

**MODIFICATION DES FACADES ET  
REHABILITATION THERMIQUE  
CPAM LA BARATTE  
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS  
58000 NEVERS**



# CCTP

## Cahier des Clauses Techniques Particulières

### LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE

**Maître d'ouvrage :**  
**CPAM DE LA NIEVRE**  
50 rue Paul Vaillant Couturier  
**58000 NEVERS**

**Maître d'œuvre :**  
  
**LMN ARCHITECTES**  
EMILIE DA SILVA SANTOS ET VINCENT LERNER

 **L.TECH**  
BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES  
15 LD Les Tartasses  
03 380 LA CHAPELAUDE  
Tél.: 04 70 08 68 07 / Port.: 07 86 50 86 31  
Mail : laparrajerome@yahoo.fr

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	2

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>ENVIRONNEMENT DU PROJET .....</b>	<b>3</b>
1.1	DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE (RAPPEL DU CCAP).....	4
1.2	QUALITE DES MATERIELS ET FOURNITURES.....	5
1.3	COORDINATION (COMPLEMENT OU RAPPEL DU CCAP) .....	6
1.4	RELATION DU TITULAIRE AVEC LES SERVICES PUBLICS .....	7
1.5	COORDINATION EN MATIERE DE SECURITE ET DE PROTECTION SANTE .....	7
1.6	EXECUTION DES TRAVAUX.....	8
1.7	DOSSIER DE CONSULTATION .....	9
1.8	CONTROLE ET ESSAIS.....	9
1.9	RECEPTION DES INSTALLATIONS .....	9
1.10	PRESENTATION DES OFFRES.....	10
1.11	INSTALLATIONS DE SECURITE .....	10
1.12	PROTECTION DES OUVRAGES.....	11
<b>2</b>	<b>COMPTAGE EDF - ORIGINE DES INSTALLATIONS.....</b>	<b>12</b>
2.1	GENERALITES .....	12
2.2	LIAISONS EQUIPOTENTIELLES.....	12
2.3	MISSION D'ACCOMPAGNEMENT A L'AUTOCONSOMMATION .....	12
<b>3</b>	<b>EQUIPEMENTS DU GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE.....</b>	<b>13</b>
3.1	GENERALITES .....	13
3.2	MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AVEC MICRO-ONDULEURS INTEGRE .....	13
3.3	FIXATIONS ET POSE DES MODULES EN TOITURE.....	14
3.4	COFFRET DE PROTECTION AC (TD PV) .....	14
3.5	COUPURE ELECTRIQUE TD PV.....	15
3.6	DISTRIBUTION.....	16
3.7	TRAVAUX FIN DE CHANTIER .....	17

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	3

## 1 ENVIRONNEMENT DU PROJET

Le présent descriptif a pour but de définir les travaux pour l'installation photovoltaïque (30 kWc), dans le cadre de la réhabilitation thermique de la CPAM « La Baratte », à Nevers (58 000), en **autoconsommation**.

### Les travaux porteront essentiellement sur :

- Les prestations depuis le TGBT,
- Les liaisons basse tension AC et DC,
- Le circuit de terre et les mises à la terre règlementaires du système photovoltaïque,
- Le tableau de protections AC (TD PV),
- Les réhausses et étriers de fixations des panneaux (toiture plate),
- Les canalisations entre le TD PV et chaque boîte de jonction,
- Les boîtes de jonction,
- Les canalisations entre les boîtes de jonction et les micro-onduleurs,
- Les panneaux photovoltaïques,
- Les travaux divers,
- Les travaux de fin de chantier.

Le présent document descriptif a pour objet la définition de l'ensemble des travaux nécessaires la réalisation des ouvrages.

Les propositions souscrites pour ce lot tiennent compte de tous les travaux nécessaires à la réalisation, tels qu'ils sont prévus aux diverses pièces du dossier, étant entendu que l'entrepreneur devra assurer leur complet achèvement conformément aux règlements en vigueur.

En conséquence, l'entrepreneur se sera rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance, de leur nature, de la disposition des lieux et des conditions d'exécution.

Il aura incorporé dans son prix tous les travaux indispensables. Il ne pourra pas se prévaloir, après le dépôt de sa soumission, d'erreurs, d'omissions aux plans et aux textes du devis descriptif.

L'entrepreneur aura à sa charge les frais de percements, de scellements et des raccords nécessaires à ses ouvrages. Il pourra se mettre en accord avec les titulaires des autres corps d'état pour faire réserver, par ceux-ci les percements et passages qui lui seront nécessaires. Il devra également l'enlèvement de tous les gravats provenant de l'exécution de ces travaux, tous les rebouchages et raccords divers seront à la charge du titulaire du présent lot pour tout ce qui concerne la mise en œuvre le concernant.

Sont également à la charge de l'entreprise du présent lot :

Les percements qui n'auraient pas été demandés en temps utile et les calfeutrements avec des matériaux compatibles avec ceux des parois.

Les calfeutrements de toutes les réservations après pose des canalisations.

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du Maître d'Œuvre, les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'Entreprise.

L'entreprise soumissionnaire devra fournir dans son offre une note de calcul de la production annuelle escomptée de l'installation, la note de calcul précisera :

- La production annuelle en (KWh)/an
- La production moyenne journalière (KWh/J) mois par mois
- La production mensuelle (KWh/mois) sur l'année
- Une note de calcul du ratio de performance (PR) du générateur photovoltaïque proposé

Le personnel employé devra être qualifié et habilité pour les travaux du présent marché. L'entreprise, elle même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elle s'engage à réaliser.

