LOT 4 : COURANT FORT – COURANT FAIBLE

SOMMAIRE

1 PRESCRIPTIONS GENERALES 3
1.1 CLAUSES ADMINISTRATIVES 3
1.1.1 Généralités 3
1.1.2 Etudes Techniques 3
1.1.1 Documents Techniques 4
1.1.3 Fourniture et Travaux a la Charge de l'Entreprise 6
1.1.4 Gestion de Chantier 6
1.1.5 Dossier Technique de Récolement 7
1.1.6 Réception 7
1.1.7 Garanties 7
1.1.8 Marques Commerciales 7
1.2 CLAUSES TECHNIQUES 8
1.2.1 Armoire Tableaux Coffrets 8
1.2.2 Canalisations Secondaires et Terminales 9
2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES 10
2.1.1 Présentation du projet 10
2.1.2 Description des Prestations 12
2.1.3 Synthèse 12
2.1.4 Condition d'intervention 12
2.1.5 Exploitation et Maintenance 13
2.1.6 Travaux en site occupé 14
2.1.7 Livraison et Grutage des équipements 14
2.1.8 Dépose des Appareillages existants 15
2.1.9 Dépose des équipements en toiture 15
2.1.10 Livraisons et Grutages 16
2.1.11 Repose des équipements en toiture 16
2.1.12 Protection des personnes 16
2.1.13 Locaux à Risque d'Incendie BE2 16
2.1.14 Limites des Prestations 16
2.2 INSTALLATION ELECTRIQUE DE CHANTIER 18
2.2.1 Coffrets de chantier 18
2.2.2 Éclairage 19
2.3 RESEAU DE TERRE 19
2.3.1 Liaison Equipotentielle Principale 19
2.3.2 Connexions Equipotentielles 19
2.4 ORIGINE DES INSTALLATION BASSE TENSION 20
2.4.1 Note de calcul 20
2.4.2 Synoptique BT 20
2.5 DISTRIBUTION 20
2.5.1 Distribution principale 20
2.5.2 Chemins de câbles 20
2.5.3 Nature des câbles 21
2.5.4 Passage sous tubes encastres ou apparents 22
2.5.5 Dérivation 22
2.5.6 Traverse de parois et de planchers 22
2.6 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES DES EQUIPEMENTS EXISTANTS 23

2.6.1 Equipements sur faux-plafond dépose....23
2.6.2 Lanterneaux de Désenfumage....23
2.6.3 Interface installation photovoltaïque....24
2.7 Prestations supplémentaires éventuelles....24
2.7.1 Déplacement de l'armoire CVC en toiture....24

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 CLAUSES ADMINISTRATIVES

1.1.1 GENERALITES

Le présent document a pour objet de fournir aux entreprises soumissionnaires les principes de conception et de réalisation des installations Electricité Courants Forts et Courants Faibles relatifs à la rénovation de l'étanchéité et des infrastructures climatiques sur les toitures terrasses des barrettes 1 à 8 de la faculté des métiers AGC à BRUZ (35).

Les installations seront réalisées par des professionnels titulaires des qualifications OPQCB suivant l'importance et la technicité des travaux. Les entreprises sont tenues de prendre connaissance des clauses générales applicables à tous les corps d'état et du CCTP dans son intégralité. Les photos des matériels de ce document ne sont pas contractuelles mais présente uniquement à titre indicatif.

Les travaux se rapportent à des ouvrages dont la composition, la disposition, les dimensions sont définies dans le présent CCTP et les plans joints, l'entrepreneur se doit de vérifier ces valeurs et, éventuellement de les critiquer avant la passation des marchés.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux, remises par l'entrepreneur du présent lot, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis, imprécis ou à toutes erreurs sur les plans et devis descriptif. L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent CCTP et à l'ensemble des pièces constitutives du dossier de consultation. Il ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

1.1.2 ETUDES TECHNIQUES

Les études techniques ont été réalisées par le bureau d'étude *Icofluides Ingénierie*. Toutes questions ou renseignements supplémentaires devront être obligatoirement transmis par la plateforme *PLACE*.

Important : Les soumissions d'entreprises seront obligatoirement accompagnées d'un devis quantitatif et estimatif suivant les chapitres du présent CCTP.

Remarque : Toutes les références devront obligatoirement être indiquées sur les devis. Tous les équipements devront bénéficier d'un marquage CE.

Il est rappelé que le montant des travaux est global et forfaitaire et que l'entreprise s'engage sur ses métrés et quantités, réputés conformes au dossier de consultation des entreprises et à ses annexes. Les quantitatifs indiqués dans les DPGF éventuels sont à critiquer le cas échéant. L'entreprise est donc tenue de vérifier ses métrés, cotations et quantitatifs. Aucune omission de prestation non signalée ne pourra être invoquée après la passation du marché.

Le devis devra suivre impérativement la trame et les chapitres du DPGF fourni. En cas de défaut, l'offre sera réputée techniquement non-recevable et ne sera pas analysée.

1.1.1 DOCUMENTS TECHNIQUES

Les travaux seront soumis aux prescriptions des DTU, textes officiels (français/européen) et documents annexés au REEF. Une liste non exhaustive est décrite ci-dessous :

1.1.1.1 REGLES TECHNIQUES

- Cahiers des charges DTU et documents annexés au REEF,
- DTU Règles Th-U, et leurs additifs et compléments
- DTU 70.2 : Cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux & assimilés, blocs sanitaires, et garages,
- CEI 169/2 en ce qui concerne les prises murales TV/FM,
- ISO/CEI IS 11801, norme internationale des produits Catégorie 6 (Liaison Classe E),
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'Habitation (CCH),
- Règlement n°548/2014 du 11 Juin 2014 : restriction des pertes des transformateurs <3150kVA,
- Cahier des Charges de la ZAC,
- Code du travail,
- Règlement Sanitaire Départemental,

1.1.1.2 NORMES FRANÇAISES

- NFC 12-100 & 101 de 1988 et additifs : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- NFC 13-100 de Janvier 2006 : Postes de livraison Haute Tension,
- NFC 13-200 de Septembre 2009 et additifs : Installations électriques Haute Tension,
- NFC 13-205 de Juillet 1994 : Sections de câbles et protections des postes HTA,
- NFC 14-100 de Février 2008 et additifs : Installations avant comptage EdF,
- NFC 15-100 du 05/12/02 (MàJ Juin 2005) : Installations électriques Basse Tension, compris amendements A1 (Aout 2008) ⇨ A5 (Juin 2015),
- NFC 15 900 : Compatibilité entre les courants forts et faibles,
- NFC 17-200 de Septembre 2016 : Installation d'éclairage extérieur,
- NFC 18-505-1 (Novembre 2013) : Travaux sous tension (TST) en Basse Tension,
- NFC 18-510 (A1 Février 2020) : Interventions sur les installations électriques et voisinage,
- NFC 20-010 : Indices de protection,
- NFC 32-062: LS0H (Low Smoke, zer0 Halogen),
- NFC 32-070 : Conducteurs et câbles isolés pour installations (Comportement au feu),
- NFC 61-740 : Installation et l'utilisation des parafoudres dans les réseaux électriques,
- NFC 63-421 (NF EN 60 439 1) : Ensembles d'appareillages BT, de série, et dérivés de série,
- NFC 90-120 : Installations d'électronique et de télécommunication,
- NFC 90-135 : Environnement radio électrique des installations,
- NFC 90-130 : Installations de radio diffusion et télédistribution,

1.1.1.3 NORMES EUROPEENNES

- NF EN 12-016 (Octobre 2013) : CEM (Compatibilité Electro-Magnétique),
- NF EN 13501-1 (Juin 2019) : Comportement au feu des matériaux,
- NF EN 13501-6 (Mai 2019) : Classement des câbles électriques et réaction au feu,
- NF EN 50-102 : Indices de protection,
- NF EN 50-167 : Câbles de distribution horizontale,
- NF EN 50-168 : Cordons de brassage,
- NF EN 50-169 : Câbles de distribution verticale,

- NF EN 50-174 : Installations des réseaux de communication,
- NF EN 50-575 (Juillet 2017) : Réaction au feu des câbles électriques,
- NF EN 60-061-2/A56 & -3/A58 (Juillet 2020) concernent le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité pour les douilles et les calibres,
- NF EN 60-670 : Installations des boîtes de dérivation des circuits électriques de sécurité,
- NF EN 60-695 : Essais relatifs aux risques du feu,
- NF EN 62-262 : Degré de protection contre les impacts mécaniques,
- NF EN 62-305 (Novembre 2013) : Principes généraux à suivre contre la foudre.
- NF EN ISO 7010 (Mars 2020) : Symboles graphiques / couleurs / signaux de sécurité.

