



TRAVAUX D'AMENAGEMENT D'UN LOCAL MICROSCOPE – UFR DE PHARMA

PHASE PRO/DCE – CCTP LOT 03 – CFO / CFA
4 RUE DE L'OBSERVATOIRE, PARIS 6^{EME}

Indice 0 – 01/01/2025

MAITRISE D'OUVRAGE



MAITRISE D'OEUVRE

le conseil  x **DIPLI Architecture**

SUIVI DES MODIFICATIONS

Ind.	Date	Commentaire	Rédaction	Relecture
0	04/03/2025	Emission initiale	EB	KL

SOMMAIRE

SUIVI DES MODIFICATIONS	2
A. DISPOSITIONS GENERALES	4
A.I. PREAMBULE	4
A.II. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	11
A.III. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	11
A.IV. LIMITES DE PRESTATIONS	14
A.V. FOURNITURES – PROTOTYPES - ECHANTILLONS	16
A.VI. ESSAIS - RECEPTION	18
A.VII. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	21
B. HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS	29
B.I. PRESENTATION ET CLASSIFICATION DU BATIMENT	29
B.II. CHUTES DE TENSION	29
B.III. PUISSANCES	29
B.IV. NIVEAUX D'ECLAIREMENT	29
B.V. CONTRAINTES ACOUSTIQUES	29
B.VI. POUVOIR DE COUPURE DES EQUIPEMENTS ET SYSTEMES DE PROTECTION DU RESEAU DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE	29
B.VII. PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE	30
B.VIII. ECHAUFFEMENT	32
B.IX. FACTEUR DE PUISSANCE	32
B.X. EQUILIBRAGE DES PHASES	32
B.XI. TAUX D'HARMONIQUES	32
C. DESCRIPTIF DES TRAVAUX EN BASE	33
C.I. CFO	33
C.II. CFA	36
D. DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE	45
D.I. PRINCIPE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE	45
D.II. INSTALLATIONS DE CHANTIER	45
D.III. INSTALLATIONS EXISTANTES	45
D.IV. RESEAU DE TERRE	46
D.V. COUPURES D'URGENCE	48
D.VI. TABLEAUX DIVISIONNAIRES	49
D.VII. ALIMENTATION SANS INTERRUPTION	52
D.VIII. CANALISATIONS	53
D.IX. APPAREILLAGE	59
D.X. APPAREILS D'ECLAIRAGE	60
D.XI. ECLAIRAGE DE SECURITE	62
D.XII. ALIMENTATIONS SPECIFIQUES	63

A. DISPOSITIONS GENERALES

A.I. PREAMBULE

A.I.1. OBJET DU PRESENT DOSSIER DE CONSULTATION

Le présent document a pour objet la définition des travaux d'Électricité - Courants Forts à réaliser dans le cadre des travaux pour les espaces Microscopes

Le présent document concerne la fourniture, le montage et la mise en service des équipements suivants :

- Les tableaux divisionnaires.
- La distribution secondaire (câbles et supports).
- L'appareillage.
- Les appareils d'éclairage,
- Le réseau de terre,

A.I.2. PIECES CONSTITUTIVES DU LOT ELECTRICITE

En complément au CCTP, le présent dossier comporte une série de documents graphiques.

Ces plans sont propres au lot Électricité - Courants Forts. Ils ont pour but de définir et de préciser avec le CCTP les prestations à réaliser.

Liste des plans fournis

NUMERO PLANS	DESIGNATION	ECHELLE
2.5.1	Plans des existants RDC	1/50
2.5.2	Plans des existants R+1	1/50
2.5.3	Plans de démolition RDC	1/50
2.5.4	Plans de démolition R+1	1/50
2.5.5	Plans projet RDC	1/50
2.5.6	Plans projet R+1	1/50

L'entrepreneur devra prendre connaissance des pièces écrites et graphiques des autres lots et connaissance du site.

A.I.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les installations seront livrées en parfait état d'achèvement et en bon ordre de marche. A cet effet, l'Entrepreneur devra inclure dans son prix l'intégralité des fournitures, de la main d'œuvre et des prestations diverses nécessaires à une réalisation complète de bonne qualité suivant les conditions fixées dans le présent marché et dans le respect des normes, règlements et règles de l'art.

Les prestations du présent lot comprennent :

- Les études et la production des documents d'exécution nécessaires à la réalisation des ouvrages (plans, schémas, synoptiques, note de calculs Caneco, études d'éclairage, etc.).
- La participation aux réunions de synthèses.
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage et les essais de tout le matériel.
- La fourniture et la mise en place des tableaux divisionnaires ainsi que leurs raccordements amont et aval comme décrit dans le présent document.
- La fourniture, la pose, la fixation et le raccordement de tous les câbles de distribution secondaire.
- La fourniture, la pose, le réglage et les raccordements des appareils d'éclairage normal, d'éclairage de sécurité du petit appareillage et du matériel divers décrit dans le présent document.
- Les raccordements à la prise de terre générale.
- La mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques installées et leur raccordement à la prise de terre.
- Les attentes de mise en équipotentialité et de raccordements à la prise de terre pour les autres lots,
- Les alimentations en attente décrites dans le présent document et en particulier les alimentations en attente pour les autres corps d'état.
- Les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie,
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à l'exécution des prestations du présent lot.
- L'enlèvement des gravats provenant des travaux du présent lot.
- Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire concernant le présent lot ainsi que tous les frais de main d'œuvre auxiliaire s'y rattachant.
- Tous les percements, scellements, saignées, rebouchage et raccords en cloisons maçonnées nécessaires pour le présent lot, en particulier les calfeutrements des réservations de passage en matériaux coupe-feu (traversées de compartiment coupe-feu), acoustique et thermique.
- Toutes les saignées dans le béton ou le plâtre, les incorporations dans le béton, les parpaings pour le présent lot.
- Les câblages, fourreaux, goulottes, chemins de câbles, travaux accessoires et annexes nécessaires à la réalisation de l'ensemble.
- Toutes sujétions de transport, stockage, manutention et pose.
- La protection par peinture ou tout autre procédé des éléments susceptibles d'être corrodés, compte tenu en particulier des conditions climatiques du lieu d'installation.
- La peinture de finition des matériels apparents.
- Les essais en atelier et sur le site, y compris fourniture de la main d'œuvre qualifiée, des équipements provisoires et matières consommables éventuellement indispensables.
- Les réglages, équilibrages et mise en service des installations.
- La participation active aux opérations préalables à la réception et à la recette du SSI.
- La mise en place des marques signalétiques et repères sur les canalisations et matériels suivant les plans et schémas des ouvrages exécutés.
- L'information et la formation du personnel du Maître d'Ouvrage.
- La garantie des installations pièces et main d'œuvre, inclus extension de garantie s'il y a lieu.
- Entretien durant la période de garantie de parfait achèvement des matériels désignés.