Qualification minimum :

- Quali PV Electricité
- Quali PV bâtiment

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	4

– les notices techniques descriptives du matériel qu'il se propose d'installer lorsque le choix est laissé à son initiative.

– la solution de base fera obligatoirement l'objet d'une proposition.

Au début du chantier :

L'adjudicataire présentera à l'architecte tout l'appareillage, le matériel qu'il propose, et obtiendra **son accord avant de s'approvisionner**.

L'entrepreneur sera responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

- **Modules photovoltaïques : Garantie de 87,2% de la puissance nominale au bout de 25 ans.**
- **Onduleurs : 25 ans**
- **Etanchéité et structures : 10 ans**
- **Autres composants : 2 ans**
- **Accessoires électriques : 1 an**

### 1.1 DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE (RAPPEL DU CCAP)

L'entreprise chargée de l'exécution des installations électriques est tenue de respecter les lois, décrets, arrêtés et règlements administratifs, normes en vigueur et documents techniques de l'UTE qui s'appliquent à cette installation, et en particulier :

- Toutes les normes françaises homologuées en vigueur et en particulier :

- NF P 01.001 - Coordination Modulaire : Module de base, modulation des dimensions verticales et horizontales.
- NF P 01.002 - Coordination dimensionnelle et modulaire : Vocabulaire, spécification.
- NF P 24.101 - Menuiserie métallique extérieure : Terminologie.
- NF A 50.411 - Caractéristiques des profilés en alliage d'aluminium.
- NF A 91.450 - Autorisation de l'aluminium et de ses alliages, spécifications générales.
- NF P 06.001 - Charges permanentes et surcharges à admettre dans les constructions
- NF P 78.302 - Glaces pour vitrage de bâtiment

- Le recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiment en France (R.E.E.F.) publié par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.).

- Tous les documents techniques unifiés (D.T.U.) établis par le groupe de coordination des textes techniques et publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) et comprenant notamment les documents suivants :

- D.T.U. n° 39.1 : Cahier des charges applicable aux travaux de vitrerie, suivi du fascicule n° 39.1 du C.P.C.
- Additifs n° 1 et n° 2 au cahier des charges.
- D.T.U. n° 39.4 : Cahier des charges applicable aux travaux de miroiterie et de vitrerie en verre épais.
- D.T.U. P 06.006 – Règles N 84 – Actions de la neige sur les constructions.
- D.T.U. P 06.002 – Règles NV 65 – Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.

L'installation des matériels sera soumise également au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basse tension, notamment :

- NF C 15-100 (décembre 2002) : installation électrique à basse tension : Règles
- 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 1988, mise à jour 1991) : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
- C 18.530 (mai 1990) : carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité
- NF EN 61727 (septembre 1996) : systèmes photovoltaïques (PV) – caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau
- IEF 61723 : guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments
- CEI 60.364-7-212 : installation électrique dans le bâtiment – partie 7- 712 Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentations photovoltaïques solaires (PV) (mai 2002)
- NF EN 61173 (février 1995) : protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie – Guide

MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	5

- NF C 17-100 (décembre 1997) : protection contre la foudre – installation de paratonnerres : Règles
- NF C 17-102 (juillet 1997) : protection contre la foudre – protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage tension : Règles
- NF EN 61643-11 (2002) : parafoudres basse tension connectés aux systèmes de distribution basse tension – Prescriptions et essais
- CEI 61000-3-2 (Edition 2.2 de 2004) : Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2 : Limites.

Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieurs ou égaux à 16A par phase

Et des textes réglementaires suivants :

- La loi de programme du 13 juillet 2005 concernant l'éligibilité des équipements de production d'électricité par modules photovoltaïques
- Le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques
- Le décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques
- La circulaire DRT 89-2, 6 février 1989, application du décret 88-1056
- Les règles Neige et Vents
- Les réglementations de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public et/ou des travailleurs
- Le guide ITE C 15-400 (2005) : raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- Le guide d'utilisation UTE C 15-443 (2004) : choix et mise en œuvre des parafoudres basse tension
- Le guide EDF/RD (2003) : accès au réseau basse tension pour les installations photovoltaïques conditions techniques et contractuelles de raccordement
- Le guide de l'ADEME (2004) : systèmes photovoltaïques raccordés au réseau – Guide de rédaction du cahier des charges techniques de consultation à destination du maître d'ouvrage
- Le guide UTE C 15-712 (en cours de rédaction) : installations de générateurs photovoltaïques solaires
- Articles EL et EC des établissements recevant du public

L'installation devra être conforme aux textes suivants définissant l'aspect réglementaire par type d'équipement :

- Modules photovoltaïques: NF C 57 1xx ou ISPR 501-502-503, 701
- Spécifications ERD : B6, C1, C2, C8 (Ademe-EdF)
- Mise en œuvre des capteurs PV dans le bâtiment (CSTB)
- CEI 1194 : paramètres descriptifs
- CEI 61215 : si cristallin : Qualification de la conception et homologation
- CEI 60904-1 (1987), Equipements photovoltaïques – Partie 1 : mesures des caractéristiques
- Photovoltaïques courant tension CEI 60904-3 (1989), Equipements photovoltaïques – Partie 3 : principes de terrestres avec des données de référence d'irradiance mesures pour les équipements solaires photovoltaïques spectrale.
- Conducteurs et câbles: NF C 32 xxx
- Matériel de pose: NF C 68 xxx
- Installations électriques B.T.: NF C 15 100 de décembre 2002
- Sécurité: CEI 61 723 : Sécurité pour les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau et montés sur les bâtiments
- Code du travail : article R 233.14 à R 233.48,
- FDS 61-939 Commentaires et interprétations des normes NFS 61-931 à NFS 61-939
- Règlement Sanitaire Départemental.

