

CCTP

CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE EN AUTOCONSOMMATION SUR LES BATIMENTS DE L'IRD

Maitre d'Ouvrage

**Institut de recherche pour le
développement**
Route de MONTABO
97300 CAYENNE



Bureau d'études :

Bureau d'études ER2E
50 rue m'cafeni
KAWENI
97 600 MAMOUDZOU



réf.	Date	Observations	Rédacteur	Vérification
V.1	AOUT 2024	Création du document	MVO	ACH
V.2	20/08/2024	Correction	MVO	ACH
V.3	21/08/2024	Correction	MVO	ACH
V.4	31/10/2024	Correction suite à RICT	MVO	ACH

Bureau d'études ER2E

Bureau d'Etudes en Transition énergétique
89 rue de l'eldorado -97300 Cayenne
50 rue M'caféni Kaweni– 97 600 MAMOUDZOU
www.bet-er2e.com

Rédacteur

Mickael VOLA - Ingénieur Transition énergétique
- Gérant
06 39 60 66 00 / 0694 023754– m.vola@bet-er2e.com

Vérificateur :

Abdallah CHARIFOUDINE : Chef de projet en
ingénierie énergétique
0639 27 63 86 - a.charifoudine@bet-er2e.com

Aout 2024

Table des matières

PARTIE I.Généralités	3
I.1.Contexte	3
I.2.Description du projet	3
I.3.Interlocuteurs	3
I.4.Liste des prestations.....	3
I.5.Connaissances des lieux	5
I.6.Documents mis à disposition	6
I.7.Délais d'exécution	6
I.8.Sécurité / Travaux en hauteur.....	6
I.9.Documents à fournir	7
I.10.réception	8
PARTIE II.DESCRPTIONS DES TRAVAUX	8
II.1.Sécurisation	8
II.2.Modules.....	8
II.3.Structures support	9
II.4.onduleurs	9
II.5.cheminement	10
II.6.câblages DC	10
II.7.Tableau divisionnaire général solaire	11
II.8.Câblages AC	12
II.9.extincteur	12
II.10.local technique	13
II.11.étiquettes règlementaires.....	13
II.12.arrêt d'urgence.....	15
II.13.mise à la terre.....	16
II.14.Monitoring.....	16
II.15.Contract de maintenance	17

PARTIE I. GENERALITES

I.1. CONTEXTE

PROJET : CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE EN AUTOCONSOMMATION SUR LES BATIMENTS DE L'IRD

Le présent CCTP a pour objectif de sélectionner un installateur (également nommé « Entreprise » dans la suite du document) pour l'installation et la mise en service d'une centrale photovoltaïque en autoconsommation avec réinjection de surplus de 71,34 kWc sur les bâtiments de l'IRD.

I.2. DESCRIPTION DU PROJET

Adresse :	Route de MONTABO 97300 CAYENNE
Coordonnées GPS :	4.945179, -52.316811
Puissance :	71,34 kWc
Orientation	Divers

La centrale photovoltaïque sera installée sur les toits des bâtiments de l'IRD. La conception de la centrale devra prendre en compte l'esthétique des bâtiments et les données de l'étude de faisabilité pour maximiser la production d'énergie tout en s'intégrant de manière harmonieuse à l'architecture existante.

La centrale photovoltaïque sera raccordée aux tableaux de divisionnaire (TD) de chaque bâtiment, permettant une intégration directe de l'énergie produite OU au niveau du TGBT du site. Les travaux nécessaires à ce raccordement devront être effectués conformément aux normes et réglementations en vigueur. Le surplus d'énergie produit le weekend et les jours férié sera injecté sur le réseau.

I.3. INTERLOCUTEURS

Entité		Rôle	Nom Prénom	Coordonnées
IRD	Maitre d'ouvrage	Chargée d'opération immobilières	Pascale THOUMAZOU	pascale.thoumazou@ird.fr +33
		Directrice de l'ird Guyane	Patricia MOULIN	patricia.moulin@ird.fr +594 694 27 90 89
Bureau d'études ER2E	Maitre d'œuvre	Ingénieur en transition énergétique	Mickael VOLA	m.vola@bet-er2e.com +262 639 60 66 00
		Chef de projet énergétique	Alex KIBIDO	a.kibido@bet-er2e.com +594 694 46 41 89

I.4. LISTE DES PRESTATIONS

Les prestations intellectuelles attendues pour le projet objet du présent CCTP sont :

- L'étude d'exécution pour le dimensionnement et l'implantation de la centrale : plan de calepinage, schéma de câblage, plan TDGS, etc.

