

Date : 02/2026	Indice : A	Observations :
Affaire :	N° 4401-EMS	
Ingénieur d'études :	M. MAILLIET	
Vérificateur :	A. JULIEN	
Approbateur :	-	
Titre : Installation d'une centrale solaire photovoltaïque en toiture du bâtiment de la CAF de la Vendée <		

Rédaction :
Mathilde MAILLIET

 mathilde.mailliet@akajoule.com

 07 66 43 42 43

DESCRIPTION DU DOCUMENT

Référence projet : 4401EMS-MOE PV et GTB CAF85

Titre du rapport : Cahier des clauses techniques et particulières – Centrale PV CAF de la Vendée

Client : CAF de la Vendée

Date du document : 16 février 2026

Distribution : Privée

REDACTION DU DOCUMENT

Rédigé par : Mathilde MAILLIET

Vérifié par : Alexandre JULIEN

QUALIFICATION ET REGLEMENTATION

La société Akajoule est qualifiée auprès de l'OPQIBI sous le numéro 14 04 26 90 pour la réalisation de :

- Ingénierie des installations de production utilisant la biomasse en combustion (2008)
- AMO pour la réalisation d'installations de production d'énergie utilisant la biomasse (2012)
- Audit énergétique des bâtiments (tertiaires et/ou habitations collectives) (1905)
- Audit énergétique dans l'industrie (1717)
- Audit énergétique et CO2 des activités de transport de marchandises et/ou de personnes (0607)
- Étude de réseaux de transport de chaleur et de froid (1319)
- Etudes d'installations courantes de chaleur et de froid (1312)
- Audit énergétique « maisons individuelles » (1911)
- Étude d'installations de production utilisant l'énergie solaire photovoltaïque (2011)
- Etude d'installations de production utilisant l'énergie solaire thermique (2010)
- Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire thermique (2014)
- Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique (2013)
- Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie solaire photovoltaïque (2015)

Sommaire

Table des matières

1. PRESENTATION DU PROJET	4
1.1. CONTEXTE	4
1.2. PROJET	4
2. DESCRIPTION DU PROJET	5
2.1. GENERALITES	5
2.1.1. ETENDUE DES TRAVAUX	5
2.1.2. PLANNING DE L'OPERATION	6
2.1.3. OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR	6
2.1.4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	10
2.1.5. PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES	14
2.2. DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	15
2.2.1. GENERALITES	15
2.2.2. INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	16
2.2.3. ONDULEURS	17
2.2.4. RACCORDEMENT DC	18
2.2.5. COFFRET DC	18
2.2.6. CHEMIN DE CABLE	18
2.2.7. SUPPORT DE CHEMIN DE CABLE	19
2.2.8. RACCORDEMENT AC	19
2.2.9. TABLEAU AC	19
2.2.10. RESEAUX DE TERRE	20
2.2.11. SECURITE	20
2.2.12. COMMUNICATION	20
2.3. DIVERS	22
2.3.1. ORGANISATION DU CHANTIER	22
2.3.2. RECEPTION PAR LE CONSUEL	22
2.3.3. PRESTATIONS DIVERSES	22
2.3.4. CONTROLE DES INSTALLATIONS	22
2.3.5. ESSAIS ET RECEPTION	22
2.3.6. MISE EN SERVICE	22
2.3.7. HYGIENE ET SECURITE	22
2.3.8. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	23

1. Présentation du projet

1.1. Contexte

La CAF de la Vendée souhaite exploiter une partie de sa toiture en y installant une centrale solaire photovoltaïque. Le projet sera en autoconsommation individuelle totale (sans injection) et permettra de réduire la facture énergétique de la CAF 85.

1.2. Projet

Le présent C.C.T.P. a pour but de fixer les prestations « Production d'énergie photovoltaïque » à réaliser sur le site de la CAF de la Vendée à La Roche-sur-Yon.

Ce C.C.T.P. est accompagné des documents suivants :

- Photovoltaïque :
 - Plans des installations

Lots composant le projet global :

- Lot n°01 – Travaux GTB
- Lot n°02 – Travaux photovoltaïques

2. Description du projet

2.1. Généralités

2.1.1. Etendue des travaux

Les travaux comprendront la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service en bon état de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque en autoconsommation individuelle totale (sans injection de surplus).

Les travaux de la mission :

- Installation provisoire du chantier (y compris barriérage),
- Installation de la centrale solaire photovoltaïque (modules photovoltaïques, système d'intégration...),
- Installation des coffrets (DC et AC),
- Installation des onduleurs et de leur protection,
- Installation de la supervision électrique,
- Installation des câbles (AC et DC) et des chemins de câbles,
- Mise à la terre des masses,
- Consuel,
- Mise en service,
- Dossier d'Ouvrage Exécuté,
- Demande de raccordement auprès d'Enedis

Sont exclus de la mission :

- Déclaration préalable de travaux

Il est fortement conseillé de prendre rendez-vous pour une visite sur site avant de répondre au présent marché, afin de prendre connaissance du lieu et des contraintes existantes.

Il appartiendra à l'entrepreneur de signaler les erreurs ou omissions aux descriptifs et plans qu'il devra rectifier et chiffrer séparément.

Après signature du marché, l'entrepreneur ne pourra jamais prétexter que les erreurs ou omissions puissent le dispenser d'exécuter les travaux nécessaires, ou qu'ils fassent l'objet de supplément de prix.

L'attributaire du projet fournira en temps utile, les plans de réservation, d'exécution et notes de calcul mis à jour en fonction des solutions et variantes retenues qui seront soumises à l'agrément du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

2.1.2. Planning de l'opération

Le planning prévu par la maîtrise d'ouvrage : voir planning prévisionnel en pièce jointe.

