	DCE	Version : 00 Date : 10/07/2026

PROJET

MACRO-LOT 04

SECTION TECHNIQUE 04C - Notice lot PHOTOVOLTAÏQUE

(47)Agen – Quartier Toussaint – Réhabilitation du Bâtiment 80

SID SUD OUEST

	Grade/Nom	Fonction	Dates/Visas
Rédaction			
Vérification			
Approbation			Visa électronique acquis

(47) Agen – Quartier Toussaint

Réhabilitation du bâtiment 80

MAITRE D'OUVRAGE	BUREAU D'ETUDES MANDATAIRE	ARCHITECTE
ETAT-MINISTERE DES ARMEES ETABLISSEMENT DU SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE BORDEAUX **SGA** 223 rue de Bègles - 33068 BORDEAUX **48 REGIMENT DE TRANSMISSIONS QUARTIER TOUSSAINT** Avenue Jean Jaurès-47000 AGEN	**EDEIS INGENIERIE-Agence de Mérignac** 16 avenue Pythagore-33700 MERIGNAC Tél: 05 57 92 80 40	**GROUPE A40 ARCHITECTES** 56 rue P. Camelle-33100 BORDEAUX Tél: 05 56 74 02 11
	ECONOMISTE	CYBERSECURITE
	96 rue de la voie romaine- 31150 GAGNAC SUR GARONNE Tél: 05 82 95 02 46	3 allée de la Garenne Daulet-33610 CANEJAN Tél: 06 52 14 60 51

PHASE DCE

CCTP MACROLOT 4 – LOT 04C PHOTOVOLTAÏQUE

REV	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
3					
2					
1					
0	10/07/2026	EMISSION D'ORIGINE			

N° AFFAIRE	EMETTEUR	CODE	PHASE	TYPE DE DOCUMENT	N°LOT	DISCIPLINE	REV
308014	**EDE**	**D07**	**DCE**	**CCTP**		**ELE**	**0**

Contenu

1 GENERALITES 5
1.1 OBJET 5
1.2 LOCALISATION 5
1.3 CLASSEMENT DES BATIMENTS 6
1.4 LISTE DES LOTS 6
1.5 LIMITES DE PRESTATION 6
1.6 NORMES ET REGLEMENTS 7
1.7 REGLEMENTATION THERMIQUE DU BATIMENT 10
1.8 CONTROLEUR TECHNIQUE 10
1.9 CHOIX DU MATERIEL 10
1.10 MISE EN ŒUVRE DU MATERIEL 11
1.11 GARANTIE DU MATERIEL 11
1.12 ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT 11
1.13 DOCUMENTS ET PRODUITS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE 11
1.14 DOSSIER "DOCUMENTS OUVRAGES EXECUTES" 12
1.15 ESSAIS - LEVEES DES RESERVES 14
1.16 REGLEMENTATION THERMIQUE DU BATIMENT 15
1.17 INTERFACE LIMITE DES PRESTATIONS DES CORPS D'ETAT 15
2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES 17
2.1 RESEAUX DE TERRE 17
2.1.1 Conducteur protection « général » (PE) - liaisons équipotentielles 17
2.1.2 Liaisons équipotentielles supplémentaires 17
2.1.3 Distribution du conducteur PE 17
2.2 CARACTERISTIQUES DES ARMOIRES ELECTRIQUES 17
2.2.1 Généralités 17
2.2.2 Constitution 18
2.2.3 Equipement 18
2.2.4 Recette 19
2.3 ELEMENTS DE MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS 19
2.3.1 Chemins de câbles 19
2.3.2 Canalisations 19
2.3.3 Calcul de câbles 20
2.3.4 Repérage des canalisations 20
2.3.5 Repérages des conducteurs de câbles 20
2.4 DETERMINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION DES CANALISATIONS 20
2.4.1 Détermination des dispositifs de protection 20

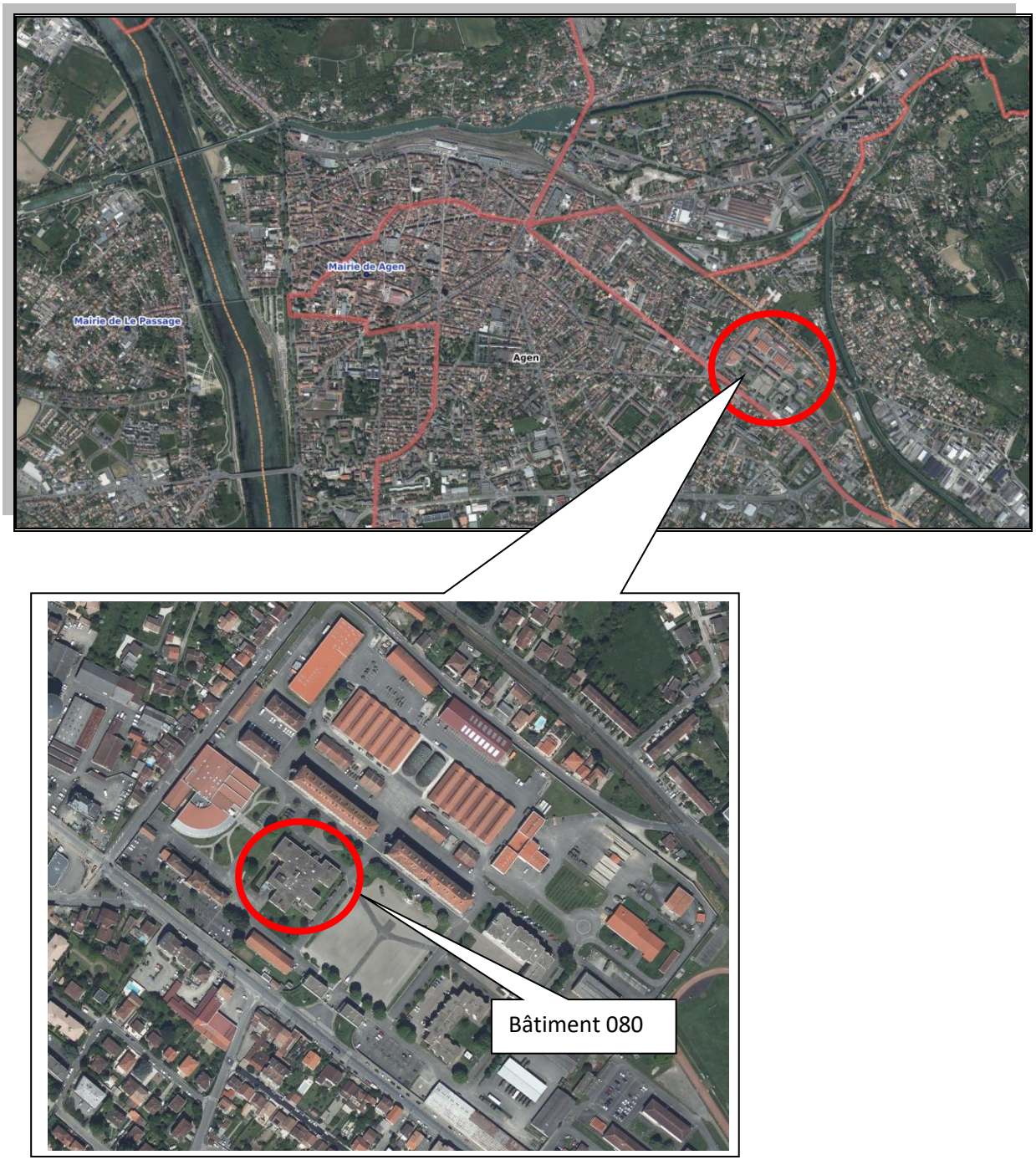
2.4.2 Courant de court-circuit valeur efficace 21
2.4.3 Coordination des protections contre les courts-circuits 21
2.4.4 Sélectivité sur défaut 21
3 ETAT DES LIEUX 22
3.1 Courants Forts 22
3.1.1 Origine des installations CFO 22
3.1.2 Armoires électriques 22
3.1.3 Eclairage, éclairage de sécurité, appareillages 23
3.1.4 Eclairage routier 23
3.1.5 Coffret CTOS Zone Satellitaire 23
3.1.6 Photovoltaïque 24
3.2 Electricité CFA 24
3.2.1 Telecom/VDI 24
3.2.2 Intrusion 24
3.2.3 Contrôle d'accès 25
3.2.4 Incendie 25
4 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS 26
4.1 INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE 26
4.1.1 Limites de prestation 26
4.1.2 Prise De Terre Et Liaisons Equipotentielles 26
4.1.3 Protection Foudre 26
4.1.4 Arrêts d'urgence 27
4.1.5 Installation Photovoltaïque 27

1 GENERALITES

1.1 OBJET

La présente notice a pour objet de définir les principes de conception du lot PHOTOVOLTAIQUE vue de la réhabilitation du bâtiment 080 du Quartier Toussaint à Agen pour le SID SUD OUEST.