- La fourniture du Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE)
- La fourniture des éléments techniques nécessaires à la rédaction du Dossier d'Interventions Ultérieures sur Ouvrage (DIUO)

Les prestations ci-dessous ne sont pas incluses dans ce dossier de consultation mais seront réalisées par le maître d'œuvre :

- Obtention de l'autorisation d'urbanisme ou du permis de construire ;
- Demande de raccordement auprès d'EDF ;
- Modalités administratives pour l'obtention du contrat d'achat d'EDF.

Avant de commencer le chantier, l'entreprise sélectionnée effectuera la réception de chaque toiture en indiquant toute non-conformité vis à vis des éléments pouvant avoir un impact sur l'installation de la centrale photovoltaïque (localisation des exutoires vis à vis du calepinage, dimensions, type de couverture, défauts...)

L'entreprise ne pourra commencer l'exécution de ses ouvrages qu'après approbation des études (VISA EXE) par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Fournitures attendues :

- Fourniture du système d'intégration
- Fourniture des panneaux photovoltaïques
- Fourniture de l'onduleur,
- Fourniture et mise en place du panneau de chantier
- Fourniture du câblage DC, connecteurs DC, gaines et chemins de câbles et autres accessoires dont réservations, pénétrations et calfeutrements + signalétiques réglementaires
- Protection de l'ensemble des câbles DC exposés aux UV
- Capotage du chemin de câble descendant en façade jusqu'au local onduleur
- Fourniture des coffrets de protection DC, IP65 à IP67 dont connectiques, protections, parafoudres, signalétiques réglementaires
- Fourniture du câblage AC, des onduleurs au coffret de protection dont gaine et chemin de câbles et autres accessoires + réservations, pénétrations et calfeutrements + signalétiques réglementaires
- Fourniture des coffrets de protection AC, barre de regroupement le cas échéant, dont connectiques, protections, parafoudres, interrupteurs à coupures visibles réglementaires, arrêt d'urgence et signalétiques réglementaires
- Fourniture du câblage AC reliant le TDAC PV au point d'injection + réservations, pénétrations et calfeutrements + signalétiques réglementaires
- Eléments de protection électrique nécessaires à l'injection de puissance
- Une alimentation réserve de 16 A dans le coffret AC (prise courant)
- La fourniture d'un outil de monitoring (et les capteurs dédiés) pour la supervision

Cette liste n'étant pas exhaustive, le titulaire devra se référer à la réglementation en vigueur et devra tout complément

Réalisation de la centrale solaire photovoltaïque :

- Mise en sécurité du chantier, moyens d'accès
- Pose du système d'intégration
- Pose des modules PV et onduleurs

- Raccordement électrique DC et AC de toutes les liaisons - repérage des chaînes de modules
- Pose des chemins de câble et capotage
- Pose du tableau photovoltaïque avec bobine MX et arrêt d'urgence
- Pénétrations des câbles. Passage des câbles et leur calfeutrement
- Mise à la terre de l'ensemble des équipements
- Raccordement de la centrale au point d'injection
- Mise en place et connexion du dispositif de mesure (energy meter, tores de mesure)
- Paramétrage et connexion du système de communication
- Mise en service de la centrale
- Nettoyage du site et évacuation des déchets

Consuel et Bureau de contrôle :

- Examen de l'installation électrique en vue de l'obtention du visa Consuel pour la centrale.
- Anticiper (et prévenir) la fin de la mise en place de la structure du champ solaire, afin que la mission de contrôle de la solidité de la structure soit réalisée sans mettre en arrêt les travaux
-

Mise en service :

À la conclusion des travaux, l'entreprise procédera à la mise en service des équipements, conformément aux demandes du client

De plus, l'entreprise offrira une session de formation concise au personnel du client. Cette formation aura pour objectif de familiariser les utilisateurs avec le fonctionnement des équipements nouvellement installés, garantissant ainsi une utilisation optimale et efficace des ressources.