Le prestataire devra présenter un planning détaillé de son intervention. Il sera à valider avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Ce planning est donné à titre indicatif, une autre proposition peut être faite par l'entreprise.

L'attributaire devra prendre ses dispositions (notamment pour l'organisation du chantier) pour travailler en milieu occupé, avec potentiellement plusieurs intervenants sur site.

2.1.3. Obligation de l'entrepreneur

2.1.3.1. *Reconnaissance des lieux*

L'entrepreneur devra avoir pris connaissance avant d'établir son offre :

- Des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché,
- Des installations d'origines, sur lesquelles viendront se connecter les nouveaux appareillages,
- Des matériaux prévus dans les différentes sections techniques concernant l'opération.

Il ne pourra pas invoquer, après notification du marché, la méconnaissance des caractéristiques des lieux ou des matériaux existants.

Il prendra en compte toutes les conditions d'accès à pied d'œuvre de ses matériels, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments.

2.1.3.2. *Documents d'études*

L'entrepreneur aura étudié, pour l'établissement de son offre, de façon approfondie, le dossier de consultation. Ainsi, une omission sur un plan ou dans le descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils sont décrits. Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile, et obligatoirement avant la remise des offres, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis, et de demander les éclaircissements nécessaires.

Il lui appartiendra d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles, aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité seraient implicitement prévus dans une réalisation normale des travaux.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de fonctionnement, pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de son offre ou pour justifier un mauvais fonctionnement, sauf à faire valoir un élément formellement imprévisible.

L'entrepreneur peut refuser la responsabilité d'une solution technique décrite au présent cahier des clauses techniques particulières. Il lui appartient alors d'explicitier sa solution propre, en apportant une variante chiffrée, et de justifier les raisons de son choix. Tous les documents techniques, notes de calcul, plans, etc. seront alors fournis par l'entrepreneur.

2.1.3.3. Renseignements et documents à fournir

L'entrepreneur complétera les présents plans de tous les détails d'exécution permettant la parfaite réalisation des ouvrages. L'entrepreneur fournira les renseignements et documents suivants :

AVANT L'EXECUTION

L'entrepreneur devra se conformer strictement au planning d'exécution qu'il aura proposé et validé avec le Maître d'Ouvrage, et indiquer toutes les contraintes imposées pour le bon fonctionnement de ses installations, dès l'ouverture du chantier.

De plus, l'entrepreneur devra fournir une **assurance décennale nominative** spécifique au chantier de la CAF de la Vendée pour la pose de panneaux photovoltaïques.

Il soumettra au visa du Maître d'Œuvre, en 2 exemplaires, tous les plans qui seront nécessaires, ainsi que les notes de calcul, et notamment :

- Le dimensionnement de la centrale photovoltaïque (puissance, dimensions, abergements)
- Le schéma unifilaire de l'installation,
- Les notes de calcul du dimensionnement des onduleurs et des matériels électriques (câbles, protections électriques, ...)
- Les plans de distribution avec positionnement des chemins de câbles et boîtes de dérivation, les synoptiques courants forts et courants faibles, les schémas de détail, les schémas des armoires, etc.
- Les plans de distribution avec positionnement des gaines et boîtier de dérivation, les schémas de détail, etc.
- Le productible de la centrale sous logiciel type ARCHELIOS, PV SYST ou PV SOL,
- Les dispositions particulières concernant le passage de son matériel et son stockage éventuel pendant la durée du chantier,
- Les plans généraux des installations comportant toutes les indications nécessaires à une parfaite exécution des travaux,
- Tous les plans de détail d'exécution,
- Calepinage des modules.

En complément, l'entrepreneur devra fournir un avis technique du système d'intégration proposé (le cas échéant).

PENDANT L'EXECUTION

Le titulaire de la présente section technique effectuera toutes les démarches éventuellement nécessaires concernant ses installations auprès des différentes administrations (pompiers, autorités sanitaires, distributeurs d'énergie, etc...) pour que les installations puissent être en fonctionnement à la date prévue au planning transmis initialement.

AVANT LA RECEPTION

Dès que possible, et obligatoirement **avant la réception des ouvrages**, l'entrepreneur remettra au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage un exemplaire papier, et un exemplaire en format numérique type PDF ou DWG, du dossier des ouvrages exécutés (DOE) comprenant :

- Les plans et schémas d'exécution "certifiés conformes" à la réalisation de ses installations,
- Les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre,
- Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage,
- La nomenclature des matériels, avec les points de réglage affichés lors de la mise en service,
- L'état des interventions obligatoires à prévoir dans les contrats de maintenance avec leur périodicité,
- Les plans techniques de la centrale photovoltaïque (implantation, raccordement, ...)
- Le schéma électrique de la centrale photovoltaïque,
- Le procès-verbal de réception des autorités de sécurité (Consuel, etc.)

2.1.3.4. Nature des matériels

Les matériaux et matériels utilisés devront être neufs, avoir les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles ils pourront être soumis, et répondre exactement aux conditions nécessaires à une parfaite exécution des travaux, et à un bon fonctionnement des installations.

L'entrepreneur s'assurera que les techniques mises en œuvre sont couvertes par un avis technique du CSTB selon les prescriptions du fournisseur. Les matériels utilisés répondront aux normes de sécurité en vigueur.

Les caractéristiques et types de matériels décrits ci-après forment un tout cohérent au stade de cette étude. Toute modification à ce stade, ou au stade de l'exécution, devra être réalisée sur l'autorisation du Maître d'Ouvrage, qui pourra demander tous les renseignements nécessaires.