1.2 LOCALISATION



1.3 CLASSEMENT DES BATIMENTS

Le bâtiment est classé ERT (Etablissement Recevant des Travailleurs).

1.4 LISTE DES LOTS

Le marché fait l'objet de 5 Macro-lots : Voir liste en annexe du dossier d'appel d'offre.

Macro-lot	Section technique	Intitulé
Macro-lot 1	1a	Désamiantage
	1b	Démolitions
Macro-lot 2	2a	Gros œuvre
	2b	Étanchéité
	2c	Menuiseries extérieures
	2d	Serrurerie
	2e	Façade
Macro-lot 3	3a	Plâtrerie / Faux plafonds
	3b	Menuiseries intérieures bois
	3c	Revêtements sols souples
	3d	Résine de sol
	3e	Peinture / nettoyage
Macro-lot 4	4a	CVC / plomberie
	4b	Électricité CFO / CFA
	4c	Photovoltaïque
	4d	Levage
Macro-lot 5	5	VRD Espaces Verts

1.5 LIMITES DE PRESTATION

Dans le cadre de cette opération, il est prévu :

- Courants forts :
  - ✓ *Tableau Général photovoltaïque,*
  - ✓ *Installation Photovoltaïque.*

1.6 NORMES ET REGLEMENTS

L'exécution sera conforme à tous les Décrets publiés au dépôt du permis de construire.

Les travaux et fournitures du présent corps d'état devront dans tous les cas être conformes aux normes, règlements et règles de calcul en vigueur à la date de signature du marché.

En particulier sont applicables :

En règle générale :

- Les conditions imposées par les Services de Sécurité, l'Inspection du Travail et la Sécurité Sociale (Direction des Accidents du Travail),
- L'ensemble des textes législatifs et administratifs (Lois, Ordonnances, Règlements, Circulaires, Arrêtés, Décrets Nationaux, Départementaux et Municipaux) en vigueur à la signature du Permis de Construire et du Marché,

Textes réglementaires

- Documents techniques unifiés, DTU 70/1 et plus particulièrement DTU 70/2 concernant les installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages.
- Arrêté du 10 octobre 2000 concernant les vérifications des installations électriques.
- C.12-100 et C.12-101 - Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- C.12.200 et C.12-201 - Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public (ERP).
- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers du courant électrique,
- Décret du 02 août 1983 relatif à l'éclairage des lieux de travail.
- Circulaire DRT 2003-07 du 02 avril 2003 circuits et installations de sécurité.
- Circulaire concernant les instructions techniques.
- Arrêté du 19/11/2001 Protection contre la foudre.
- Des règlements et des recommandations des associations agréées ou professionnelles :
- AFNOR (Association Française de Normalisation),
- UTE (Union Technique de l'Electricité),
- COPREC (Comité des Organismes de Prévention de Contrôle technique),
- CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des usagers d'électricité),
- Arrêté du 25 juin 1980 et les arrêtés modifiés pour les établissements classés de type U de 2ème catégorie
- Circulaire DGT 2012/12 du 9 octobre 2012 relative à la prévention des risques électriques dans les établissements recevant des travailleurs et notamment les décrets n°2010-1017 du

30/08/2010- n°2010-1016 du 30/08/2010 -n°2010-1118 du 22/09/2010 et n°201-1018 du 30/08/2010

- Arrêté du 14/12/2011 concernant les installations d'éclairage de sécurité

Textes nominatifs

- C.15.100 Dernière édition –Installations électriques à basse tension. Règles.
- UTE C.15-103 - Guide pratique, choix de matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C.15-104 - Installations électriques à basse tension. Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection.
- EN 60529 – Protection des tableaux B.T.
- EN 60439 – Ensembles B.T. préfabriqués.
- UTE C.15-105 - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection.
- UTE C.15-106 - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- UTE C.15-107 - Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositions de protection.
- UTE C.15-131 - Conditions particulières d'installation des appareils d'utilisation alimentés par des circuits appartenant à des installations différentes.
- NF C.15-150 - Installations de lampes à décharge.
- UTE C.15-520 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - canalisations, modes de pose, connexions.
- UTE C.15-531 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - protection contre les surtensions d'origine atmosphérique, installations de parafoudres.
- NF C.17-100 - Protection contre la foudre. Installation de paratonnerres.
- NF C.17-102 – Paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA).
- NF C 61-740 de 1995 et NF C 15-531 – Utilisation des parafoudres.
- NF C.17-200 - Installations d'éclairage public.
- NF C.18-510 - Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- UTE C.18-530 - Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité, non électricien (BO, HO), exécutant (BI, HI), chargé d'interventions (BR).
- UTE C15-712 - installations photovoltaïques
- IEC 62548

Cahiers des charges D.T.U.

- DTU 70-1 - Cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.
- DTU 70-2 - Cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments à usage collectif.

Règlements particuliers des services publics applicables aux installations raccordées sur leurs réseaux

- Les prescriptions T.D.F.
- Les prescriptions FRANCE TELECOM
- Les spécifications du distributeur d'électricité (ERDF)
- Conditions imposées par les Services de Sécurité, l'Inspection **du Travail et la Sécurité Sociale (Direction des Accidents du Travail)**

Pré câblage VDI : Textes réglementaires et normes

Les travaux du présent lot devront être réalisés dans les règles de l'art, et seront conformes aux textes réglementaires et normes en vigueur au moment de l'exécution des travaux et en particulier :

- Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau :
  - ✓ *ISO/IEC 11801 2è édition amendement 1 d'avril 2008 et amendement 2 d'avril 2010 : Relative au précâblage des produits « CATEGORIE 6a » et la classe Ea de transmission pour l'ensemble des composants et liens pour une bande passante de 500MHZ*
  - ✓ *EIA/TIA 568-B.2-10 (mars 2008) et EIA/ TIA 568-C.2 de 2009– CATEGORY 6 Augmented*
  - ✓ *EN 50 081*
  - ✓ *EN 50 082*
  - ✓ *EN 50 167,*
  - ✓ *EN 50 168,*
  - ✓ *EN 50 169,*
  - ✓ *EN 50 173-1 2ème édition, 2 et 3*
  - ✓ *EN 50310*
  - ✓ *EN 50188-10 (draft)*
  - ✓ *IEC 61156-5 Ed2 (draft)*
  - ✓ *Normes ISO/CEI*
  - ✓ *ISO 8802.3 pour la famille Ethernet,*
  - ✓ *IEEE 802.3ab pour 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre.*
  - ✓ *EEE 802.3an pour 10 gigabit Ethernet sur câble cuivre.*
  - ✓ *IEEE 802.3af pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE) et Power Ethernet Plus (POEp).*
  - ✓ *CEI 60603-7-51 Ed0 définissant les fiches et les embases blindées à 8 voies pour la transmission des données jusqu'à 500MHZ*
  - ✓ *CEI 60512-27-100 Ed 1 définissant les tests d'intégrité du signal à 500MHZ sur les connecteurs précédents*
- Arrêté du 23 mai 1989.
- Arrêté du 2 février 1993 – Articles 1 à 7.
- Arrêté du 1er juin 1995.
- Instructions techniques IT 246, IT 247, IT 248.
- Règlement relatif aux dispositifs actionnés de sécurité
- Arrêté du 21 Juillet 1994 modifié le 15 février 1995 portant application de certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie
- Décret 73-1007 du 31 octobre 1973.

