvre cités dans le présent C.C.T.P. seront soumis aux normes, arrêtés, décrets et ordonnances en vigueur, en particulier les normes éditées par l'UTE.

Ils prendront en compte sans que l'énumération ci-après soit exhaustive :

- Les indications du répertoire des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (R.E.E.F.) en vigueur ;
- Les prescriptions des fabricants ;
- Les pièces graphiques et écrites du projet ;
- Les ordres de service, dessins de détails et indications donnés sur le chantier par le maître d'œuvre ;
- Les prescriptions et dispositions diverses généralement imposées par le bureau de contrôle ;
- Les notices HQE, acoustiques et cahiers des charges dues à la situation du projet ;
- Les prescriptions, référentiels et règles de réalisation du CHU GRENOBLE ALPES;

En complément des pièces contractuelles du marché répertoriées au CCAP, l'entrepreneur devra se conformer aux documents, textes et règles en vigueur concernant le présent lot.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offre et avant la signature du marché, il appartiendrait à l'entreprise adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le maître d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le maître d'œuvre soumettrait la proposition avec éventuellement l'avis motivé de l'organisme de contrôle au maître d'ouvrage, qui prendrait la décision. L'ensemble de ces prestations sera à la charge du présent lot

2 2

Prescriptions techniques acoustiques

L'adjudicataire du présent lot prendra en compte l'intégralité des prescriptions du CCTP acoustique réalisé par SALTO INGENIERIE.

2 3

Qualité des matériaux

Les matériaux seront conformes aux prescriptions du CSTB concernant les composants, le stockage, le classement, l'emballage et le marquage.

...Suite de "2 3 Qualité des matériaux..."

Lorsque le présent CCTP cite des marques de produit, l'entrepreneur pourra utiliser d'autres marques similaires, à condition de garantir une réelle équivalence sur les plans suivants :

- Caractéristiques techniques
- Aspect
- Qualité
- Durabilité
- Garanties

2 4

Etanchéité à l'air

Le bâtiment étant caractérisé par une enveloppe performante en termes d'isolation thermique, le renouvellement d'air représente une part importante des déperditions totales. Il est donc absolument nécessaire de maîtriser le renouvellement d'air, et de minimiser les infiltrations.

Les points de fuites à l'origine de ces déperditions sont :

- Les menuiseries
- Liaisons ouvrants/dormants
- Liaisons dormants / parois
- Les coffres de volets roulants
- Les passages des équipements électriques traversant l'enveloppe du bâtiment reliant le volume chauffé/non chauffé
- Les traversées de dalles
- Les traversées du pare-vapeur
- Les liaisons entre éléments de façade et planchers, joints de dilatation, etc...
- Les trappes de visite.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants:

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments.
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison.
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique.
- Assurer la durabilité des propriétés évoquées ci-dessus.

La qualité des réalisations sera contrôlée avec soin par la maîtrise d'œuvre en phase d'exécution. Le choix des matériaux devra être compatible avec les objectifs d'étanchéité à l'air énoncés dans le calcul thermique.

En particulier, l'entreprise d'Electricité devra assurer l'étanchéité sur les points suivants :

- Dans les gaines électriques (toutes les canalisations, circuit de terre, etc...),
- Dans les gaines de communication (toutes les canalisations partant vers l'extérieur),
- Les traversées du pare-vapeur,
- Le rebouchage des réservations,
- Etc...

Pour pallier ces infiltrations d'air, l'entreprise devra utiliser les moyens de mise en œuvre suivants :

- La mousse PU élastique de calfeutrage pour les pourtours des conduits électriques, des caissons de volets roulants, etc...,
- Une manchette d'étanchéité type pro-clima ROFLEX pour le passage des câbles et des conduits,
- Les boîtes d'encastrement étanches à l'air type multifix air de chez Schneider pour l'incorporation des appareillages,
- Les bouchons obturateurs RT pour les fourreaux et autres conduits électriques,
- Les membranes d'étanchéité à l'air pour les traversés de parois,
- La bande adhésive étirable,
- Etc...

L'entreprise devra également utiliser tous les systèmes qu'elle jugera nécessaire et qui participeront à la bonne mise en œuvre.

3 CONNAISSANCE DES LIEUX

3 1

Généralités

En vue de la remise de son offre, l'Entreprise pourra se rendre sur les lieux du chantier pour connaître les dispositions des lieux, les possibilités d'accès au site, les dispositions qu'il a à prendre pour ses installations de chantier et ses stockages, les servitudes liées à l'environnement du chantier et aux contraintes de fonctionnement.

Cette reconnaissance à effectuer portera notamment sur les points suivants sans que cette énumération soit limitative :

- La nature et l'importance des ombrages pouvant porter sur le générateur PV

...Suite de "3 1 Généralités..."

- De façon générale, sur tous les points pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux du présent marché et sur leur coût.

3 2 **Prise de possession des lieux**

L'entreprise prend possession des lieux dans l'état où il les trouve lors de la notification de l'ordre de service lui prescrivant le commencement des travaux.

S'il est établi que les constructions internes aux bâtiments existants ou voisines ou équipements publics ont subi des désordres consécutifs aux travaux réalisés par l'Entreprise, celle-ci en doit les réparations à ses frais de façon à rendre ces ouvrages dans un état similaire à celui existant avant travaux.

3 3 **Contraintes de voisinage**

L'Entreprise répondra des dommages, qu'ils soient matériels ou immatériels, imputables à ses préposés et sous-traitants, et qui seraient produits du fait ou à l'occasion des travaux. Il s'engage à indemniser le Maître d'Ouvrage du préjudice résultant pour lui des faits susvisés et à le garantir en cas d'action ou de réclamation qui pourrait être exercée contre lui par des tiers.

3 4 **Obligation de l'entreprise**

Le présent CCTP ont pour but de renseigner l'Entreprise, sur la nature des ouvrages à exécuter et liste un ensemble de contraintes et de spécifications à respecter impérativement.

En cas d'omission, d'imprécision ou de contradiction dans ces documents, l'Entreprise est dans l'obligation d'obtenir du Maître d'œuvre toutes précisions ou renseignements complémentaires nécessaires et de prévoir dans son offre tous les travaux indispensables.