2.1.3.5. Organisme de contrôle

Le bureau de contrôle sera à la charge du maître d'ouvrage. Seul le Consuel (y compris organisme de contrôle) sera à la charge de l'entrepreneur. Le titulaire du présent lot devra adresser ses plans et schémas d'exécution avant le début des travaux.

2.1.3.6. Liaisons avec le maître d'ouvrage

L'entrepreneur désignera un responsable de chantier, qui assurera la coordination avec le maître d'ouvrage, et assistera à toutes les réunions de chantier.

L'entrepreneur sera tenu de fournir à la date prévue sur le planning, tous les plans d'exécution, les renseignements et précisions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

En cas d'erreur ou de retard de transmission des documents, il aura à supporter toutes les conséquences qui en découleraient.

2.1.3.7. Protection des ouvrages

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception des travaux de la protection de ses ouvrages. Il prendra toutes les dispositions contre les dégradations ou vols des matériels approvisionnés et des installations en place, pendant toute la durée des travaux.

2.1.3.8. Travaux divers, percements, réservations, bouchements

Il est formellement interdit de couper les armatures des planchers, poteaux ou linteaux en béton armé, poutre et chevrons de charpentes, sans avis d'un bureau structure et sans l'accord préalable du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Le rebouchage de tous les percements qu'il aura effectué ou fait effectuer, sera réalisé par l'entrepreneur, au moyen de matériaux appropriés, et par un homme de l'art.

Tout passage à travers les parois coupe-feu devra être calfeutré avec les matériaux appropriés pour conserver les propriétés de sécurité incendie.

Tous les scellements de matériels et supports de toutes natures sont à la charge du présent lot.

La fourniture et la pose des fourreaux nécessaires au passage des réseaux sont dues au présent lot.

Sauf dispositions spécifiques, les équipements du présent lot seront fixés indépendamment des équipements des autres corps d'état.

En aucun cas les fixations et scellements ne devront affaiblir la résistance mécanique de la structure du bâtiment.

Les socles susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures sont dus au présent lot.

2.1.3.9. Nettoyage

L'entrepreneur procédera obligatoirement à l'enlèvement et à l'évacuation des gravats et déchets de travaux, immédiatement après l'exécution de ses travaux.

Pour des travaux durant plusieurs jours, un nettoyage sommaire sera effectué chaque soir. Avant la réception de ses installations, tous les ouvrages seront soigneusement nettoyés, notamment les gaines, les locaux techniques et les abords.

2.1.3.10. Garantie

Le délai de Garantie Parfait Achèvement (GPA) est d'un an à compter de la date d'effet de la réception. Le délai de garantie de bon fonctionnement des équipements est de deux ans à compter de la date d'effet de la réception.

Pendant ce délai, l'entrepreneur est tenu à une obligation de parfait achèvement au titre de laquelle il doit :

- Remédier à tous les désordres signalés par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage,
- Effectuer les travaux confortatifs et rectificatifs dont la nécessité serait apparue à l'issue des épreuves et essais,
- Remettre au Maître d'Ouvrage les plans des ouvrages exécutés.

2.1.3.11. Qualification professionnelle

L'entrepreneur fournira avec son offre un certificat de qualification professionnelle en cours de validité et un dossier détaillé, avec références correspondantes à cette qualification.

2.1.3.12. Assurance professionnelle

Selon la loi du 4 janvier 1978, l'entrepreneur produira dans sa remise d'offre, les attestations en règle au jour de l'appel d'offre de sa police Responsabilité Civile, et de sa police Garantie Décennale et Biennale.

2.1.3.13. Hygiène et sécurité

Le chantier est soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 et des textes pris pour son application en matière d'Hygiène et de Sécurité.

Cette opération est classée en catégorie III au sens de l'article 238.8 du code du travail.

L'entreprise devra fournir un PPSPS.

2.1.3.14. Délais d'exécution

Les délais de réalisation des ouvrages sont définis dans le planning contractuel. L'entrepreneur prendra toutes les dispositions afin de respecter cette date, ainsi que les dates intermédiaires pour ne pas entraver la bonne réalisation du chantier.

2.1.3.15. Avertissement aux entreprises

Le titulaire du présent lot devra la protection des appareils, des canalisations dont il a la charge pendant la durée du chantier, et ce jusqu'à la réception des installations.

L'entrepreneur fera son affaire du levage et de la mise en place des matériels lourds et encombrants et tiendra compte dans son offre des accessibilités au chantier.

Il est rappelé que l'entreprise ne saurait se prévaloir postérieurement à la remise de son offre à prix global et forfaitaire d'une connaissance insuffisante des lieux.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux d'installations électriques, courants forts et faibles, 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 leurs importances, de leurs natures et qu'il aura 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.

Il sera à la charge de l'entrepreneur de prendre les dispositions auprès de la mairie, préfecture pour les demandes d'intervention sur la voie publique si échafaudage, manutention feux tricolore etc.. ;

De même il sera de la responsabilité de l'entrepreneur de signaler et sécuriser son chantier (filet, rubalise, panneau de signalisation) pour la protection des tierces personnes.

D'une façon générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Ouvrage.

2.1.4. Prescriptions techniques particulières

2.1.4.1. Réglementation et prescriptions

L'ensemble des fournitures et les techniques mises en œuvre devront être conformes aux prescriptions réglementaires, aux lois et décrets en vigueur, aux règles de normalisation et instructions publiées par l'AFNOR, aux

dispositions d'ordre technique des DTU publiés par le CSTB, aux spécifications, règles de normalisation et instructions publiées par l'UTE, aux consignes données par les constructeurs des matériels mis en œuvre.