Normes et décrets concernant la protection des travailleurs :

- La norme NF C 12-100 concernant la protection des travailleurs
- Code du travail livre 2 – titre 3
- Décret 92-332 et 92-333 du 31/03/1992
- Arrêté du 05/08/92 modifié
- Arrêté du 01/11/93
- Arrêté du 27/06/94
- Circulaire du 14/04/95 du décret N°88 du 14/11/88 protection des travailleurs

Les prescriptions du bureau de contrôle, et selon les règles de l'Art.

1.7 REGLEMENTATION THERMIQUE DU BATIMENT

Le bâtiment est soumis à la Réglementation Thermique 2012 existant globale.

Le présent lot devra tenir compte de toutes les obligations qu'induit la Réglementation Thermique (RT), le décret tertiaire ainsi que le décret BACS, à savoir principalement :

- Choix de luminaire performant et à très basse consommation (le dossier d'étude thermique imposera la puissance moyenne éclairage à prendre en compte pour ce projet que le présent lot devra impérativement respecter),
- Mise en place de boites et pots d'encastrement étanche à l'air (Le bâtiment sera être soumis à des tests d'étanchéité à l'air),
- Mise en place de comptages et reporting de consommation,
- Commande générale de l'éclairage intérieur non piloté automatiquement.

1.8 CONTROLEUR TECHNIQUE

Les installations électriques seront soumises à la vérification par un organisme de contrôle agréé, dont les observations éventuelles seront corrigées dans le cadre des travaux. La rémunération de cet organisme sera à la charge du Maître d'Ouvrage.

1.9 CHOIX DU MATERIEL

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations seront conformes aux Normes de l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE et comporteront l'estampille N.F ou EN si publiées au journal officiel.

Le matériel installé dans les locaux devra répondre aux conditions d'influence externes requises par la Norme C 15.100 par le guide UTE C 15-103 « choix des matériels électriques (y compris canalisations) en fonction des influences externes.

Les critères de performance et de robustesse du matériel seront justifiés par les Spécifications du Constructeur.

1.10 MISE EN ŒUVRE DU MATERIEL

En règle générale, elle devra être conforme aux normes et règlements. Les matériels et matériaux devront être mis en œuvre suivant les notices techniques de leur fabricant.

1.11 GARANTIE DU MATERIEL

Sauf stipulation contraire dans le présent CCTP, elle sera à minima de **deux ans** à partir de la réception pour toutes les installations.

L'Entreprise restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Cette responsabilité entraînera le remplacement de toute pièce défectueuse ou présentant des vices de construction ou ne donnant pas les caractéristiques voulues ou présentant une usure anormale.

L'Entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents. Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de non-observation des instructions.

L'Entreprise a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Elle garde cette responsabilité jusqu'à la réception. Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'elle les fait figurer sur les demandes d'acompte. Cette responsabilité porte sur tous dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'elle en a la charge et quelle que soit la cause de ses dégâts.

1.12 ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT

Pendant cette période, l'entrepreneur devra assurer toutes les interventions nécessaires à un parfait fonctionnement des installations et remédier à toutes les imperfections et tous désordres constatés pendant cette période.

En aucun cas, cette période ne peut se substituer aux opérations de maintenance et d'exploitation qui restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

1.13 DOCUMENTS ET PRODUITS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE

A défaut, l'entreprise devra fournir :

1-En même temps que sa soumission

Offre de prix global forfaitaire.

Un devis quantitatif dûment complété des métrés et des prix unitaires. Ce devis comportera la marque du matériel proposé.

Les notices techniques relatives au matériel proposé.

2-Après notification du marché

Indications des temps des différentes tâches pour l'établissement du planning (pendant la période de préparation du chantier),

- Plans des réservations (pour la cellule de synthèse et avant le début de celle-ci),
- Les notes de calculs (pour les visas),
- Plans d'exécution (pour les visas),
- Plans d'adaptation chantier (PAC) (pour la période de chantier),
- Liste des matériels installés à soumettre à l'accord du Maître d'Ouvrage et des concepteurs avant toute commande,
- La fourniture des échantillons qui lui seront éventuellement demandés,
- Préciser et positionner les différentes attentes qui lui seront nécessaires.

3-Documents à fournir pendant la période d'exécution

L'entreprise du lot devra fournir les plans d'exécution de tous les ouvrages à réaliser : note de calcul, PV de matériel pour validation.

Pour les armoires

- Les plans d'implantation du matériel
- Plan de câblage
- Plan de serrurerie
- Nomenclature détaillée du matériel

Pour l'ensemble des installations

- Les plans d’exécution des ouvrages qui sont soumis à l’approbation du BET
- Les plans de chantier et les plans éventuels de préfabrication avec la représentions des boites de dérivation
- Récapitulatif des marques et type de matériel utilisés avec avis technique et notice technique et descriptive
- Liste de pièces de rechanges
- Notice d'exploitation et guide d'utilisateur pour la conduite des équipements

L'entreprise fournira l'ensemble des documents lui incombant dans les délais fixés au calendrier d'exécution. Ils seront soumis au maître d’œuvre pour accord et dans le cas de modifications repris dans le délai fixé. L'approbation de ces dessins ne modifiera pas la responsabilité de l'entreprise qui restera pleine et entière.

Elle fournira aussi les procès-verbaux d'essai des différents matériaux, tenue au feu, résistance mécanique, agréments.

1.14 DOSSIER “DOCUMENTS OUVRAGES EXECUTES”

L'entrepreneur devra la mise à jour des plans d'exécution en conformité avec la réalisation des travaux.

A la fin des travaux, l’entrepreneur devra remettre un dossier D.O.E complet comprenant :

- 2 exemplaires sur papier (dont 1 exemplaire “reproductible”) + 1 exemplaire sur support informatique au format AUTOCAD et REVIT de l’ensemble des plans d’exécution mis à jour. Ces plans retranscriront fidèlement les ouvrages tels qu’ils ont été exécutés (plans des ouvrages exécutés).
- Schémas électriques des matériels installés
- 1 classeur comprenant :
    - Les documentations spécifiques avec fiche de sélection Constructeur pour l’ensemble des matériels installés,
    - La gamme de maintenance pour les principaux matériels :
        - ✓ Armoires électriques,
        - ✓ Protection surtension foudre,
        - ✓ ASI,
        - ✓ GTC,
        - ✓ Equipements électriques,
        - ✓ Luminaires intérieurs et extérieurs,
        - ✓ Eclairage de sécurité,
        - ✓ Téléphonie/informatique, WIFI, autocommutateur, postes téléphoniques,
        - ✓ Vidéophonie -interphonie,
        - ✓ Anti-intrusion / Contrôle d’accès / vidéoprotection,
        - ✓ Sonorisation,
        - ✓ Distribution de l’heure,
        - ✓ Système PPMS,
        - ✓ Visiophonie,
        - ✓ Tableau d’affichage / chronométrie et signalétiques diverses,
        - ✓ Système de sécurité incendie,
        - ✓ Billetterie
        - ✓ Liste non exhaustive,
    - Les notices techniques des constructeurs pour l’ensemble des matériels installés,
    - Les certificats de garantie des matériels ***(rappel garantie de 5 ans exigée cf. CH 1.10 Garantie du matériel),***
    - Les notices de fonctionnement nécessaires à la maintenance et à l’utilisation des installations,
    - Les schémas, synoptiques de fonctionnement de l’installation.
    - Les notes de calculs HT/BT et d’éclairements, mises à jour en fin de chantier pour intégrer l’ensemble des ouvrages tels que réalisés.
    - La fourniture des plans de recollement ainsi que les fiches de maintenance (et non techniques) des appareils mis en place, au coordonnateur S.P.S. (Sécurité-Protection de la Santé) pour instruction D.I.U.O. (Dossier des Interventions Ultérieures sur les Ouvrages). L’exemplaire D.O.E sur support informatique (USB) inclura toutes les pièces écrites + les documentations en PDF, les plans en PDF + DWG et REVIT.