L'Entreprise titulaire du Marché ne pourra pas, par conséquent, faire état ultérieurement d'une erreur, omission ou imprécision quelconque pour ne pas exécuter les ouvrages nécessaires à l'achèvement complet de ces travaux.

Il s'engage sans réserve à exécuter les différents ouvrages définis, conformément aux hypothèses de conception énoncées ci-après.

Il ne pourra y avoir de surcoût possible à la suite des préconisations du bureau de contrôle.

Il est réputé avoir pris connaissance de toutes les contraintes liées à la nature du site et prendre ce dernier en l'état.

L'Entreprise doit les prestations et travaux suivants :

- Les études de conception électrique et de structure donnant lieu à des notes de calcul et de dimensionnement validées par les organismes de contrôle mandatés par le Maître d'Ouvrage.
- L'implantation des ouvrages.
- L'amenée, la mise en place et le repli de tous les matériels et matériaux nécessaires.
- Les démarches administratives liées au chantier (DICT,...).
- La fourniture et pose de tous les produits, objet du CCTP :
 - Solive de fixation
 - Modules photovoltaïques
 - Câblage courant continu
 - Micro-Onduleurs
 - Câblage et équipements en courant alternatif
 - Équipements et formalités nécessaires au raccordement au réseau (Consuel) et à la mise en service avec Enedis
 - Équipements de mesure et de surveillance
 - Équipements de sécurité
 - Pièces de rechange
- Les obligations liées à la sécurité, prévention et santé des travailleurs.
- La réparation des dégâts éventuels causés aux tiers internes ou externes au chantier.
- Les essais contractuels et réglementaires.
- La mise à jour des plans d'exécutions si nécessaire.
- Les plans de fabrications, détails et récolement des ouvrages exécutés.

L'Entreprise doit :

- La protection et la sécurité du chantier.
- Le nettoyage et l'entretien des voies d'accès et abords en vue de les restituer dans un état similaire à celui constaté au démarrage du chantier.

L'Entreprise doit le nettoyage de sa zone de travail, l'enlèvement de gravas, détritiques, emballages et autres chutes et ce, quotidiennement.

A la fin de son intervention, l'Entreprise veillera à ne laisser aucune trace de chemin provisoire, dépôt de matériaux ou autres et

...Suite de "3 4 Obligation de l'entreprise..."

remettre en état toute partie de terrain détériorée pendant l'exécution de ses travaux.

4 DEFINITION DU CADRE DE LA CONSULTATION

4-1 Spécificités, réglementation et qualifications

4-1 1 Spécifications générales

La conception globale de l'installation et chaque élément qui la compose devront être déterminés en fonction de critères de robustesse, de fiabilité et de performance énergétique. La minimisation des coûts d'investissement et de maintenance de l'installation sera recherchée.

A titre de principe général :

- Tous les équipements électriques en Courant Continu (modules photovoltaïques, boîtes de jonction et armoires de raccordement, câblage CC, micro-onduleurs, etc.) devront être, au minimum, de classe II d'isolation électrique.
- L'installation devra inclure tous les éléments de protection nécessaires face aux contacts directs et indirects, aux court-circuits, aux surcharges, etc., conformément à la législation en vigueur et aux normes applicables dans la profession.
- L'installation devra disposer de toutes les caractéristiques nécessaires pour garantir le niveau de qualité de l'énergie électrique fournie par l'installation, telle que décrite dans le paragraphe sur les exigences électriques.
- Le fonctionnement de l'installation ne devra provoquer sur le réseau aucun défaut électrique, aucune diminution des conditions de sécurité et aucune altération supérieure à celles qui sont admissibles selon le règlement en vigueur (arrêté du 23 avril 2008 notamment). De la même façon, l'exploitation de l'installation ne devra pas entraîner des conditions de travail présentant des risques pour le personnel d'exploitation et d'entretien de l'installation ou pour celui des installations du réseau électrique public.
- Les matériels installés en extérieur seront protégés des conditions météorologiques et environnementales défavorables avec des solutions adaptées, notamment vis-à-vis des effets de la corrosion et du rayonnement solaire.

4-1 2 Texte réglementaire, normes et textes de références

Les composants des équipements et leur mise en œuvre doivent être conformes aux normes et/ou spécifications en vigueur applicables ainsi qu'à l'état de l'art.

Ces derniers sont considérés comme connus des soumissionnaires qui s'engagent à les appliquer en tout point et à livrer des installations conformes. Toute imprécision du présent CCTP à ce sujet ne pourra être alléguée par l'entrepreneur pour se dérober à ses obligations contractuelles.

4-1 3 Raccordement et exigences électriques

L'Entreprise veillera à prévoir tous les équipements nécessaires, pour une installation photovoltaïque en autoconsommation.

L'installation doit fonctionner dans les conditions normales de tension et de fréquence, c'est-à-dire pour une tension au point de raccordement ne s'écartant pas des valeurs courantes du réseau.

L'installation devra disposer d'une fonction de protection de découplage permettant de se séparer automatiquement du réseau public de distribution d'électricité en cas d'apparition, sur le réseau, d'un quelconque défaut ou arrêt du réseau, selon les dispositions du gestionnaire de réseau. Ce dispositif peut être intégré à l'onduleur.

Les valeurs de distorsions harmoniques de l'onde de tension devront respecter les normes suivantes afin de respecter les limites admissibles en matière de qualité de l'électricité livrée aux autres utilisateurs en fonction de la puissance des matériels proposés :

- NF EN 61000-3-2 pour les appareils ayant un courant appelé inférieur ou égal à 16A par phase,
- NF EN 61000-3-4 pour les appareils ayant un courant appelé supérieur à 16A par phase,
- NF EN 61000-3-12 pour les appareils ayant un courant appelé supérieur à 16A et inférieur ou égal à 75A par phase.

D'une façon générale, l'installation devra respecter les contraintes imposées dans l'Arrêté du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un réseau public de distribution d'électricité en basse tension ou en moyenne tension d'une installation de production d'énergie électrique.