A.I.4. QUALIFICATION DU PERSONNEL

Les électriciens devront avoir toutes les qualifications requises pour les postes de travail qu'ils auront à tenir

et notamment lors des tests et essais pratiqués avec le courant de chantier provisoire ou les mises en services définitives (décret du 14/11/1988).

A.I.5. NORMES ET REGLEMENTATIONS

En règle générale, toutes les normes et réglementations françaises sont applicables, et entre autres, celles éditées par l'Union Technique de l'Electricité (UTE). Les textes et guides non homologués par l'UTE seront applicables en tant que "règles de l'art". Il en sera de même des Documents Techniques Unifiés (DTU) édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

A.I.5.1. TEXTES ET REFERENCES

- Le Code du Travail pour ce qui concerne l'hygiène et la sécurité dans les bâtiments industriels et les bâtiments classés,
- Arrêté du 25 Juin 1980 en vigueur (modifié par l'ensemble des arrêtés s'y rattachant et parus jusqu'au jour de l'envoi du présent dossier de consultation relatif à la sécurité contre les risques d'incendie dans les Établissements Recevant du Public (E.R.P.),
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les locaux recevant des travailleurs, (et arrêté du 14 décembre 2011 concernant les modalités d'application),
- Décret 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrages entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- Décret 2010-1016 fixant les obligations des employeurs
- Décret 2010-1018 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail
- Décret 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations effectuées sur les installations électriques ou dans leur voisinage
- Décret 91-451 du 14/05/1991 relatif à la prévention des risques liés au travail sur des équipements comportant des écrans de visualisation,
- Arrêté préfectoral relatif aux prescriptions applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- Règlement Sanitaire Départemental.
- Code de la Construction et de l'Habitation pour les aspects techniques qu'il contient,
- Application de la directive relative à la compatibilité électromagnétique (CEM) 2004/108/CE du 15 décembre 2004 entrée en vigueur depuis le 20 juillet 2007 et remplaçant définitivement la directive CEM 89/336/CEE le 20 juillet 2009.
- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux,
- Décret N°2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets,
- L'arrêté du 20 avril 1994 (dans sa version en vigueur modifiée et complétée par les arrêtés parus à ce jour) relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances reste en vigueur.
- Le décret N° 2002-635 du 30 mai 2005 (dans sa version en vigueur modifiée et complétée par les arrêtés parus à ce jour) relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets
- Décret N°2005-829 du 20 juillet 2005 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.
- Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R.111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- Décret n°2012-1530 du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments.

- Arrêté du 28 décembre 2012 (étendue du champ d'application de la RT 2012) relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.
- Ainsi que toutes les textes réglementaires cités par ailleurs au présent CCTP et notamment ceux cités dans les diverses spécifications contenues dans le présent chapitre.
- Il est rappelé par ailleurs que le personnel du titulaire ou de ses sous-traitants intervenants doit être habilité conformément à la publication NF C-18 510. Ces personnes doivent disposer de leur titre d'habilitation sur elles en permanence. La Maîtrise d'ouvrage ou la Maîtrise d'Œuvre d'Exécution (MOE) se réservent le droit de demander son titre d'habilitation à toute personne à tout moment. Tout manquement peut être sanctionné par une exclusion du chantier.

A.I.5.2. NORMES SPECIFIQUES

A.I.5.2.1. GENERAL

- Rappel des textes législatifs généraux :
- Textes contenus dans les publications des rubriques Co2 et 12 des normes françaises (AFNOR).
- Documents techniques unifiés :
- N° 70.2 : installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages.

A.I.5.2.2. SSI

- Le projet est soumis à tous les textes législatifs et réglementaires applicables.
- Les listes ci-dessous ne sont pas limitatives.
- Toutefois, dans le cas où certaines dispositions décrites au présent CCTP, ses éventuels annexes et/ou plans, apparaissent plus contraignantes que les dispositions législatives, réglementaires ou normatives, il convient alors pour le titulaire de respecter les dispositions premièrement citées.
- Législation et réglementation:
 - Le code de la construction et de l'habitation.
 - Le code du travail.
 - Le règlement ERP, complété des instructions techniques n° 246 à 248.
 - Le règlement sanitaire départemental.
 - Le cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics d'installation de détection incendie.
- Normes :
 - NF S 61-930 à NF S 61-940, fascicule FD S 61-949 et normes de la série NF EN 54: Systèmes de sécurité incendie.
 - NF EN 54-20 : Systèmes de détection et d'alarme incendie (partie 20: Détecteurs de fumée par aspiration).
 - NF S 61-970 : Règle d'installation des systèmes de détection incendie.
 - NF S 32-001 : Signal sonore d'évacuation d'urgence et annexe.
 - NF C 15-100 : Installations électriques basse tension.
 - Celles précisées au chapitre 2 pour la spécification de certains matériels.
 - Textes divers et règles de l'art :
 - Le décret n° 92-587 du 26 juin 1992, relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques.
 - La règle R7 de l'APSA, sauf pour les spécifications imposées et plus contraignantes prévues par le projet.
 - Le règlement APSA l7 pour l'agrément des entreprises.
 - Le ou les règlements particuliers de la marque NF-SSI.

A.I.5.2.3. VDI

- Les normes françaises, européennes et internationales homologuées et enregistrées sont applicables (NF, CEI, DIN, VDE, IEC, CCITT, ISO, CCIR) en particulier les normes de la série NFS 61 relatives aux systèmes de sécurité incendie y compris les commentaires et interprétations FDS 61 949.
- De plus, l'ensemble de l'installation devra être conforme aux recommandations sur la compatibilité électromagnétique (EN 55-022 éd. 99 + amdt 2002-2003): limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information.
- Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants des réseaux structurés et notamment les normes ISO 11801, EN 50173, EN 50174, EN 50167, EN 50168, EN 50169, 55022 CEM et les règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE et leurs nouveaux additifs.
- Les normalisations techniques portant sur les différents protocoles informatiques existants à ce jour, notamment les protocoles 10 Base T, 100 Base T, ATM155 et 1000 Base T (gigabit Ethernet).
- Aux clauses réglementaires relatives à la réalisation des installations téléphoniques par l'industrie privée.
- Aux Cahiers des charges de l'Administration des télécommunications avec les dernières rectifications connues (Fascicule T.C.1, album du C.N.E.T.)
- NF C 20.619 :