La liste des textes et documents énoncés ci-dessus n'est pas limitative, elle est un rappel des prescriptions obligatoires.

## 1.2 QUALITE DES MATERIELS ET FOURNITURES

Conformément au décret modificatif N° 93-1235 du 15 /11/1993, les références à des marques et types d'appareils sont données, soit pour fixer le niveau de qualité des prestations soit en raison de caractéristiques dimensionnelles relatives à l'implantation des équipements.



<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	6

Les soumissionnaires pourront éventuellement proposer d'autres marques de leur choix, à la condition expresse que les équipements soient de qualité, de performances, de caractéristiques dimensionnelles équivalentes à celles citées dans le présent document et que la marque et le type du matériel proposé soit indiqué en clair dans la DPGF.

Avant le démarrage de ses travaux, l'Entrepreneur devra soumettre les références exactes des fournitures qu'il propose de mettre en œuvre, à l'approbation du Maître d'œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Pour ce faire, il devra la fourniture d'une liste des produits proposés et d'un échantillonnage physique complet de l'ensemble des produits à finition visible. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le C.C.T.P. pour les prix et délais convenus.

Dans tous les cas, le choix définitif appartient au Maître d'Ouvrage.

Tous les travaux réalisés en dehors du présent descriptif ou de tout accord écrit de la part de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre seront repris par le titulaire du présent lot entièrement à ses frais.

Tous les éléments des installations devront :

- être conformes :

- \* à la réglementation,
- \* aux présentes spécifications techniques,
- \* au devis descriptif,
- \* aux plans.

(En cas de contradiction, l'ordre de citation est celui de priorité).

- être agréés par les services publics lorsqu'ils ont un droit de contrôle sur les installations

- être estampillés CE, NF-USE ou USE. (La liste des matériels admis à la marque NF-USE, ou USE, est donnée par les publications de l'Union Technique de l'Electricité).

- neufs et en parfait état.

L'entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant un nombre de marques, de séries et de types aussi réduit que possible.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais de l'entrepreneur, tout matériau ou tout appareil qui paraîtrait suspect ou qui ne serait pas conforme aux spécifications du devis descriptif.

En conséquence, toute fourniture ou tout travail présentant des défauts sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.

### 1.3 COORDINATION (COMPLEMENT OU RAPPEL DU CCAP)

Il est particulièrement rappelé aux entrepreneurs les dispositions du Cahier des charges générales applicables aux travaux du bâtiment concernant la coordination de l'exécution des travaux, norme P.03.001.

Dans l'article visé, il est spécifié entre autres que chaque entrepreneur doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'état sur le sien.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin et selon les règles de l'art, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation que pour éviter toute détérioration des ouvrages réalisés par les autres corps d'état. Toutes les prestations garantissant une parfaite finition des ouvrages sont incluses dans son marché.

Le présent lot devra intégrer dans son offre **sa participation au compte prorata**.

A la charge du compte prorata (liste non exhaustive) :

\* Les frais correspondant à la fourniture, confection et mise en lettres des panneaux de chantier, légaux et réglementaires, comptant outre le numéro du permis de construire, etc... la raison sociale des titulaires des différents lots. Les frais relatifs à la remise en état des voiries autres que ceux imputables à une entreprise en particulier, ainsi que leur nettoyage périodique en tant que de besoin.

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	7

\* La mise en place d'une clôture de chantier.

\* Les frais d'établissement, d'équipement et d'entretien du bureau de chantier (sauf vestiaire à la charge de chaque entreprise).

\* La source d'énergie et le combustible nécessaire au chantier, strictement indispensable à l'exécution des ouvrages ou à leur bonne conservation, la décision en revenant aux entrepreneurs, étant bien entendu que cette obligation ne s'étendra pas au-delà de la date de réception (branchements électriques, PTT, demande compteur AEP).

\* Devront être pris en charge, les frais de gardiennage si celui-ci est demandé par les entrepreneurs.

Le chantier sera nettoyé au moins hebdomadairement. Les entrepreneurs devront assurer l'évacuation de leurs propres déblais et gravats, tant à l'intérieur des bâtiments que sur l'ensemble des parcelles privatives.

Dans la carence, le nettoyage sera assuré par l'entrepreneur de Gros Œuvre au compte de l'entrepreneur ou entrepreneurs responsables.

Chaque entrepreneur, à la fin de sa propre phase d'intervention, même ponctuelle, exécutera le nettoyage résultant de son intervention et laissera les lieux exempts de gravats.

**L'entrepreneur est libre du choix du pourcentage, ce dernier n'engageant ni le Maître de l'Ouvrage, ni le Maître d'Œuvre auquel il ne pourra être réclamé de plus-value pour dépassement du taux choisi.**

Il est rappelé que l'entrepreneur devra prévoir la réalisation de certaines parties de son lot à des périodes différentes, suivant l'avancement des autres corps d'état.

Il appartient à l'entreprise d'attirer, en temps utile, l'attention du Maître d'œuvre et de ses conseils, sur les répercussions que peuvent avoir certains travaux sur la marche générale du chantier, et de signaler, le cas échéant, les modifications qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions arrêtées pour les autres corps d'état.

Les erreurs, les imprécisions de plans, ou les non concordances du devis, devront être signalées au plus tôt au Maître d'œuvre qui fera, s'il y a lieu, les rectifications nécessaires.

L'entreprise reste responsable des erreurs et des modifications qu'entraînerait, pour tout corps d'état, l'inobservation de cette prescription.