NOTA : ***la réalisation des D.O.E par l’entreprise devra inclure une implication de cette dernière quant à la production d’un outil didactique de conduite des installations, rapportée et spécifique au présent projet.***

Les D.O.E devront permettre d’une part au Maître d’ouvrage de comprendre les installations réalisées, et d’autre part, à la future société de maintenance / entretien, de prendre en mains ces installations. Ils ne doivent, en aucun cas, constituer une photocopie générale de documentation, sans structuration, sans investissement, sans implication dans l’aspect D.I.U.O.

Dans tous les cas, il s'assurera auprès du Maître d'Ouvrage que l'aspect "maintenance" de l'installation a été étudié.

1.15 ESSAIS - LEVEES DES RESERVES

1-Vérification générale

Il sera procédé avant la mise en service et au jour fixé par le Maître d'Œuvre, en présence de l'Entrepreneur ou de son représentant qualifié :

- A la vérification des installations et à la bonne mise en œuvre des appareils suivant les caractéristiques technologiques demandées,
- A la bonne exécution des dispositions réalisées, selon les Règles de l'Art, mais nécessaire ou susceptible de renforcer la sécurité, faciliter l'entretien l'exploitation ou améliorer le fonctionnement.

Aucune substitution d'appareil ou de matériel prévu et agréé, ni modification des emplacements ne sera toléré, sauf cas de force majeure, mais avec autorisation écrite.

Tous les matériaux et travaux présentant des défectuosités seront refusés et toutes conséquences de ce refus (démontage, enlèvement, raccords, retard) seront imputées à la charge de l'entrepreneur du lot.

Pour ce qui concerne les matériaux nouveaux ou les procédés de mise en œuvre non traditionnels, une approbation devra être demandée après essais, à la charge de l'Entreprise.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux ou résultats d'essais ne sera pas acceptée, les conséquences qui en découleront restent à la charge de l'Entreprise.

2-Essais

L'entreprise devra mettre à la disposition, le personnel et les appareils de mesure pour la réalisation des opérations suivantes :

- Contrôle de spécification et de conformité avec les pièces contractuelles du présent marché.
- Contrôle des performances comprenant :

Des mesures :

- De la résistance de terre,
- D'isolement des canalisations et appareillages,
- D'éclairement,
- De la chute de tension.
- Des vérifications de fonctionnement :
- Des différents asservissements,
- Des différents appareils de sécurité,
- Des appareils de coupure.

Indépendamment des essais définis ci-avant, l'Entrepreneur devra la réalisation des essais définis dans les conventions COPREC, documents techniques n°1 et 2.

Les frais découlant des essais COPREC (mission bureau de contrôle…) incombe au présent lot.

3-Levée de réserves des installations

Pendant la période comprise entre la fin des travaux et la levée de réserve, le fonctionnement des installations s'effectuera sous la responsabilité pleine et entière de l'Entreprise, les frais de main d'œuvre étant entièrement à sa charge.

Un Technicien hautement qualifié, aidé de plusieurs ouvriers spécialisés, ayant participé à l'étude et à l'exécution du projet, assureront pendant cette période, la formation du personnel d'exploitation propre au client. **Il sera prévu 2 cycles complets de formation.**

1.16 REGLEMENTATION THERMIQUE DU BATIMENT

Le bâtiment est soumis à la Réglementation Thermique globale.

Le présent lot devra tenir compte de toutes les obligations qu'induit la Réglementation Thermique (RT), à savoir principalement :

- Choix de luminaire performant et à très basse consommation (le dossier d'étude thermique imposera la puissance moyenne éclairage à prendre en compte pour ce projet que le présent lot devra impérativement respecter).
- Gestion d'éclairage

Pour respecter le calcul thermique, l'entreprise devra s'attacher à respecter les données des appareils d'éclairage pour rester dans une puissance installée de 4w/m2 maximum, et de conserver le mode de gestion de l'éclairage.

1.17 INTERFACE LIMITE DES PRESTATIONS DES CORPS D'ETAT

Le titulaire du lot Photovoltaïque est chargé de l'ensemble des démarches administratives et techniques liées à la demande de raccordement au réseau public de distribution. Plus précisément, il doit initier la demande de raccordement auprès d'Enedis, fournir les documents techniques requis et assurer le suivi complet du dossier jusqu'à l'obtention de l'Accusé de Raccordement (AR) et de la Date Prévisionnelle de Raccordement (DPR).

Le mandat Enedis, inclut dans le dossier de raccordement, devra être présenté pour signature au pouvoir adjudicateur.

ATTENTES ELECTRIQUES DES AUTRES CORPS D'ETATS

Il appartient au titulaire du présent lot de vérifier avec les détenteurs des autres lots, la puissance et les caractéristiques des équipements ainsi que la position des arrivées de courants qui sont à mettre en œuvre.

Le titulaire du présent lot doit prendre connaissance des prestations des autres corps d'état et intégrer les incidences financières qui en découlent.

Lors du déroulement du chantier le titulaire du présent lot devra communiquer aux autres lots ses divers besoins ainsi que tous renseignements techniques demandés.

A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE PHOTOVOLTAIQUE	A LA CHARGE DES AUTRES ENTREPRISES OU CORPS D'ETATS
	COUVERTURE / ETANCHEITE
• Fourniture et mise en place des câbles de mise à la terre des éléments métalliques,	• Crosses de sorties et édicules
	ELECTRICITE
• Fournir au lot "Electricité" une liste exhaustive et détaillée des points d'alimentation électrique des équipements, avec puissance, tension, intensité de démarrage, mono, tri, avec ou sans neutre • Mise en place de l'intégralité de l'installation photovoltaïque y compris le système de lestage. • Mise en place des chemins de câbles liés à la distribution photovoltaïque. • La mise à la terre de tous ses équipements • Le câblage entre les arrêts d'urgence " photovoltaïque " et les armoires en câble U1000 RO2V, y compris les arrêts d'urgence type " bris de glace " • L'intégration dans le TGBT d'une protection pour le couplage de l'installation au réseau • GTC : supervision, logiciel, intégration et câblage de l'architecture haute en Ethernet IP	• Fourniture et mise en place des câbles de mise à la terre des éléments huisseries métalliques, • Liaisons équipotentielles supplémentaires sur les armoires et coffrets électriques • Coffret, réseau Ethernet IP et prises RJ45 nécessaires au photovoltaïque • La place disponible dans le TGBT pour permettre l'intégration d'une protection de couplage au réseau pour autoconsommation

2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1 RESEAUX DE TERRE

2.1.1 Conducteur protection « général » (PE) - liaisons équipotentielles

Les armoires et coffrets électriques de distribution et canalisations métalliques seront raccordés aux conducteurs de liaison équipotentielle principale ci-dessus.

Ce conducteur d'équipotentialité sera réalisé par un câble en cuivre nue de 16mm2.

Un conducteur de liaison équipotentielle principale sera réalisé par l'interconnexion et la continuité de terre des cheminements principaux du bâtiment :

- Pour les chemins de câbles principaux des circulations de chacun des niveaux.
- Pour les chemins de câbles secondaires.