Il est notamment fait référence :

- Aux textes législatifs et administratifs
 - Code de la construction et de l'habitation (livre 1er, titre II et III),
 - Code de l'énergie (livre II et III),
 - Code du travail - hygiène et sécurité - prévention des incendies,
 - Décret 65-48 du 8/01/65 - hygiène et sécurité des travailleurs, et textes d'application,
 - Décret 88-1056 du 14/11/88 - protection des travailleurs,
 - Règlement de sécurité en application de l'article R123.12 du Code de la Construction et de l'Habitation, et en particulier :
 - Arrêté du 23/03/65 - règlement de sécurité dans les ERP,
 - Arrêté du 10/09/70 - protection des maisons d'habitation contre l'incendie,
 - Arrêté du 25/06/80 - dispositions générales du règlement de sécurité.
 - Réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, notamment l'AR du 25/7/97 modifié (arrêté PIC),
 - Réglementation relative aux zones à protection spéciale,
 - Arrêté du 20/06/75 - équipement des installations thermiques,
 - Arrêté du 23/06/78 - installations fixes destinées au chauffage,
 - Arrêté du 24/03/92 - aération des logements,
 - Arrêtés du 14/06/69, 22/12/75, 23/06/78 et du 31/12/92 - réglementation acoustique,
 - Règlement sanitaire départemental,
 - Réglementation relative aux économies d'énergie,
 - Arrêté du 29/03/78 - mise en application obligatoire de normes françaises.
- Aux textes normatifs :
 - DTU 43, 43.1 et 43.5 – Étanchéité des toitures,
 - DTU 65, 65.3 à 65.14 – chauffage,
 - DTU 68.1 et 68.2 – VMC,
 - Norme NF P 50411 et DTU 68.2 - ventilation mécanique,
 - DTU 70.1 et 70.2 – électricité,
 - Règles de calcul TH K, TH G, TH BV, TH C,
 - Norme C13-100 relative aux postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV),
 - Norme C13-200 relative aux sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension,
 - Norme C14-100 relative aux branchements électriques de première catégorie,
 - Norme C15-100 relative à la distribution électrique basse tension dernière édition et annexes,
 - Norme C12-100 relative à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,
 - Norme C12-201 relative à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,
 - Norme C 57-323 Dispositifs photovoltaïques – Partie 3 : Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence,
 - Norme C 61-740 Parafoudres basse tension Partie : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension – Prescriptions et essais,
 - Norme C 57-111-1 Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) Partie 1 : Exigences pour la construction,

- Norme C 57-111-2 Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) Partie 2 : Exigences pour les essais
- Norme C 20-015 Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK),
- Norme C 17-100-1 Protection contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux,
- Norme C 17-100-2 Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque,
- Norme C 17-100-3 Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains,
- Norme C 17-100 Protection contre la foudre – Protection des structures contre la foudre – Installation de paratonnerres,
- Norme C 17-102 Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage,
- UTE C 15-105 Guide pratique – Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – méthodes pratiques,
- UTE C 15-446 Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres. Choix et installation des parafoudres,
- UTE C 15-712(février 2008) Installations électrique à basse tension – guide pratique – Installations photovoltaïques,
- UTE C 17-100-2 Guide pratique – Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation des risques,
- UTE C 17-108 Guide pratique – Analyse simplifiée du risque foudre,
- UTE C 57300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque ;
- UTE C 57310 (octobre 1988) : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique ;
- UTE C 18510 (novembre 98, mise à jour 1991) : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,
- NF EN 50 549-1 : Exigences relatives aux centrales électriques destinées à être raccordées en parallèle à des réseaux de distribution Partie 1 : raccordement à un réseau de distribution BT - Centrales électriques jusqu'au Type B inclus
- NF EN 50 549-2 : Exigences relatives aux centrales électriques destinées à être raccordées en parallèle à des réseaux de distribution - Partie 2 : raccordement à un réseau de distribution MT - Centrales électriques jusqu'au Type B inclus
- NF EN 50 549-10 : Exigences relatives aux centrales électriques destinées à être raccordées en parallèle à des réseaux de distribution - Partie 10 : essais d'évaluation de la conformité des unités de production
- Certification : TUV,
- Certification : DINISO 9001 site de production,
- Certification : DINEN 61215 (IEC 61215) module en cellule cristalline
- Normes de la série 71800 concernant les appareils d'éclairage de sécurité,
- Normes EN 60529 concernant les indices de protection,
- Normes de la série C 63 concernant les canalisations et conduits,
- Norme L121 France Télécom concernant les câbles téléphone,
- Prescriptions et agréments de France Télécom,
- Norme de la série C98 concernant les matériels de téléphone et de télématique,
- Prescriptions particulières de l'organisme distributeur public d'énergie électrique,
- Recommandations PROMOTELEC,
- Décret n°72-1120 concernant l'attestation de conformité,
- Procès-verbaux d'essais établis suivant les documents COPREC contrôles techniques de type A et B

- Les règlements de sécurité contre l'incendie concernant les ERP du 25 Juin 1980 remplaçant celui du 23 Mars 1965, complété par les arrêtés modificatifs du 10/07/87, 18/11/87, 07/03/88, 30/07/88 et 02/0293.
- Les règles particulières des administrations intervenantes.

D'une manière générale, les normes françaises AFNOR UTE, spécifications ATG, les avis techniques publiés par le CSTB, les Enquêtes de Techniques Nouvelles (ETN).

L'entreprise devra être **qualifiée RGE, QualiPV 36** (ou équivalent).

2.1.4.2. Conditions à garantir

Température extérieure de base : -5°C zone H2b

Les conditions à garantir sont celles du descriptif ci-après (chapitre 2).

Les performances des installations seront mesurées par un organisme de contrôle agréé.