4-1 4 Sécurité incendie

Les matériaux inflammables produisant fumées ou gaz toxiques devront être évités autant que possible. Sauf spécification contraire, tous les matériels et équipements fournis devront remplir les exigences de sécurité incendie selon les règlements en vigueur.

4-1 5 Qualification professionnelle

L'Entreprise soumissionnaire devra posséder le potentiel requis lui permettant de disposer de moyens suffisamment importants d'études, d'exécution, de matériel, engins, etc. pour mener à bien les installations demandées dans le cadre des travaux décrits et dans les délais

...Suite de "4-1 5 Qualification professionnelle..."
impartis.

L'entrepreneur devra pouvoir justifier de l'appellation RGE par au moins l'une des qualifications suivantes :

- Pour les installations inférieures à 36 kWc :
 - QUALIPV Elec et QUALIPV Bat
 - Qualifelec SPV1
 - Qualibat 5911 (jusqu'à 250 kWc)
- Pour les installations plus importantes :
 - Qualifelec SPV2
 - Qualibat 5912 (> 250 kWc)

D'une manière générale l'entrepreneur devra justifier d'une qualification électrique ou référence équivalente appropriée, et d'habilitations électriques et travaux en hauteur des intervenants en concordance avec les travaux engagés. Dans le cas d'utilisation d'engins de chantier (élévateurs, nacelles...), ceux-ci ne pourront être conduits que par des personnes disposant des CACES idoines.

4-1 6 **Assurances**

L'entreprise ou le groupement devra présenter une attestation d'assurance décennale à jour qui couvre l'ensemble des prestations rendues en exécution du lot comportant des montants compatibles avec les enjeux du Marché.

L'Entreprise garantira l'exécution du Marché avec des matériels et équipements respectueux de la police d'assurance décennale en cause.

L'Entreprise fournira l'Avis Technique lié aux matériels installés sur ce projet :

Non mis en observation par la C2P, ou expressément validé par l'assureur. Il est exigé que l'entreprise s'engage à présenter une « attestation d'assurance nominative de chantier » précisant les références et caractéristiques du chantier et le procédé utilisé.

L'Entreprise devra également être titulaire d'une assurance Responsabilité Civile Professionnelle en cours qui spécifie couvrir l'ensemble des prestations rendues en exécution du lot comportant des montants compatibles avec les enjeux du Marché.

4-1 7 **Test de performance**

Le Test de performance consiste en la vérification sur 3 semaines glissantes de l'atteinte d'un ratio de performance minimum validant le bon fonctionnement de l'installation.

4-1 8 **Vérification de conformité électrique de l'installation**

L'Entreprise devra faire toutes les démarches nécessaires pour obtenir une attestation de conformité visée par CONSUEL, dont une copie sera à remettre au Maître d'ouvrage. Les frais afférents à cette démarche seront pris en charge par l'Entreprise.

Le Maître d'Ouvrage mandatera un bureau de contrôle pour la vérification de la conformité de l'installation électrique de production d'énergie photovoltaïque vis-à-vis de la protection des usagers contre les dangers des courants électriques suivant le guide UTE C-15 712 dans l'objectif d'obtenir l'attestation du Consuel.

Toute non-conformité détectée devra être reprise par l'Entreprise à ses frais.

Si la non-conformité nécessite une contre vérification de la part du bureau de contrôle, celle-ci sera à la charge de l'Entreprise.

4-2 **Garanties**

4-2 1 **Matériel**

Les durées de garantie minimum des matériels sont décrites dans la partie Spécification techniques des équipements.

Les conditions de garanties de chaque matériel seront décrites dans un document synthétique permettant d'apprécier, entre autres :

- La date de démarrage de la garantie.
- Les défauts qu'elle couvre et les éléments nécessaires pour déclencher la garantie.
- Les prestations correctives qu'elle couvre en cas de constat d'un défaut (remplacement à neuf, déplacement, main d'oeuvre, ...).

Une note spécifique décrivant les garanties suivant les points ci dessus sera fournie dans l'offre.

4-2 2 **Garantie de parfait achèvement**

Au titre de la garantie de parfait achèvement d'une durée minimale de 2 ans, l'entreprise devra la réparation (fourniture et pose) de tout ou partie des matériels qui, au cours du délai de garantie serait reconnu défectueux hors incident imputable à un tiers (vol, foudre, vandalisme,...) ou à une erreur d'utilisation.

Les déplacements engendrés par la réparation ou le remplacement seront à la charge de l'Entreprise.

Les défauts constatés survenus seront notifiés à l'Entreprise pour qu'elle puisse entreprendre les réparations dans un délai de 10 jours

...Suite de "4-2 2 Garantie de parfait achèvement..."
maximum.
Passé ce délai, le Maître d’Ouvrage peut procéder d’office et aux frais de l’Entreprise, aux réparations nécessaires sans préjudice des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