Comportement en environnement climatique, chaleur sèche

- NF C 20.700

Caractéristiques électriques

- NF C 20.706

Essais, vibration

- NF C 20.711

Tenue en environnement humide

- NF C 20.714

Variation rapide de température

- NF C 20.730

Résistance de contact soumis au brouillard salin

- NF C 20.732

Résistance mécanique, essai de chute libre

- NF C 20.771

Corrosion atmosphérique

- NF C 32.070

Essais de classification du comportement au feu

- NF C 32.090

Composition et caractéristiques d'isolement électrique des câbles

- NF C 92 024

Liste des conducteurs et câbles admis NF C 32.090 au marquage et à la marque de conformité aux normes NF.USE

- NF C 93-530

Câbles à circuit symétriques pour transmissions à fréquence élevée

- NF C 93-531-6

Câbles à 4, 8 et 12 paires pour le câblage des installations intérieures et de transmission de données (série 100)

- NF C 93-531-7

Câbles à 32 , 64 et 128 paires pour le câblage des installations intérieures et de transmission de données (série 100)

- EN 41.001

Essai de rétention d'une fiche dans la prise,

- ISO / IEC 8802.3.100 Base T

Ethernet à 100/1000 Mbps sur paires torsadées

- ISO / IEC 8802.5

Token-Ring Local Areas Network 1 & 16 Mbps

- ISO 8877

Connecteurs préconisés par IEEE 802.3 et ISIO 8802.3 pour les réseaux locaux à 1 et 1000 Mbps, ainsi que CN/CFNELEC pour les transmissions numériques du Réseau Numérique à Intégration de Services (NUMERIS)

- ST / LAAA / ELR / 172 (France Télécom)

Spécifications fonctionnelles des câbles d'installations intérieures d'abonnés, sous matière plastique (série 278),

- UL 94 V0

Tenue au rayonnement ultraviolet et au feu,

- UL 94 V2

Composition du matériau auto-extinguible

- NF C 03

Schémas symboles

- NF C 04

Repérage – étiquetage

- NF C 12

Installations réglementées

- NF C 20 à 28, NF C30 à 34
- NF C 60 à 68, NF C 90 à 98
- X 60

(Maîtrise de la disponibilité et maintenance)

- Les spécifications détaillées peuvent se référer à des normes précises appartenant ou non aux rubriques ci-dessus
- En cas de divergence des normes, la plus contraignante sera d'application
- Textes divers et règles de l'art :

L'entreprise titulaire qui réalise les travaux du présent CCTP est qualifiée pour les accomplir. En conséquence, elle est réputée connaître les règles de l'art associées à cette qualification technique. Son action pendant tout le déroulement des travaux devra en tenir compte en complément des règles explicites figurant sur les documents contractuels.

- Directives :

Les équipements électriques et électroniques doivent respecter la directive européenne RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipments).

- Règles de l'art :

L'entreprise est réputée connaître les règles de l'Art associées à cette qualification technique (Précâblage et réseaux radio). Son action, pendant tout le déroulement des travaux, devra tenir compte des règles explicites figurant sur les documents contractuels. Une attention particulière devra être portée sur les contraintes liées à la réalisation de système de câblage permettant le support de communication hauts débits ce qui inclut la prise en compte des règles de mise en oeuvre portant en particulier sur la :

- Qualité de la connectique;

- Qualité des composants;
 - Qualité des connexions;
 - Qualité du savoir-faire;
- Qualité des contrôles.

A.I.5.2.4. **CONTROLE D'ACCES**

- L'installation et l'exploitation du Système de Contrôle d'Accès devront être conformes au document technique et spécifique
- NF EN 50133 :

Systèmes d'alarme Systèmes de Contrôle d'Accès à usage dans les applications de sécurité »,

- NF P 99-611 :

Relative à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite,

- NF C 48-333-1 (Janvier 1997) :

Règles relatives aux systèmes de contrôles d'accès,

- NF C 48 331-21 (Janvier 2001) :

Exigences générales concernant les composants,

- NF C 48-333-7 (Novembre 1999) :

- NF C 47-742 (Octobre 93) :

Règles pour les serrures électriques de portes,

- Norme EN 12209

Fixant les exigences et les méthodes d'essai relatives à la résistance, la sécurité, l'endurance et le fonctionnement des coffres de serrures et becs de cane manœuvrés mécaniquement et leurs gâches, utilisées sur des portes, porte-fenêtre et portes d'entrée de bâtiment.

A.I.5.3. REGLEMENTS LOCAUX SUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS

Loi 86-845 du 13 juillet 1986 et délibération 91-014 AT du 17 janvier 1991 concernant les mesures particulières de protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

A.I.5.4. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX

Série des normes :

- NFC 61 - Appareillages pour installations domestiques et analogues.
 - NFC 63 - Appareillages industriels à basse tension.
 - NFC 68 - Matériel de pose des canalisations - Conduits - Moulure - Accessoires pour canalisations isolées.
- Groupe 9
- NFC Télécommunication électronique
 - NFC Câbles coaxiaux, prises, fiches, etc
 - NFC Matériel téléphonique et télématique, etc

A.II. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

A.II.1. GENERALITES

Dans la description qui va suivre, le MOE s'est efforcé de renseigner l'Entreprise sur la nature des travaux, sur le nombre de matériels à mettre en œuvre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'Entreprise devra exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

En conséquence, l'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance du site et de la totalité du dossier.

Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'elle devra vérifier avant la remise de son offre.

Elle devra signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité et la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrages et conditions d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre, dus au non-respect de cette règle.

A.II.2. CONNAISSANCE ET APPRECIATION DU PROJET

L'Entreprise sera supposée connaître l'ensemble du projet " tous corps d'état ". Elle vérifiera les éléments mis à sa disposition au moment de l'établissement de sa proposition.

En cas d'omission, de divergences ou d'impossibilités techniques de réalisation du projet, elle devra, de par ses connaissances techniques et professionnelles, y remédier d'office et en avertir obligatoirement le Maître d'Œuvre au plus tard lors de la remise de son offre.

Sans observation de sa part, sa proposition sera considérée comme acceptant l'exécution des travaux dans leur intégralité sans aucune réserve, ni restriction et sans qu'il puisse être demandé des suppléments.

L'Entreprise devra se conformer aux exigences de la notice acoustique relative au présent projet notamment en ce qui concerne les rebouchages et les calfeutrements. .