2.1.4.3. Nature des fluides utilisés pour les travaux

Disponibilité de prise électrique pour le fonctionnement du matériel utilisé lors des travaux : mono 230 V

2.1.4.4. Contrôles et essais

Les essais sont effectués par le titulaire du présent marché, après complet achèvement des travaux.

Les essais d'installations sont à effectuer avant la réception des travaux. Les essais de fonctionnement pourront être effectués durant la période de garantie, après que les installations auront fonctionné à pleine charge. Les dates des essais seront déterminées avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage, afin que ce dernier puisse envoyer un représentant.

2.1.4.5. Mise en route des installations

Avant la mise en route des installations, l'entrepreneur doit avoir réalisé les opérations suivantes :

- Étanchéité de la centrale solaire,
- Vérification des tensions DC par branche onduleur,
- Vérification des tensions AC après onduleur,
- Vérification des protections électriques,
- Vérification de la protection onduleur,
- Vérification des performances de l'installation.

2.1.4.6. Réception par le Maître d'ouvrage

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel installé, pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications du présent descriptif, aux propositions remises par l'entrepreneur, aux règlements et aux règles de l'art.

La réception ne sera prononcée qu'après la levée des éventuelles réserves et mises en conformité.

L'entrepreneur assurera le Maître d'Ouvrage et le Bureau de contrôle de la qualité et référence aux normes des matériels mis en place. L'entrepreneur devra vérifier si les techniques mises en œuvre sont couvertes par un avis technique du CSTB.

La réception des installations est subordonnée aux essais et à la remise du dossier technique de récolement, prévus dans le présent document. Elle sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la garantie.

2.1.5. Présentation et contenu des offres

Les offres devront être conformes au projet de base tel que défini par le présent CCTP et aux documents qui s'y rattachent.

Les prix remis dans l'offre sont globaux et forfaitaires. L'entreprise engagée par son prix doit l'intégralité des matériels et mises en œuvre nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux du marché.

Le cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) sera complété scrupuleusement et intégralement.

Le soumissionnaire pourra proposer des matériels de marque différente de celles figurant dans le dossier. Il justifiera alors les caractéristiques équivalentes du matériel proposé.

Le soumissionnaire prendra la responsabilité du métré. Les offres comprendront les essais, et réglages jusqu'au complet achèvement des installations.

Toutes les installations seront livrées complètes, en ordre de marche, y compris la fourniture, le transport, la mise en place, l'alimentation, le raccordement, ainsi que les réglages de tous les matériels et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations, les essais préalables à la réception.

Le titulaire du présent marché doit apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer, de manière à livrer des ouvrages complètement achevés et en parfait état d'utilisation. En aucun cas, il ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs et documents annexes ou d'omission pour refuser d'exécuter dans le cadre et les conditions de son marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations.

L'entrepreneur sera supposé avoir effectué une visite détaillée des lieux avant remise de son offre de prix, et aura contrôlé tous les points nécessaires in situ, afin qu'aucune contestation sur les spécifications figurant au présent CCTP n'ait lieu lors de l'exécution des travaux.

Il est demandé à l'entreprise de spécifier sur son devis et ses factures les performances des équipements proposés.

Il sera demandé à l'entreprise de compléter et signer les attestations de fin de travaux fournies par le Maître d'Ouvrage.

2.2. Descriptif de l'installation photovoltaïque

Le candidat remettra une notice descriptive détaillée du matériel proposé, avec un tableau des performances et croquis d'implantation, permettant de juger son offre.

2.2.1. Généralités

L'entreprise devra faire la réalisation complète d'une installation photovoltaïque de production d'électricité.

Le système sera de type centrale photovoltaïque en surimposition de toiture.

L'installation sera de type « raccordement simple » pour autoconsommation individuelle totale (sans injection).

La puissance électrique attendue de l'installation globale est de 32,2 kWc.

L'entreprise devra la fourniture de l'ensemble des notes de calculs ainsi qu'une note de simulation de la production mensuelle.

Les ouvrages et installations décrites ci-après seront réalisés selon les règles de l'art.

La mise en œuvre des composants est soumise au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques à basse tension, notamment les normes et réglementations suivantes :

- Norme NFC15-100 (mai 1991) ;
- UTE C 57-300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque ;
- UTE C 57-310 (octobre 1988) : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique ;
- UTE C 18-510 (novembre 98, mise à jour 1991) : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
- UTEC 15 712 de janvier 2011

L'ensemble des normes et réglementations en vigueur est détaillé dans le « Guide de rédaction du cahier des charges techniques des générateurs photovoltaïques connectés au réseau » édité par l'ADEME.

Les recommandations de ce guide serviront de référence pour la conception et la réalisation du générateur photovoltaïque décrit ci-après.

L'entreprise assurera l'implantation des modules photovoltaïques.

Les matériels utilisés répondront aux normes de sécurité en vigueur.

Le titulaire du présent marché devra :

- La mise en œuvre des installations de chantier (y compris barriérage),
- La fourniture ainsi que la pose de modules photovoltaïques y compris, système d'intégration, fixations et câblage de l'ensemble,
- La fourniture et la pose d'onduleurs ainsi que de leur protection
- La fourniture et la pose d'un coffret général solaire comprenant l'appareillage de protection des systèmes photovoltaïques,
- La fourniture et la pose d'un système de mesure des performances électriques de l'installation,
- La fourniture et la pose des coffrets DC et AC,
- Le câblage électrique de l'ensemble des installations jusqu'au TD du R+2,
- La mise à la terre des installations,
- La mise en service de l'installation, réglage et mise au point par le fabricant,
- L'ensemble des démarches, notes de calculs, PV du matériel demandé par les différents intervenants (concessionnaires ...),
- La fourniture et la pose de l'ensemble des fourreaux, gaine, goulotte et de l'ensemble des percements ou tranchées nécessaires à l'installation (y compris réfection d'enrobé),

- Fourniture du synoptique de câblage de l'ensemble de l'installation.