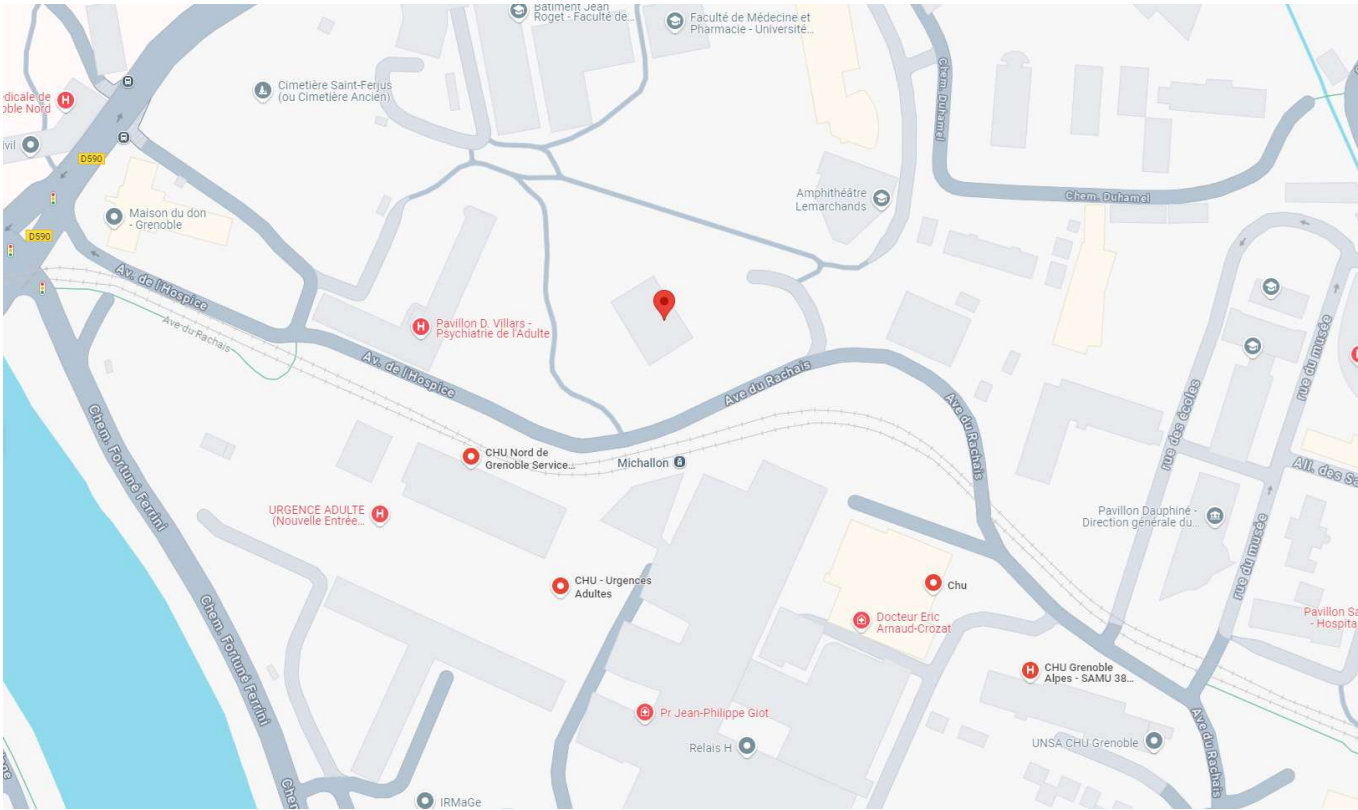
4-2 3 **Dégradations / vols**
Jusqu’à la réception des travaux, le titulaire du marché est responsable des installations qu’il réalise ou des locaux et équipements qui sont confiés à sa garde, dans les conditions et limites du Droit Civil.

5 **PRESCRIPTION TECHNIQUE GENERALE**

5-1 **Objet et localisation du projet**

5-1 1 **Objet**
Le projet vise la construction d’une installation photovoltaïque en autoconsommation.

5-1 2 **Localisation**
Le projet se situe sur la commune de LA TRONCHE 38700. La puissance crête maximale de l’installation sera de 29,92kWc.



5-1 3 **Données synthétiques du projet**
Les principales informations de projet sont données dans le tableau ci-dessous :

Localisation	LA TRONCHE
Nature du site Maître d’Ouvrage	SAMU/SMUR CHU DE GRENOBLE
Puissance du générateur PV (kWc)	29,92 kWc
Type de module	Monocristallin
Inclinaison de la toiture (%)	0%
Azimut (°)	10°

...Suite de "5-1 3 Données synthétiques du projet..."

Type d'installation	Sur étanchéité
Valorisation de l'énergie	Autoconsommation

5-2 Générateur photovoltaïque

5-2 1 Principe de la consultation

Les entreprises seront libres de proposer leurs solutions et matériels en ce qui concerne le choix des structures support, des modules, micro-onduleurs, etc... Ces choix devront être étayés par une étude de productible.

Chaque proposition devra être justifiée, en termes de solidité, d'arrachement, d'assurabilité, de productible, ... et devra répondre à toutes les normes en vigueur.

L'implantation des appareils devra être décrite avec précision, ainsi que les cheminements vers le point de raccordement à l'installation.

5-2 2 Nature des Travaux

La mission de l'Entreprise consiste à réaliser l'ensemble des travaux de l'installation photovoltaïque faisant l'objet du CCTP et des spécifications fournis dans le présent document comprenant, de façon non exhaustive :

- Les études d'exécution et de détail si nécessaire
- La fourniture et le transport du matériel depuis les différents lieux de stockage jusqu'au site et la réception des matériels livrés

sur site

- La gestion des pièces durant le chantier
- Le contrôle du matériel fourni
- La fourniture et la pose des fixations des micro-onduleurs
- Le raccordement des modules
- Le tirage et le raccordement des câbles solaires
- Le raccordement DC et AC aux micro-onduleurs
- La fourniture et le montage des chemins de câbles
- L'installation et le raccordement du réseau d'équipotentialité
- La pose des repérages : boîtes de jonction, câbles, onduleurs, appareillages...
- Les contrôles, mesures et essais
- La mise en service de l'installation
- Les études de recollement

5-2 3 Description fonctionnelle de la solution attendue

L'installation photovoltaïque sera de type autoconsommation.

5-2 4 Zone d'implantation du champ photovoltaïque

La centrale photovoltaïque sera installée sur les toitures terrasses niveau Local technique et toiture.

L'implantation du champ PV sera réalisée conformément au plan de calepinage joint au présent dossier.

6 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

6-1 Générateur photovoltaïque

6-1 1 Généralités

Les matériels fournis devront respecter les spécifications décrites dans les prochaines sections. L'entreprise ou le groupement devra :

- La fourniture des moyens de sécurité en périphérie de ses ouvrages,
- La fourniture et la pose de la structure de supportage du générateur photovoltaïque,
- La fourniture et la pose des modules photovoltaïques et de leur système de fixation,
- Le raccordement électrique des modules photovoltaïques,
- La fourniture et la pose des micro-onduleurs,
- La fourniture et la pose des organes de coupure et de sécurité,
- La fourniture et la pose de tous les cheminements,
- La fourniture et la pose du système de monitoring,
- Tous les raccordements, la mise en service et les garanties,
- Le rebouchage de ses réservations,
- La signalisation spécifique aux installations photovoltaïques,
- Tous les échafaudages ou nacelles nécessaires à l'exécution de ces ouvrages. Le nettoyage des matériels et du chantier.

