



UJPE Nîmes

Projet de restructuration et d'extension de l'UJPE de Nîmes

CCTP DCE LOT N°15 : PHOTOVOLTAIQUE

Référence document	Ind	Date	Observations
CCTP DCE LOT N°15 : PHOTOVOLTAIQUE	0	27/04/2026	Première diffusion

Maître d'Ouvrage

DIRECTION TERRITORIALE PROTECTION JUDICIAIRE JEUNESSE GARD LOZERE (DTPJJ)
Unité judiciaire à priorité éducative – Site du mas du noyer
400 Chemin de L'Aérodrome
30 000 NIMES

Architecte mandataire

SEUIL ARCHITECTURE
18 rue Adonis
31200 TOULOUSE

UJPE Nîmes

Projet de restructuration et d'extension de l'UJPE de Nîmes



LOT N°15 : PHOTOVOLTAIQUE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

DCE

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Commentaire
0	27/04/2026	FCA	FCA	Première diffusion

SOMMAIRE

1	PRECSRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	3
1.1	Normes et règlements	3
1.2	Etendue des travaux	3
1.3	Qualifications	4
1.4	Alimentation générale	4
1.5	Démarches concessionnaires	4
1.6	Essais – Mise en service	4
2	DECRPTION DES EQUIPEMENTS	5
2.1	Généralités	5
2.2	Modules photovoltaïques	6
2.3	Supportage	6
2.4	Câblage DC	7
2.5	Coffrets DC	7
2.6	Onduleurs	8
2.7	Supervision	9
2.8	Chemins de câbles	9
2.9	Câblage AC / Protection	9
2.10	Coffrets AC	9
2.11	Coupure d'urgence / Signalisation	9
2.12	Contrôle thermographique infrarouge	10
2.13	Analyse thermographique	10
2.14	Rapport d'inspection thermique	10

1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

1.1 Normes et règlements

Le titulaire du présent lot devra respecter l'ensemble des normes, textes réglementaires et règles de calculs à ses travaux, les DTU, au jour de la signature du présent lot, à savoir :

- UTE C 15-712-1 : Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution,
- NF C 15-100 : Installations électriques basse tension,
- NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension,
- UTE C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité électrique d'ordre électrique,
- UTE C 18-530 : Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité,
- UTE C 15-400 : Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution,
- UTE C 61-740-51 : Parafoudres basse tension – Partie – 51 : Parafoudres connectés aux installations de générateurs photovoltaïques – Exigences et essais,
- UTE C 15-443 : Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres,
- CEI 61000 : Compatibilité électromagnétique,
- UTE C 15-105 : Guide pratique – Détermination des sections de conducteur et choix des dispositifs de protection. Méthodes pratiques,
- UTE C 15-520 : Guide pratique : Canalisations – Mode de pose – Connexions,
- UTE C 32-502 : Guide pour les câbles utilisés pour les systèmes photovoltaïques,
- NF C 17-000 et 17-002 : Dispositifs de protection foudre,
- VDE DIN 0126-1-1/A1 : Dispositif de découplage automatique pour les générateurs photovoltaïques,
- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques,
- NF P31-202 (DTU 40.21), NF P31-203 (DTU 40.211), NF P31-201 (DTU 40.22), NF P31-204 (DTU 40.23), NF P31-207 (DTU 40.24), DTU P31-205 (DTU 40.241), DTU P31-206 (DTU 40.25) pour les couvertures tuiles,
- NF P34-205 (DTU 40.35), NF P34-206 (DTU 40.36), NF P34-211-1 (DTU 40.41), DTU 40.44, NF P34- 215 (DTU 40.45) pour les couvertures métalliques,
- DTU 40.5 Travaux d'évacuation des eaux pluviales,
- NF P 84-204 (DTU 43.1) : Etanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine,
- NF P 84-206 (DTU 43.3) : Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité,
- NF P 84-208 (DTU 43.5) : Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinés.

Plus particulièrement, les établissements classés comme Etablissement Recevant du Public (ERP) devront répondre aux contraintes fixées par la Commission Centrale de Sécurité, dans « L'avis sur les mesures de sécurité à prendre en cas d'installation de panneaux photovoltaïques dans un établissement recevant du public » datant du 9 Novembre 2009.

Cette liste de règlements et guides n'est pas exhaustive, car 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.

Dans le cas de la présence d'une installation photovoltaïque sur le bâtiment, celle-ci est signalée de façon que les pompiers puissent en avoir connaissance lors d'une éventuelle intervention. A cet effet, un étiquetage de signalisation est présent sur les différents éléments de l'installation, avec les indications adéquates, selon les prescriptions du guide UTE C 15-712.