2.2.2. Installation photovoltaïque

2.2.2.1. Modules photovoltaïques

Le nombre de panneaux à connecter en série, ainsi que le nombre de branches en parallèle, seront déterminés par l'électricien spécialisé, en fonction des onduleurs qu'il proposera.

Les modules photovoltaïques seront de type polycristallin ou monocristallin et auront pour caractéristiques dans les conditions STC :

- Marque : Trina Solar ou équivalent
- Modèle : TSM NEG9R.28 460 Wc ou équivalent
- Nombre de cellules : 144 cellules monocristalline suivant les produits
- Dimensions des modules : 1 762 x 1 134 X 30 mm (L x l x h) suivant les produits
- Poids : 21 kg suivant les produits
- Puissance unitaire : 460 Wc minimum suivant les produits
- Tension à puissance max (Vmpp) : 45,4 V suivant module,
- Intensité à puissance max (Impp) : 10,14 A suivant module,
- Tension circuit ouvert (Voc) : 53,8 V suivant module,
- Courant de court-circuit (Isc) : 10,81 A suivant module,
- Temp. Coeff. Tension : -0,240 %/°C suivant module (température de référence 25°C),
- Temp. Coeff. Courant : +0,04 %/°C suivant module (température de référence 25°C),
- Temp. Coeff. Puissance : -0,290 %/°C suivant module (température de référence 25°C),
- Tolérance de puissance : de 0 à 3% dans les conditions de mesures standardisées suivant les produits,
- Garantie fabrication : 25 ans sur les capteurs solaires suivant les produits,
- Garantie de production : de 87,4 % à 30 ans de la puissance minimale initiale suivant les produits,
- Les modules respecteront les normes en vigueur, seront identiques (ou équivalent) 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,
- La connexion inter-modules sera réalisée par des connecteurs rapides mâle-femelle type MC4 EVO2 ou équivalent.

La simulation réalisée par Akajoule comporte 70 modules de 460 Wc.

La puissance à mettre en œuvre est de 32,2 kWc.

2.2.2.2. Système support

La centrale photovoltaïque sera envisagée en toiture du bâtiment (voir plans en annexe 1). Il s'agit d'une toiture végétalisée sur plancher béton.

Système d'intégration de marque K2 Systems et de type Dome 6 ou équivalent comprenant (liste non exhaustive) :

- Rails acier
- Capots aluminium
- Traverses et butée acier
- Vis acier

IMPORTANT : Une étude structure a été réalisé (voir Annexes) et conclu à une surcharge permanente admissible de 51 kg/m². Les préconisations de cette étude devront être prises en compte, la couche végétalisée présente en toiture pourra être retirée si nécessaire.

2.2.3. Onduleurs

La simulation réalisée par Akajoule comporte 1 onduleur de la marque Huawei.

Les onduleurs installés par l'entreprise devront respecter les normes suivantes :

- DIN 50081 part 1 : comptabilité électromagnétique o EN 55014 ; EN 60555 part 2
- EN 55011 groupe 1 classe B o DIN EN 50082 part 1
- DIN EN 50082 part 1
- DIN EN 60555 : conformité au réseau
- DIN EN 60 146 part 1-1 (VDE 0558 part 1) o DIN VDE 0126 : Protection de découplage

Ils devront assurer les fonctions suivantes :

- Mesure de la tension d'isolation DC
- Protection contre l'inversion de polarité
- Déplacement du point de fonctionnement dynamique lors de surcharge DC
- Synchronisation avec le réseau 50 Hz \pm 1%
- Déclenchement automatique en cas d'absence de réseau
- Taux de distorsion harmonique < 4%
- Commande MPPT (Maximum Power Point Tracking)

L'onduleur aura les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 33 kVA
- Marque : Huawei ou équivalent
- Type : SUN2000-30KTL-M3 ou équivalent
- Tension de réseau / Fréquence : 400 V / 50 Hz
- Taille (L / H / P) : 640 mm / 530 mm / 270 mm suivant le modèle
- Poids : 43 kg suivant le modèle
- Indice de protection : IP 66 suivant le modèle
- Garantie 5 ans
- Refroidissement : convection naturelle
- Domaine de température ambiante : -25°C / +60 °C suivant le modèle

Remarque : Le nombre et la puissance des onduleurs pourront être adaptés par l'entreprise.

Localisation : L'onduleur sera positionné en toiture. Une crosse est à prévoir pour le passage des câbles jusqu'au local TD du R+2 du bâtiment A. Les reprises d'étanchéité sont à la charge de l'entreprise.

Les onduleurs seront choisis sous réserve de compatibilité avec les modules photovoltaïques.

2.2.4. Raccordement DC

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.

La chute de tension maximum entre les modules et les bornes DC de l'onduleur est de 3% à puissance nominale du ou des onduleurs. Il est recommandé de limiter cette chute de tension à 1%.

Marque : MULTI CONTACT ou équivalent

Type : FLEX SOL

Chaque câble ci-dessus sera raccordé à l'aide de connecteurs spécifiques :

Marque : MULTI CONTACT ou équivalent

Type : MC4

L'ensemble des câbles DC devront cheminer sous une goulotte ou coffre coupe-feu (CF) jusqu'au local onduleur sauf si le passage se fait à l'extérieur des bâtiments (à privilégier au maximum).

IMPORTANT : L'entreprise devra veiller à ce que l'ensemble des câbles soient protégés par une goulotte ou une gaine plastique et qu'elles soient correctement maintenues en place.