Moyens d'accès et de levage :

L'ensemble des moyens d'accès et levage nécessaires à la réalisation des travaux, sera inclus dans l'offre de l'entreprise : échafaudage, nacelle, monte-charge, grue, etc. Les moyens d'accès prévus seront détaillés dans le mémoire technique.

Nettoyage chantier :

A la fin des travaux, l'entreprise sera tenue d'assurer l'enlèvement de tous ses déchets de toute nature et leurs transports aux décharges publiques, à ses frais en assurant leur évacuation dans le respect de la réglementation en vigueur.

Les récépissés de dépôts des déchets en centre agréés feront foi.

Pour la réception des travaux, les équipements seront exempts de salissures et les bardages et autres ouvrages devront être exempts de toute trace de matériaux et trace de marquage sur les murs.

I.5. CONNAISSANCES DES LIEUX

De manière à être en mesure d'apprécier l'ensemble des prestations à réaliser en tenant compte des spécificités du projet, une visite technique sera organisée préalablement à la remise des offres dans le but d'apprécier au mieux :

- Les cheminements de câbles DC
- Le positionnement du local onduleur
- Le cheminement de câblage AC
- Les moyens d'accès et de manutention nécessaire
- Toute information utile au bon déroulement du chantier

Les entreprises auront donc une connaissance approfondie du bâtiments existants, ainsi que des éventuels défis liés à l'exécution des travaux, afin d'inclure dans leurs devis tous les travaux supplémentaires requis pour mener à bien le projet. Cela implique qu'elles auront préalablement évalué l'étendue des travaux à réaliser, leur nature, la disposition des lieux et les conditions de mise en œuvre, et auront inclus dans leurs devis tous les travaux indispensables. Après avoir soumis leurs devis, elles ne pourront invoquer d'éventuelles erreurs ou omissions dans les plans ou les documents de la présente consultation.

L'entreprise lauréate devra assurer le complet achèvement des travaux objet de son offre conformément à la réglementation en vigueur.

I.6. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION

Document
Photos
Visuel 3D
Diagnostic solidité toiture
Etudes PVsyst
Calepinage
Schéma de principe unifilaire
Synoptique du monitoring
Etude de faisabilité PV

I.7. DELAIS D'EXECUTION

Le délai prévisionnel d'exécution est de 5 mois y compris préparation, approvisionnement et travaux

I.8. SECURITE / TRAVAUX EN HAUTEUR

L'entreprise intégrera dans son offre de prix le fait que les travaux auront lieu sur des espaces à protéger en permanence contre les chutes et en site occupé.

Tous les travaux devront être réalisés conformément à la réglementation en vigueur, notamment concernant le Code du Travail. L'entreprise respectera également les exigences du DECRET 2004-924 relatif aux travaux en hauteur.

L'entreprise sera responsable de la protection de ses équipes sur le chantier.

Les mesures ci-après, concernant la sécurité et la santé sont prises par les intervenants conformément aux articles L. 4211-1 et 2, L. 4531-1 à 3 et L. 4532-1 à 18 et R. 4532-1 à 4533- 7 du Code du travail.

L'entreprise fournira un planning détaillé des travaux en toiture et indiquera à l'avance les zones d'intervention pour préparer les occupants des différents bâtiments.

Cette communication préalable permettra d'informer les agents travaillant dans les différents bâtiments, assurant ainsi leur sécurité et leur permettant de prendre les dispositions nécessaires pour éviter toute interférence avec les opérations quotidiennes.

I.9. DOCUMENTS A FOURNIR

Avant travaux :

L'entreprise a pour obligation d'établir les plans d'exécution et les notes de calcul, ainsi que tous les détails et études particulières, en complément des documents qui seront fournis par le maître d'ouvrage.