Par conduction nue de 25mm² le long des chemins de câbles.

Ces câbles seront raccordés à la prise de terre générale.

2.1.2 Liaisons équipotentielles supplémentaires

Des liaisons équipotentielles supplémentaires, par câbles 1000 RO 2V cuivre, seront installées entre les conducteurs de liaison équipotentielle principale, et toutes les masses métalliques de l'installation :

- Toutes les masses métalliques susceptibles d'être portées à un potentiel dangereux,
- Toutes les canalisations métalliques de chauffage, eau, fluides divers, à l'entrée des canalisations dans le bâtiment et à chacun des niveaux (par des câbles cuivre nu de 25 mm²),
- Les différents équipements électriques, aussi souvent que nécessaire, pour obtenir une protection contre les contacts indirects satisfaisante,

2.1.3 Distribution du conducteur PE

Pour mémoire inclus aux câbles de distribution.

2.2 CARACTERISTIQUES DES ARMOIRES ELECTRIQUES

2.2.1 Généralités

Raccordement de toutes les armoires électriques par le bas uniquement.

Tous les composants électriques des circuits principaux secondaires tels que disjoncteurs modulaires, contacteurs, télérupteurs, minuteries seront regroupés dans chaque armoire de zone.

Les ensembles de distribution Basse Tension seront préfabriqués en usine en vue d'y être soumis aux essais réglementaires (NF 63.410).

Le titulaire du présent lot devra la mise en place sur chaque tableau d'une étiquette gravée précisant :

- Le nom du tableau
- Le courant ICC3 sur réseau normal
- Le disjoncteur et le tableau alimentant le présent coffret

Chaque armoire renfermera (sous pochette plastique rigide fixée à l'extérieur de l'armoire sur un support mural) son schéma propre faisant ressortir les types et calibres des protections, les sections des départs, les points desservis, la puissance de chaque circuit, le plan implantation du matériel à l'intérieur des tôles. Chaque armoire sera repérée par une étiquette noire gravée blanc, collée. Ce repérage sera évidemment à reporter sur les plans.

(Les informations énumérées ci-dessus devront également apparaître sur les tous les schémas d'armoires et les plans).

Par ailleurs, le repérage en face avant de chaque protection sera réalisé par des étiquettes dilophanes vissées et collées.

Isolation classe 2 :

Un montage classe 2 devra être réalisé en amont du disjoncteur général différentiel en tête de l'installation. Celui-ci permettant de fixer le disjoncteur général tout en isolant le châssis du disjoncteur.

2.2.2 Constitution

Ces tableaux seront constitués par un habillage en tôle 20/10 avec portes et serrures dans lequel seront placés des châssis tôle perforée et barreaudage DIN recevant les organes de protection, de télécommande.

La filerie en armoire sera réalisée en conducteur du type H07 VK sous goulotte de propreté et ramenée sur bornier général avec repérage complet.

Les jeux de barres seront protégés par des plexiglas et les bornes de raccordement par des caches bornes.

Tous les circuits seront à raccordement sur borniers de puissance sauf sur le câble principal d'alimentation qui pourra être raccordé directement sur l'interrupteur général.

Les divers départs seront protégés par les disjoncteurs différentiels de type modulaire et de calibre approprié à la section des conducteurs et ayant un pouvoir de coupure suffisant compte tenu du courant de court-circuit présenté par le circuit concerné. Les divers départs seront soigneusement repérés par étiquette en matière plastique gravées, collées et vissées.

2.2.3 Equipement

Le principe de cet équipement est le suivant (ce principe est à compléter suivant les spécifications particulières décrites ci-après dans le présent document) :

- Les organes de coupure générale.
- Les voyants présence tension sur chaque arrivée générale.
- Les organes de protection par disjoncteurs modulaires.

- Les télécommandes et organes de sécurité.

Tous les disjoncteurs principaux seront équipés de contacts de défaut ramenés sur bornes pour report d'alarmes.

2.2.4 Recette

Tous les tableaux et armoires divisionnaires feront l'objet d'une recette chez le tableautier proposé.

Ces essais seront exécutés sur l'ensemble du matériel déclaré "prêt à l'utilisation" par le programme des essais.

2.3 ELEMENTS DE MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS

2.3.1 Chemins de câbles

Les chemins de câbles courants forts et faibles devront être conformes à la Norme AFNOR et seront métalliques, galvanisés à froid du type grillagés pour les CFO.

Les éléments seront éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence en dehors des points d'appuis. Les chemins de câbles seront posés dans l'Œuvre de l'Art sur corbeaux tous les 1.50 m environ. Les fixations seront adaptées à l'ouvrage concerné (dalles alvéolaires, dalle pleine, mur béton ou maçonnerie).

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires divisionnaires.

Les accessoires de pose (angles coudes, T) adaptés seront obligatoirement à mettre en œuvre.

Il sera obligatoirement prévu la pose d'un chemin de câbles à partir de 5 câbles à supporter.

L'entreprise aura à sa charge le dimensionnement, la fourniture et la pose de l'intégralité des supportages nécessaires (consoles, suspentes, structures secondaires…) nécessaires à la mise en œuvre des chemins de câbles de son lot.

2.3.2 Canalisations

Toutes les précautions seront prises pour que la canalisation ne puisse souffrir de la proximité de matériels susceptibles de la dégrader (tuyauterie chaude, ballast, transformateurs, lampes). Absence de canalisations derrière des matériaux de classement M2 à M5.

Des fourreaux de protection (suivant classement du risque mécanique du local) seront prévus chaque fois qu'une protection s'avérera nécessaire, notamment jusqu'à une hauteur de 2,25m, soit en tube IRL pour les canalisations unitaires, soit par capotage mécanique des chemins de câbles pour les autres.

Pour les distributions horizontales, les câbles seront posés sur chemin de câbles et/ou sous goulotte d'installation.

Le rebouchage des traversées de parois et des traversées de plancher sera réalisé par le présent lot, par reconstitution du degré coupe-feu.

2.3.3 Calcul de câbles

L'Entrepreneur obéira aux directives de la Norme C 15 100 et des mesures applicables pour assurer la protection des travailleurs suivant les différents schémas de terre.

Pour le calcul, il sera tenu compte des coefficients d'utilisation selon le bilan de puissance fourni en Annexe.

Les chutes de tension à obtenir aux aboutissants sont :

- 6 % Eclairage.
- 8 % PC/FM.

Le niveau d'harmonique à prendre en compte est le suivant : de 15 à 33 %

Cheminement des câbles contigus.

2.3.4 Repérage des canalisations

Le repérage sera effectué par des étiquettes souples plastique type LEGRAND Réf. 32 085 ou équivalent, gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps.

Ces étiquettes seront maintenues aux câbles par l'intermédiaire d'agrafes. Les indications suivantes seront mentionnées :

- Nombre de conducteur – section.
- Numéro du câble dans le repère général.
- Appellation de son point de départ et de l'aboutissement.

Prévoir le repérage des câbles aux tenants, aboutissants, en traversées de parois et de planchers.

2.3.5 Repérages des conducteurs de câbles

Le repérage sera le suivant :

- Phase 1 : repère filerie L1.
- Phase 2 : repère filerie L2.
- Phase 3 : repère filerie L3.
- Conducteur P.E. : vert/jaune.

2.4 DETERMINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION DES CANALISATIONS

2.4.1 Détermination des dispositifs de protection

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction :

- Des courants d'emploi et de l'intensité admissible dans la canalisation protégée.
- Des courants de surcharge à l'appel des transformateurs d'isolement ou de séparation et au courant du démarrage des moteurs ou des équipements.
- Du courant de court-circuit minimal à l'extrémité de la canalisation protégée.
- Des mesures applicables pour assurer la protection des travailleurs suivant les règles du schéma de terre.

- De la valeur du courant de court-circuit dans le tableau dans lequel ils sont installés.