2.2.5. Coffret DC

Ils seront étanches. Ces coffrets seront équipés d'un disjoncteur commandé à distance pour la coupure d'urgence et le réenclenchement. Un relayage sera nécessaire pour reprendre tous les coffrets sur une seule coupure.

Le coffret dispose d'un système de coupure sur défaut avec un voyant de défaut qui sera installé en extérieur. Un voyant par coffret.

Marque : LEGRAND ou équivalent

Localisation : L'implantation du(des) coffret(s) DC respectera les contraintes de sécurité (recommandations du SDIS), d'architecture (intégration visuelle maximale) et d'accès. Ils seront placés avec les onduleurs ou à proximité.

Chaque coffret DC sera équipé :

- D'un disjoncteur courant continu avec bobine MX et module indicateur d'état du disjoncteur pour report visuel extérieur.
- D'un parafoudre courant continu

2.2.6. Chemin de câble

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution. Les chemins de câbles devront comprendre une capacité de réserve de 30 %.

Les chemins de câbles seront du type fil d'acier soudé, compris tous les accessoires (d'assemblage, de fixation, coudes, etc.) pour les courants forts.

Tous les câbles seront maintenus tous les 50 cm par des colliers COLSON ou équivalent dans les chemins de câbles. Un chemin de câbles sera prévu obligatoirement si plus de 3 câbles cheminent parallèlement sur une longueur de 2 ml. Ils auront une hauteur minimum de 5 cm et une largeur minimum de 15 cm.

Il sera utilisé la section minimum : 100/50

Pour le passage des câbles à l'extérieur, les chemins de câbles devront être capotés par un couvercle de protection inox.

Les chemins de câble passés en extérieur devront être d'une teinte identique au bâti qu'ils longent afin de faciliter leur intégration visuelle au maximum.

2.2.7. Support de chemin de câble

Les supports de chemin de câbles devront résister aux intempéries et seront placés selon un espacement qui dépend de la portance du chemin de câbles utilisé et de leur aptitude en résistance au vent.

Cette distance entre supports devra être précisée par l'électricien compétent, avec au minimum un tous les 1,5 mètres.

Les supports de chemin de câble passés en extérieur devront être d'une teinte identique au bâti qu'ils longent afin de faciliter leur intégration visuelle au maximum. Le capotage métallique des chemins de câble extérieurs devra avoir une finition avec le même RAL que le bâti.

2.2.8. Raccordement AC

La chute de tension maximum autorisée entre le transformateur élévateur et le coffret AC, ainsi qu'entre le coffret AC et les onduleurs est de 3% à puissance nominale du ou des onduleurs. Il est recommandé de limiter cette chute de tension à 1%.

Le titulaire du présent lot devra par onduleur :

- Un câble U 1000 R2V 5Gx10 mm² à confirmer suivant le calcul de chute de tension entre l'onduleur et le coffret AC, y compris toutes sujétions
- Un câble U 1000 R2V 5Gx10 mm² à confirmer suivant le calcul de chute de tension entre le coffret AC et le TD, y compris toutes sujétions
- Un câble de télérelève,
- La fourniture et pose d'un disjoncteur dans le coffret AC
- La fourniture et la pose d'un comptage et disjoncteur. Le comptage permettant de connaître la production totale sur site.

Il conviendra à l'entreprise de fournir une note de calcul justifiant la section des câbles sélectionnés.

2.2.9. Tableau AC

Le tableau comprendra :

- Une coupure générale par interrupteur sectionneur, à coupure en charge avec poignée extérieure,
- Les disjoncteurs généraux différentiels type DX de calibre approprié avec porte-étiquette en face avant facilitant la lecture de l'appellation du circuit par l'utilisateur,
- Le jeu de barres cuivre de calibres appropriés avec capot de protection transparent.
- L'ensemble sera câblé en fils souples HO7VK avec embouts STARFIX et sera identifié par système de repérage LEGRAND type CAB 3 ou MEMOCAB
- L'arrivée des conducteurs aux coffrets se fera sous goulotte évolutive DLP et il sera mis en place des cornets de finition afin d'assurer une jonction parfaite entre la goulotte et le coffret.
- Un parafoudre de type 2
- Tableaux à réaliser suivant descriptif ci avant.

L'encombrement tiendra compte d'une éventuelle extension des équipements initialement prévu d'environ 30 %.

Le schéma électrique sera laissé dans le tableau à l'intérieur d'une pochette.

Marque : LEGRAND ou équivalent

Type : XL³ 400 avec kit et porte

IP 43 - IK 08

Localisation : Le tableau AC sera disposé dans l'armoire onduleur grillagée en toiture.

2.2.10. Réseaux de terre

Les masses des onduleurs et les masses des matériels alimentés par le réseau de distribution publique doivent être reliées à la même prise de terre.

Pour minimiser les tensions induites dues à la foudre, les structures métalliques des modules et les structures métalliques support doivent être reliées à cette même prise de terre bien que la partie DC des installations soit de classe II.

Ces structures métalliques étant généralement en aluminium, il convient d'utiliser des dispositifs de connexion adaptés.

Les conducteurs en cuivre nu ne doivent pas cheminer au contact de parties en aluminium.

La section des conducteurs de protection et de liaison équipotentielle doit respecter les règles du chapitre 54 de la norme NF C 15-100.

Un conducteur de protection n'est pas obligatoire dans le circuit reliant l'AGCP à l'onduleur.

La barrette de terre générale sera située à proximité du TD. Le titulaire du présent lot devra raccorder :

- Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension
- Toute la structure métallique suivant norme NFC 15-100
- Le coffret électrique, y compris les faces avant formant porte
- Les carcasses métalliques de tous les panneaux photovoltaïques

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel au réseau général de terre.