1.1.1.4 GUIDES UTE

- C 15-103 Mars 2004 : Choix des matériels électriques en fonction des influences externes,
- C 15-104, 105, 106, & 500 : Sections de câbles et leurs protections,
- C 15-443 d'Août 2004 : Choix et installation des parafoudres,
- C 15-520 de Juillet 1998 : Mise en œuvre des câbles électriques,
- C 15-712 de Février 2008 : Installations photovoltaïques,
- C 15-801 (Juin 2012) : Ensembles mobiliers comportant un équipement électrique,
- C 15-900 : Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogue,
- C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,

1.1.1.5 ARRETES

- Arrêté du 20/06/75 : Pollution atmosphérique et économies d'énergie,
- Arrêté du 10/11/76 : Dispositions particulières applicables aux établissements assujettis à la législation du travail,
- Arrêté du 08/01/92 : Réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects,
- Arrêté du 30/06/99 : NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique),
- Arrêté du 09/12/03 : Protection contre les effets thermiques dans les installations électriques,
- Arrêté du 01/08/13 : Compteurs électromécaniques et statiques de classe A, B, C, ou D,
- Arrêté du 20/11/17 : Normes pour l'exécution des opérations sur les installations électriques,
- Arrêté du 10/04/20 : Obligations de réduction d'énergie dans des bâtiments à usage tertiaire,
- Arrêté du 24/07/20 : Définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie

1.1.1.6 DECRETS

- Décret 53-578 du 20/05/1953 : Nomenclature des installations classées,
- Décret 88-1056 du 14/11/1988 : Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,
- Décret 92-647 du 08/07/1992 : Aptitude à l'usage des produits de construction,
- Décret 97-1328 du 30/12/1997 : Mise sur le marché des piles et accumulateurs,
- Décret 2001-222 du 06/03/2001 : Attestation de conformité de l'installation,
- Décret 2005-829 du 20/07/2005 : Directive Européenne 2002/95/EC, dite « RoHS », sur la gestion des Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (les DEEE),
- Décret 2006-678 du 08/06/2006 : Modification de la nomenclature des installations classées,
- Règlement Produits de Construction (RPC) du 09/03/11, marquage CE (Aptitude à l'usage des produits de construction),
- Décret 2011-1241 du 05/10/2011 : Réalisation des réseaux enterrés,
- Décret 2012-1530 du 28/12/2012 : Caractéristiques thermiques et performance énergétique.
- Décret 88-1056 du 14/11/88 (Remplacé par les articles R.4215-1⇨17 du Code du Travail) : Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,

- Décret 2001-222 du 06/03/01 (MàJ 09/12/2005) : Attestation de conformité de l'installation,
- Décret 2005-829 du 20/07/05 : Directive Européenne 2002/95/EC, dite « RoHS », sur la gestion des Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (les DEEE),
- Décret 2006-592 du 24/05/06 : Caractéristiques thermiques et performances énergétiques des constructions,
- Décret 2006-1099 du 31/08/06 : Lutte contre le bruit de voisinage,
- Décret 2010-1018 du 30/08/10 : Prévention des risques électriques dans les lieux de travail,
- Règlement Produits de Construction (RPC) du 09/03/11, marquage CE (Aptitude à l'usage des produits de construction),
- Décret 2011-1241 du 05/10/11 : Réalisation des réseaux enterrés,

1.1.1.7 CIRCULAIRES & INSTRUCTIONS TECHNIQUES

- Circulaire du 14/04/95 : ERT (Etablissements Recevant des Travailleurs),
- Circulaire n°98-83 du 29/07/98 : Matériel de sécurité certifiés NF,
- Circulaire du 03/12/08 : Réduction des consommations d'énergie (Notamment Fiches 10 & 16),

1.1.1.8 DIVERS

L'entreprise tiendra compte, dans la réalisation de ce projet, des remarques éventuelles des pompiers, de la Commission de sécurité, du CSTB et du Ministère de la Santé et de l'Hygiène.

1.1.3 FOURNITURE ET TRAVAUX A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

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

- Les plans de réservation et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état,
- Les plans de positionnement des appareils électriques, boite de dérivation et tracés des canalisations électriques,
- Les tracés, découpes, et rebouchages, nécessaires à l'intégration des équipements techniques,
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées à ce lot,
- Les réglages, essais et mises au point des installations,
- Les travaux nécessaires pour la levée de réserves de réception,
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques,
- Tout ce qui est nécessaire à la bonne marche des installations,

Afin d'assurer une exécution conforme aux exigences de ce cahier des charges et aux attentes de la Maîtrise d'Œuvre / Maîtrise d'Ouvrage, le présent lot prévoira de :

- Communiquer à la MO les fiches techniques de chaque composant proposé avant commande,
- Fournir des échantillons d'équipements retenus avant lancement des commandes de masse,
- Demander la réalisation d'un « Démonstrateur » in situ de chaque sous-ensemble susceptible d'être réalisé en plusieurs exemplaires.

1.1.4 GESTION DE CHANTIER

Les protections des sols et balisage des zones de travaux sont à la charge du lot « Installation de chantier ».

Les dépôts de toutes nature sont théoriquement interdits sur le domaine public. En cas d'impossibilité de déroger à cet impératif, l'entrepreneur devra, au préalable, obtenir l'accord des services municipaux concernés. Les taxes ou frais éventuels à acquitter seront à la charge de l'entreprise. Elle devra également la remise en état du site utilisé.

Chaque corps d'état devra le nettoyage parfait du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. En cas de carence d'une entreprise, ce nettoyage sera effectué sans préavis aux frais des entreprises défaillantes.

1.1.5 DOSSIER TECHNIQUE DE RECOLEMENT

L'entreprise devra fournir, avant réception, un dossier de récolement complet DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés), en 3 exemplaires papier, ainsi qu'un exemplaire dématérialisé (Fichiers PDF) comprenant :

- Les plans de récolement des installations conformes à la réalisation,
- Les schémas électriques modifiés de chaque armoire existante,
- Les fiches autocontrôle des installations exécutées,
- Les fiches d'essai et de réglage des installations techniques,
- Les levées des remarques du bureau de contrôle,
- Les notices d'utilisations, d'entretien, et de maintenance, des équipements, en 2 parties : Synthèse et consignes détaillées,
- Les certificats de garanties spécifiques des matériels,
- Un dossier comptage qui établira le recensement complet des comptages,
- Le DIUO (Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage), listing exhaustif des opérations de maintenance à prévoir sur ses ouvrages ainsi que leur périodicité,
- Les propositions de contrats de maintenance des équipements.

1.1.6 RECEPTION

La date de fin des travaux tout corps d'état, constituera un délai contractuel, établi en conformité au planning général des travaux. Avant la réception, l'entreprise procédera à tous les essais nécessaires, notamment de puissance, avec le courant définitif.

1.1.7 GARANTIES

L'approbation des documents de l'entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise. Les garanties portent sur l'ensemble des fournitures et travaux et le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent le remplacement ou la réparation des matériels, y compris la main d'œuvre nécessaire et les frais annexes pouvant découler de ces interventions. Les délais des interventions ou garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt d'une partie des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux. La fin de la garantie de l'entreprise ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement normal des installations d'une durée d'une année soit depuis la date de la réception, soit depuis la date des réglages et essais consécutifs à des modifications demandées au titre de la garantie.