L'installation photovoltaïque avec revente partielle de l'électricité à ENEDIS, le disjoncteur de production d'électricité sera facilement coupé par les pompiers, dès le début de leur intervention.

1.2 Etendue des travaux

Les Prescriptions figurant au CCTP pourront être complétées ou modifiées suivant les observations du contrôleur technique.

Ce CCTP comprend les travaux suivants :

- La fourniture de l'installation de chantier spécifique à ces travaux
- La fourniture des moyens de sécurité en périphérie des ouvrages
- La fourniture des moyens d'acheminement du matériel en toiture
- Les plans d'implantation de la structure primaire fourni et posé par le lot étanchéité

- La fourniture et la pose des accessoires nécessaires à la fixation des panneaux photovoltaïque sur les supports
- 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 du câble depuis les panneaux jusqu'au coffret DC
- La fourniture et la pose des onduleurs en toiture
- La fourniture et la pose des organes de coupure et de sécurité, y compris coupure de proximité spécifique pompier
- La définition de tous les cheminements
- La fourniture et la pose du coffret DC
- La fourniture et la pose du coffret AC
- La fourniture et la pose du câble d'autoconsommation / d'injection depuis le coffret AC jusqu'au TGBT ou point de revente
- Tous les raccordements, la mise en service et les garanties
- Les percements de parois pour les passages de câbles
- Le rebouchage Coupe-feu des percements (correspondant aux caractéristiques de base des parois traversées)
- 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
- La fourniture du Consuel spécifique
- L'assistance du maître d'ouvrage pour la déclaration CAC « Convention d'Autoconsommation » auprès d'ENEDIS

1.3 Qualifications

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 impartis.

L'entrepreneur devra pouvoir justifier de l'appellation RGE QUALIPV Elec et QUALIPV Bat. D'une manière générale l'entrepreneur devra justifier d'une qualification électrique appropriée, et d'une habilitation électrique et travaux en hauteur des intervenants en concordance aux travaux engagés.

1.4 Alimentation générale

L'alimentation sera issue du TGBT principal. Le régime de neutre existant est TT.

1.5 Démarches concessionnaires

Il sera prévu par l'entreprise toutes les démarches de raccordement au réseau auprès du concessionnaire, notamment :

- Le dossier de plans spécifiques pour la validation de l'installation photovoltaïque conformément aux préconisations d'ENEDIS à remettre au concessionnaire
- La participation aux réunions de synthèse avec les concessionnaires (courants forts et télécommunication) suivant les besoins et demande du maître d'ouvrage

1.6 Essais – Mise en service

L'entreprise procèdera aux essais et mesures de bon fonctionnement de l'installation, en présence de la Maîtrise d'œuvre, notamment

- Mesure de résistance et de continuité des prises de terre
- Continuité des circuits de terre
- Mesure d'isolement des différents circuits
- Contrôle de fonctionnement des divers organes de protection des circuits
- La tension en circuit ouvert Voc de chaque chaîne
- Contrôle thermographique après mise en service.

Cette liste n'est pas exhaustive ; l'entrepreneur précisera dans son offre l'ensemble des tests qu'il compte effectuer.

L'entreprise sera également tenue de produire à toutes demandes du maître d'œuvre les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par les organismes qualifiés. A défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entreprise.

L'original sera à fournir à ENEDIS lors de la mise en service des installations en injection ou à joindre à la convention d'autoconsommation sans injection.

2.2 Modules photovoltaïques

Les modules photovoltaïques devront satisfaire aux exigences de la norme IEC 61215 (silicium cristallin); un certificat de conformité émanant d'un organisme agréé devra être présenté.

Les modules photovoltaïques bénéficieront d'une garantie produit de 30 ans minimum.et bénéficieront également d'une garantie de performance minimale de 87% au bout de 30 ans.

Le matériel mis en œuvre en toiture devra être certifié par un ATEC, Pass Innovation ou ETN.