A.II.3. RELATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'Entreprise devra également fournir aux autres corps d'état tous les renseignements dont elle dispose et qui sont nécessaires à la "bonne marche" des travaux.

Elle se renseignera également auprès des lots techniques des puissances exactes à amener en attente à disposition de ces corps d'état, les puissances notées sur les documents joints à la consultation n'étant qu'indicatives.

A.III. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

Au cours de la phase de préparation des travaux, l'Entrepreneur établira à ses frais en complément aux études remises dans le DCE par la Maîtrise d'Œuvre, les études, notes de calculs, plans et tout document indispensable à la réalisation des ouvrages et demandés dans le présent document.

A.III.1. DOSSIER DE CHANTIER

A.III.1.1. DOCUMENTS GENERAUX

L'Entreprise doit remettre après l'approbation du marché et dans les délais définis dans le CCAP marché principal :

- Les plans des réservations à exécuter par le lot génie civil.
- Les études et plans de mises à la terre, des circuits de protection et des liaisons équipotentielles principales.
- Les plans de cheminement des câbles fournis.
- Les plans de repérage des circuits électriques et des dérivations.
- Les plans d'implantation des équipements fournis, précisant leurs caractéristiques (IP, tenue au feu, etc.) en fonction des influences externes.
- Plan d'aménagement détaillé des locaux techniques.
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'Entreprise.
- Les schémas unifilaires des tableaux divisionnaires et coffrets divers.
- La nomenclature et fiches techniques des matériels en précisant : marque, type, degré IP, tenue au feu le cas échéant, et emplacement prévu pour leur installation, y compris produits de calfeutrement des pénétrations pour atteindre l'étanchéité du bâtiment en conformité à la RT2012 et RT Globale.
- La liste des câbles et les conduits fournis en fonction des influences externes.
- Les consignes de conduite des installations (mode normal, mode dégradé).
- Le détail des commandes d'éclairage pour chaque local ou espace.
- Les listes de points des systèmes de supervision, la liste des compteurs installés.
- Un synoptique général de la distribution électrique.
- Les schémas des baies et coffrets
- Les carnets de câbles
- Les diagrammes de distribution.
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections.

A.III.1.1.1. ETUDES DE PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

L'Entreprise établit lors de la phase de préparation les études de protection des Réseaux de Distribution Electriques.

Les études sont impérativement réalisées avec des logiciels reconnus et certifiés du marché (Caneco). Ils devront permettre de vérifier la sélectivité des protections inter constructeurs. Dans le cas contraire, le Maître d'œuvre pourra exiger la reprise des études avec un logiciel répondant aux critères précédents.

L'Entreprise transmet ses études de protection au Maître d'œuvre dans un délai d'un mois maximum après la date de début de la préparation de chantier. Celles-ci comprendront obligatoirement le choix et la définition technique précise des équipements et Systèmes de protection qui seront mis en œuvre.

A.III.1.1.2. ETUDE DU PLAN DE PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

L'étude du plan de protection permet de définir les types des équipements et des Système de protection adaptés au projet.

A l'issue de la phase de préparation (un mois), l'Entreprise transmet en trois exemplaires le Rapport d'Etude comprenant pour visa :

- Le Descriptif fonctionnel de l'installation électrique
- Une Synthèse des études : avec tableau résumé des équipements proposés.
- Les notes de calculs.
- Le bilan de puissance détaillé
- Un unifilaire avec le type des protections proposées.

A.III.1.1.3. ETUDE DE SELECTIVITE DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

L'étude de sélectivité est une étude détaillée qui vient en complément du plan de protection. Elle permet de définir les paramètres de réglages des équipements et des Système de protection du projet.

Suite à la validation du Plan de protection par la Maîtrise d'œuvre, l'Entreprise transmet pour visa , sous un délai d'un mois, en trois exemplaires :

- Le rapport d'étude comprenant :
 - Une Synthèse des études : avec tableau résumé des équipements proposés mis à jour
 - Les notes de calculs détaillés
 - Un unifilaire avec le type des protections proposées, les codes ANSI et les réglages
 - Les fiches de réglages détaillées des protections

A.III.1.1.4. SCHEMAS DES BAIES ET COFFRETS

Ces schémas présenteront pour chaque coffret les faces avant sur lesquelles tous les équipements mis en place seront représentés. Ils seront accompagnés d'un schéma de repérage permettant de comprendre le principe de raccordement et distribution du coffret ou de la baie.

L'échelle devra être choisie de façon à ce que les repérages soient lisibles.

A.III.1.1.5. CARNETS DE CABLES

Les carnets de câbles devront comporter intégralement les câbles, hors jarretières : Ils préciseront obligatoirement au minimum :

- La nature du câble
- Son tenant
- Son aboutissant
- Le repère du câble
- Son utilisation
- Plans d'implantation

Ces plans permettront de situer géographiquement les matériels dans les locaux ainsi que de préciser le cheminement des câbles et chemins de câbles, en précisant leurs repères.

A.III.1.2. DIVERS

Tous ces documents devront également être communiqués au Contrôleur Technique pour avis.

Tous les documents d'exécution de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique AUTOCAD 2014. Les fonds de plans Architecte seront fournis sous AUTOCAD à l'Entreprise, sur demande écrite au chef de projet.

Aucune modification ne pourra être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

Pour toute modification demandée par l'Entreprise et approuvée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'Entreprise doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'Entreprise. Dans le cas contraire, l'Entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

A.III.2. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L'Entreprise doit remettre, après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le CCAP du marché principal tous les documents cités précédemment dans le dossier de chantier (à l'exception des plans de réservations) et complété des documents suivants :

- Une notice de fonctionnement général de l'installation.
- Les plans d'équipement et plans de façade des tableaux, armoires et coffrets ci-dessus.
- Les notices techniques des équipements installés.
- La liste définitive des câbles posés.
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections.
- Les fiches d'autocontrôle de toutes les installations effectuées.
- Le dossier de maintenance.

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre au préalable pour validation le sommaire du dossier DOE.

A.III.3. DOSSIER DE MAINTENANCE

L'Entreprise doit remettre dans les mêmes conditions que le Dossier des Ouvrages Exécutés :

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante et le chiffrage de leur coût.
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur.
- Les notices techniques des constructeurs.
- La documentation utilisateur (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage).
- Un support de sauvegarde des systèmes d'exploitation, progiciels et de la dernière version des paramètres.
- Une édition sur papier des paramètres de configuration et de fonctionnement.
- Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés ainsi que les droits d'usage afférent aux logiciels.