#### 1.4 RELATION DU TITULAIRE AVEC LES SERVICES PUBLICS

Le titulaire du présent lot se mettra en relation avec les services publics intéressés afin d'obtenir tous les renseignements, accords et autorisations indispensables à l'exécution des travaux de raccordements sur les réseaux publics.

A défaut, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais éventuels des modifications demandées par les services officiels (Bureau de contrôle, ErDF, CONSUEL...)

Il se soumettra à toutes les demandes, vérifications, visites de personnes des services compétents.

#### 1.5 COORDINATION EN MATIERE DE SECURITE ET DE PROTECTION SANTE

##### **Complément ou rappel du CCAP**

Conformément à la loi du 31 décembre 1993 et à son décret d'application du 26 décembre 1994, l'entreprise devra se conformer aux exigences du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé et prendre en compte ses observations, ses recommandations et demandes.

L'entreprise chiffrera dans son offre les coûts des dispositions nécessaires au respect de la législation en vigueur dans ce domaine.

L'entreprise se rapprochera du coordonnateur SPS pour fournir le Plan Hygiène et Sécurité relatif au chantier.

Les différents certificats et habilitations seront à fournir dès le début du chantier ainsi que le PPSPS.

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	8

Le personnel de l'entreprise travaillant sur le site devra être facilement identifiable, et portera un badge mentionnant au minimum son entreprise et son nom.

## 1.6 EXECUTION DES TRAVAUX

### 1.6.1 LIMITES DE PRESTATIONS

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ou sur les documents graphiques annexés.

L'ensemble des prestations évoquées dans le CCTP n'a pas de caractère limitatif, l'entrepreneur a toute latitude de prévoir les compléments permettant une parfaite finition des ouvrages, avant la signature du marché.

En conséquence, pendant les travaux, l'entreprise ne pourra plus demander de suppléments.

Les travaux annexes au lot Electricité qui n'incombent pas à l'entreprise titulaire du présent lot mais qui la concernent sont étudiés et exécutés sous sa surveillance et sa responsabilité.

L'entreprise fournit en temps utile aux corps d'état intéressés toutes indications, plans et schémas nécessaires aux dits travaux.

Elle confirme et précise ou modifie après accord du Maître d'œuvre, sans pour autant qu'il y ait de conséquences financières sur un quelconque lot, les dispositions réservées dans le projet d'appel d'offres.

L'adjudicataire devra tous les percements courants, encastremements, scellements et raccords à exécuter de son fait. Les scellements seront exécutés en creux de 1 cm pour permettre les raccords d'enduit, plâtre, etc... qui seront également à sa charge. D'autre part l'entreprise devra également le calfeutrement des gaines techniques et des fourreaux nécessaires à ses prestations. Ces calfeutrements respecteront les degrés coupe-feu des parois.

**Les incorporations, fourreaux et autres, respecteront notamment l'étanchéité à l'air du bâtiment. Dans tous les cas cette étanchéité devra être à la charge du présent lot et après intervention de celui-ci, parfaite.**

La prestation comprend :

- Les plans de réservation et d'exécution, et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution des travaux.
- Les études et les plans de fabrication.
- Le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériels de chantier.
- La protection des matériels pour éviter toute détérioration des autres corps d'état au cours des travaux.
- L'utilisation de nacelles élévatrices, échafaudages ou engins de chantier pour travailler en sécurité
- La mise en place d'une ligne vie sur le pignon de la toiture pour la mise en sécurité des travailleurs.
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers et décrits précédemment.
- Toutes les matières consommables nécessaires à la mise en œuvre des fournitures.
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées au présent marché.
- Les réglages, essais et mises au point des installations.
- Les fournitures et travaux prescrits par écrit par le maître d'ouvrage pouvant donner lieu à plus ou moins-value par rapport au marché de base.
- L'assistance à la réception des installations.
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception. La formation du personnel d'exploitation des installations. Le dossier de fin d'affaire avec les documents précisés ci-après.
- Tout ce qui est nécessaire d'une manière générale à la bonne marche des installations.
- Les percements d'un diamètre inférieur ou égal au DN100mm des parois extérieures et de la structure porteuse intérieure existante (verticale et horizontale),
- Après passage des réseaux le rebouchage périphérique de l'ensemble des percements demandés ou réalisés pour le présent lot, (NOTA : les calfeutrements seront réalisés avec des matériaux compatibles avec ceux des parois traversées, et devront restituer les caractéristiques coupe-feu, phonique et résistance mécanique des parois concernées),



MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	9

- Les percements (toutes dimensions) des parois intérieures en bloc creux de béton (hors structure porteuse), nécessaires au passage des réseaux,
- Toutes gaines nécessaires au passage des liaisons électriques dans les cloisons ou encastrées dans le béton, de nature adaptée en fonction de leurs utilisations (ICTA, TPC, ...)

## 1.7 DOSSIER DE CONSULTATION

Il appartient à l'entrepreneur d'établir son projet pour que les prix unitaires et le prix global qu'il produira, soient calculés en tenant compte des dispositifs, des sections des canalisations, etc..., du projet définitif.

Les travaux devront être réalisés, suivant le programme prévu et aboutir à leur entier achèvement, et en parfait état de fonctionnement, sur les points d'utilisation désignés, sans qu'il y ait lieu à aucune mise en œuvre complémentaire pour leur mise en service.

En conséquence, il ne pourra être invoqué une erreur, une omission ou imprécision au présent document pour justifier d'un défaut de fourniture ou de mise en œuvre d'un appareil ou organe, étant entendu que l'entrepreneur s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, et qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles, aux détails qui pourraient être omis sur les plans, CCTP ou additifs, et qu'il a pris contact avec l'auteur du présent document pour tout éclaircissement nécessaire.