Les offres contiendront la liste des documents d'exécution que l'entreprise s'engage à fournir. Ils contiendront à minima :

- La liste et fiche technique des matériels, appareillages et fournitures, correspondant à celle arrêtée pour le marché, avec leur marque, type et leurs caractéristiques techniques
- Les schémas électriques et les plans d'exécution des installations en indiquant les modèles et dimensions exactes des équipements et les tracés des câblages avec les sections et le type de câble utilisé.
- Les plans portant mention de l'emplacement des réservations et des percements, à établir par l'entreprise et à mettre au point.
- Les plans de mise en œuvre et de montage complets, comportant tous renseignements utiles à leur vérification et compréhension et les points particuliers de l'exécution que l'entreprise jugera utiles à la bonne marche du chantier, le cas échéant ;
- Les plannings de commandes et d'approvisionnements ;

Ce dossier d'exécution devra être validé par la Maîtrise d'Œuvre avant toute réalisation.

Après travaux :

L'entreprise doit tous les contrôles et essais contractuels prévus par la réglementation ou complémentaires demandés par la Maîtrise d'Œuvre afin de s'assurer de la réalisation des ouvrages conformément aux Règles de l'Art, et aux réglementations et normes en vigueur au moment de la passation de marché. Ces prestations sont à la charge des entreprises.

L'entreprise devra fournir au maître d'ouvrage un certificat de conformité aux normes électriques de l'installation complète et de son réseau de distribution intérieur.

Ce certificat de conformité permettra la remise au maître d'ouvrage du certificat de Consuel électrique

L'entreprise fournira des fiches d'autocontrôle comme précisé pour chaque partie spécifique des travaux à réaliser.

L'entreprise devra réaliser en fin de travaux toutes les pièces écrites, tous les plans d'exécution et tous les plans de recollement, les notes de calcul remis à jour conformes aux ouvrages exécutés.

L'entreprise devra fournir notamment le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés).

Le DOE devra comprendre à minima

- La nomenclature de tous les matériels installés avec fiches techniques
- Les schémas électriques et les plans de recollement de l'installation,
- Le Plan d'intervention avec localisation des accès et cheminement vers les différents organes de l'installation,

- La notice d'entretien avec descriptif des opérations à effectuer et leur périodicité,
- Les fiches d'autocontrôles ainsi que les rapports d'essais et de mise en service

I.10. RECEPTION

L'entreprise devra livrer au Maître d'Ouvrage un générateur photovoltaïque en parfait état de marche, parfaitement étanche et solide, quelles que soient les conditions météorologiques et atmosphériques rencontrées. En cas de défaut d'étanchéité ou de solidité, l'entreprise sera tenue de réaliser tous les travaux complémentaires nécessaires, sans aucun supplément de coût.

Durant la période de parfait achèvement, fixée à un an après la date de réception définitive, l'entreprise devra intervenir dans un délai de cinq jours ouvrés pour corriger toute anomalie ou dysfonctionnement nuisant au bon fonctionnement de l'installation. Cette obligation vise à garantir la fiabilité et l'efficacité du système photovoltaïque tout au long de cette période.

PARTIE II. DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

Tous les matériels devront être installés conformément aux règles de l'art, aux normes en vigueur et aux notices constructeurs : UTE C 15-712 ; NF C15-100.

L'ensemble des équipements et matériaux fournis devra respecter les recommandations critères de EDF : DIN VDE 0126-1-1 VFR 2019 ; CEI 61 000

Tous les éléments des installations devront être conformes à la réglementation, aux présentes spécifications techniques, aux devis descriptifs, aux plans d'exécution

II.1. SECURISATION

L'entreprise devra prévoir les moyens d'accès et de sécurisation permanente de la zone de travail en toiture, garantissant ainsi la circulation et le travail en toute sécurité pour l'ensemble des intervenants. Cela inclut, mais ne se limite pas à, l'installation de points d'ancrage, de lignes de vie, de crochets d'échelle, d'échelles à crinoline, et de tout autre équipement nécessaire pour assurer une sécurité optimale.

Ces dispositifs doivent être conformes aux normes de sécurité en vigueur et régulièrement inspectés pour garantir leur efficacité tout au long de la durée du chantier. L'entreprise devra également veiller à ce que tous les travailleurs soient formés à l'utilisation correcte de ces équipements de sécurité.