L'entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

1.1.8 MARQUES COMMERCIALES

Dans ce CCTP, certaines prestations sont définies à l'aide d'une marque commerciale. Les marques éventuellement citées dans le CCTP le sont exclusivement à titre indicatif, afin de préciser au candidat les caractéristiques techniques, la qualité, la finition et les performances attendues des produits.

Elles ne constituent en aucun cas une obligation ni une prescription de marque.
Le candidat est libre de proposer tout produit équivalent, de marque différente, répondant strictement aux exigences fonctionnelles, techniques et qualitatives définies au CCTP et aux documents du marché.

L'entrepreneur devra indiquer dans sa proposition les références précises des matériaux ou matériels proposés et joindre l'ensemble des éléments justificatifs permettant d'apprécier leur équivalence.

Dans tous les cas :

- Le matériau ou matériel proposé ne devra entraîner aucune modification de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage à laquelle il est incorporé.
- Il ne devra présenter aucune incompatibilité avec les ouvrages ou matériaux existants ou adjacents.
- Il ne devra générer aucune incidence financière, directe ou indirecte, sur son lot ou sur les autres lots.
- La fiche technique complète, ainsi que tous procès-verbaux d'essais ou certifications officielles, devront être fournis dans le mémoire technique.

En l'absence d'équivalence avérée constatée par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, les matériaux ou matériels proposés pourront être refusés, et l'entrepreneur devra alors mettre en œuvre des produits répondant strictement aux exigences définies dans le CCTP.

Si la marque est suivie de la mention « ou équivalent », l'entrepreneur peut proposer une autre marque, qu'il doit faire figurer clairement dans sa proposition.

1.2 CLAUSES TECHNIQUES

1.2.1 ARMOIRE TABLEAUX COFFRETS

L'entrepreneur devra l'installation des tableaux compris tous raccordements aux circuits correspondants et enveloppes. Les enveloppes seront de type fonctionnel, avec ou sans plastron. Chaque tableau devra permettre l'installation de 30% de matériel supplémentaire, sauf mention particulière. Chaque départ sera repéré clairement par une étiquette gravée, et chaque tableau recevra le schéma électrique qui s'y rapporte, placé sous pochette plastique rigide, fixée à demeure.

Rappels :

- ❖ Le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible,
- ❖ Les appareils du même type auront pour origine le même fabricant,
- ❖ Les organes de manœuvre des appareils seront situés entre 1.00⇨1.80m au-dessus du sol fini (**En dessous de 1.30m dans les zones accessibles aux personnes handicapées**),
- ❖ Le présent lot doit l'alimentation et la pose de toutes les armoires dont il a la fourniture,
- ❖ Les implantations des armoires électriques et des points d'alimentation des autres lots seront à demander aux entrepreneurs des lots correspondants,
- ❖ Tout circuit doit posséder à son origine un dispositif de sectionnement sur tous les conducteurs actifs, y compris le conducteur de neutre,

1.2.1.1 TYPES DE CABLES

Dans les ERP et IGH, suivant l'arrêté du 17 Mai 2024, paru au JO du 23 Mai 2024, et **donc applicable sur tout AT (Autorisation de Travaux) ou tout PC (Permis de Construire) déposé à partir du 23 Mai 2025**, les conducteurs et câbles basés sur la norme NF C32-323 / NF C15-100 et la norme produit XP C32-325, seront à prévoir sans halogènes et devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- CATEGORIES DE CABLES « EUROCLASSES »

Les « Euroclasses » sont là aussi intégrées, et évoquées dans une exigence générale au §4.5, notamment pour les câbles de la catégorie C2 qui sont maintenant des câbles classés **Cca-s2, d2, a2 au minimum** pour les liaisons de puissance et les liaisons de communication. Exemple : FR-N1X1G1.

Nota important 1 : En cas d'indication contraire restante dans les CCTP concernant des ERP ou IGH, ou en cas de CCTP d'opération de logements avec ERP au RdC, ce paragraphe sera la règle à appliquer sur les installations spécifiques et les installations communes.

Nota important 2 : Dans le cas d'installation existante, avec accord écrit du bureau tout câble issue d'une boite de dérivation pourra être de même nature que les câbles existants (hors câbles interdits). En revanche tous les câbles issus directement des tableaux ou des équipements et leurs dérivations éventuelles devront répondre à la catégorie **Cca-s2, d2, a2 au minimum.**

Dans les ERT et les logements (hors IGH), suivant l'arrêté du 17 Mai 2024, paru au JO du 23 Mai 2024, et **donc applicable sur tout AT (Autorisation de Travaux) ou tout PC (Permis de Construire) déposé à partir du 23 Mai 2025**, les conducteurs et câbles basés sur la norme NF C32-323 / NF C15-100 et la norme produit XP C32-325, pourront rester en câbles avec halogène.

1.2.1.2 CABLAGE DES ARMOIRES

La section de chaque circuit sera appropriée au courant de court-circuit et à l'intensité absorbée.

Le jeu de barres, ainsi que les dérivations, seront repérés suivant un code de couleurs. Les connexions se feront obligatoirement par cosses serties fermées, avec l'outil adapté. Chaque appareil sera alimenté directement à partir du jeu de barres, les pontages entre bornes « puissance d'appareil » étant formellement prohibés. Le repérage se fera par bagues de couleur lues d'après le code suivant :

Neutre	Terre	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Bleu	Vert / Jaune	Brun	Noir	Gris

L'ordre de lecture sera Gauche → Droite, Avant ↗ Arrière, & Bas ↑ Haut. La correspondance « ordre de lecture / position » du neutre et des phases, sera la même pour l'ensemble de l'installation.

A partir d'une section supérieure à 50mm² aluminium et 35mm² cuivre, le raccordement sur bornes à vis sera à proscrire. Il sera demandé un raccordement sur borne à cage ou répartiteur jeu de barre.

1.2.2 CANALISATIONS SECONDAIRES ET TERMINALES

L'entrepreneur devra l'installation des circuits force et points d'alimentation en attente. Il respectera un bon équilibrage entre phases au niveau de chaque disjoncteur triphasé. La section de chaque câble sera calculée en fonction du courant demandé dans ces derniers, en respectant les chutes de tensions maximales énoncées au §525 de la NFC 15-100. Les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale, auront les sections mini suivantes :

Cuivre	Aluminium	Disjoncteurs
1.5mm²	2.5mm²	10A
2.5mm²	4mm²	16A
4mm²	6mm²	20A

En règle générale, il sera utilisé pour les lignes d'alimentation individuelle terminale, issues des Tableaux Divisionnaires, un câble multiconducteur de la série FR-N1X1G1 sans halogène et non propagateur de flamme.

Les câbles à la sortie des tableaux emprunteront des chemins de câbles en acier galvanisé, dimensionnés de façon à ne recevoir qu'une nappe de câbles. Les câbles courants forts et courants faibles chemineront **obligatoirement de manière distincte**, conformément à la CEM.

Dans le cas où le local serait équipé d'un faux plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure. Elles seront passées sous conduit ICA 3321 et seront solidement fixées. Dans les locaux techniques, les canalisations pourront être posées en apparent avec protection par tubes IRL 3321 ou MRL, selon les risques caractérisant les locaux, fixés aux parois.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux devront permettre de maintenir le degré CF des parois traversées et seront réalisées suivant les articles CO 30 et CO 33 de l'arrêté du 25 juin 1980.
L'ensemble des canalisations doit être de la catégorie C2 au minimum. Toutes les Canalisations électriques seront terminées par des boîtes de connexion, conformément à la NF C 15-100.

Ne pas dépasser 5% de chute de tension pour la force, en respectant l'article 525 de la NFC 15-100.

1.2.2.1 DOCUMENTS A RESPECTER

Les installations doivent être exécutées conformément aux normes en vigueur et répondre aux prescriptions locales d'*Orange*. L'entreprise adjudicataire sera soumise aux textes suivants :

☎ Décret n° 72473 du 14 Avril 1962,
☎ Circulaire interministérielle du 10 Août 1964,
☎ Instruction du Ministre de l'Economie et des Finances du 29 Décembre 1972,
☎ Prescriptions techniques réglementaires en vigueur en date de remise d'offre.