...Suite de "6-1 1 Généralités..."

Le matériel mis en œuvre en toiture devra être certifié par un Avis Technique à jour.

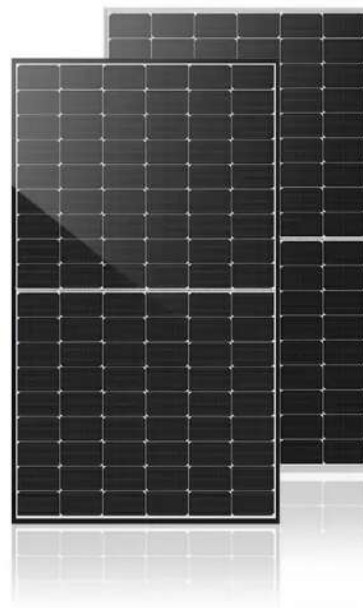
6-1 2

Modules Photovoltaïques

Caractéristiques techniques requises

Les modules photovoltaïques avec ou sans cadre devront répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Les cellules photovoltaïques seront bifaciales en silicium monocristallin
- Les modules seront neufs et les modules neufs déclassés ne sont pas tolérés
- Température de fonctionnement : -40°C à +85°C
- Conforme à la norme NF-CEI 61215 et CEI 61730
- Les modules seront de classe de protection électrique 2
- Les boîtiers de connexion seront IP65 ou plus
- Les modules devront intégrer des diodes by-pass (au minimum 3)
- Le rendement du module sera d'au moins 20,6%
- Le module sera avec tolérance positive sur la puissance nominale (la puissance flashée aux STC en sortie d'usine sera supérieure ou égale à la puissance nominale aux
- Le module aura une garantie produit de 20 ans ou plus
- Le module aura une garantie de performance linéaire sur 25 ans avec 97% minimum la première année et 87% minimum après 25 ans
- Tous les modules proposés par le prestataire devront être de marque et de référence identiques
- Les câbles de raccordement seront équipés de connecteurs
- Le cadre des modules, le cas échéant, sera en aluminium anodisé.



Les modules devront être compatibles, notamment au sens de la certification visée au 3.3 ci-dessus, avec les structures supports et les fixations retenus.

Contraintes de mise en œuvre

La tension maximale du système photovoltaïque n'excèdera pas 1000V DC.

Le cheminement des câbles des modules se fera en face arrière à l'abri des rayonnements UV directs. Les câbles devront être positionnés afin d'éviter tout mouvement intempestif menaçant la longévité du système tout en respectant les rayons de courbure minimum préconisés par le fabricant de modules et/ou de câbles solaires. L'Entreprise veillera également au respect de la NF C15-712-1 en ce qui concerne la réalisation de boucles pouvant induire des courants en cas de surtensions d'origine atmosphérique.

Le Maître d'Ouvrage et le maître d'œuvre seront vigilant au respect strict des préconisations de montage du module fourni et notamment :

- l'emplacement des pinces de fixation permettant le maintien de la résistance la plus élevée
- la manipulation des modules et les contraintes qu'ils subiront lors du montage
- la tension maximale du système compte tenu du site d'implantation

L'Entreprise devra fournir à la livraison des modules sur site, les caractéristiques électriques de chaque module résultant du test en sortie d'usine de fabrication.

L'Entreprise s'assurera de disposer de suffisamment de modules identiques lors du chantier pour prévenir toute casse pendant le transport ou pendant la mise en œuvre.

L'ensemble des modules installés sur la toiture devront former une puissance globale = 29,92kWc.

Pièces demandées à faire apparaître dans le MJO

L'Entreprise fournira dans son offre :

- la fiche technique du module comprenant a minima :
- Dimensions
- Puissance avec tolérance
- Garanties
- Normes respectées

Les principales caractéristiques du produit
le schéma électrique unifilaire.

...Suite de "6-1 2 Modules Photovoltaïques..."

Une note de deux pages maximum qui complète la partie « module » de la Fiche Réponse Technique :

- Présentation du produit
- Justification du choix du module

Marque JINKO SOLAR type JKM-440N-54HL4R-(V) ou techniquement équivalent

6-1 3

Structures support

La structure principale de support sera de type SOPRASOLAR Fix Evo tilt.

La limite de prestation est la suivante :

- A charge du lot étanchéité :
 - Fourniture de tout le système SOPRASOLAR (Plots, réhausse, bloqueurs et étriers)
 - Traçage et la pose des plots SOPRASOLAR
- A charge du lot électricité :
 - Pose des réhausse, bloqueurs et étriers
 - Pose des modules photovoltaïques

L'ensemble sera fourni par SOPRASOLAR pour respect de l'avis technique et garantie 20 ans sur le système

6-1 4

Micro-Onduleur PV

Pour répondre aux exigences de sécurité du CHU, il a été retenu la mise en œuvre de micro-onduleurs directement placé sous les modules photovoltaïques.

Caractéristiques techniques requises

- Conformes à la norme VDE 0126-1-1;
- Marquage CE ;
- Conforme aux normes EN 61000-6-2 et EN 61000-6-4 relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM) et plus généralement aux normes européennes qui concernent l'ensemble de leurs composants.
- Rendement européen de 96% minimum ;
- Compatible avec la tension maximum théorique délivrée en entrée par le module PV ;
- IP67 ;
- Garantie de 25 ans minimum
- Tous les micro-onduleurs proposés par le prestataire devront être de marque identique
- Ils posséderont tous une protection de découplage interne conforme à la Norme DIN 0126-1-1.

Contraintes de mise en œuvre

Chaque Micro-Onduleur sera identifié clairement par un numéro. Ce numéro sera repris sur le schéma électrique de l'installation.