De plus, un plan de circulation détaillé devra être fourni à la fin du chantier. Ce plan devra indiquer clairement les dispositifs de sécurité mis en place, les chemins d'accès sécurisés, et les zones de travail désignées. Il servira de référence pour les futures opérations de maintenance et toute intervention ultérieure sur la toiture. La qualité et la clarté de ce plan seront des critères d'évaluation de la bonne exécution du projet.

II.2. MODULES

Les modules photovoltaïques à installer seront des modules en silicium monocristallin, ayant une puissance minimale de 410 Wc et des dimensions standards du marché. Ces modules

devront disposer d'une garantie produit de 20 ans et d'une garantie de performance garantissant au moins 80% de la puissance initiale après 25 ans.

Si la garantie produit de base n'est pas de 20 ans, une extension de garantie "produit" du fabricant devra être fournie. Les modules proposés devront être compatibles avec les exigences de l'ETN ou de l'Atex, ainsi que les avis techniques (Atec) des supports de modules choisis.

La manutention des modules devra respecter strictement les recommandations des fournisseurs. Pendant la phase de chantier, il sera formellement interdit de marcher sur les modules pour éviter tout dommage et garantir leur bon fonctionnement à long terme.

II.3. STRUCTURES SUPPORT

Les structures d'assemblage et de support des modules à fournir seront étudiées et réalisées de manière que la planéité du champ de modules soit respectée, et à ce que les eaux de pluie ne puissent s'y accumuler. On s'assurera que la ventilation des modules soit suffisante (haute et basse)

Les supports de fixation devront faire l'objet d'un Avis Technique, ATEX ou d'un ETN en priorité, conforme au type de couverture. L'entreprise devra présenter une couverture d'assurance décennale incluant la pose du support de fixation choisi.

L'entreprise s'assurera de la compatibilité de l'Atec, l'Atex ou l'ETN avec les caractéristiques de la toiture (structure support, isolant, couches d'étanchéité...), le choix des modules proposés et le mode de pose. Les supports devront être validés par le maître d'œuvre au regard de la compatibilité des agréments techniques.

L'entreprise devra détailler dans son offre les éléments permettant de valider le respect de la charge admissible (poids modules et supports...).

L'entreprise fournira la note de calcul (du fabricant ou autre) permettant de vérifier la bonne tenue du procédé. Ces informations seront vérifiées et validées par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

NB : la charge maximale des équipements en toiture ne devra pas dépasser 30kg /m²

II.4. ONDULEURS

Le ou les onduleurs seront de classe IP65 à minima et pourront intégrer l'interrupteur sectionneur DC ou équivalent et les parafoudres AC/DC

Le ou les onduleurs devront disposer d'une connexion RS485 mode de communication ModBus ou équivalent de façon à pouvoir communiquer avec un datalogger ou équivalent et un energymeter ou équivalent.

Le rapport de puissance (puissance onduleur / puissance champs PV raccordés sur onduleur concerné) devra être de 85% \pm 5%.

Le ou les onduleurs disposeront à minima d'une garantie produit de 10 ans. Si cette garantie n'est pas de base une extension de garantie devra être fournie.

Une option d'extension de garantie produit permettant de garantir les onduleurs pendant 20 ans est souhaitée mais non obligatoire. La durée de garantie minimale garantie produit sera valorisée lors de l'appréciation de la note technique

Ils devront être conformes aux normes suivantes :

- NFC 15 100 pour le raccordement basse tension
- DIN VDE 0126-1-1 VFR 2019
- CEI 61 000

Le dimensionnement devra présenter un PR de **80% minimum**

II.5. CHEMINEMENT

L'entreprise indiquera dans son offre le type de chemin de câbles ou autres sujétions, qui devront résister aux agressions climatiques. Les accessoires et supports de ces chemins de câbles devront avoir la même finition.