A.IV. LIMITES DE PRESTATIONS

Sauf indications contraires dûment précisées "hors fourniture" ou "hors mise en place", tout matériel mentionné dans le CCTP, le DPGF, et sur les plans et schémas est sous-entendu fourni, posé, fixé et raccordé y compris

toutes sujétions de mise en œuvre.

A.IV.1. AVEC LE LOT STRUCTURE

Travaux à la charge du lot Structure :

Pour tous les ouvrages non-compris dans le lot 1 (éléments porteurs, murs maçonnés, dalles, etc.) :

- Les trous, feuillures, saignées, etc. réservés à temps dans les ouvrages en béton et la maçonnerie.
- Les raccords d'enduit, de carrelage sur des trous ou scellements réalisés après l'intervention du corps d'état correspondant.
- Les saignées, le rebouchage, calfeutrement coupe-feu et reprise de l'étanchéité dans les ouvrages en béton et la maçonnerie.
- L'ensemble des percements et rebouchages induits par ses propres travaux.

Travaux à la charge du présent lot :

- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans la maçonnerie et le béton.
- La mise en place des ouvrages, en particulier des fourreaux.
- Les saignées, le rebouchage, calfeutrement coupe-feu et reprise de l'étanchéité dans les ouvrages en béton et la maçonnerie.
- La fourniture des plans de Génie Civil, pour les lots Gros Œuvre, Serrurerie, etc. des locaux techniques Électricité. L'approbation des plans auprès des services intéressés, restant à la charge du présent lot.

A.IV.2. AVEC LE LOT 1 - INSTALLATION CHANTIER / DEPOSE-CURAGE-DEMOLITION / CEA

Travaux à la charge du lot 1 :

- Les éléments d'étanchéité nécessaires aux passages des réseaux en toiture ou en zone étanchée.
- Les découpes dans les cloisons ou plafonds, pour encastrement des boîtiers support d'éclairage ou d'appareillage.
- Les découpes dans les panneaux d'habillage et les faux plafonds, à la demande du lot 3.
- Les mises à la terre et liaisons équipotentielles des panneaux faux plafonds métalliques et supports.
- Les serrureries et grilles de ventilation à l'extérieur du bâtiment.
- Les dispositifs de contrôle d'accès à fermeture électrique (serrure, ventouses et gâches).

Travaux à la charge du présent lot :

- La fourniture et raccordement coffrets de chantier dans le cadre de l'installation de chantier.
- L'éclairage chantier à l'aide de ruban LED
- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations.
- La mise en place des ouvrages, en particulier des fourreaux.
- Les arrivées pour les mises à la terre et liaisons équipotentielles des faux plafonds et structures supports.
- La fixation des luminaires et appareillages Courants Forts divers, de façon indépendante.
- Le traçage des découpes à faire dans les cloisons ou les faux plafonds.
- La fourniture, pose et raccordement des boîtiers de contrôle d'accès à fermeture électrique.

A.IV.3. AVEC LES LOT₂ – CVC / PLOMBERIE

Travaux à la charge du lot 2 :

- Le raccordement des appareils fournis au titre du lot 2 - CVC Plomberie.
- Le détail des puissances à amener à chaque point d'utilisation.

Travaux à la charge du présent lot :

- Les amenées de courant monophasées ou triphasées nécessaires aux appareils du lot 2 (et notamment les combinés de protection et coupure des chauffe-eau).
- L'éclairage des locaux techniques.

A.V. FOURNITURES – PROTOTYPES - ECHANTILLONS

A.V.1. QUALITE DES FOURNITURES

Il sera fait exclusivement usage de matériels neufs de première qualité, standard, de marque notoirement connue et facilement remplaçable par approvisionnement local dans des délais rapides.

Les matériaux éléments ou ensembles utilisés doivent être conformes aux stipulations contenues dans les pièces du marché, ainsi que dans les ordres de service. S'ils font l'objet de normes, ils devront également être conformes à celles-ci et d'une façon générale porter le label NF et le marquage CE correspondants (USE - BAES - MIH - etc....).

Lorsque, exceptionnellement, il n'existerait pas de marque de qualité, il pourra être demandé la garantie de la conformité aux normes et aux spécifications du marché par un procès-verbal d'essais effectué par un organisme qualifié aux frais de l'entrepreneur.

Tous les matériels devront avoir l'indice de protection et le degré de réaction au feu (essai au fil incandescent) requis selon l'utilisation des locaux et les risques présentés aux lieux où ils seront installés (Influences externes selon guide UTE C 15-103).

Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) devront être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne devront présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tache de rouille entraînera le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie seront entièrement traitées.

A.V.2. CHOIX DES FOURNITURES

Les types et marques des matériels mentionnés dans les pièces du DCE seront données à titre indicatif de référence. Ils ont servi de base à l'étude de la maîtrise d'œuvre pour obtenir les performances attendues. L'entrepreneur pourra proposer des matériels équivalents de son choix, tout en restant engagé par l'obligation d'obtenir au moins le même niveau de performances.

Les matériels proposés devront être précisés à l'appui de la remise de l'offre suivant cadre joint en annexe du DPGF.

L'entrepreneur devra fournir les catalogues, croquis et dessins qui pourraient lui paraître indispensables pour l'appréciation de son offre.

Toute proposition ne correspondant pas techniquement, dimensionnellement, qualitativement ou

esthétiquement au matériel prévu pourra être refusée.

Pour les équivalences de matériel qu'elle proposera, l'entreprise fournira la fiche technique et un échantillon du matériel prescrit en base, la fiche technique et un échantillon du matériel proposé en variante et ce de manière à apporter tous les éléments permettant de statuer sur l'équivalence ; pour les luminaires, les échantillons seront comparés éteints et allumés et dans des conditions de mise en œuvre aussi proches que possible de la mise en œuvre définitive.

A.V.3. MAQUETTES - PROTOTYPES

Des maquettes, prototypes, échantillons ou montages témoins provisoires sur le site pourront être demandés selon les besoins par le Maître d'œuvre (cf. Pièces Générales du DCE) pour permettre la vérification de certaines fournitures vis-à-vis de :

- Leur conformité aux normes et spécifications du marché.
- Leur mise en service.
- Leur intégration avec d'autres éléments.

Des échantillons de petits matériels seront fournis par l'entreprise et entreposés dans une pièce de la baraque de chantier. Ils serviront de témoin approuvé pour la réalisation des travaux.