Pièces demandées

L'Entreprise fournira :

- La fiche technique de l'onduleur comprenant a minima :
 - Dimensions
 - Puissance Nominale et maximale
 - Rendement
 - Garanties
 - Normes respectées
 - Les principales caractéristiques du produit

Marque ENPHASE type IQ8P ou techniquement équivalent



6-1 5

Réseau Courant Alternatif (AC)

Caractéristiques techniques requises

Le réseau en courant alternatif doit respecter les caractéristiques et exigences générales suivantes :

- Les liaisons électriques Micro-Onduleurs/armoire AC et armoire AC/point de raccordement peuvent être en Cuivre ou en Aluminium.
- Tous les câbles, mécanismes, fixations et assemblages électriques sont installés et connectés en application des normes NF, CEI et autres règles électriques appropriées. Ils seront adaptés aux applications solaires photovoltaïques (AN3, AD8, Classe C2 et Température d'âme minimale de 90°).
- Dès lors qu'une probabilité de sectionnement ou de dommages aux câbles apparaît, des conduits renforcés sont employés. Les liaisons extérieures sont protégées mécaniquement par une gaine prévue à cet effet ou sur chemin de câble (résistance aux U.V. si gaine extérieure).
- Les raccordements électriques sont réalisés de façon à éviter tout faux contact et tout risque de déconnexion notamment par traction exercée sur les câbles électriques.
- Le cheminement des câbles électriques AC ainsi que leur fixation et celle des autres éléments (boîtes de connexion, ...) sont réalisés de manière à s'intégrer au mieux aux bâtiments concernés, tout en cherchant à réduire les longueurs de câbles.
- Les bornes de raccordement des câbles sont clairement repérées à l'aide d'étiquettes. Tous les câbles sont munis de bagues d'identification à chaque extrémité, tous ces marquages sont durables. Les schémas électriques normalisés doivent être placés dans les coffrets correspondants. Le câblage dans les armoires ou coffrets est réalisé soit sous goulottes soit en toron. Tous les fils sont repérés et les règles d'art du câblage sont respectées.
- Les chemins de câbles AC devront assurer la protection complète des liaisons électriques vis-à-vis des risques mécaniques et des rayonnements UV.
- Le dimensionnement des canalisations AC sera effectué en conformité avec la NFC15-100 et adaptées au nombre de câbles circulant dans la canalisation.
- Dans les zones exposées aux UV, les chemins de câble seront systématiquement munis de capots pour protéger les câbles du rayonnement direct.
- La chute de tension moyenne sur la partie AC ne doit pas dépasser 1% pour une puissance injectée correspondant à la puissance nominale de l'onduleur.

Contraintes de mise en œuvre

Le choix du cheminement des câbles AC et des câbles de communication est laissé à l'appréciation de l'Entreprise en vue d'optimiser les coûts.

Pièces demandées

L'Entreprise transmettra les informations demandées sur les câbles et les accessoires de câblage. De plus l'Entreprise fournira une note spécifique sur les dimensionnements des câbles et des protections AC ainsi que la mise en œuvre de tous les câbles (type de câbles, mode pose, cheminement, protections). Une partie de cette note spécifique sera dédiée au raccordement de l'installation PV au réseau électrique précisant comment le raccordement sera effectué.

6-1 6

Chemin de câbles dalle perforée

Les chemins de câble seront de type "dalle marine" à bords non coupants avec support métallique. Tous les éléments utilisés seront préfabriqués, aucune pièce de type "fait maison" ne sera acceptée. La réserve disponible en fin de chantier sera en aucun cas inférieure à 30%.

La protection de surface du chemin de câble sera assurée par :

- Electrozingage après fabrication pour toutes les zones usuelles du bâtiment à l'exception des zones humides (la galvanisation avant fabrication en continu n'étant pas autorisée),
- Galvanisation à chaud après fabrication dans toutes les zones exposées à l'humidité ou en ambiance semi extérieur, dans ce dernier cas, l'usinage sur chantier donnera lieu obligatoirement à une passivation à froid des coupes,
- Inox avec couvercle dans les zones à très forte humidité, agression chimique, ou aux projections d'eau ainsi qu'en extérieur.

Les chemins de câbles seront à bords rabattus non coupants, les bords droits étant exclus.

...Suite de "6-1 6 Chemin de câbles dalle perforée..."

Il est précisé que les suspentes par tiges filetées de chaque côté des chemins de câbles seront proscrites, seules les consoles suspendues ou murales sont admises car ces dernières facilitent la mise en place des câbles latéralement.

Les chemins de câbles seront fournis avec tous accessoires (obligatoirement ceux du fabricant) nécessaires à leur parfait montage (éléments de raccordement, consoles, échelles de console, etc....). L'usinage directement sur chantier des tôleries de chemins de câbles étant à limiter au maximum.

Les câbles et nappes de câbles seront posés avec soins et seront correctement ordrés afin d'éviter tout croisement, chevauchement non justifiable.

Ils seront mis à la terre sur tous leurs parcours par une câblette de cuivre, ou par une garantie de continuité parfaite des équipotentialités complètes par des raccords réguliers au conducteur de protection.

Chaque chemin de câbles sera repéré régulièrement par une étiquette de couleur Dilophane gravée posée latéralement sur les bords du chemin de câbles tous les 15 ml en ligne droite, lors de la traversé de voile (de chaque côté de celui-ci) et à chaque changement de direction.

Les chemins de câbles posés (soit verticalement soit horizontalement) à une altimétrie inférieure à 2.50m du sol fini seront équipés d'un couvercle de fermetures. Les croisements entre chemins de câbles seront réalisés perpendiculairement et le chemin de câbles Cfa sera muni d'un couvercle sur une longueur mini de 1ml.

Les chemins de câbles apparents ou non protégés mécaniquement sont proscrits pour éviter toute dégradation

Les dalles de chemins de câbles seront interrompues de part et d'autre des joints de dilatation.

La continuité de la liaison équipotentielle des chemins de câbles ne sera quant à elle pas interrompue et assurée par la mise en place de tresses de continuité.

Les câbles présenteront un "mou" au passage des joints de dilatation, aux passages des voiles bétons et lors des changements de direction.