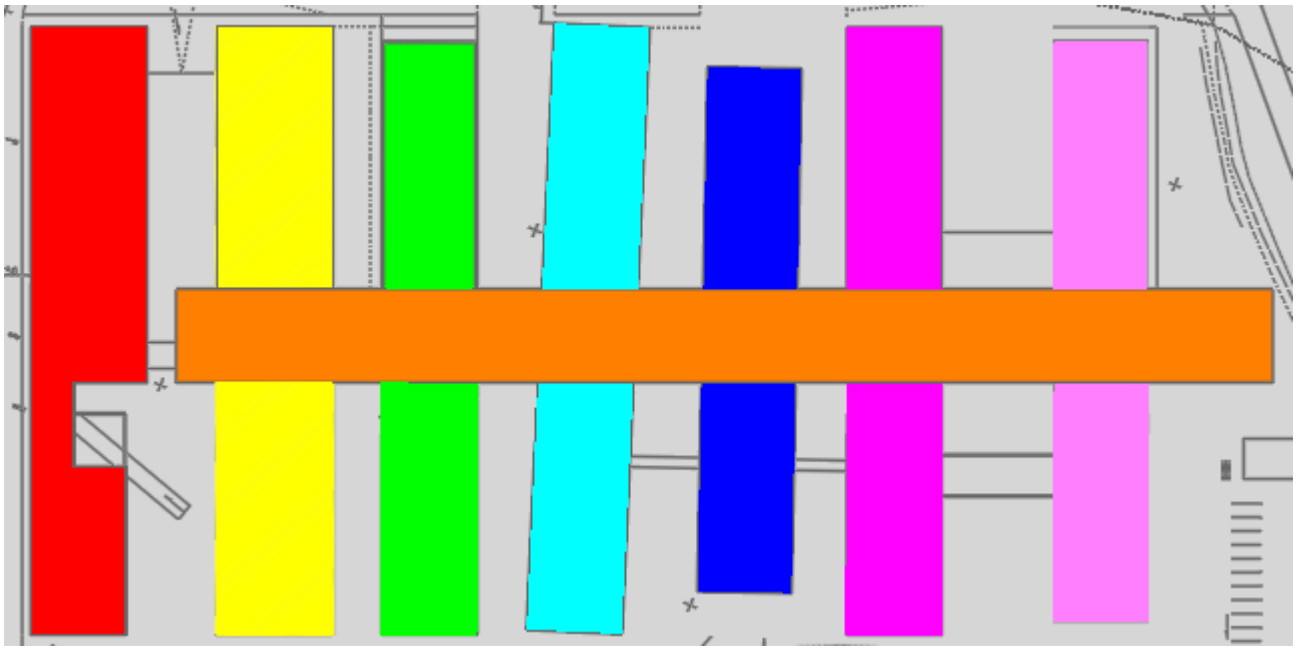
2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

2.1.1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent document a pour objet de fournir aux entreprises soumissionnaires les principes de conception et de réalisation des installations Electricité Courants Forts et Courants Faibles relatifs à la rénovation de l'étanchéité et des infrastructures climatiques des barrettes 1 à 8 de la faculté des métiers AGC à BRUZ (35).

- Barrette 1 (rouge)
- Barrette 2 (jaune)
- Barrette 3 (vert)
- Barrette 4 (cyan)
- Barrette 5 (bleu)
- Barrette 6 (violet)
- Barrette 7 (rose)

- Barrette 8 (orange)



L'offre de l'entreprise sera obligatoirement décomposée en fonction des espaces indiqués ci-dessus conformément à la trame du DPGF. En complément, les montants des prestations signalées en « Travaux preneurs » dans le présent descriptif devront être signalés clairement et exhaustivement dans chaque devis.

Remarque 1 : Afin d'assurer une exécution conforme aux exigences de ce cahier des charges et aux attentes de la Maîtrise d'Œuvre / Maîtrise d'Ouvrage, le présent lot prévoira de :

- Communiquer à la Maîtrise d'Œuvre les fiches techniques de chaque composant proposé avant commande,
- Fournir des échantillons d'équipements retenus avant lancement des commandes de masse,
- Demander la réalisation d'un « démonstrateur » in situ de chaque sous-ensemble susceptible d'être réalisé en plusieurs exemplaires,
- Communiquer tout manquement au délai imposé par le planning inter corps d'états,
- Demander la validation d'implantation de chaque infrastructure électrique positionnées sur les toitures terrasses.

Remarque 2 : Le présent lot devra, en début de chantier, la fourniture des plans d'implantation des équipements électriques. Il les fournira notamment au lot « CVC ». Lequel aura à sa charge la réalisation de la synthèse de ses plans avec ceux du présent lot.

Remarque 3 : Les photographies et annexes intégrées à ce descriptif sont données à titre indicatif, et ne sont pas contractuelles.

Remarque 4 : Dans le respect de la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, il est rappelé que tous les systèmes de commandes doivent être manœuvrables assis et debout et situés à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m par rapport au sol.

Remarque 5 : Le présent lot prendra connaissance dans les 8 barrettes des positions de chaque alimentation, chaque cheminements situés au niveau « Toiture N-1 » et chaque équipement en toiture.

Remarque 6 : Les équipements et systèmes installés respecteront les dispositions du nouveau règlement européen (Confidentialité et protection des données personnelles) relatif à la protection des personnes physiques à l'égard des données à caractère personnel, et à la libre circulation des données.

Remarque 7 : L'entreprise veillera à respecter les protections adaptées dans les locaux à risques BE2.

2.1.2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS

Les travaux à entreprendre seront les suivants :

⇒ Travaux préparatoires et l'installation électrique complète de chantier,
⇒ La dépose de l'ensemble des infrastructures électriques existants,
⇒ Le réseau de terre complémentaire,
⇒ La mise en œuvre des appareillages et des éléments nécessaires à l'exploitation,
⇒ La mise en service des installations et les opérations liées aux travaux,
⇒ Les infrastructures de raccordement aux réseaux de communication,
⇒ La mise en service des installations et les opérations liées aux travaux,
⇒ Les mesures conservatoires éventuelles,
⇒ Les prestations supplémentaires éventuelles.

2.1.3 SYNTHESE

2.1.3.1 GENERALITES

Une coordination sans faille sera exigée entre les différents lots techniques et architecturaux afin d'assurer une parfaite exécution des travaux et anticiper les problèmes en phase chantier. Au démarrage du chantier, et tout au long de celui-ci, des réunions de synthèse seront organisées entre les différentes parties concernées.

Le lot « CVC » aura à sa charge la réalisation de la synthèse technique d'exécution avec les autres corps d'états. Le présent lot devra en début de chantier la fourniture de ses plans au lot « CVC ».

2.1.3.2 INTEROPERABILITE

Les travaux envisagés nécessiteront une coordination sans faille au niveau des matériels et fabricants retenus pour garantir l'interopérabilité entre équipements existants et valider les sujétions spécifiques de mise en œuvre. La réalisation des analyses fonctionnelles sera à la charge du présent lot.

2.1.4 CONDITION D'INTERVENTION

2.1.4.1 GENERALITES

La maîtrise d'œuvre exécution sera assurée par l'entreprise *OB Ingénierie* et comprendra le pilotage des travaux. En complément de ce maitre d'œuvre, *Icofluides Ingénierie* a une mission de visa technique et de suivi périodique jusqu'à la réception du bâtiment.

Les travaux se déroulant en partie sur un site existant, l'entreprise devra prévoir l'ensemble des saignées, des petites percements, compris dalle et voile béton, fourreaux, rebouchages et calfeutrements nécessaires aux passages de ses réseaux, conformément aux limites de prestations définis dans le présent document.

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur devra livrer l'ensemble des ouvrages au complet et en parfait état de fonctionnement en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires quelles qu'elles soient pour obtenir ce résultat.

Le présent lot devra, en cours de chantier, toutes les adaptations nécessaires à la bonne réalisation des travaux. En cas de dégradations dont il aura été reconnu responsable, le présent lot devra réaliser ou faire réaliser à sa charge les réparations qui s'imposent.