En tout état de cause, qu'il constate une erreur ou une omission d'une certaine importance, il devra immédiatement le signaler par écrit pour obtenir les renseignements complémentaires et décisions.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier, après accord de l'entreprise, tel ou tel principe ou matériel défini au cahier des charges, après accord du client. Il en est de même pour l'augmentation ou la diminution de la masse des travaux.

## 1.8 CONTROLE ET ESSAIS

Ces éléments sont un rappel ou un complément du CCAP

Il appartient à l'entrepreneur de fournir une installation achevée en parfait état de marche.

Avant la réception, l'installation sera contrôlée dans toute son étendue.

### 1.8.1 MESURES ET ESSAIS

L'entrepreneur procédera sous sa responsabilité et à ses frais, aux essais et mesures suivantes :

- ✓ Mesure de l'isolement des circuits.
- ✓ Mesure des tensions en charge à 100 %.
- ✓ Mesure de la résistance de terre.
- ✓ Mesure des échauffements et chutes de tension en charge.
- ✓ Mesure de l'énergie réactive
- ✓ Vérification des champs tournants et de l'équilibre des phases.
- ✓ Contrôle des organes de protection.
- ✓ Etablissement du cahier de recette.
- ✓ Essais COPREC

Essais COPREC :

Indépendamment des essais réalisés par l'entreprise, l'installateur devra prévoir les frais afférent aux essais définis dans le document technique COPREC Construction de septembre 1997. Ces essais seront réalisés selon le document N° 1 et les résultats se ront consignés par un PV établi selon le document N° 2.

Ce document sera alors transmis au Maître d'oeuvre, au bureau de contrôle avec copie au bureau d'étude.

## 1.9 RECEPTION DES INSTALLATIONS

Ces éléments sont un rappel ou un complément du CCAP

L'installation donnera lieu à une réception.

MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	10

Le marché relatif à la présente opération, faisant partie d'un ensemble de marchés passés pour l'exécution des travaux concourant à la réalisation d'un même ouvrage, la réception aura lieu après achèvement de tous les travaux des divers corps d'état intéressés.

La réception sera subordonnée à un examen technique de l'installation et aux essais par un représentant du maître d'ouvrage, en présence de l'architecte, du bureau d'étude de l'opération et de l'installateur chargé des travaux.

Si les vérifications et essais qu'elle comporte ont donné satisfaction, cette réception pourra être prononcée, sinon elle sera ajournée jusqu'à ce que l'entrepreneur ait apporté à l'installation les retouches nécessaires.

Jusqu'à ce que la réception soit prononcée, l'entrepreneur conservera la responsabilité de son installation, même si celle-ci est conduite par le personnel de l'établissement qui devra être mis au courant de l'appareillage.

La réception comporte :

- ✓ La vérification contradictoire du parfait achèvement des travaux et de la conformité des installations réalisées.
- ✓ Les essais de l'installation, conformément aux règles générales définies à l'article 1.6 : Contrôle et Essais.

## 1.10 PRESENTATION DES OFFRES

Les offres devront être rigoureusement conformes au projet de base tel que défini par le présent C.C.T.P., et les documents qui s'y attachent, sous peine d'exclusion pure et simple.

Toutes les modifications que l'entrepreneur souhaitera apporter devront se faire dans un chapitre spécifique. L'inobservation de cette clause entraînerait également le rejet immédiat de l'offre.

## 1.11 INSTALLATIONS DE SECURITE

L'entrepreneur devra tous les dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'entreprise titulaire du lot prévoira dans son offre les dispositifs nécessaires de sécurité collective et individuelle pour le montage et le levage.

Tous les règlements d'hygiène et de sécurité en application dans la région seront à respecter.

L'entreprise fournira les protections collectives minima suivantes :

- Une ligne de vie sur le faitage du bâtiment
- Les filets de protection
- Balisages des zones d'actions des nacelles
- Platelage provisoire
- Les garde-corps
- L'entreprise tiendra compte du plan général de coordination et des recommandations du coordinateur de sécurité.

Le personnel de l'entreprise intervenant sur le chantier sera équipé au minimum des protections individuelles suivantes :

- Lunettes
- Casques
- Gants
- Chaussures de sécurité
- Harnais "stop chute"

Les coûts de location des engins de levage de type nacelle et monte-charge devront être intégrés à l'offre du présent lot.

Le présent lot devra la mise en place des équipements de sécurité ci-dessus jusqu'à la fin du chantier notamment jusqu'à la réception du lot 16 Photovoltaïque.

En aucun cas le chantier ne devra être interrompu pour défaut de dispositif de sécurité.

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	11

L'offre de l'entreprise tiendra compte du plan général de coordination et des recommandations du coordinateur de sécurité.

L'entreprise devra se conformer aux recommandations et demandes des Organismes Officiels (Inspection du travail, CRAM, OPPBTP), du Coordinateur de Sécurité et du Maître d'Œuvre.

## 1.12 PROTECTION DES OUVRAGES

En dehors des protections imposées par les autres pièces du marché, le titulaire du présent lot devra toutes les mesures nécessaires à la protection des ouvrages aussi bien existants que de ceux réalisés par l'entreprise.

Le matériel installé est sous la responsabilité de l'entrepreneur tant que celui-ci n'a pas été réceptionné.



MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	12

## 2 COMPTAGE EDF - ORIGINE DES INSTALLATIONS

### 2.1 GENERALITES

L'électricité produite par les panneaux photovoltaïques sera consommée sur le site et le surplus sera revendu à un fournisseur d'énergie.

L'origine des installations électriques du système photovoltaïque sera un branchement individuel ENEDIS (Tarif Vert) existant.