Les câbles ne seront pas attachés à moins de 30cm de part et d'autre des joints de dilatation, des voiles béton et des changements de direction afin de permettre l'absorption de l'onde sismique sans détérioration.

6-1 7

Armoire AC

Caractéristiques techniques requises

L'armoire AC permet de regrouper la production des micro-onduleurs avant le raccordement au TGBT

Les disjoncteurs différentiels seront équipés de contact « SD » permettant une remontée d'information « disjonction » sur la GTE.

L'utilisation de contact instantanée sera proscrite. Les différentiels tête de groupe sont proscrits.

Tous les interrupteurs seront équipés de contact "O". Toutes ces informations à usage de la GTE seront mises à disposition sur un bornier dans une cellule, en un unique point. Ce bornier sera réalisé à partir de bornes sectionnables numérotées.

Les câblages des contacts devront être réalisés en sécurité positive afin de permettre la vérification depuis la GTE que les boucles ne sont pas coupées (fil coupées) et ainsi réaliser la levée de doute sur la pertinence de l'information GTE.

Le repérage des circuits devra obligatoirement prendre en compte l'identification des locaux fournie par le CHU (charte technique CHU) et le N° du circuit et l'appellation GMAO du local.

L'armoire aura les caractéristiques suivantes :

- L'armoire sera approvisionnée neuve
- L'enveloppe sera totalement opaque et les entrées/sorties se feront par des Presses Etoupes stabilisé UV qui permettent de conserver un indice de protection minimal égal à IP65.
- Les enveloppes seront choisies en matériaux non corrosif ou avec traitement anticorrosion et non propagateurs de la flamme
- Séparation physique des circuits AC et courant faible,
- Protection contre les contacts indirects par l'utilisation au maximum d'appareil de classe II
- Protection contre les surintensités en respectant les consignes du guide UTE C15-712-1.
- Protection contre les surintensités en dimensionnant correctement les sections de câbles (conformément à la NFC 15-100)

...Suite de "6-1 7 Armoire AC..."

- Mise en place des organes de sectionnement conformément au guide UTE C15-712-1 et à la norme C14-100.
- La signalétique sera conforme aux chapitres 15 du guide UTE C15-712-1

Cette armoire comprendra principalement l'ensemble des matériels de protections, de commande, de sécurité et de contrôle nécessaire au bon

fonctionnement de l'installation listé ci-après. Elle comprend notamment :

- Les protections d'entrées et sorties des liaisons AC
- Un interrupteur général de coupure générale AC
- Les dispositifs de protection foudre obligatoire parafoudre AC de type 2
- Les borniers d'arrivées et de départ courant fort et courant faible (clairement repérés à l'aide d'étiquettes)
- Une barrette de terre commune
- Un porte document avec les schémas électriques de l'installation,
- Tous les accessoires nécessaires
- Le boîtier dispositif d'acquisition de données et de suivi de la performance peut être positionné dans l'armoire AC selon la configuration proposée par l'Entreprise.

Contraintes de mise en œuvre

L'armoire AC sera positionnée à proximité des onduleurs.

Chaque boîte sera identifiée clairement à l'extérieur par un numéro en ligne avec le plan de conception de l'installation. Les étiquettes réglementaires selon l'UTE 15-712-1 seront mise en place sur la face avant. Ces étiquettes seront adaptées aux conditions environnementales pour assurer une durée de vie maximale.

Pièces demandées

L'Entreprise fournira :

- La fiche technique de l'armoire AC comprenant a minima :
 - Dimensions
 - La marque et le type des composants intégrés dans l'armoire
 - Garanties
 - Normes respectées
 - Les principales caractéristiques du produit
- Un schéma électrique détaillé précisant la position de chaque boîte de connexion dans le schéma général de l'installation ainsi que les chaînes de modules que lui sont connectés et l'onduleur de raccordement.
- Une note de dimensionnement thermique sera demandée avant le démarrage des travaux.

6-1 8

Dispositif de supervision

Caractéristiques techniques requises

L'Entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose, le câblage et le paramétrage du système de pilotage, de récupération et de communication des données de production de l'installation. Celui-ci comprendra également une acquisition des données de production.

La supervision a pour but le suivi, exploitation, maintenance, devra impérativement pouvoir se faire à distance

Il est impératif que l'entreprise fournisse avant réception les adresses IP des systèmes de supervision et les codes d'accès. Il est donc demandé que la supervision ne soit pas faite uniquement en local.

Le dispositif de monitoring complet sera fourni pour permettre d'assurer un suivi du fonctionnement de l'installation.

Pièces demandées

L'Entreprise fournira :

- La fiche technique du dispositif de supervision comprenant a minima :
 - Dimensions
 - Le détail des composants du dispositif
 - Garanties
 - Normes respectées
 - Les principales caractéristiques du produit
- Un schéma électrique et de communication détaillé précisant la position du dispositif de supervision dans le schéma général de l'installation ainsi que les appareils qui lui sont connectés.

Marque ENPHASE type IQ GATEWAY METERED ou techniquement équivalent

6-1 9

Réseau équipotentiel et mise à la terre

Ce réseau équipotentiel respectera les normes NF C15-100 et NF C15-712.

- Le cadre des modules photovoltaïque et des équipements métalliques sont mis à la terre.
- Un réseau équipotentiel sera réalisé par pose d'un câble de cuivre isolé de diamètre suffisant le long de chaque chemin de câbles.
- Les différents éléments métalliques de l'installation y seront connectés (y compris les rails de la structure de pose des modules).
- Ce réseau sera interconnecté au réseau de terre du bâtiment selon les normes en vigueur.
- La mise à la terre des cadres des modules doit se faire en respectant les règles de mise à la terre décrites ci-après :
 - Au minimum un point de liaison entre le cadre du module et la liaison équipotentielle,
 - Le mode de fixation à la liaison équipotentielle doit être validé par le fabricant de module,
 - Le point de fixation de la liaison équipotentielle doit permettre d'assurer la continuité électrique, y compris en présence d'anodisation,
 - Le contact entre la partie métallique et le dispositif de connexion doit éviter tout couple électrolytique, ou être de matériau tel que le couple électrolytique est inférieur ou égal à 0,30 V (exemple de mise en œuvre : cosse cuivre étamé sur aluminium, rondelle bimétal cuivre-aluminium, inox-aluminium etc..),
 - Le conducteur de liaison équipotentielle et le conducteur commun de liaison équipotentielle ont une section de 6 mm² Cu au minimum ou équivalent.
 - Si l'on retire un module ou s'il existe une mauvaise connexion (mauvais serrage, oxydation éventuelle...), l'équipotentialité des autres modules ne doit pas être supprimée.
 - Les dispositifs de protections contre les surtensions installés à l'intérieur de la boîte de connexion sont connectés au circuit de terre de la boîte de connexion proprement dite.
 - Il sera veillé à ne pas créer de couple électro-chimique entraînant une corrosion. Par exemple, une liaison cuivre/acier sera protégée par une rondelle bimétal appropriée.