Les câbles seront fixés sur les chemins de câbles par colliers RILSAN ou équivalent et seront placés de manière à permettre la dépose ou la pose de l'un d'entre eux sans procéder à la dépose des câbles immédiatement voisins. Les câbles seront placés côte à côte sans se chevaucher et pourront être installés en deux couches superposées maximum.

Les chemins de câbles ou gaines seront positionnés de manière à s'intégrer au bâtiment sans gêner à la circulation, le cheminement sera choisi de manière à minimiser la longueur de câble.

En cas de cheminement galvanisé, toute découpe ou tout usinage de ces pièces pour l'exécution du chantier devra faire l'objet d'une galvanisation à froid, à postériori.

Les découpes devront être réalisées au sol pour éviter d'endommager les tôles.

A chaque interruption du chemin de câbles, en cas de changement de direction des câbles par rapport au chemin de câbles (remontées des câbles par exemple), un embout type « joint carrossier » sera installé en extrémité du capot du chemin de câbles afin de ne pas cisailer les câbles (AC ou DC).

A l'issue des travaux, l'Entreprise devra veiller à ce que les différents câbles de l'installation soient installés dans des chemins de câbles et ne traînent pas en désordre



II.6. CABLAGES DC

Connecteurs :

Les connecteurs DC pour les rallonges et pour tout autre besoin seront fournis par l'entreprise et respecteront les caractéristiques suivantes :

- Spécifiques au courant continu.
- Assurant une protection contre les contacts directs
- De même type et de même marque sur un même raccord mâle – femelle

- Type débrochable et compatibles en termes de sécurité et d'adaptabilité avec les connecteurs des modules PV.
- Degré de protection IP67.
- Isolement de classe II.
- Résistant aux conditions extérieures de température : de -40°C à +85°C.

L'entreprise devra s'assurer de la parfaite compatibilité en termes de sécurité et d'adaptabilité technique entre les différents connecteurs utilisés.

Câbles DC :

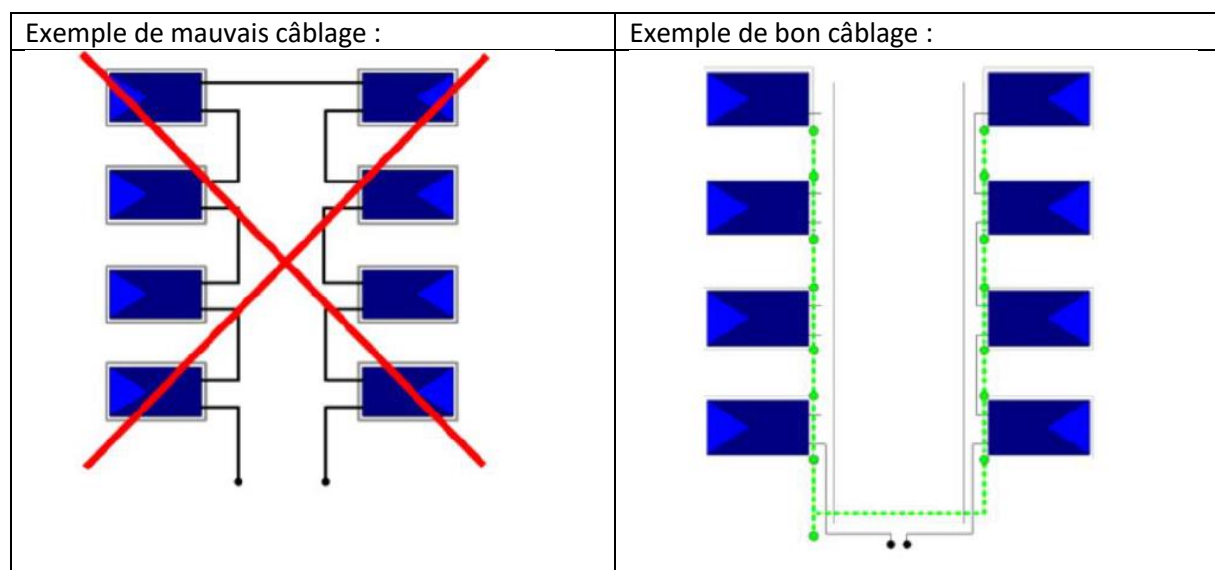
Les câbles devront être intégrés aux éléments de liaisons entre panneaux. Aucun cheminement en apparent ne sera accepté. Seule sera tolérée la liaison entre les panneaux et les éléments de liaison, et ne devra pas dépasser 3 cm.