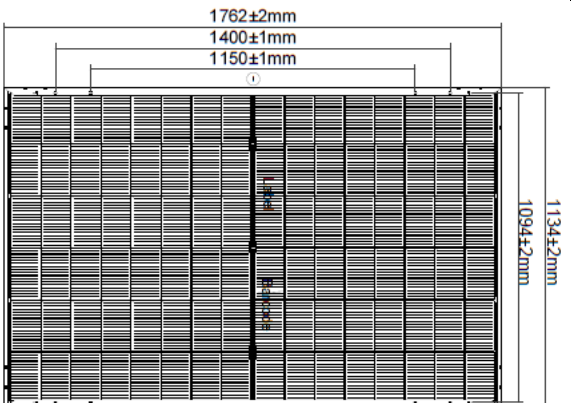
Les certificats de tests IEC, les flash-tests en sortie usine de chaque module seront fournis. Ils indiqueront les puissances, courants et tensions au point de fonctionnement optimal dans les conditions STC, les courants de court-circuit et les tensions de circuit-ouvert.

Aucun module ne devra avoir une puissance inférieure à la puissance nominale donnée dans la documentation du constructeur.

Les modules photovoltaïques devront être certifiés par le fabricant pour une utilisation conforme dans l'ambiance agressive particulière.

Les panneaux seront de marque DMEGC type INFINITY RT ou équivalent et seront impérativement compatibles avec les supportages prévus dans ce cahier des charges.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

Puissance maximale	470 Wc
Tension à puissance max	31.47 V STC
Courant à Puissance max	14.95 A STC
Tension Circuit Ouvert (Voc)	36.60 V STC
Courant Circuit Court (Isc)	15,93 A STC
Efficacité Module	23.5 %
Type Cellule	Monocristallin
Dimension Module	

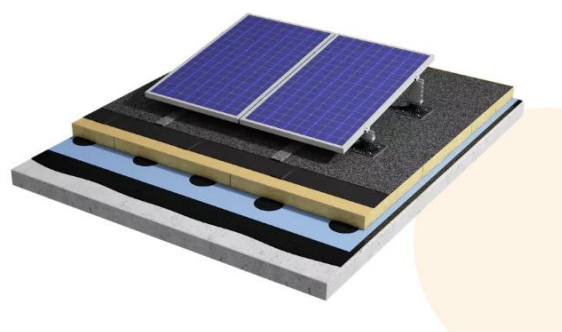
2.3 Supportage

Le système de montage permettant la mise en œuvre de modules photovoltaïques en toiture-terrasse du bâtiment créer

Le complexe d'intégration des modules sera réalisé par la pose des plots SOPRASOLAR FIX EVO TILT sur l'étanchéité élastomère marquée à chaque repère de pose selon le plan de calepinage fourni, par soudure du plastron liaisonné mécaniquement en usine au plot.

Les modules sont liaisonnés à la tête de plot en forme de rail à l'aide des kits étriers intermédiaires et/ou finaux, composés d'un écrou cage, d'une vis et d'un étrier Omega ou Z.

On notera que la tête de plots en forme de rail devra obligatoirement être positionnée perpendiculairement au côté du module afin de pouvoir faire reposer un maximum de 2 panneaux à cheval sur le plot.



- Sur étanchéité adhérente ou semi-indépendante ou fixée mécaniquement SOPREMA sous Avis Technique
- Mise en œuvre sans percement par soudure
- Sur éléments porteurs béton, acier ou panneaux dérivés du bois
- Sur isolant de classe C minimum
- Admissible à pente nulle et supérieure (limitée à 10 %)

- Ventilation des modules minimum de 120 mm
- Poids du complexe : environ 14 kg/m² (hors isolant et membranes d'étanchéité)
- Tout type d'atmosphère (y compris front de mer)

La mise en œuvre sera réalisée selon le plan de calepinage du fournisseur du procédé.

Le présent lot devra intégrer l'ensemble des contraintes liées au produit dans son offre et devra également intégrer l'ensemble des réunions de mise au point nécessaires pour la synthèse entre :

- Les fixations et les panneaux.
- Les cheminements, les fixations et les panneaux. Les interfaces et vérifications d'ombres portées. Les différentes pénétrations en toiture,
- Toute réunion complémentaires nécessaire à la mise en œuvre de l'installation.

Le présent lot devra tous les accessoires nécessaires à la fixation des panneaux sur le système de supportage conformément à l'avis technique et à la réglementation, visserie, renfort, patte de serrage, boulons, écrous, ...

Le présent lot prévoit la fourniture du matériel la pose est dû par le lot étanchéité.

2.4 Câblage DC

Les modules branchés en série seront appariés par courant. La mise en parallèle des modules se fera au plus proche de ces derniers par l'intermédiaire de boîtes de jonction. L'emplacement de chaque module devra être communiqué lors de la réception de l'installation.

Au niveau du champ photovoltaïque, la surface de boucles de conducteur sera à minimiser. De même les conducteurs actifs et le conducteur de masse seront joints.