2.4.2 Courant de court-circuit valeur efficace

Sur tout point de l'installation, la valeur du courant de court-circuit sera calculée conformément à la Norme C 15 100 pour un court-circuit triphasé au niveau du TGBT et pour un court-circuit monophasé pour les circuits terminaux.

2.4.3 Coordination des protections contre les courts-circuits

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être suffisant pour assurer la coupure sur court-circuit à l'endroit considéré même en régime asymétrique. Les disjoncteurs principaux doivent être de catégorie de performance P1 d'après la Norme C 63.120 ou conforme à la Norme C 61.400.

2.4.4 Sélectivité sur défaut

Les dispositifs de protection seront sélectifs afin de limiter, au maximum, les conséquences d'un défaut de déclenchement (thermique, magnétique). La filiation des disjoncteurs entre eux ne sera pas admise.

En ce qui concerne la sélectivité verticale sur défaut d'isolement, les déclenchements seront à sélectivité totale.

3 ETAT DES LIEUX

3.1 COURANTS FORTS

3.1.1 Origine des installations CFO

Les installations CFO du bâtiment 080 ont, pour origine, un branchement BT depuis le poste de livraison existant 003. L'alimentation transite par l'intermédiaire d'un coffret de coupure extérieur positionné en façade du bâtiment 05, pour ensuite venir alimenter le TGBT dans le bâtiment 080. A noter l'absence de gestion technique de boucle HTA. L'ensemble des manœuvres HT sont manuelles.

Photo du poste 003 – Départ BT 080 concerné











3.1.2 Armoires électriques

Les armoires électriques sont vétustes. Les schémas d'armoires sont annotés et laissent apparaître qu'ils peuvent ne pas être forcément à jour des modifications apportées sur les installations existantes.



Photo armoire RDC

L'ensemble des armoires électrique ne sera pas conservé, du fait du réaménagement complet du bâtiment 080 et de leur vétusté.

3.1.3 Eclairage, éclairage de sécurité, appareillages

Les éclairages sont en majorité vétustes et d'anciennes générations (énergivores).

Photo de luminaires	Photo d'un luminaire
	

Dans le cadre des travaux, l'ensemble des appareillages et les luminaires (confort et sécurité) seront remplacés.

3.1.4 Eclairage routier

Un éclairage routier est positionné en toiture du bâtiment et permet d'éclairer la voirie située entre le bâtiment 080 et la place d'armes. Ce luminaire relativement vétuste et d'ancienne génération (énergivore) sera remplacé dans le cadre du projet.

Photo du luminaire	Zone concernée
	

3.1.5 Coffret CTOS Zone Satellitaire

Dans le cadre du programme, il est demandé de prévoir un coffret extérieur CTOS dans la zone Satellitaire.

Le bâtiment 080 étant distant de cette zone, une liaison BT sera mise en œuvre depuis un nouveau départ dans l'armoire électrique du bâtiment 103 (Station-service 48RT). Le cheminement de cette liaison sera réalisé en apparent sur chemin de câble pour rejoindre une nouvelle chambre de tirage.

Depuis cette chambre de tirage, un nouveau réseau BT, sous fourreaux, sera réalisé pour rejoindre la zone satellitaire et desservir le coffret CTOS extérieur.

Photo de l'armoire concernée	Photo première page schémas d'armoire
	

Pour la suite du projet, il est demandé au MOA de nous transmettre les plans existants du bâtiment 103 afin de pouvoir matérialiser, sur un plan, le cheminement des installations.

La reprise des schémas de l'armoire sera prévue dans le cadre de l'opération.

3.1.6 Photovoltaïque

Il n'y a pas d'installation de photovoltaïque sur le bâtiment.

3.2 ELECTRICITE CFA

3.2.1 Telecom/VDI

Dans le cadre des travaux, deux nouveaux réseau VDI seront déployés (DIRISI et SCORPION) avec l'installation de répartiteurs généraux et de répartiteurs secondaires. L'ensemble du matériel existant ne sera pas conservé.

De nombreuses liaisons en cuivre et en fibre seront mises en place sur le site entre différents bâtiments. Les bâtiments comportent des vides sanitaires permettant d'y accéder. Le site est également équipé de nombreux réseaux enterrés existants qui seront à purger par le présent lot et dont les fourreaux seront réutilisés pour les nouvelles liaisons.

En ce qui concerne la zone satellitaire, un réseau dédié aux courants faible sera étendu à la zone concernée pour permettre le déploiement des rocades depuis le nouveau répartiteur SCORPIONS. Depuis la chambre de tirage existante, un nouveau réseau informatique, sous tubes MRL, sera réalisé pour rejoindre la zone satellitaire et desservir le coffret CTOS extérieur.

3.2.2 Intrusion

Le système anti-intrusion actuellement en place n'est plus en service.

De plus il est à noter la présence d'un répartiteur par lequel transite la détection intrusion des bâtiments 0018/0019.

3.2.3 Contrôle d'accès

La sûreté de l'établissement sera assurée par une installation (sur réseau IP) comprenant un contrôle d'accès (hors CIMS) pour les locaux suivants : local DIRISI, local SCORPION, locaux ZF10 (Stock. matériels techniques NP/DR), locaux ZF11 (Stock, matériels techniques sensibles classifiés).

Ces locaux seront dotés de lecteurs de badges avec badges nominatifs pour la traçabilité.

3.2.4 Incendie

Le bâtiment 080 est équipé d'un équipement d'alarme de type 4, de marque EATON, référence NUG31220 et est positionnée au RDC. Le matériel semble assez récent.

Photo de la centrale SSI	Photo d'un DM
	

L'ensemble du système de sécurité incendie sera remplacé, dans le cadre des travaux, pour le moderniser et l'adapter à la restructuration du bâtiment. Cependant, le principe de boucles de ZDM par niveau sera conservé.

4 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

4.1 INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

4.1.1 Limites de prestation

Dans le cadre de ce présent programme de travaux, il sera prévu :

- Tableau Général photovoltaïque,
- Arrêts d'urgence,
- Réseaux de terre et liaisons équipotentielles,
- Canalisations et supports de câbles,
- Points interface GTC.
- Installation Photovoltaïque.

4.1.2 Prise De Terre Et Liaisons Equipotentielles

Le schéma de liaison à la terre sera de type TT.

4.1.2.1 Liaison équipotentielle principale

Un conducteur de liaison équipotentielle principale sera réalisé par l'interconnexion et la continuité de terre des cheminements principaux du bâtiment :

- Pour les chemins de câbles PV.

Ces câbles seront raccordés à la prise de terre générale.

Les armoires et coffrets électriques de distribution et canalisations métalliques seront raccordés aux conducteurs de liaison équipotentielle principale ci-dessus.

Ce conducteur d'équipotentialité sera réalisé par un câble en cuivre nu de 16mm2.

4.1.2.2 Liaisons équipotentielles supplémentaires

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront installées entre les conducteurs de liaison équipotentielle principale, et toutes les masses métalliques de l'installation :

- Toutes les masses métalliques susceptibles d'être portées à un potentiel dangereux,
- Les différents équipements électriques, aussi souvent que nécessaire, pour obtenir une protection contre les contacts indirects satisfaisante,
- Les liaisons équipotentielles locales des salles de bains et des douches.

4.1.3 Protection Foudre

4.1.3.1 Protection contre les effets indirects de la foudre.

Le TGBT PV sera équipé d'un dispositif de protection contre les surtensions de type 1.

Les contacts de signalisation défaut seront sortis sur bornes à disposition de la GTC.

Dispositif de protection contre les surtensions dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Courant de décharge nominal : 50 kA
- Niveau de tension résiduel en mode commun : < 1,5 kV
- Niveau de tension résiduel en mode différentiel : < 1,5 kV
- Bloc optique de surveillance : oui

Les parafoudres seront de technologie à diodes d'écrêtage type ZENER.