Dans tous les cas, les câbles DC auront à minima les caractéristiques suivantes :

- Conforme aux normes NF C 15-100 et UTE C 15-712-1
- Spécifiques aux installations photovoltaïques

Une attention particulière sera apportée au câblage des panneaux photovoltaïques afin de limiter les boucles induites.

Pour minimiser les tensions induites dues à la foudre, la surface de l'ensemble des boucles doit être aussi faible que possible, en particulier pour le câblage des chaînes PV. Les câbles DC et le conducteur d'équipotentialité doivent cheminer côte à côte.



Les câbles devront être repérés afin de pouvoir identifier chaque branches et polarités à minima au niveau des modules et au niveau de l'onduleur.

La chute de tension maximum tolérée dans les câbles sera de 3%.

Les différentes chaines entre elles sont reliées, le cas échéant, par des boîtiers de connexion de type IP67

Une fiche d'autocontrôle des tensions de branches devra être fournie à la fin du chantier avec date et heure du contrôle

II.7. TABLEAU DIVISIONNAIRE GENERAL SOLAIRE

L'installation comprendra un tableau divisionnaire général solaire.

Le coffret de raccordement AC devrait être au moins de classe IP66, avec valve anti-condensation.

Il comprendra :

- Une protection par disjoncteur + différentiel 300mA de chaque onduleur
- Un interrupteur sectionneur général
- Un parafoudre AC
- Une prise de courant 16 A
- Un départ vers le point d'injection dans le TGBT du bâtiment
- Un arrêt d'urgence à bouton poussoir sur le TGBT

Les bornes de raccordement des câbles seront clairement repérées.

II.8. CABLAGES AC

Dans tous les cas, la section des conducteurs sera conforme à la NFC 15.100.

La section des câbles est calculée de telle façon que la chute de tension dans le conducteur alimentant le point d'utilisation le plus éloigné n'atteigne pas :

1% pour la partie AC (aval de l'onduleur – recommandation UTE C15 712) dans la mesure du possible et 3% dans tous les cas

Les notes de calcul confirmant le respect de ce taux de chute de tension maximum devront être fournies

II.9. EXTINCTEURS

L'entreprise fournira et posera un système d'extincteur adapté à l'installation et aux risques associés.

Un certificat N4 devra être fourni à la fin du chantier.

II.10. LOCAL TECHNIQUE

L'entreprise devra fournir un local technique grillagé disposant d'une porte d'accès.
Les éléments technique (onduleurs, TDAC PV, Monitoring, capteurs, etc) seront à poser dans le local. Il sera disposé au plus proche du coffret de répartition.
Les différents appareils devront être posés à hauteur d'homme, en minimisant l'espace occupé tout en respectant les dispositions préconisées par les fabricants.



II.11. ÉTIQUETTES REGLEMENTAIRES

Une signalisation des équipements de l'installation est mise en place conformément aux exigences de la norme UTE C15-712-3.






Les signalisations mises en place sont à minima les suivantes (ou équivalentes) :

Les principaux composants constituant l'installation photovoltaïque sont identifiés et repérés par des étiquettes.

Le local technique



Sur la partie ac

   Production photovoltaïque et stockage par batteries Coupure réseau de distribution	Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession : AGCP (si puissance limitée) ou interrupteur/sectionneur à coupure visible (si puissance surveillée).
  Production photovoltaïque et stockage par batteries Coupure utilisations	Une étiquette de signalisation située à proximité de l'interrupteur/sectionneur du tableau de distribution a.c.