2.1.4.2 PLANNING & PHASAGE

Le présent lot devra respecter le planning et le phasage établi par le maître d'œuvre exécution et le maitre d'ouvrage.

Une coordination sans faille sera exigée entre le présent lot et les lots « Etanchéité » et « CVC ». Des synthèses et plannings communs seront réalisés en début de chantier pour convenir des dates et des zones d'interventions.

Sur chaque zone d'intervention, le présent lot et lot « CVC » devront intervenir en amont du lot étanchéité. Les équipements du présent lot et du lot « CVC » suivant nécessité seront déposés et évacués de la toiture.

Le lot « Etanchéité » interviendra ensuite pour poser l'étanchéité en toiture, une fois que l'étanchéité est accessible pour les autres corps d'états les lots fluides pourront procéder aux reposes des équipements déposés sur la zone.

Remarque : Les travaux seront dépendants des intempéries météorologiques, il appartiendra au lot « Etanchéité » de prévenir chaque jour les autres corps d'états si la continuité des travaux est incompatible avec la météo.

2.1.4.3 VISITE DES LIEUX

L'entreprise effectuera **obligatoirement** une visite détaillée des installations existantes du site, afin de prendre en compte l'ensemble des travaux nécessaires à la bonne réalisation du chantier et des prestations demandées dans le présent document. Cette prestation est obligatoire pour la réponse à l'appel d'offre et indispensable pour l'établissement des offres. L'ensemble des prestations et adaptations sur les installations existantes nécessaires au bon fonctionnement des installations décrites dans le présent descriptif devra être intégrés au devis.

Remarque : La date de la visite sur site reste à déterminer

2.1.5 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

L'entreprise s'assurera que les produits et équipements techniques relatifs au présent lot sont simples, standardisés et robustes. Elle s'assurera également que les interventions d'entretien et de maintenance relatives à ces systèmes, y compris pour le remplacement de tous les équipements, peuvent être effectuées sans gêner les occupants. Les dispositions nécessaires seront prises afin de permettre un accès aisé aux équipements. L'accès aux organes de réglage de ces systèmes devra également être possible. L'entreprise fournira une note précisant la fréquence et le type d'entretien à effectuer sur tous les équipements installés.

Pour les équipements nécessitant une programmation des paramètres de confort et / ou des temps de fonctionnement, l'entreprise réglera de façon optimisée et dans le respect des réglementations en vigueur l'ensemble des équipements à la livraison du site. Cela permettra d'anticiper la future exploitation du site et d'en limiter au maximum les impacts environnementaux. Une vérification sur site aura lieu à la livraison.

L'entreprise impliquera le futur utilisateur et le(s) futur(s) prestataire(s) via une formation, qui sera programmée au plus tard dans les deux mois suivant la livraison du site. L'objectif de cette formation est de transmettre l'ensemble des informations nécessaires à l'utilisateur et aux éventuels prestataires de maintenance afin d'assurer la pérennité des performances de ces équipements.

2.1.6 TRAVAUX EN SITE OCCUPE

L'attention des entreprises est attirée sur la destination des locaux et les conditions d'hygiène et de nettoyage qui en découlent. Le chantier se trouvant en site occupé, les entreprises sont priées de prendre toutes dispositions nécessaires afin de réduire au maximum les gênes qu'elles pourraient créer aux personnels et au fonctionnement du site.

L'entreprise mettra en œuvre les moyens matériels et humains pour assurer une utilisation constante des locaux à l'exception des zones d'intervention (suivant plan de phasage). Les travaux bruyants (percements…) seront conduits de façon à limiter au maximum les nuisances (le cas échéant à regrouper et à réaliser sur temps courts). Des équipements de découpe avec aspiration à la source sont à privilégier pour limiter la poussière.

Les travaux seront réalisés principalement en heures de jour sauf mention explicitement contraire ou intervention d'urgence. Aucun supplément ne sera accordé pour les heures supplémentaires, travail de nuit ou travail pendant les week-ends ou jours fériés qui seront à prévoir pour certaines opérations. Hors cas particulier, l'accès du personnel de l'entreprise en dehors de la zone délimitée du chantier est strictement interdit. Le personnel des entreprises exécutant des travaux dans l'enceinte de l'établissement devra respecter le règlement de sécurité de celui-ci.

Les coupures électriques éventuelles, nécessaires aux raccordements des nouvelles installations, seront les plus courtes possibles et auront lieu obligatoirement en concertation et avec accord du maître d'ouvrage. Un calendrier d'exécution sera tenu à jour en permanence sur le chantier. Un report des interventions susceptibles d'impacter les utilisateurs sera réalisé à l'avancement. La fréquence sera variable en fonction des évènements.

Pour les interventions ponctuelles dans les étages, les locaux seront dégagés avant intervention (libération humaine et effets personnels hors mobilier et équipements informatiques). Le présent lot devra prévoir toutes les mesures en conséquence :

- Balisage zone d'intervention des travaux.
- Constat avant travaux à chaque plateau (rapport photos)
- Protection du mobilier et des matériels à proximités de la zone d'intervention (bâches…),
- Nettoyage au fur et à mesure du chantier, compris évacuation des déchets de son lot, ainsi que le nettoyage complet et définitif de fin de chantier,
- Constat après travaux à chaque plateau (rapport photos)

L'entreprise privilégiera dans la mesure du possible des méthodologie d'intervention sans risque de propagation d'incendie. Soudures / brasures / lapidaires (points chaud) à éviter au maximum : Sertissage et découpes à froid à privilégier. **En cas de point chaud, un permis feu sera exigé.**

Remarque : Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des installations provisoires nécessaires à la réalisation des travaux induits au titre du présent marché de travaux.

2.1.7 LIVRAISON ET GRUTAGE DES EQUIPEMENTS

L'entreprise pourra réaliser les livraisons directement sur site, les livraisons d'équipements seront à annoncer 48 h minimum avant.

L'entreprise aura à sa charge le grutage de ses « gros équipements », les grutages de charges lourdes devront être réalisées hors des horaires d'occupation du site. Le grutage des équipements dit « courant » ou « charge légère » seront réalisé par la grue prévue sur site.

2.1.8 DEPOSE DES APPAREILLAGES EXISTANTS

La dépose et l'évacuation des installations existantes d'électricité courants forts et courants faibles, seront réalisées intégralement par le présent lot. Le présent lot devra, en cours de chantier, les adaptations nécessaires aux travaux de réhabilitation réalisés.

Avant la réalisation de cette prestation, le présent lot devra prévoir à minima pour chaque zone :

- La neutralisation complète des installations existantes,
- Le repérage exhaustif des alimentations et équipements électriques à conserver,
- La dépose des équipements existants à conserver susceptibles d'être réutilisés dans la nouvelle installation notamment l'ensemble des équipements présents dans le faux-plafond déposé s'il y a nécessité.

2.1.9 DEPOSE DES EQUIPEMENTS EN TOITURE

2.1.9.1.1 Généralité

L'entreprise devra la dépose de l'ensemble des équipements électriques en toiture des équipements du lot « CVC ». Les équipements déposés devront être évacués sauf contre-indication. Les équipements réinstallés devront être stockés sur site, le lieu de stockage est à définir.

Avant toute intervention sur une zone l'entreprise devra alerter le gestionnaire du bâtiment sur les délais et la gêne occasionnée par la dépose des équipements sur chaque zone (arrêt de l'éclairage, de la ventilation, gêne pour la circulation …).

Remarque 1 : La dépose des équipements et des alimentations sera réalisée en respectant le phasage des travaux. Pour chaque équipement et alimentation déposés l'entreprise devra également la dépose des accessoires, supportage, chemin de câbles associés aux éléments déposés. A terme aucun équipement désaffecter doit être laissé en place.

Remarque 2 : La neutralisation et le repérage des réseaux devront être réalisés en coordination avec l'exploitant du site afin d'avoir une connaissance complète du site et de son fonctionnement.

Les équipements à déposer sont définis en amont et clairement identifiés auprès de l'ensemble des lots.