A.V.4. APPROVISIONNEMENT

Tous les matériels seront neufs et de bonne qualité. Ils devront être conformes aux normes qui leur sont propres et porteront les estampilles d'agréments et labels de qualité chaque fois qu'ils font l'objet d'essais ou de contrôles réglementaires.

Avant le démarrage de ses travaux, l'Entreprise devra soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

L'Entreprise du présent lot présentera au Maître d'Œuvre, après la réception de l'ordre de service de notification de marché, et avant commencement des travaux, un tableau comportant un échantillon des appareils à installer. Chaque échantillon comportera une étiquette comportant la marque et les références de l'appareil, ainsi que les endroits d'utilisation envisagés.

Après accord, ce tableau restera sur le chantier jusqu'à la réception.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que l'échantillon, la maquette ou le prototype correspondant n'aura pas été agréé par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

A.V.5. PREPARATIONS DES MATERIELS ET EQUIPEMENTS

A.V.5.1. LIVRAISON

Les équipements seront emballés par l'entrepreneur et à ses frais.

Leur transport depuis les usines de l'entrepreneur ou des fournisseurs, ainsi que celui de l'outillage de montage s'effectuera aux frais exclusifs et sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Chaque expédition devra faire l'objet de bordereaux détaillés qui donneront toutes les indications permettant l'identification du matériel expédié.

L'entrepreneur devra reconnaître les équipements à leur arrivée sur le chantier pour s'assurer de leur parfaite conservation pendant le transport, et en cas d'avarie, tenir le maître d'œuvre au courant des constats et des

réserve qu'il fait auprès du transporteur.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité pour frais supplémentaires entraînés par le stockage en usine ou en atelier et par les mesures prises pour protéger, préserver et assurer l'équipement contre toute détérioration en cas de retard dans le déroulement du chantier.

A.V.5.2. CONSERVATION SUR SITE

L'entrepreneur prendra à ses frais les dispositions nécessaires pour la sécurité, le stockage, le rangement et la protection contre le vol de son matériel. Sauf autorisation du maître d'œuvre, les emplacements nécessaires devront être en dehors de l'emprise des ouvrages.

A.V.5.3. AGREMENT PAR LE MAITRE D'OEUVRE

Avant tout approvisionnement, les matériels choisis par l'entrepreneur devront être soumis au visa du maître d'œuvre.

Pour ce faire, l'entrepreneur fournira tous les documents nécessaires motivant le choix (notes de calcul, notes explicatives) définissant les caractéristiques du matériel (spécifications constructeurs) et certifiant sa conformité aux normes (certificats).

Ces documents seront présentés sous la forme d'un "dossier d'agrément".

A.V.6. OFFRE DE PRIX

Les soumissionnaires devront préciser le type, le modèle, la marque et les références du matériel proposé dans les devis. Il joindra les fiches techniques correspondant aux équipements proposés.

L'entrepreneur du présent lot devra établir ses prix en tenant compte de tous les travaux indispensables au parfait achèvement de son lot. En conséquence, il ne pourra arguer d'imprécisions, erreurs ou omissions sur les plans ou cahier de charges, afin de ne pas exécuter tout ou partie d'ouvrages nécessaires ou afin d'établir une demande d'augmentation de prix.

A.VI. ESSAIS - RECEPTION

A.VI.1. ORGANISATION DES ESSAIS

Les essais définis ci-après seront réalisés sur le site.

La liste des essais prescrits n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative.

Les modalités des essais ou contrôles sont établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels doivent figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage).

Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais doivent être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

A.VI.2. AUTOCONTROLES

L'Entreprise doit procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions

figurant dans les documents techniques COPREC.

L'Entreprise est tenue de fournir au Maître d'Œuvre :

- Un programme des vérifications.
- Des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il doit organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré.

Ces essais comprennent au minimum :

- Les essais d'isolement sur tout l'équipement électrique à l'aide d'un ohmmètre à lecture directe de type générateur.
- La vérification de la continuité électrique des circuits de commande et leur conformité avec les schémas de principe fournis.
- Les essais de polarité sur les transformateurs de courant et de tension.
- Les essais d'ordre des phases.
- Le réglage des relais.
- Le contrôle des automatismes et des sécurités.
- La vérification du bon fonctionnement de l'installation.
- Les niveaux d'éclairement.

A.VI.3. ESSAIS ET CONTROLES SUR LE SITE

Avant la réception, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.

Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Dans le cas où les contrôles de conformité et les essais révéleraient un élément non conforme ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées dans le présent document, l'Entreprise devra remplacer ou modifier à ses frais et sans augmentation des délais contractuels les pièces ou éléments de l'installation incriminée.

A.VI.4. DEMARCHE POUR LES ESSAIS EN CONFIGURATION DEFINITIVE

Les travaux résultant de l'augmentation de puissance de l'installation de chantier pour les essais sont à réaliser par le titulaire du présent lot et sont à la charge du présent lot ou du compte prorata

A.VI.5. ESSAIS DU SSI

Les essais de corrélation du Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) auront lieu sous la direction du Coordinateur S.S.I. Ces essais interviendront une fois que les entreprises auront effectué leurs propres autocontrôles à la fin de chaque phase de travaux.

La participation de l'entreprise aux essais de corrélation sera obligatoire.

A.VI.6. ESSAIS DE PERFORMANCES RT2012

L'entreprise participera, pour sa part, aux essais visant à démontrer le respect des performances demandées par la RT2012.

A.VI.7. RECEPTION

Selon les conditions définies au CCAP.

Afin de procéder à la réception des installations sûreté, celle-ci s'effectuant dans le cadre de la réception du bâtiment proprement dit, l'entrepreneur sera tenu de fournir tous les appareils de contrôle nécessaires aux essais, et de procéder aux opérations de démontage et de remontage des appareils ou partie des installations qui sont indispensables pour les essais et mesures, ou qui pourraient lui être demandées par le contrôleur.

La réception comportera les opérations suivantes :

- Contrôles du fonctionnement des installations
- Contrôles de conformité en ce qui concerne les marques et types préalablement agréés par le maître d'œuvre
- Contrôles des implantations d'appareillage et de parcours des canalisations
- Contrôles de conformité aux normes et règlement en vigueur
- Contrôles de finition parfaite des installations

Il sera ensuite procédé à tout essai complémentaire éventuel à la diligence du maître d'œuvre. La réception donnera lieu à un procès-verbal signé par les deux parties

A.VI.8. ASSISTANCE PENDANT L'ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT

Pendant l'année de parfait achèvement, le titulaire du présent lot prévoira une garantie de fonctionnement et de parfait achèvement. Une assistance pourra être demandée par le maître d'ouvrage.