Sur la partie dc

 ATTENTION : Câbles courant continu sous tension	Etiquette portant la mention : « Attention, câbles courant continu sous tension » – sur la face avant des boîtes de jonction ; – sur la face avant des coffrets d.c. ; – sur les extrémités des canalisations d.c. à minima ; – sur le coffret batterie.
  Coupure photovoltaïque	Une étiquette de signalisation située à proximité de l'interrupteur/sectionneur en entrée PV du convertisseur.
  Coupure batterie	Une étiquette de signalisation située à proximité de l'interrupteur/sectionneur en entrée batterie du convertisseur.
 Ne pas manœuvrer en charge	Etiquette portant la mention : « Ne pas manœuvrer en charge » – à l'intérieur des boîtes de jonction et coffrets d.c. ; – à proximité des sectionneurs-fusibles, parafoudres débouchables, etc.

Sur les onduleurs

 <p>Risque de présence de plusieurs sources de tension</p>		 <p>ISOLER LES SOURCES AVANT TOUTE INTERVENTION</p>	<p>Etiquette équipement de conversion.</p>
---	---	--	--

Sur les batteries

	<p>Risque électrique.</p>
  	<p>Dans le cas de batteries présentant des risques de fuite d'électrolyte.</p>
 <p>RISQUES D'EXPLOSION</p>	<p>Dans le cas de batteries présentant des risques de dégagement gazeux inflammable en fonctionnement normal comme les batteries au plomb.</p>

Sur l'arrêt d'urgence



Cette liste est non exhaustive, l'entreprise devra se référer aux normes en vigueur.

II.12. ARRÊT D'URGENCE

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un arrêt d'urgence de type arrêt pompier, déporté à proximité de l'entrée du site au niveau des arrêts d'urgence présents.

L'ensemble des câbles de liaison utilisés pour l'arrêt d'urgence devra être de type CR1-C1



II.13. MISE A LA TERRE

L'entreprise devra déterminer les sections et cheminements de câbles de terre et mettre à la terre l'ensemble des éléments constitutifs de la centrale photovoltaïque par câble cuivre :

- Le cadre de chaque module photovoltaïque
- Tous les chemins de câbles. Il sera procédé à l'interconnexion des chemins de câbles métalliques et à leur mise à la terre. Les chemins de câbles seront reliés au réseau terre sur toute leur longueur par des bornes de terre adaptées, tous les 3 à 5 mètres. A chaque interruption du chemin de câbles, une liaison en tresse de cuivre nu devra être réalisée entre les éléments.
- L'ensemble de la structure support des modules
- Les coffrets de jonction, l'onduleur, les parafoudres et le tableau divisionnaire photovoltaïque

Toutes les liaisons (dérivations principales ou secondaires) seront dimensionnées et réalisées conformément aux prescriptions de la norme NF C15-100, ainsi que le schéma des liaisons à la terre.

II.14. MONITORING

L'entreprise devra fournir un dispositif (datalogger, capteurs, etc..) permettant la surveillance à distance du système photovoltaïque. Cela signifie que les performances et le fonctionnement du système pourront être surveillés et gérés à partir d'un emplacement distant.



Les données ci-dessous doivent être consultables :

Données	Unité	Pas de temps disponible
Température ambiante	°C	10 minutes – Horaire
Température module	°C	10 minutes – Horaire
Irradiation dans le plan des modules	kWh/m ²	10 minutes – Horaire
Production de la centrale	kWh	10 minutes – Horaire – Journalier – Mensuel – Annuel
Consommation du site	kWh	10 minutes – Horaire – Journalier – Mensuel – Annuel
Taux d'autoproduction	%	Journalier – Mensuel – Annuel
Taux d'autoconsommation	%	Journalier – Mensuel – Annuel
Performance ratio	%	Journalier – Mensuel – Annuel
Disponibilité	%	Journalier – Mensuel – Annuel

II.15. CONTRAT DE MAINTENANCE ET DE SUPERVISION

L'entreprise sélectionnée pourra également être chargée du suivi et de l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Ce contrat prendra effet à la fin de la période de garantie de parfait achèvement. L'entreprise proposera un contrat de maintenance comprenant, au minimum :

- Une maintenance préventive annuelle
- Des interventions en cas de dysfonctionnement
- Le nettoyage des modules
- Suivi quotidien en télégestion

Cette liste n'est pas exhaustive, et la qualité du service proposé sera un atout supplémentaire dans l'évaluation des offres.