6-1 10

Contrat de Maintenance

L'Entreprise intégrera à son offre une prestation de maintenance préventive et curative de l'installation photovoltaïque. Le contrat de maintenance aura une durée de deux (2) ans, calée sur la durée de garantie de parfait achèvement, sera de type forfaitaire et comprendra :

- Un suivi de la supervision du site pendant toute la durée du contrat.
- Une astreinte de l'Entreprise 7/7j et en journée pour se rendre sur le site en 48h en cas de problème détecté par la supervision.
- Une visite annuelle d'inspection et de contrôle de l'installation incluant les visites réglementaires obligatoires et un passage de thermographie IR sur les coffrets et les connexions ainsi que sur les modules.
- Le remplacement préventif des pièces reconnues sensibles et nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.
- Le remplacement curatif des pièces reconnues défectueuses. Les défauts constatés survenus seront notifiés à l'Entreprise pour qu'elle puisse entreprendre les réparations dans un délai de 10 jours maximum.

Le contrat inclura les déplacements et tous les frais afférents à la bonne exécution des prestations listées ci-dessus.

6-1 11

Note de méthodologie du chantier

Une note de méthodologie détaillée des étapes de l'installation du générateur PV définissant pour chaque tâche :

- Un descriptif des actions menées
- Les moyens humains et matériels déployés
- Le temps prévisionnel.

La note de méthodologie comprendra également une partie justifiant la prise en compte des enjeux environnementaux (gestion des déchets de chantier, démarches environnementales, limitation de consommation en eau, limitation des nuisances, limitation des pollutions de proximité, limitation des dégâts liés aux engins de chantier).

6-1 12

Pose des repérages

L'Entreprise est en charge de réaliser l'ensemble des repérages suivants avec des matériels dont la tenue aux conditions extérieures est garantie sur 30 ans. La numérotation se fait selon une procédure de codification choisie d'un commun accord entre le Maître d'Ouvrage, le Maître d'OEuvre et l'Entreprise.

...Suite de "6-1 12 Pose des repérages..."

- Numérotation aux 2 extrémités des câbles AC BT selon la norme
- Numérotation des câbles de communication (RS485, RJ45...)

Les étiquetages seront placés à l'extérieur des enveloppes des boîtes.

De plus, l'étiquetage normatif est à réaliser conformément au guide UTE C 15 712-1 : 2013

6-2 Exigences concernant le déroulement du projet

6-2 1 Études à la charge de l'Entrepreneur

Les plans et études d'exécution (élaboration de plans, schémas, notes de calcul, etc., ...) des différentes parties de l'installation sont à la charge de L'Entreprise. Il sera aussi de la responsabilité de L'Entrepreneur d'élaborer des dessins et plans complémentaires de détail, non inclus dans ce D.A.O qui seraient nécessaires pour la réalisation correcte des travaux.

Sans que cette liste ne soit exhaustive, les principales études qui seront à la charge de l'Entrepreneur sont :

- Les notes de dimensionnement des conducteurs, des canalisations, des protections électriques et perte en ligne.
- Note de dimensionnement des micro-onduleurs et leur capacité à produire dans les conditions les plus défavorables (température et tension).
- Dossier d'exécution des dispositifs de communication et de supervision.
- Étude de productible détaillée
- Documentation à fournir

6-2 2 A la remise de l'offre

Documentation à remettre une fois dans l'offre :

Afin de structurer les offres et de faciliter la recherche d'informations, l'Entreprise respectera l'arborescence suivante dans son dossier de Réponse Technique :

- a. Mémoire technique (Notes techniques + Méthodologie de chantier)
- b. Fiches techniques matériels
- c. Schémas électriques
- d. Plan d'implantation des modules et structure
- e. Un planning prévisionnel du projet comprenant les commandes et approvisionnement et la partie travaux

L'ensemble des notes techniques (incluant les fiches techniques) spécifiques à chaque équipement ou lot de travail demandés dans la partie «SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS» doivent être fournies soit :

- Note « Modules »
- Note « Structures »
- Note « Câblage DC »
- Note « Onduleurs PV »
- Note « Câblage AC » incluant la description du raccordement au réseau
- Note « Boîtier de connexion DC », si utilisé
- Note « Boîtier de connexion AC »
- Note « Supervision »
- Note « Réseau équipotentiel et mise à la terre »
- Note « Pièces détachées »
- Note « Maintenance »
- Note « Garanties »

Ces notes peuvent être regroupées dans un mémoire technique mais le plan respectera strictement les intitulés ci-dessus. Les fiches techniques seront alors rassemblées par rubrique tant dans la version imprimable que dans la version électronique de l'offre (un dossier de fiches techniques par rubrique).

6-2 3 Formation du personnel

Deux sessions d'une demi-journée de formation du personnel sur l'installation photovoltaïque sera organisée par l'Entreprise juste après la mise en service.

Cette prestation sera intégrée dans la proposition commerciale de l'Entreprise et comprendra :

- Une description des principaux organes de l'installation
- Une formation sur la sécurité liée à l'installation photovoltaïque
- La manipulation des dispositifs d'arrêt d'urgence
- Une formation sur l'utilisation du portail de visualisation des données d'exploitation de la centrale PV.