Pour les équipements à reposer, l'entreprise devra vérifier l'état et le fonctionnement. En cas de dysfonctionnement ou de vétusté avérée une proposition de remplacement des équipements sera proposée à la maitrise d'ouvrage.

2.1.9.2 NEUTRALISATION / DEPOSE

La dépose et l'évacuation des installations existantes apparentes et encastrés seront réalisées intégralement par le présent lot.

Le présent lot devra, au démarrage du chantier et avant l'intervention du lot « Etanchéité » à minima :

- La déconnexion et la neutralisation complète des installations électriques existantes,
- Le repérage exhaustif des réseaux et équipements électriques à conserver,
- Le dévoiement des réseaux conservés pouvant gêner les interventions des lots « Serrurerie », « Etanchéité »,
- La dépose des équipements existants à conserver susceptibles d'être réutilisés dans la nouvelle installation.

Remarque : La neutralisation et le repérage des réseaux devront être réalisés en coordination avec l'exploitant du site afin d'avoir une connaissance complète du site et de son fonctionnement

2.1.10 LIVRAISONS ET GRUTAGES

L'entreprise pourra réaliser si nécessaire les livraisons directement sur site. Les livraisons d'équipements seront à annoncer 48 h minimum avant.

L'entreprise aura à sa charge le grutage de ses « équipements » si nécessaire. Les emplacements des engins de levages seront définis selon le « PIC ».

2.1.11 REPOSE DES EQUIPEMENTS EN TOITURE

2.1.11.1.1 Généralité

Depuis chaque sortie de toiture, jusqu'aux équipements du lot « CVC », les câbles Courants Forts et Courants Faibles devront être soit dans un chemin de câble capoté, soit dans une gaine ICTA ou dans un tube IRO. Quoiqu'il en soit, les câbles ne seront en aucun cas soumis en contacts directs aux agressions extérieures (éléments météorologiques, écrasement, …).

Depuis la sortie de toiture, jusqu'aux équipements du lot « CVC », les câbles Courants Forts et Courants Faibles ainsi que les chemins de câbles devront être posés avec une réserve de longueur suffisante pour permettre une légère surélévation des câbles et des supportages en cas de future réfection de la toiture.

Remarque 1 : L'étanchéité est surélevée par endroit par rapport à l'existante ou les équipements sont surélevée sur caillebotis, l'entreprise devra prévoir la solution la plus sécuritaire en respectant la norme NF C15-100 pour le raccordement des équipements en toiture.

2.1.12 PROTECTION DES PERSONNES

La protection contre les contacts directs ou indirects sera assurée par :

- L'emploi de matériel protégé ou isolé rendant inaccessibles les parties normalement sous tension,
- L'emploi de dispositifs sensibles au courant de défaut,
- L'interconnexion et la mise à la terre de toutes les masses métalliques,
- L'emploi de matériel de classe II dès que nécessaire.

2.1.13 LOCAUX A RISQUE D'INCENDIE BE2

Les matériels électriques installés dans les locaux classés BE2 (Locaux à risque d'incendie dû à la nature des matières traitées ou entreposées) suivant la norme NF C 15-103 devront posséder un IP 5X minimum et les luminaires devront avoir répondu aux essais au fil incandescent à 850°C.

Rappel : Ne devront cheminer dans ces locaux que les réseaux électriques desservant ses locaux.

2.1.14 LIMITES DES PRESTATIONS

2.1.14.1 LOT 01 : ETANCHEITE

Le lot « Etanchéité » aura à sa charge :

- ✓ La réalisation des chevêtres dans la charpente pour les éventuels passages de réseaux vers la toiture,
- ✓ La fourniture, la pose et l'étanchéité de chaque crosse, compris reprise d'étanchéité de l'existant,
- ✓ La fourniture de la base vie,
- ✓ Les réservations dans les maçonneries neuves, compris rebouchages, d'une section ≥ 100 x 100 mm ou Ø100 mm.

- ✓ La reprise de charge des équipements techniques, y compris renforts éventuels,

Le présent lot aura à sa charge :
- ✓ Le dimensionnement, la localisation, la fermeture et l'étanchéité (à l'air et à l'eau) de chaque crosse,
- ✓ Communication du diamètre utile de la crosse d'étanchéité.
- ✓ La fourniture, les protections, la pose et le raccordement de l'armoire principale et du câble de branchement électrique de chantier depuis le TGBT bâtiment 8 y compris canalisation, coffret de dérivation et poteau de cantonnement (suivant nécessité),
- ✓ Les armoires de chantiers à chaque niveau (suivant nécessité) de chaque bâtiment y compris la base vie,
- ✓ Le raccordement électrique sur le coffret base vie,
- ✓ L'alimentation de ses armoires de chantier depuis le branchement de chantier.
- ✓ L'installation des éclairages,
- ✓ Le dimensionnement et le calfeutrement des réservations,
- ✓ Les percements et réservations, compris rebouchages, d'une section < 100 x 100 mm ou Ø 100 mm.
- ✓ La fourniture des indications de charge et de localisation des équipements techniques.

2.1.14.2 LOT 02 : SERRURERIE

Le lot « Charpente – Serrurerie » aura à sa charge :
- ✓ La mise à disposition de potelet de supportage pour les futures armoires en toiture.

Le présent lot aura à sa charge :
- ✓ La fourniture de l'ensemble des masses des futures armoires en toiture ainsi que leur emplacement.

2.1.14.3 LOT N° 03 : CVC

Le lot « CVC » aura à sa charge :
- ✓ La réalisation de la synthèse,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de chaque groupe d'extraction simple flux,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de chaque groupe DRV,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de l'extracteur de désenfumage,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement du caisson d'insufflation,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement du groupe extérieur mono-split,
- ✓ La fourniture de toutes les indications nécessaires pour garantir un fonctionnement conforme aux exigences du présent cahier des charges,
- ✓ La fourniture et la pose des tuyauteries métalliques relatives au présent lot.

Le présent lot aura à sa charge :
- ✓ La fourniture de ses plans d'exécution en format DWG,
- ✓ En Option, la fourniture, la pose et le raccordement de l'armoire « CVC » de l'édicule 1,
- ✓ En Option, l'alimentation 400V sur câble en attente au droit de l'armoire « CVC » de l'édicule 1,
- ✓ L'alimentation 220/380V sur câble en attente au droit de chaque groupe d'extraction simple flux,
- ✓ L'alimentation 400V sur câble en attente au droit de chaque groupe DRV,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit de l'extracteur de désenfumage,
- ✓ L'alimentation 380V sur câble en attente au droit du caisson d'insufflation,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit du groupe extérieur mono-split,
- ✓ Le raccordement des tuyauteries métalliques à la terre du bâtiment,

Nota : En complément de ces limites de prestation, il sera demandé de vérifier le tableau de limites de prestation de l'économiste et signaler les incohérences entre les documents.

2.2 INSTALLATION ELECTRIQUE DE CHANTIER

Les infrastructures électriques de chantier y compris sous-comptage sont à la charge du présent lot. L'armoire générale depuis un tableau existant, le câble, le raccordement, les coffrets d'étages et l'éclairage du chantier sera entièrement à charge du présent lot depuis le TGBT ou Tableau divisionnaire.

L'entreprise titulaire du présent lot devra depuis le comptage de chantier, la mise en place d'armoires et de coffrets de chantier répondant :

- Au décret du 14 novembre 1988.
- Aux recommandations de l'OPPBTP.
- A la convention pour l'établissement, la gestion et le règlement du compte prorata de l'OGBTP.

Pendant toute la durée du chantier, le titulaire du présent lot devra assurer l'entretien de cette installation à ses frais et veillera à ce que celle-ci soit toujours conforme aux règles éditées par la législation du travail, l'OPPBTP, CRAMA, etc.

Remarque : L'entreprise titulaire du présent lot devra le procès-verbal de l'installation de chantier électrique par le bureau de contrôle.