Le câblage des installations sera effectué de manière à réduire les pertes par ombrages et devra être validé par la Maitrise d'œuvre avant mise en œuvre.

Tous les câbles DC auront les caractéristiques suivantes :

- Câbles mono conducteurs d'isolement équivalent à la classe II
- Câbles au minimum du type C2 (non-propagateurs de la flamme)
- Température admissible sur l'âme d'au moins 90°C en régime permanent
- Câbles résistants aux UV, résistants aux intempéries et à la corrosion (conditions externes AN3)

Les câbles seront dimensionnés de manière à respecter le guide UTE C 15-712-3. La chute de tension se limitera à 1 % côté DC entre les modules et l'onduleur. Le courant admissible dans le câble sera validé en fonction des modes de pose et des cheminements envisagés.

2.5 Coffrets DC

Les coffrets DC seront placés à proximité des onduleurs dans le local technique en toiture de manière à être accessibles facilement.

Ils devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Indice de protection IP55 minimum, IP 65 si elles sont en extérieur (grillage ou armoire), L'étanchéité du coffret au niveau de sa fixation devra aussi être assurée.
- Résistance aux UV ou traitées anti-UV
- Utilisation de la classe II ou par isolation équivalente
- Ouverture avec un outil
- Dispositif de sectionnement sur chaque entrée (par connecteur DC en entrée de boîte de jonction)
- Un bornier de raccordement
- Interrupteur-sectionneur bipolaire DC par coffret DC, de catégorie d'emploi DC21B minimum, dimensionné suivant les règles du guide UTE C 15-712-3
- Parafoudre DC de type 2 conformes au guide UTE C 15-740-51 dimensionné suivant les règles en vigueur

Il sera prévu un système de coupure d'urgence de la liaison DC, piloté à distance depuis une commande regroupée avec le dispositif de coupure de la partie AC.

De manière plus générale, les boîtes de jonction et l'appareillage intégré seront conformes au guide UTE C 15-712-3.

2.6 Onduleurs

L'entrepreneur veillera à la bonne adéquation de la puissance du champ photovoltaïque et de la puissance de l'onduleur. Le rapport entre la puissance de l'onduleur et la puissance nominale du champ photovoltaïque devra être compris entre 0,95 et 1. L'onduleur devra être capable d'accepter la tension et le courant maximal du champ photovoltaïque. Les tensions et courants admissibles dans des conditions de température et d'éclairement extrêmes seront vérifiés.

Les onduleurs seront de marque FRONIUS INTERNATIONAL type Verto 33.3 Plus ou équivalent, et devront respecter les caractéristiques suivantes :

Généralités

- Interface de communication : Modbus TCP , RS485
- Contrôle de la gestion intelligente de l'énergie
- Coupure DC intégrée- Remplace la coupure DC obligatoire
- Boîtier intégré pour parafoudre et fusibles
- **Garantie 10 ans au minimum + extension de garantie sur 20 ans au total (sera compris en base dans la présente offre)**



Entrée

- Puissance DC maximum (Module STC) : 33.3 KWc STC
- Tension d'entrée maximum : 870 Vdc
- Tension d'entrée DC nominale : 150 Vdc
- Intensité d'entrée maximum : 28A

Sortie

- Puissance nominale de sortie AC : 33 300 VA
- Puissance maximum de sortie AC : 33 300 VA
- Tension nominale AC : 230V / 4000V
- Plage de tension : 176V à 528V
- Courant de sortie MAX : 53.7A
- Raccordement AC : 3-N-PE
- Taux de distorsion harmonique < 3%

Dispositifs de protection

- Surveillance des défauts à la terre
- Dispositif de connexion coté entrée
- Surveillance de défaut à la terre / Surveillance de réseau
- Protection contre l'inversion de polarité DC / Résistance aux courts-circuits AC
- Dispositif de surveillance du courant de défaut sensible à tous les courants
- Protection contre les arcs électriques
- Parafoudre DC (type2, type 1/2)

Spécifications d'installation

- Nombre d'unités : 3
- Dimensions (LxPxH) : 574 x 279 x 865
- Autoconsommation nuit : < 16W
- Plage de température de fonctionnement : de -40 à +60 °C
- Refroidissement : Actif par air
- Caractéristiques nominales de protection : IP66
- Protocoles de données : MODBUS

Les onduleurs seront implantés en toiture.

2.7 Supervision

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose, le câblage et le paramétrage du système de monitoring de marque SMA ou équivalent, au travers d'une RJ 45 raccordée sur la baie informatique principale du bâtiment.