2.2.11. Sécurité

Afin d'isoler les circuits sous tension au plus proche des panneaux, le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un arrêt d'urgence réf. : 38009 raccordé aux bobines MX des disjoncteurs courant continu des coffrets DC, y compris alimentation et toutes sujétions.

Il sera installé à côté de l'arrêt d'urgence général des bâtiments. Des voyants de signalisation permettant d'informer de l'état des disjoncteurs courant continu des coffrets DC. Compris étiquette gravée indiquant "défaut photovoltaïque".

L'ensemble sera câblé en câble de la série U 1000 R2V de section 1,5 mm².

2.2.12. Communication

2.2.12.1. Production électrique

Afin de surveiller l'installation et de contrôler la production électrique, il sera installé un système communicant connecté à tous les onduleurs. Ce système permet de visualiser à distance la production de la centrale photovoltaïque (onduleur par onduleur). Celui-ci permettra de mesurer également la consommation du site et l'électricité réinjectée sur le réseau grâce à l'ajout d'un compteur ou la reprise d'information sur le compteur Enedis présent sur site.

Marque : Huawei ou équivalent

Type : Smart Logger 3000A ou équivalent

Le système permettra l'affichage :

- De la puissance photovoltaïque produite
- De la puissance soutirée au réseau
- De la puissance injectée sur le réseau
- De la production photovoltaïque mensuelle produite
- De la production photovoltaïque mensuelle injectée sur le réseau
- De la quantité d'électricité soutirée au réseau
- Du raccordement total
- Des valeurs actuelles de chaque onduleur
- Des valeurs journalières de chaque onduleur
- Du nombre d'onduleurs détectés
- Des défauts onduleurs

Le système devra générer des rapports sur les productions et les erreurs. Ces documents seront envoyés automatique par courriel.

Le titulaire du présent marché devra pour chaque bâtiment :

- La fourniture et la pose du Smart Logger 3000A pour effectuer les mesures mentionnées ci-dessus.
- La fourniture et la pose du bus RS 485 entre tous les onduleurs et le module Smart Logger 3000A
- La mise en service du système de suivi et son paramétrage
- La mise en service du système de suivi et son paramétrage
- Le paramétrage du compte personnel administrateur du Maître d'Ouvrage sur le portail en ligne Huawei

L'équipement, placé dans le tableau AC, inclura un compteur qui affichera l'index de production photovoltaïque en direct.

Localisation : Le Smart Logger 3000A sera situé dans le coffret AC PV.

2.3. Divers

2.3.1. Organisation du chantier

Avant toute intervention technique sur le site, l'entrepreneur devra avertir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage pour définir le périmètre d'exécution et les mesures de sécurité prises pour les travaux.

Des sanitaires et salle de réunion seront mis à disposition par le Maître d'Ouvrage.

Les installations de chantier seront mises en œuvre conformément au PGCSPS et à la réglementation.

2.3.2. Réception par le CONSUEL

L'entreprise fournira le certificat de réception de l'installation électrique par un organisme de contrôle, et l'attestation de conformité délivrée par un vérificateur agréé par le CONSUEL. Les frais de vérification sont à la charge de l'entreprise.

2.3.3. Prestations diverses

L'entreprise devra intégrer dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires à la parfaite exécution de ses ouvrages :

- Accessoires de fixations,
- Accessoires de raccordement,
- Percements, rebouchages, coupe-feu,
- Moulures, goulottes, tubes, gaines,
- Toutes autres prestations à détailler,

2.3.4. Contrôle des installations

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

2.3.5. Essais et réception

Les essais seront réalisés conformément à la partie 6 de la norme NFC 15-100. L'entrepreneur doit à cet effet fournir le personnel et le matériel pour procéder à ces essais. Il assistera aux vérifications faites par l'organisme de contrôle. Toutes déficiences constatées seront immédiatement réparées par l'entrepreneur. Les résultats des vérifications feront l'objet d'un rapport détaillé qui sera signé par le Maître d'Ouvrage et l'entrepreneur.

Après accord des deux parties et celui du contrôleur, la réception sera prononcée.

2.3.6. 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.

L'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage les notices d'exploitation et d'entretien du matériel ainsi que les plans et schémas de récolement en trois exemplaires.

L'entreprise devra le nettoyage des locaux dont elle a la charge, ceux-ci devront être livrés en parfait état de propreté.

2.3.7. Hygiène et sécurité

Suivant indications du Plan Général de Coordination, l'entreprise devra prévoir toutes les dispositions de protection en matière de sécurité, santé et de lutte contre l'incendie incombant à sa charge.

D.I.U.O : L'entrepreneur devra remettre au Coordonnateur, à la réception des travaux, le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage comprenant notamment :

- Les documents, plans et notes techniques de nature à faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage
- Les dispositions à prendre pour l'entretien des ouvrages.

Ce dossier sera remis en trois exemplaires, dont un reproductible.

2.3.8. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

A la réception du chantier l'entreprise devra fournir deux exemplaires de DOE (un numérique et un papier) comprenant les documents suivants :

- Notice d'entretien descriptions techniques et garanties, en français, des matériaux et matériels utilisés,
- Plans de détails et de recollement pour les travaux de couverture
- PV d'essai au feu des matériels installés, PV d'essai COPREC,
- Fiches d'auto contrôle,
- Schémas électriques de câblage et repérage des armoires,
- Plans de recollement d'implantation des matériels PV, réseaux, boîtes de dérivation
- Notices, en français, d'utilisation, de paramétrage et réglage des équipements photovoltaïques
- Notes de calculs.

L'entreprise devra également la fourniture des plans et schémas du dossier DOE sur support informatique type clé USB au format DXF DWG.

La réception sera subordonnée à la remise des dossiers DOE.