4.1.4 Arrêts d'urgence

Les coupures d'urgence réglementaires (générale et par zone) seront réalisées à l'aide de boîtiers de type « coup de poing » avec voyants pour la mise hors tension des installations électriques et des installations de ventilation.

L'action s'effectuera sur les bobines de déclenchement à émission de tension des disjoncteurs principaux.

Les canalisations seront en câbles résistant au feu de type CR1.

4.1.4.1 Coupures générales

Les coupures d'urgence générales seront réalisées à l'aide de boîtiers de type « coup de poing » ou de boitier déporté sous verre à briser pour la mise hors tension des installations électriques.

Il sera prévu les dispositifs d'arrêt d'urgence généraux suivants :

- Arrêts d'urgence Photovoltaïque à positionner à proximité de l'AU générale électrique,

4.1.4.2 Coupures locales et secondaires

Les coupures d'urgence locales et secondaires seront réalisées à l'aide de boîtiers de type « coup de poing » en façade d'armoire ou de boitier déporté sous verre à briser pour la mise hors tension des installations électriques.

Ces dispositifs seront équipés d'une garde de protection pour éviter les déclenchements accidentels.

Les canalisations seront en câbles résistant au feu de type CR1.

Il sera prévu les dispositifs d'arrêt d'urgence de type « coup de poing » suivants :

- Arrêts d'urgence électriques de l'armoire TGBT PV

4.1.5 Installation Photovoltaïque

Conformément à la loi climat et résilience, Il sera prévu une installation photovoltaïque en mode autoconsommation totale. La surface couverte en photovoltaïque sera d'environ 40% de la surface de toiture exploitable soit une surface globale d'environ 600 m² pour une puissance totale d'environs 135kWc.

Il sera donc prévu la mise en œuvre d'environ 270 panneaux photovoltaïques de puissance 500wc et de type à haut rendement (0,21 kWc/m²). Les panneaux auront un rendement minimal de 210Wc/m² afin d'atteindre les objectifs du projet.

Ils seront installés sur des supports lestés, orientés Sud et inclinés de 10°.

L'ensemble sera couplé aux installations électriques du projet, à partir du tableau général basse tension.

Le dimensionnement final des installations sera réalisé par l'entreprise du présent lot, en tenant compte des équipements techniques des autres corps d'état, et de la place réellement disponible.

L'ensemble de l'installation sera réalisé en conformité du guide UTE C 15 712-1

L'installation sera réalisée par une entreprise qualifiée :

- QUALIFICATION : Solaire Photovoltaïque : SPV21 (Installation >36 kWc et < 250 kWc)

4.1.5.1 Description principale de l'installation

Les modules auront un rendement minimal de 500Wc afin d'atteindre les objectifs du projet tertiaire.

Ils seront installés avec des supports lestés sur étanchéité existante, orientés Sud et inclinés de 10°.

L'installation sera composée de :

- Un onduleur 135 kW, permettant de connecter :
  - 270 panneaux

- Un tableau de protection « TD PV », coté AC, équipé de :
  - 1 inter général 250A avec bobine MX,
  - 1 protection différentielle pour les arrêts d'urgence,
  - 1 parafoudre type 2 avec protection
  - Des contacts auxiliaires sur les organes de coupure, défauts

- Les équipements :
  - Un panneau d'affichage de la production à position dans un hall au choix du MOA en phase d'exécution.

- Les canalisations :
  - Entre les panneaux et l'onduleur,
  - Entre l'onduleur et le tableau de protection,
  - Entre le tableau de protection et le TGBT,
  - Entre l'onduleur et le tableau de protection pour synthèse défaut vers le coffret d'alarmes techniques
  - Entre le coffret de protection et les arrêts d'urgence,

- Les supports des canalisations :
  - Les chemins de câbles, capotés à l'extérieur,
  - La structure porteuse des panneaux,
  - Les fourreaux enterrés extérieurs,
  - Les crosses en sorties de toiture,

4.1.5.2 Raccordement au réseau électrique

L'ensemble de l'installation de production sera raccordé au réseau électrique, sur le TGBT du bâtiment.

Dans un local technique dédié au niveau toiture, il sera prévu une armoire spécifique et dédiée aux installations photovoltaïques, et comprenant :

- 1 inter général,
- 1 protection différentielle, pour l'installation du bâtiment,
- Les contacts d'ouverture et de défaut pour synthèse défaut vers le coffret d'alarmes techniques,
- Un compteur d'énergie, pour la production produite.

L'ensemble sera raccordé au TGBT du bâtiment.

4.1.5.3 Liaisons Courant Continu (CC)

Les liaisons CC chemineront en toiture dans des chemins de câbles dédiés. Elles seront le plus courtes possible afin de limiter la zone desservie en CC.

4.1.5.4 Onduleurs PV

L'onduleur sera positionné en toiture. L'entreprise devra prévoir une chaise lestée avec casquette de protection pour permettre son installation. L'entreprise devra prévoir toute sujétion de matériels et accessoires nécessaires à son installation.

4.1.5.5 Liaisons Courant Alternatif (CA)

La liaison CA entre l'onduleur et le TGPV cheminera en toiture dans des chemins de câbles dédiés. La liaison CA entre le TGPV et le TGBT cheminera sur les chemins de câbles CFO distribuant le bâtiment jusqu'au TGBT.

4.1.5.6 Autoconsommation

Il sera ajouté un compteur bidirectionnel de manière à comptabiliser :

- L'énergie PV produite utilisée dans le bâtiment,
- L'énergie PV produite réinjectée sur la boucle,

4.1.5.7 Panneaux photovoltaïques (Modules)

Les modules photovoltaïques seront de modèles identiques et auront les principales caractéristiques suivantes :

Caractéristiques de conception :

- Module photovoltaïque bifacial,
- type de module : Encadré
- puissance nominale : 500 Wc
- - NMOT 42 ° C ± 2 ° C

- Classe de protection 2
- Type de couverture avant/Arrière : Verre solaire durci revêtu de 2 mm d'épaisseur avec traitement anti-reflets
- indice de protection : IP 68,
- Tension maximale admissible du système : 1 500 Vcc
- Indice de courant inverse (IR) : 30 A
- Dimensions : 1950mm x 1134mm x 30mm
- poids du module : 27.1 kg
- Certificat : IEC / EN 61215, IEC / EN 61730/ IEC62716 / IEC 61701/ IEC 60068, ISO 9001 : 2008, ISO 14001 : 2004, OHSAS 18001, MCS
- Garantie du produit : linéaire sur 30 ans
- Ref: DMEGC SOLAR – DM500M10RT-B60HBT

4.1.5.8 Structures porteuses

Le présent lot ne devra pas prévoir une structure porteuse supplémentaire à celle de la propre structure des panneaux réalisé par profil alu (Kit panneau et profil).

Cette structure sera lestée directement sur toiture, d'un poids minimum de 60 kg par lest et permettant de résister aux vents allant jusqu'à 150 km/h.

La structure lestée sera du type LST 10° de marque SUN BALLAST ou techniquement équivalent.

4.1.5.9 Onduleur « Photovoltaïque »

Les panneaux seront raccordés en chaine à un onduleur spécifique synchronisé avec l'installation électrique et compatible avec l'autoconsommation.

L'onduleur intègrera la fonction de « Découplage Réseau », fonction d'arrêt automatique sur disparition réseau, conforme aux spécifications ENEDIS découplage.

Il sera installé à l'abri du rayonnement solaire direct et de la pluie directe.

Les caractéristiques et le montage de l'onduleur seront adaptées aux chaînes de modules photovoltaïques.