2.2.1 COFFRETS DE CHANTIER

Fourniture et pose des coffrets de chantier suivant les indications suivantes :



- Pour l'extérieur : Armoires IP 447 en polyester armé, double isolation avec arrêt d'urgence en façade, protection de tête par disjoncteur différentiel réglable et verrouillable, départ protégé par disjoncteurs magnétothermiques, sécurité de porte, voyant de mise sous tension, pied support et toit de protection, équipée de :
  - 1 PC 2 x 10/16 A / 24V
  - 6 PC 2 x 10/16 A+T / 220V
  - 2 prises 3P+T - 16/25 A / 380V
  - 1 prise 3P+T - 32/45 A / 380V
  - 1 prise 3P+T - 63/75 A / 380V



- A l'intérieur du bâtiment : A chaque niveau d'intervention, pour la distribution secondaire, il sera prévu 1 coffret de chantier IP 447 comprenant chacun :
  - 6 prises 2P+T 10/16 A
  - 1 inter différentiel 40A - 30 mA
  - 1 voyant de mise sous tension
  - 1 poussoir arrêt d'urgence
  - Les pieds de surélévation (ne pas être posé directement au sol)

Remarque 1 : L'implantation des coffrets de distribution devra permettre, en tout point du des zones de travaux, une utilisation de prolongateurs de longueur inférieure à 25 m.

Remarque 2 : L'entreprise pourra prévoir si elle souhaite un seul coffret de chantier extérieurs en toiture et le déplacer suivant le phasage des travaux.

Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires et coffrets de chantier se fera par câbles de la série HO7RNF de section appropriée (calculs des chutes de tension : 5% maxi).

2.2.2 ÉCLAIRAGE

Fourniture et pose des installations d'éclairage selon exigences du SPS et à minima :

- Pour les appareils et conducteurs accessibles (hauteur inférieure à 2.30 m) :
  - Eclairage par ruban LED de chantier compris alimentations sécurisées,
    Indice de protection au minimum de IP 44 IK 08,
- Pour les appareils et conducteurs inaccessibles (hauteur supérieure à 2.30 m) :
  - Projecteurs ayant un degré de protection approprié (IP 44 minimum) avec protection mécanique de la source,
    Alimentation sous tension du domaine BTA, avec un dispositif D.R. haute sensibilité, et les câbles utilisés seront de la série HO7RNF.
    Les masses éventuelles des appareils seront interconnectées et mises à la terre.
- L'éclairement minimum à obtenir dans les circulations sera de 200 lux (aires de travail).
- L'éclairage des postes de travail sera réalisé directement par chaque entreprise concernée.

L'ensemble des zones de circulation seront à équiper d'éclairage de sécurité. Pour ce faire, il sera fait usage de blocs autonomes d'éclairage 45 lumens. Le bon fonctionnement de l'éclairage de sécurité devra être vérifié, chaque jour travaillé par une personne désignée de l'entreprise titulaire. Les défectuosités constatées devront être réparées sans délai.

2.3 RESEAU DE TERRE

2.3.1 LIAISON EQUIPOTENTIELLE PRINCIPALE

Il sera réalisé une liaison équipotentielle principale pour mettre au même potentiel les masses et les éléments conducteurs suivants :

- Borne principale de terre,
- Conducteur principal de protection,
- Canalisations métalliques du bâtiment ou provenant de l'extérieur du bâtiment,
- Eléments métalliques de la construction et armatures de béton armé,
- Gaines ou tresses métalliques des câbles de communication,

Ces liaisons seront constituées par un conducteur en cuivre nu de section de 25 mm².

2.3.2 CONNEXIONS EQUIPOTENTIELLES

Toutes les canalisations distribueront le conducteur de protection, y compris dans le cas de raccordement d'appareil de classe 2 (conducteur laissé en attente). Toutes les masses métalliques sans exception, seront reliées au circuit de terre :

- Prises de courant,
- Appareils d'éclairage,
- Armoires et coffrets électriques,
- Équipements terminaux.
- Les chemins de câbles métalliques,
- Les huisseries métalliques,
- Les canalisations d'eau et de chauffage,
- Les structures de faux plafonds,

Les raccordements sur les masses métalliques se feront par soudures moléculaires. Au niveau des armoires électriques, il conviendra de réaliser un shunt entre le châssis et la porte. Les huisseries métalliques avec ou sans appareillage seront mises à la terre.

Il est précisé qu'à tous niveaux de l'installation, il ne doit y avoir qu'un conducteur par borne de raccordement afin que l'adjonction ou la suppression d'une dérivation ne puisse altérer en aucun cas la continuité d'un autre circuit, les dispositifs de dérivation doivent être d'un modèle en conséquence.

2.4 ORIGINE DES INSTALLATION BASSE TENSION

Chaque équipement en toiture est actuellement alimenté en 230/400V par des TD ou le TGBT du bâtiment avec des crosses en sortie de toiture à proximité d'eux.

Le schéma des liaisons à la terre adopté est celui du neutre relié à la terre et les masses reliés au neutre (schéma TN). Le schéma des liaisons à la terre adopté dans l'ensemble de la distribution secondaire est celui du neutre séparé avec la terre (schéma TN-S). L'installation électrique sera conforme à la norme NFC 15-100 en vigueur. Le matériel portera la marque NF-USE ou NF-Electricité.

Remarque 1 : L'entreprise exécutante devra impérativement s'assurer de la source d'alimentation des équipements en toiture en effectuant des visites préalables sur site.

2.4.1 NOTE DE CALCUL

Le titulaire du présent lot devra pour chaque bâtiment justifier d'une note de calcul pour chaque infrastructure électrique neuf, dimensionnée et positionnée en toiture.

Elle devra être visée et validée par le bureau de contrôle.

2.4.2 SYNOPTIQUE BT

Le titulaire du présent lot devra fournir un synoptique BT à jour en intégrant les modifications apportées à l'installation générale du site.

Il devra être visée et validée par le bureau de contrôle.

2.5 DISTRIBUTION

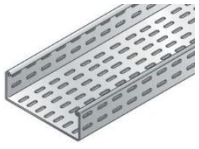
2.5.1 DISTRIBUTION PRINCIPALE

Il s'agit de toutes les canalisations en sortie de toiture vers les utilisations particulières du lot « CVC ».

2.5.2 CHEMINS DE CABLES

Les canalisations CFO et CFA seront posées sur les chemins de câbles prévues à la charge du présent lot. Ils seront installés selon le besoin en plénum des faux plafonds et en toiture terrasse. L'entreprise titulaire du présent lot prévoira la fourniture et la pose de 2 types de chemins de câbles :

- Chemins de câbles CFO et CFA en dalle marine perforée, avec traitement galvanisé.
  Ils seront posés :
  - Plénum faux plafond : ↔100 à 300 ↕50 mm,
  - Toiture terrasse : ↔100 à 300 ↕50 mm.



- En extérieur, fourniture et pose à la charge du présent lot, de Chemins de Câbles capotés galvanisés. (Ils seront régulièrement reliés à la prise de terre avec une continuité assurée à chaque jonction de portion de chemin de câbles) compris, tous les 10 ml, de l'identification par panneaux PVC ou adhésifs en vinyle souple "Danger électrique" + " pictogrammes "Homme foudroyé".



Remarque 1 : Les câbles CFO et CFA circuleront obligatoirement en chemin de câbles. En fin de chantier, chaque chemin de câbles devra disposer d'une réserve disponible de 30% minimum.

Remarque 2 : La fixation des câbles dans les chemins de câbles sera effectuée par les colliers Rilsan placés tous les 2,00 m.

Remarque 3 : Les chemins de câbles devront tous être mis à la terre. Leur continuité électrique sera assurée par la mise en œuvre tous les 15 à 20 mètres au minimum de systèmes reliant les chemins de câbles au conducteur de terre installé sur toute la longueur du chemin de câbles. La longueur raisonnable étant fixée à 15-20 m, il est peut-être envisagé un conducteur de terre dans le chemin de câbles pour assurer ces connexions,



Remarque 4 : Le lot « CVC » pourront cheminer dans les CDC du présent lot pour cheminer leurs câbles à leur convenance. Une synthèse sera faite et validée par la maitrise d'œuvre. En complément, chaque chemin de câbles en fin de chantier devra disposer d'une réserve disponible de 30% minimum pour les CFO et 50% minimum pour les CFA.