L'ensemble de la distribution pour le système photovoltaïque sera réalisé depuis le tableau TD PV situé dans « local technique élec ».

### 2.2 LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

L'origine du réseau de terre sera une barrette de coupure située dans le « local technique élec » à proximité du tableau général basse tension.

Le titulaire du présent lot devra :

- Réalisation des liaisons équipotentielles depuis la barrette de terre en parallèle des chemins de câbles jusqu'à la structure d'intégration des modules par câble cuivre nu 25mm²,
- L'interconnexion de l'arrivée du fond de fouille de l'extension et la barrette de
- – Réalisation des liaisons équipotentielles des panneaux photovoltaïque et rail de fixation par tresse 6mm² cuivre isolé,
- Raccordement de la structure d'intégration des modules, le coffret de jonction DC, des parafoudres AC et du TD PV à par la liaison équipotentielle principale (en parallèle des chemins de câbles),
- Vérification de la mise à la terre de l'ensemble de l'installation photovoltaïque y compris de la structure d'intégration des modules
- La fourniture et la mise en place des tresses de terre sur la structure d'intégration

### 2.3 MISSION D'ACCOMPAGNEMENT A L'AUTOCONSOMMATION

Dans le cadre de ce projet de production photovoltaïque en autoconsommation avec vente en surplus, le titulaire du présent lot devra **impérativement assister le maître d'ouvrage** dans le montage du dossier administratif nécessaire à la mise en œuvre du dispositif.

Cette mission inclut notamment :

- ✓ La constitution du dossier administratif complet : conventions, cartographie, description technique, etc.
- ✓ L'assistance lors des échanges avec les services de l'État (DDT, Enedis...)

Le suivi des démarches jusqu'à la mise en service effective.

Le titulaire devra justifier d'une expérience dans la mise en œuvre d'opérations en autoconsommation, et proposer une méthodologie claire pour sécuriser et faciliter l'engagement du maître d'ouvrage.

Mission d'accompagnement à l'autoconsommation avec vente en surplus.

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	13

### 3 EQUIPEMENTS DU GENERATEUR PHOTOVOLTAIQUE

#### 3.1 GENERALITES

A la charge du présent marché :

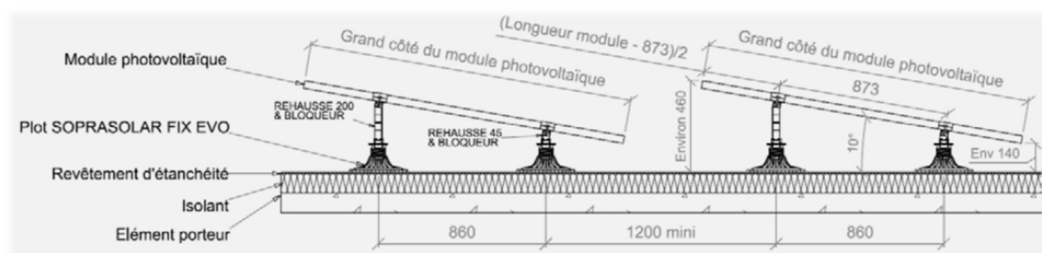
- Les études de conception et d'exécution
- Les plans et les schémas unifilaires
- Une nomenclature détaillée des équipements et matériels
- Fourniture la pose et les raccordements électriques des modules photovoltaïques.

Localisation : Toiture plate des bureaux de la CPAM.

#### 3.2 MODULES PHOTOVOLTAIQUES AVEC MICRO-ONDULEURS INTEGRE

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose des modules photovoltaïques sur réhausses aluminium y compris tous les raccordements et équipements nécessaires au fonctionnement du système. Les modules seront tous orientés dans la même direction (Sud) et incliné à environ 10° (maximum).

Un plan d'implantation (calepinage) devra être réalisé par le titulaire du présent lot avant exécution : soudure et pose des plots en polyamide avec plastron en bitume de type « SORASOLAR FIX EVO TILT » par l'entreprise d'étanchéité. Le plan d'EXE pourra être émis par SOPRASOLAR.



Chaque module devra faire l'objet d'un contrôle qualité et devra avoir une fiche numérotée de test performance

Les liaisons électriques seront effectuées à l'aide de connecteurs rapides avec détrompeurs type TYCO MC4 facilement démontables équipant les modules pré-équipés.

Le système sera composé de modules photovoltaïques utilisant la technologie des cellules monocristallines à haut rendement (19,1% sous 1000W/m² et une température 25°C).

#### CARACTÉRISTIQUES DES PANNEAUX :

- ✓ Puissance nominale (Pmax) : 425 Wc
- ✓ Tolérance puissance : 0 /+ 5 %
- ✓ Garantie de performance : 98 % de la puissance nominale la première année
- ✓ Taux de dégradation annuel maximal : 0,45 %
- ✓ Garantie de performance : 87,2 % de la puissance nominale après 25 ans

#### CONTRAINTES PHYSIQUES :

- ✓ Températures de fonctionnement et de stockage de - 40 °C à + 60 °C
- ✓ Résistance à l'impact grêle : 25 mm de Ø avec une vitesse d'impact de 23m/s

#### SPÉCIFICATIONS MÉCANIQUES :

- ✓ Dimensions (mm) : 1872 x 1032 x 32
- ✓ Poids net (kg) : 21,0
- ✓ Cellules monocristallines connectées en séries
- ✓ 3 diodes by-pass





MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	14

- ✓ Construction face avant : verre trempé haute transmission avec couche antireflet
- ✓ Charge de test maxi Vent : 2400 Pa, 244 kg/m<sup>2</sup> arrière
- ✓ Neige : 5 400 Pa, 55 kg/m<sup>2</sup> avant
- ✓ Charge de conception6 Vent : 1600 Pa, 163 kg/m<sup>2</sup> arrière
- ✓ Neige : 3600 Pa, 367 kg/m<sup>2</sup> avant
- ✓ Résistance à l'impact Grêlons de 25 mm de diamètre à 23 m/s
- ✓ Boîtier du micro-onduleur : Classe II double isolation, boîtier polymère résistant à la corrosion

#### SPÉCIFICATIONS ELECTRIQUES :

- ✓ Module AC intégré IP67
- ✓ Tension nominale : 219 - 264 V
- ✓ Courant à Pmax : 1,52 A
- ✓ Nb maxi d'unités par circuit de dérivation 20 A (L-N) : 10
- ✓ Rendement pondéré : 96,5 %
- ✓ Fréquence nominale : 50 Hz
- ✓ Plage de fréquences étendue : 45 à 55 Hz
- ✓ Courant de défaut en court-circuit AC sur 3 cycles : 5,8 A rms
- ✓ Classe de protection contre les surtensions : III
- ✓ Courant de retour port AC : 18 mA
- ✓ Facteur de puissance paramétré : 1
- ✓ Facteur de puissance (ajustable) : 0,8 capacitif / 0,8 inductif



Marque : SunPower (+ micro-onduleur Enphase IQ8M-72)

Modèle : SP425M-MAX6 (ou techniquement équivalent)

**Quantité : 72 unités**

### 3.3 FIXATIONS ET POSE DES MODULES EN TOITURE

Travaux à prévoir :

- La définition des différents calepinages possibles des 72 modules photovoltaïques sur la toiture.
- Fourniture du plan d'EXE (SOPRASOLAR) à l'étancheur.
- La pose des panneaux sur les kits réhausses aluminium « FIX EVO TILT »

Le système comprendra :

- Kit réhausse 10°
- Bloqueurs de réhausses
- Kit d'étrier universel
- Visserie INOX
- Joints EPDM
- Les divers accessoires d'assemblage



Marque : SOPRASOLAR (ou équivalent)

### 3.4 COFFRET DE PROTECTION AC (TD PV)

Il sera mis en place, dans le « local technique élec » à proximité du TGBT, un tableau électrique basse tension TD PV reprenant l'ensemble des protections de la centrale photovoltaïque.

Ce tableau comprendra:

- Un interrupteur général 4 pôles, **avec déclencheur à émission Mx** et contacts O+F,
- 1 disjoncteur bipolaire 2A 300mA, protection de la bobine Mx,
- 1 disjoncteur tétrapolaire 300mA, protection du parafoudre AC,
- 1 disjoncteur tétrapolaire 63A 30mA **super immunisé**, protection AC
- 1 voyant présence tension AC sur la façade du tableau,
- Le parafoudre AC de type 2 avec indicateur
- le collecteur de terre (dimensionné pour 1 câble par borne),
- les bornes de raccordement en partie haute,
- **un arrêt d'urgence**

MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	15

– une protection de découplage **obligatoire** s'insère dans les systèmes photovoltaïques Enphase qui sert comme dispositif de déconnexion physique du réseau pour les installations triphasées. En cas de problème électrique, le relai Q isole votre les micro-onduleurs du réseau AC afin de les protéger. Dès que le réseau électrique redevient normal, le relais Q Enphase reconnecte l'onduleur à l'ensemble de votre installation maison.

Les micro-onduleurs Enphase de la série **IQ8+** savent se couper électroniquement en 20ms (découplage électronique) la norme solaire Photovoltaïque (VDE 0126-1-1:2006/A1:2013 et VFR 2019) obligatoire actuellement.

Ce Q Relay Enphase permet cette détection automatique de coupure réseau Enedis et provoque un découplage/déconnexion physique électromécanique pour répondre à la norme ci-dessus.



Ce Q Relay est programmé et mise à jour via la Passerelle Web Envoy S Metered qui est donc elle aussi indispensable pour répondre à cette norme solaire Photovoltaïque. Il discute et met à jour via une communication en CPL (Courant Porteur en Ligne) avec sa Passerelle web Envoy S Metered.

Le tableau sera inséré dans une armoire à plastron sans porte.

Cette armoire sera constituée d'une ou plusieurs cellules préfabriquées, et composée au minimum de :

- 1 travée formant 450 mm de largeur avec borniers en partie haute.
- Son enveloppe satisfait à l'essai au fil incandescent défini dans la norme NF EN 60695-2-11 (décembre 2001), la température du fil incandescent étant de 750 °C, si chaque appareillage satisfait à la même condition.

Le schéma du tableau et le synoptique de l'installation photovoltaïque sera placé dans un porte document fixé sur la porte du placard.

Le châssis et l'armoire métallique seront mis à la terre.

Marque SCHNEIDER de type PRAGMA EVOLUTION (ou équivalent).

### 3.4.1 CABLAGES ET RACCORDEMENTS

Les liaisons seront réalisées en conducteur souple isolé type HO7VK. Elles seront groupées dans des goulottes en matière plastique avec couvercle agrafé.

Les raccordements des conducteurs de section au plus égale à 25 mm² devront être réalisés par l'intermédiaire de bornes fixées sur barreau DIN. Sur chaque borne ne devront pas être raccordés plus de deux fils. De plus il sera fait usage d'embouts de câblage genre Télémécanique ou similaire. Ces bornes seront de marques WAGO ou équivalent.

Les départs seront regroupés sur un bornier. Les conducteurs de protection seront raccordés à proximité des conducteurs actifs correspondants au moyen de bornes appropriées ou cosses serties raccordées sur le collecteur de terre du tableau.