L'onduleur sera de marque :

- SUN2000-150K-MG0 - HUAWEI

Les principales caractéristiques seront :

- - Entrée (DC)

Tension d'entrée max. : 1100 V

- - Sortie (AC)

Puissance 150kW

Nombre de MPPT : 7

Nombre d'entrées / MPPT : 3

- - Rendement

Rendement max. : 98,6 à 400V%

- - Dispositifs de protection Dispositif de déconnexion Surveillance intelligente

Fonctionnement à distance

- - Données générales

Dimensions : (L / H / P) 1000 mm / 710 mm / 395 mm

Garantie : 5 ans

Certifications et homologations

EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

La connectique et les entrées des canalisations seront réalisés par le bas.

4.1.5.10 Tableaux électriques

La production photovoltaïque issue de l'onduleur sera raccordée à un tableau général TD PV, installé au plus près de l'onduleur au niveau toiture dans un local technique prévu à cet effet.

Il sera conçu sur les principes suivants :

- Porte à clé,
- Voyant présence tension, sur porte,
- 1 disjoncteur pour l'onduleur,
- 1 inter général avec bobine MN (bobine à manque),
- 1 protection différentielle « Arrêts d''urgences », alimenté par le tableau divisionnaire du bâtiment,
- 1 parafoudre type 1 avec protection,
- Des contacts auxiliaires sur les organes de coupure.

Ce tableau sera connecté au TGBT du site, sur un organe de couplage/découplage manuel, adapté à la puissance installée.

4.1.5.11 Coupure d'urgence

Pour les installations photovoltaïques, il sera prévu des coupures d'urgence règlementaire ainsi qu'une coupure générale à proximité immédiate des organes de coupure du bâtiment au RDC.

4.1.5.12 Comptage ENEDIS

Le compteur ENEDIS n'est pas nécessaire pour l'entreprise du présent lot.

L'onduleur est équipé d'une passerelle de communication intégré pouvant transmettre les informations nécessaires.

L'entreprise du présent lot devra une liaison informatique 1x4P 6/10ème Cat. 6a entre l'onduleur et la GTC.

4.1.5.13 Afficheur dynamique (écran de communication) / Manager

Afin de connaitre en temps réel l'état de la centrale photovoltaïque, l'onduleur est équipé d'une passerelle intégrée permettant de transmettre les informations suivantes à l'écran de communication :

- La puissance instantanée de la centrale solaire,
- L'énergie totale cumulée produite par la centrale solaire,
- CO2 évité.

Les comptages pourront être également, au choix du MOA :

- La puissance instantanée de la centrale solaire,
- L'énergie journalière produite par la centrale solaire,
- L'énergie totale cumulée produite par la centrale solaire,

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement de l'écran de communication.

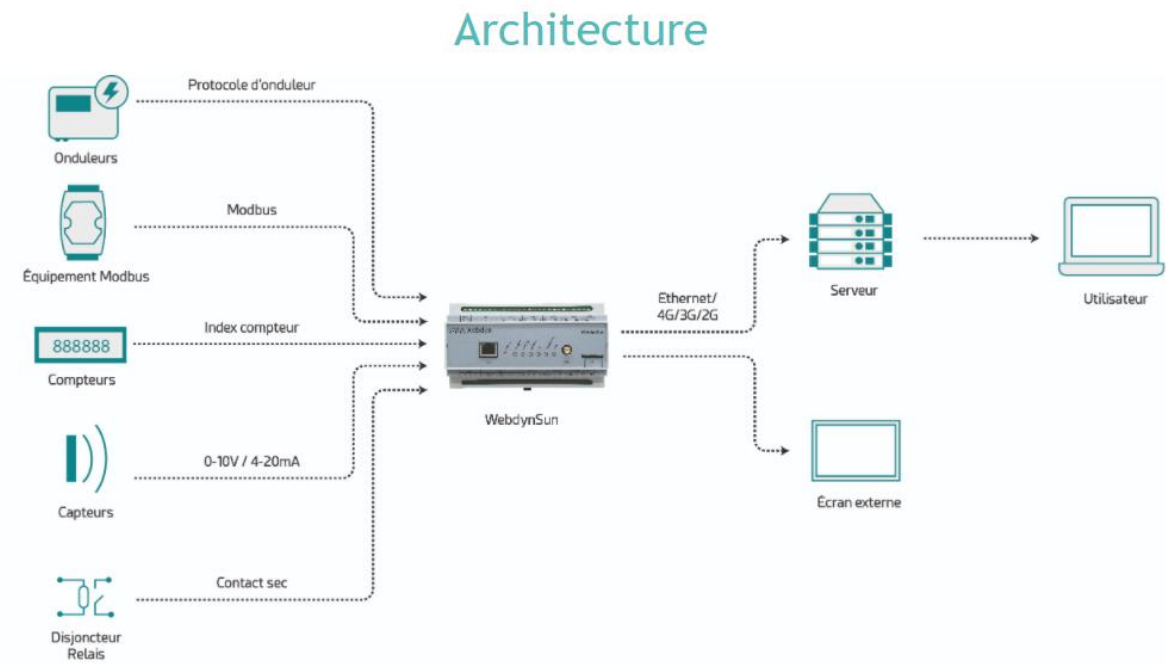
Cet écran personnalisé sera équipé d'afficheurs de technologie LED, dimensions 1000x800, il sera implanté dans un endroit au choix du MOA.

Marque proposée : SIEBERT Série XC470 ou techniquement équivalent

Il sera également prévu la mise en place d'un module management sur rail Dyn permettant la transmission des données de comptage à l'afficheur dynamique. Ce dernier pourra être du type WEBDYNSUN ou techniquement équivalent.

L'entreprise du présent lot devra l'alimentation électrique et les liaisons informatiques 1x4P 6/10ème Cat. 6a entre les matériels (onduleurs, WEBDYN et afficheur dynamique).

Architecture type attendue :



4.1.5.14 Canalisations

Les câbles utilisés seront du type U 1000 R2V adaptés aux conditions climatiques, température, rayonnement UV et installation en extérieur.

Les sections de câbles seront choisies pour minimiser les chutes de tension et seront dimensionnée en fonction des courants de court-circuit et des protections contre les surcharges. Pour chaque type de liaison, l'entreprise devra indiquer la section, la longueur et la chute de tension de chaque tronçon. Entre le champ PV et les onduleurs, la chute de tension sera minimisée à 2% maximum.

Les liaisons entre modules seront posées sur chemins de câbles capotés et repérés « PHOTOVOLTAIQUES ».

Il sera prévu des connexions de type préfabriqués débrochables et boîte de jonction adaptée, afin de permettre la mise en sécurité contre les chocs électriques pendant les déconnexions individuelles de chaque boucle. Les connecteurs seront adaptés et spécifiques à l'emploi de courant continu supérieur aux courants générés par la chaîne.

Les connexions, boîtes et câbles seront impérativement repérés sur l'ensemble du parcours avec la mention « Installation Photovoltaïque sous tension »

Le chemin de câble nécessaire sera raccordé à la terre par un câble de section minimum 25² installé sur l'ensemble du parcours.

Les cheminements vers le local TGBT du site, seront réalisés sous fourreaux spécifiques et dédiés.

4.1.5.15 Report alarmes

Il sera prévu des reports d'informations de l'installation, vers la GTC. Les alarmes seront reprises en synthèse :

- 1 alarme « PV » regroupant : Les défauts de l'onduleur,
- Les défauts et positions « ouverte » des organes de coupure du tableau de protection onduleurs, Arrêt d'urgence.
- 1 alarme « PV Tableau général TGBT » regroupant :

4.1.5.16 Divers

L'entreprise du présent lot devra également :

- La note de calculs de la production annuelle escomptée d'énergie solaire,
- Le schéma unifilaire du générateur photovoltaïque des panneaux jusqu'au TGBT,
- Le repérage des câbles et cheminement spécifique à cette production photovoltaïque,
- Le transport matériel, stockage sur site et levage jusqu'en toiture,
- Les démarches Consuel et Enedis,
- Les essais et mise en service,
- DOE.