Remarque 5 : Les chemins de câbles capotés en toiture seront posés sur plot « bigfoot » ou « rubber foot » et ne devront pas être mis à même l'étanchéité.

2.5.3 NATURE DES CABLES

La nature des câbles sera définie selon le mode de pose :

- Le type de câble HO7 VU sera utilisé pour les canalisations suivantes :
  - Encastrées dans le doublage des cloisons sous ICA,
- Le type de câble U1000 R2V pour les canalisations suivantes :
  - Posées dans un chemin de câbles,
  - Encastrées dans le doublage des cloisons sous ICA,
  - Posées sous tube IRL,

En règle générale, les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale auront les sections minimales suivantes :

- Circuit éclairage calibré à 10 A : Conducteur 1,5 mm²,
- Circuit petite force calibré à 10 A : Conducteur 2,5 mm²,
- Circuit de calibre 10/16 A : Conducteur 2,5 mm² (prises de courant / ballon d'eau chaude),
- Circuit de calibre 20/25 A : Conducteur 4 mm²,
- Boites de connexion calibre 32 A : Conducteur 6 mm²,
- Circuit de calibre 40 A : Conducteur 10 mm²,
- Circuit de calibre 50 A : Conducteur 16 mm²,
- Circuit de calibre 63 A : Conducteur 25 mm².

2.5.4 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.

Tous les fourreaux et tubes sont dus par l'entrepreneur du présent lot. Les fourreaux et gaines d'encastrement aboutiront toujours sur des boîtes ou pots de réservation encastrés normalisés équipés de tous leurs accessoires. Dans toutes les cloisons et doublages, les câbles seront passés sous fourreaux.

Nota : Les gaines utilisées seront de couleurs différentes selon l'utilisation, (vert pour les courants faibles, bleu pour les courants forts, marron pour les circuits dédiés (CFO), ivoire pour les canalisations extérieures à l'air libre…).

2.5.4.1 CONDUITS RIGIDES

La distribution dans les locaux techniques pourra être réalisée en apparent sous tube PVC rigides type IRL 3321 de chez *Arnould* ou équivalent. Ils seront posés sur lyre splitable ou colliers à embase espacés tous les 50 cm.

2.5.5 DERIVATION

Les dérivations seront réalisées par boîtes du type PLEXO ou équivalent étanche rectangulaire à fermeture par vis IP55 , équipées de bornes à en fichage direct de marque WAGO ou équivalent au droit de chaque appareil.

Dans les locaux humides les boîtes seront équipées de presse-étoupe. Les presses étoupes seront à serrage mécanique anti-vibration avec joint rétractable pour étanchéité IP68 et seront de série ISO.

Remarque : En aucun cas les appareils ne serviront de boîtes de dérivations**.**

Les boîtes de dérivations servant aux circuits de sécurité, seront de type étanche rectangulaire à fermeture par vis ¼ de tour de couleur gris et rouge PLEXO ou équivalent, IP55, IK07 conforme à la norme NFS 61-937.

Les boîtes de dérivation seront posées sur les chemins de câble par l'intermédiaire d'une platine, dans les faux plafonds des circulations, et clairement identifiées par étiquettes gravées suivant principe de repérage des câbles.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture d'un plan représentant l'emplacement des boîtes avec identification.

2.5.6 TRAVERSE DE PAROIS ET DE PLANCHERS

Il est prévu la fourniture et la pose d'un procédé permettant de reconstituer le degré coupe-feu des planchers et des parois après traversées des canalisations électriques. Les produits devront être intumescent et être validés par le bureau de contrôle et la maitrise d'œuvre avec mise en œuvre.

2.6 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES DES EQUIPEMENTS EXISTANTS

Les alimentations sont données à titre indicatif. Il appartiendra à l'entreprise de se faire confirmer les positions exactes, les puissances, le type et la nature du courant. Le prix remis par l'entreprise du présent lot est global et forfaitaire donc quelques soit l'implantation des équipements aucune plus-value ne sera accordée.

Localisation	Equipement	Repère Plan	Tension	Puissance (W)	Nature câble
TOITURE	Monosplit	01	230V	Non Défini	R2V
EDICULE 01	Extracteur simple flux	02	380V	550	R2V
	Extracteur simple flux	03	380V	1074	R2V
	Caisson d'insufflation	04	380V	3000	R2V
	Extracteur désenfumage	05	230V	6000	R2V
	Extracteur simple flux	06	380V	Non Défini	R2V
	Extracteur simple flux	07	230V	147	R2V
EDICULE 02	Extracteur simple flux	08	380V	750	R2V
	DRV	09	400V	13200	R2V
	Extracteur simple flux	10	220V	200	R2V
	Extracteur simple flux	11	380V	2200	R2V
EDICULE 03	Extracteur simple flux	12	380V	1100	R2V
	Extracteur simple flux	13	380V	1100	R2V
EDICULE 04	Extracteur simple flux	14	220V	200	R2V
	Extracteur simple flux	15	380V	370	R2V
	Extracteur simple flux	16	Non Défini	Non Défini	R2V
	Extracteur simple flux	17	Non Défini	Non Défini	R2V
EDICULE 05	Extracteur simple flux	18	400v	1100	R2V
	Extracteur simple flux	19	400v	370	R2V
	Extracteur simple flux	20	Non Défini	Non Défini	R2V

2.6.1 EQUIPEMENTS SUR FAUX-PLAFOND DEPOSE

Pour le bon fonctionnement du chantier, certaines zones de faux-plafonds situé au N-1 des toitures pourrons être déposés. Le présent lot prévoira dans son offre la mise hors tension, la déconnexion et la dépose de l'ensemble des équipements pouvant entraver les travaux. Ils seront conservés et stockés sur site tout au long du chantier. L'entreprise devra prévoir dans son offre la repose, la reconnexion et la mise en service après remontage du faux-plafond de ces équipements.

Remarque 1 : En cas de détérioration d'un équipement, le présent lot devra à sa charge son remplacement à neuf, le nouvel appareil sera dans la même gamme que le précédent et répondra aux mêmes caractéristiques techniques. Il ne sera pas accepté d'avenant sur le devis de l'entreprise adjudicataire du présent lot.

Remarque 2 : Un plan de repérage pour la dépose des faux-plafonds sera fourni avec ce document. Il sera à critiquer par l'entreprise lors de l'appel d'offre. Tout complément de travaux non identifié sera entièrement à la charge de l'entreprise adjudicataire du présent lot.

2.6.2 LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE

Rappel : L'installation devra respecter l'ensemble des normes NFS en vigueur.
Aucunes prestations à prévoir pour le présent lot.

2.6.3 INTERFACE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

Liaison Equipotentielle :

Le présent lot prévoira, en toiture, à proximité de l'emplacement pressenti des futurs onduleurs, l'arrivée d'une câblette en cuivre nu, interconnectée au réseau de prise de terre du bâtiment.

Cette liaison sera réalisée en conducteur cuivre nu de section 25 mm². Le cheminement de ce conducteur sera déterminé par le présent lot.

Localisation :

Suivant plans « DCE - Position onduleur - Option PV » :
Ensemble des toitures sud des barrettes basse (B1 à B7) à proximité des structures Onduleur.

2.7 Prestations supplémentaires éventuelles

Le présent lot chiffrera obligatoirement les PSE suivantes :

2.7.1 DEPLACEMENT DE L'ARMOIRE CVC EN TOITURE

La PSE 1 prévoira le déplacement de l'armoire CVC en toiture vers un local électrique à l'intérieur du bâtiment comprenant notamment les travaux suivants :

- Adaptation des supportages,
- Adaptation de l'alimentation électrique,
- Reprise de la distribution électrique depuis l'armoire vers les équipements en toiture,
- Pose des câbles électriques CFO et CFA sur des chemins de câbles capotés distincts en intérieur et extérieur.

L'entreprise prévoira dans son offre tous les accessoires de pose, de finition et de raccordements ainsi que les protections neuves.

FIN DU LOT 04 – COURANT FORT – COURANT FAIBLE