A.VI.8.1. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

S'il est constaté au cours de cette période une panne, dans le cadre d'une utilisation normale du matériel, l'entrepreneur est tenu de faire gratuitement toutes réparations, remplacements et modifications nécessités par vice de matière, de construction, de fonctionnement ou de conception entraînant une altération des caractéristiques fonctionnelles ou techniques initiales.

Si au cours de la période de garantie, une anomalie, qui aurait échappé aux essais successifs, est découverte, l'entrepreneur est tenu d'y remédier dans les mêmes conditions que pour celles des essais généraux.

Par contre, si un vice profond est découvert, le maître d'œuvre se réserve le droit de neutraliser le déroulement de la période de garantie. Il est entendu que, pendant la période de neutralisation, l'entrepreneur garde ses obligations de garantie.

En cas de neutralisation, le délai de garantie sera alors augmenté d'un temps égal à la période de neutralisation et toutes les obligations qui y sont liées seront prolongées d'autant.

Cependant, la garantie ne s'applique pas dans les cas suivants :

- Si la panne résulte d'une négligence ou d'une exploitation et/ou d'une utilisation non conforme aux recommandations de l'entreprise
- Pour toute pièce consommable ayant subi une usure normale de fonctionnement
- Si des modifications ou des substitutions de pièces ont été effectuées sans l'accord de l'entreprise sur des matériels fournis par elle
- En cas d'apparition d'une panne, une déclaration sera envoyée à l'entreprise qui aura un délai de 24 heures pour intervenir et procéder aux réparations

A.VI.8.2. GARANTIE

L'installation réalisée par l'entreprise devra être garantie par l'entreprise contre les vices de construction cachés ou apparents, et contre les défaillances du matériel pendant une période minimale de deux ans, à dater de la réception des installations.

Tout accident, bris ou détérioration qui se produirait pendant le délai de garantie et qui serait la conséquence d'une surcharge, d'une imprudence, d'un manque d'entretien imputable à l'exploitant, ou d'un cas de force majeure, sont exclus de la garantie.

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception "in situ" des installations en ordre de marche.

Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et donnent les résultats attendus.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie (un an de parfait achèvement et deux ans de bon fonctionnement) l'Entreprise doit à ses seuls frais, quelle que soit l'importance des travaux, effectuer tout renforcement, adjonction, remplacement de matériels ou équipements mal dimensionnés, mal adaptés ou défectueux.

A.VI.9. FORMATION

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entreprise déléguera un de ses représentants qualifiés pour la formation utilisateur pour une durée de 1 jour ouvré dans le but de présenter le produit au personnel qualifié désigné par le Chef d'Établissement et ce afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute l'installation et qu'il prenne en main l'installation. Les formations seront prévues pour un maximum de 5 représentants du personnel d'exploitation.

Cette prestation fait partie intégrante du présent marché.

L'Entreprise proposera un programme de présentation qu'elle soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage au minimum trois mois avant la réception des ouvrages.

La Présentation devra se faire sur site en utilisant les systèmes mis en place, sur la base des documents DOE.

Elle fera l'objet d'un compte-rendu mentionnant les noms et qualités des personnels formés par systèmes.

A.VII. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

A.VII.1. UNIFORMISATION

Afin de réduire le nombre de pièces de rechange, de simplifier la maintenance et d'uniformiser le matériel, l'entrepreneur veillera à ce que tous les équipements de mêmes caractéristiques proviennent d'un même fournisseur et soient d'un même modèle et ce pour tous les lots techniques et notamment pour le matériel électrique. Le lot qui aura le plus grand nombre d'unité à fournir, imposera la référence retenue.

A.VII.2. MODULARITE

Toutes les pièces des équipements susceptibles d'usure ou de panne devront être constituées de parties amovibles permettant un remplacement facile et économique sans nécessiter, si possible, le remplacement complet de l'équipement en question.

A.VII.3. APTITUDE A LA MAINTENANCE

Le matériel devra être conçu et installé de manière à permettre un entretien aisé et efficace. L'entrepreneur devra, pour chaque composant, répondre aux exigences suivantes :

- Accessibilité commode,
- Modularité et interchangeabilité des éléments,
- Possibilité de consignation,
- Possibilité de manutention,
- Utilisation d'outillage normalisé et approprié,
- Facilités de réglage.

En particulier, les divers organes (câbles, appareillages électriques et électroniques) seront accessibles pour l'entretien courant. Des panneaux démontables munis de poignées seront installés partout où ce sera nécessaire pour faciliter l'accès aux éléments à entretenir et à dépanner, ainsi que pour leur démontage.

Toutes les pièces soumises à usure seront interchangeables. L'entrepreneur devra indiquer et prévoir dans sa fourniture l'outillage spécial nécessaire.

Pour les équipements d'automatismes et d'informatique, l'entrepreneur portera une attention particulière à la mise en place d'outils d'aide au diagnostic en vue de faciliter les opérations de maintenance aussi bien sur le plan matériel que logiciel.

A.VII.4. PERENNITE

L'entrepreneur indiquera les différents niveaux d'intervention des opérations de maintenance appliquées au système proposé.

A.VII.5. PROTECTIONS DES MATERIELS

Le choix du matériel, lorsqu'il n'est pas imposé, tiendra compte des conditions d'environnement des locaux et des indices de protection (IP) qui en résultent.

De manière à assurer la plus grande sécurité possible tant au personnel qu'au matériel, l'entrepreneur devra prendre les dispositions utiles lors de la conception et de la réalisation des installations. Il veillera en particulier aux dispositions suivantes :

- Les protections électriques, notamment contre les surtensions d'origine atmosphérique (foudre),
- Les isolations galvaniques,
- Les mises à la terre des masses de l'installation,
- Les protections mécaniques,
- La protection contre les perturbations électromagnétiques par l'installation de blindages.

A.VII.6. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Toutes les pièces métalliques mises en œuvre au titre du présent marché seront réalisées dans un matériau inoxydable ou ayant reçu un traitement de protection efficace contre la corrosion correspondant aux conditions d'ambiance et d'utilisation ; ce traitement devra être précisé par l'entrepreneur et agréé par le maître d'œuvre.

A.VII.7. MATERIELS

A.VII.7.1. QUALITE ET PROVENANCE

Les marques des fabricants et les références des matériels désignés dans le cahier des charges ou les plans sont données à titre indicatif et dans un but qualitatif.