La borne d'arrivée du collecteur de terre général sera clairement repérée et chaque conducteur de protection sera issu d'une borne individuelle.

Tous les circuits divisionnaires seront protégés par des disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques.

## 3.5 COUPURE ELECTRIQUE TD PV

Pour le tableau TD PV, il sera prévu la fourniture et la pose d'une coupure électrique type déclencheur manuel à membrane déformable avec voyants à leds rouge et vert de type 38006 - LEGRAND ou équivalent.

Cette commande agira sur l'alimentation des bobines à manque de tension MX de l'interrupteur général et du sectionneur AC/DC pour couper l'alimentation amont et aval des micro-onduleurs.

**La coupure devra agir au plus près de la sortie des panneaux, de façon qu'il n'y ait pas de courant résiduel dans le bâtiment après action sur la coupure.**

Cette coupure sera alimentée depuis le TD PV par câble U1000 R02V posé sous conduits encastrés ICTA Ø25mm.

MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION	LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE		
THERMIQUE CPAM LA BARATTE	C.C.T.P		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
58000 NEVERS		Edition du : 22 07 2025	16

Elle sera identifiée par une étiquette gravée et rivetée sur le coffret « **COUPURE ELECTRIQUE TABLEAU PHOTOVOLTAÏQUE** » et avec une étiquette indiquant qu'il existe **2 sources de tension dans le bâtiment**.

Elle sera posée à proximité de la coupure générale de l'établissement à une hauteur de 2,30m afin de la rendre inaccessible au public.

### 3.6 DISTRIBUTION

#### 3.6.1 CHEMINS DE CABLES

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose des chemins de câbles nécessaires à son lot.

Les chemins de câbles seront de marque OB PROFILS ou équivalent.

Il sera prévu au minimum :

- 1 chemin de câble photovoltaïque différent des chemins de câbles du lot Electricité,

Les chemins de câbles courants forts seront de type **fil d'acier soudés**. Leur finition sera déterminée en fonction de l'environnement dans lequel ils seront posés.

Ainsi l'ensemble des chemins de câbles mis en place seront de type EZ (électrozingué) après fabrication.

Les accessoires et supports de ces chemins de câbles devront avoir la même finition que le chemin de câbles.

Les chemins de câbles seront implantés dans les faux plafonds et seront dimensionnés de manière à obtenir 20 % de place disponible.

**Un espace minimum de 30 centimètres devra obligatoirement être maintenu entre les chemins de câbles du lot Electricité.**

**Il sera procédé à l'interconnexion des chemins de câbles métalliques et à leur mise à la terre par câble de cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> (en parallèle du chemin de câble). Chaque élément de chemins de câble sera relié au cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> par crapauds de terre.**

Les câbles seront fixés sur ceux-ci par colliers RILSAN. Ils 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.

#### 3.6.2 PASSAGE SOUS TUBES ENCASTRES OU APPARENTS

Le type des tubes sera conforme à la norme suivant le type de pose et d'encastrement.

La section des tubes sera choisie de façon à permettre de retirer aisément les conducteurs ou d'en ajouter éventuellement deux et ce par rapport au nombre imposé dans la NFC 15.100.

Les conducteurs seront posés après mise en place des tubes, il sera donc prévu en conséquence des boîtes de tirage où cela s'avère nécessaire.

Il sera prévu une protection complémentaire dans les traversées et passages.

Tous les fourreaux et tubes sont dus par l'entrepreneur du présent lot.

#### 3.6.3 CANALISATIONS

Le présent lot sera attentif au respect de la norme UTE C 15-520 guide pratique "canalisations, modes de pose, connexions".

Il sera obligatoirement utilisé les couleurs conventionnelles, et toutes les canalisations devront comporter un conducteur de protection vert/jaune. Dans tous les cas, la section des conducteurs sera conforme à la NFC 15.100 suivant :

- l'intensité à véhiculer,
- le type de câble,
- le mode de pose,

<b>MODIFICATION DES FACADES ET REHABILITATION</b>	<b>LOT N°8 PHOTOVOLTAÏQUE</b>		
<b>THERMIQUE CPAM LA BARATTE</b>	<b>C.C.T.P</b>		
7 RUE DU COLONEL LOUIS DARTOIS		Indice :	PRO
<b>58000 NEVERS</b>		Edition du : 22 07 2025	17

– la température ambiante.

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

– 1% pour la partie AC (aval des micro-onduleurs).

### 3.6.4 CONNECTEURS RAPIDES DC

Le présent lot prévoira la fourniture et la pose de connecteur de marque TYCO de type MC4 pour le raccordement des câbles sur les modules photovoltaïques et sur les micro-onduleurs.

Il faudra prévoir les connecteurs mâles et femelles ainsi que la pince de sertissage adaptée TYCO.

### 3.7 TRAVAUX FIN DE CHANTIER

- ✓ Enlèvement de tous les gravats et nettoyage du chantier
- ✓ Nettoyage des modules photovoltaïques avant la mise en service du générateur avec jet d'eau
- ✓ PV d'essais et de mise en service du générateur photovoltaïque (maintien des modules, mises à la terre, mesures des tensions et courants : en amont de l'onduleur, en aval de l'onduleur, aux 2 entrées du coffret DC...)
- ✓ Les PV de classement des matériaux et matériels installés
- ✓ Repérage de tous les circuits
- ✓ Ensemble des documents demandés dans les pièces contractuelles (notices, plans, schémas, DOE, DIUO, etc.).
- ✓ Les limites de fonctionnement normal du système
- ✓ Les consignes d'entretien les instructions pour le diagnostic des pannes courantes