Le système d'acquisition transmettra les données à un portail web afin de permettre le suivi et la maintenance de la centrale. Le portail Web permettra le suivi de la centrale à distance, ainsi que la récupération de toutes les informations et bilan de l'énergie produite. Il sera paramétré pour un transfert de données 2 fois par jour au minimum.

Il sera possible de mettre en place un système de notifications sur smartphone ainsi que des alertes automatiques issues directement de l'application fabriquant. Pour cela, l'entreprise prévoira le paramétrage des vues de supervision correspondant au calepinage réel des optimiseurs afin d'effectuer un suivi exhaustif de maintenance panneau par panneau.

Il sera également prévu la mise en œuvre d'une liaison MODBUS pour la communication des onduleurs vers le système GTC du lot CVC dans le local énergie au RDC.

Afin de garantir une installation aboutie, l'installateur devra être qualifié par la marque du fabriquant.

2.8 Chemins de câbles

Sur le toit du bâtiment, les cheminements des câbles solaires se feront dans des chemins de câbles capotés et avec une réserve de 30% disponible.

Ces chemins de câbles seront en acier galvanisé à chaud et posé sur plots lestés adaptés au type de toiture terrasse.

2.9 Câblage AC / Protection

Les câbles seront du type FR-N1 X1G1 pour les câbles côté AC. Ils seront dimensionnés suivant l'intensité admissible avec une marge de 25% et afin de respecter une chute de tension maximum de 1% entre les onduleurs et le TGBT.

Une note de calcul fournie en phase étude devra justifier ces valeurs.

Il sera prévu un disjoncteur de protection différentiel de calibre adapté dans l'armoire TGBT alimentant le coffret AC en toiture. La fourniture et la pose sera due au lot électricité CFO-CFA. La câblage et raccordement sera dû par le présent lot.

2.10 Coffrets AC

Les coffrets AC seront de conception modulaire et auront un indice de protection minimum IP65. Ils seront implantés en toiture et seront composés comme suit :

- 1 disjoncteur par onduleur
- 1 sectionneur général AC
- 1 parafoudre AC type 2 avec sa protection

2.11 Coupure d'urgence / Signalisation

Il sera mis en place une coupure d'urgence permettant la mise à hors tension des installations photovoltaïques, amont et aval des panneaux PV. Ce dispositif sera implanté près de l'entrée principale, dans un placard technique prévu à cet effet. Des doubles contacts seront prévus permettant le renvoi d'information à la GTC.

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleurs, exploitants du réseau public de distribution, services de secours), il est impératif de signaler le danger lié à la présence de deux sources de tension (photovoltaïque et réseau public de distribution) sur le site.

Il sera prévu la mise en œuvre de pictogramme dédié aux risques photovoltaïques, apposés de façon visible :

- En toiture, sur la façade du tableau DC
- Bureau secrétariat.

2.12 Contrôle thermographique infrarouge

L'entreprise sera tenue d'effectuer une analyse thermographique des panneaux défectueux dans le cadre d'un diagnostic pré-réception de l'installation photovoltaïque. L'inspection des modules photovoltaïques sera réalisée au moyen d'un drone équipé de capteurs RGB et/ou thermiques, garantissant ainsi une détection rapide et précise des anomalies afin restaurer l'efficacité énergétique optimale de l'installation.

2.13 Analyse thermographique

Une analyse par thermographie infrarouge sera menée sur une installation en fonctionnement afin de détecter les points chauds anormaux, résultant de défauts électriques au niveau des modules photovoltaïques, des connexions, des câblages et de l'ensemble des équipements associés à l'installation

Les contraintes météo lors du passage du drone devront être les suivantes

- Vent nul
- Panneaux secs
- Eclairement entre 600 et 700 W/m² (hors saison hivernale)
- Equilibre thermique T° maximale (pas de contrôle le matin ou en fin d'après-midi)

Les contraintes de mesures de la température par TIR seront les suivantes

- Prise en compte des facteurs d'émissivité des panneaux
- Angle de visées entre 5 et 45°
- Contrôle sous modules
- Température du ciel pour les installations en toiture
- Distance <12m pour caméra IFOS 2 mrad
- Utilisation de téléobjectifs pour les toitures
- Installation sans ombrage

2.14 Rapport d'inspection thermique

Un rapport d'inspection thermique sera transmis à la Maîtrise d'Ouvrage afin de valider la conformité de la production énergétique de l'installation, ainsi que la performance opérationnelle de l'ensemble des composants du système de conversion photovoltaïque.