Les soumissionnaires pourront donc proposer un matériel similaire dans la mesure ou qualité, caractéristiques et aspects seront identiques aux matériels désignés. Néanmoins, ce matériel ne pourra être approvisionné qu'après approbation des maîtres d'œuvre et de l'ouvrage qui se réservent le droit d'exiger la marque décrite.

Il est rappelé que les soumissionnaires devront préciser dans leur offre, la marque, le type et la référence de tout matériel proposé.

Tout matériel proposé devra disposer d'un marquage CE.

A.VII.8. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES COMPLEMENTAIRES

A.VII.8.1. TENSION DE SERVICE

Les appareillages raccordés au réseau seront prévus pour fonctionner sous une tension pouvant atteindre 240 volts en 50 Hz.

A.VII.8.2. DEGRE DE PROTECTION DES APPAREILLAGES

Ils seront adaptés aux risques rencontrés dans les locaux considérés (chocs, étanchéité...) suivant les prescriptions de la norme NFC 15.100.

A.VII.8.3. MISE A LA TERRE

Les dispositions décrites ci-après permettent de créer une équipotentialité à basse fréquence, afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du réseau.

Pour l'ensemble de l'installation toutes les masses et éléments conducteurs accessibles devront être interconnectés et reliés à la terre. Les disjoncteurs de protection devront mettre hors tension la partie de l'installation où se produit le défaut d'isolement de manière que la tension de contact soit conforme aux valeurs de la norme NFC 15 100.

La prise de terre du bâtiment est existante, une mesure sera réalisée par le lot CFO pour s'assurer de sa conformité.

Elle devra présenter une résistance inférieure ou égale à 5 Ohms.

Le titulaire du présent lot devra au minimum respecter les dispositions qui suivent.

Lors de l'installation, le titulaire du lot devra raccorder le drain de continuité de chaque câble au panneau de brassage sur lequel il aboutit.

Les panneaux de brassage devront tous être connectés électriquement à la masse métallique des baies.

Le châssis de l'armoire sera connecté à la borne de mise à la terre par un fil jaune-vert de section 2,5 mm².

La borne de mise à la terre, enfin, sera reliée au point d'accès à la terre de protection la plus proche de l'armoire au moyen d'un fil jaune vert d'une section de 6 mm² protégé contre la corrosion, sinon d'une section de 10 mm².

La mise à la terre de ses matériels, à partir des attentes laissées à disposition par le lot courants forts dans les locaux techniques concernés par le présent lot est à la charge du titulaire.

A.VII.8.4. MISE A LA MASSE

La mise à la terre décrite plus haut ne permet pas l'évacuation des perturbations à haute fréquence. Un dispositif complémentaire de mise à la masse sera donc nécessaire pour éviter tout problème de compatibilité électromagnétique (CEM).

Le titulaire du présent lot veillera donc à raccorder chacun des câbles au moyen d'une connexion à 360°.

Toutes les parties métalliques de l'armoire (panneaux de brassage ou fermes, guide câbles, châssis de concentrateur, etc.) devront être connectées au châssis.

Toutes les connexions devront offrir la plus grande surface de contact possible, afin de réaliser des connexions de faible impédance.

La mise à la masse de ses matériels est à la charge du titulaire.

Le titulaire veillera à tenir compte des effets d'antennes et de boucles de masse, en particulier lorsqu'un câble d'énergie et un câble courants faibles desservent le même équipement.

A.VII.8.5. CANALISATIONS INDIVIDUELLES OU TERMINALES

Dans tous les locaux nobles à murs finis, les câbles seront posés sous conduits encastrés. Exceptionnellement et sous réserve d'un accord préalable du Maître d'œuvre, il pourra être admis d'utiliser les vides de la construction.

Les conduits seront du type ICD 6E, ICD APE, ICO 5 APE suivant la nature du matériau à l'intérieur duquel ils sont encastrés. Les conduits présenteront 25 % de réserve.

Leur dimension sera telle qu'ils permettent une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires seront prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation.

Les extrémités libres de conduits encastrés devront pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'ils alimentent (boîte d'encastrement).

Tous les fourreaux feront partie du présent lot.

Aucun câble ne sera mis en place autrement que dans un conduit, dans une monture, dans une plinthe électrique ou dans une canalisation équivalente.

Les câbles et canalisations seront toujours regroupés sur un même cheminement. Les trajets et mode de pose de ces canalisations devront toujours avoir obtenu l'accord du maître d'œuvre avant mise en œuvre par l'entreprise.

A.VII.8.6. CANALISATIONS

Tous les trajets passant dans les circulations horizontales et verticales seront regroupés. Lorsque plus de 3 câbles emprunteront le même cheminement, les câbles devront passer sur chemins de câbles en acier galvanisé à chaud avec supports adaptés. Les câbles seront posés et soigneusement peignés en nappes et fixés par colliers RILSAN.

Dans le cas d'un nombre de câbles inférieur ou égal à 3, ces derniers pourront être fixés par des attaches de type HILTI. Les torons et les attaches seront bien séparés (2 à 3 cm minimum les uns et des autres).

A.VII.8.7. CHEMINS DE CABLES

On distingue deux familles de chemins de câbles courants faibles :

- Un chemin de câbles « sécurité incendie » mis en place par le lot CFA

- Un chemin de câble Courants faibles pour les réseaux VDI, GTB ; Contrôle d'accès ; vidéophonie... mis en place par le lot CFA.

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution.

A) Définition et éléments constitutifs

Les chemins de câbles seront en base de type dalle marine galvanisé et à aile de 48 mm au minimum.

Les câbles de distribution courants forts ne pourront en aucun cas emprunter des chemins de câbles courants faibles.

Le raccordement des dalles en travées continues se fera par les accessoires de jonction et par éclissage boulonnés.

Les chemins de câbles seront supportés par des pendants, échelles ou consoles suivant leur implantation.

Toutes les pièces seront assemblées par des boulons électrozingués à raison de quatre boulons minimum par éclisse et de deux boulons minimum par console.

Les consoles seront fixées sur des échelles au moyen de deux goupilles.

B) Dimensionnement et installation

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 30% de la largeur en fin de chantier. Cet espace de réserve devra être accessible à tout moment. Ceci afin de permettre toute addition de câbles sans difficulté.

Le chemin de câbles courants faibles sera toujours situé à 100 mm minimum d'un chemin de câbles courants fort. Cette distance est portée à 300 mm dans le cas de cheminement parallèle.

La fixation ou le supportage des chemins de câbles sera établi(e) après synthèse avec les corps d'états intervenant dans les mêmes parcours.

Sur les parois maçonnées, ils seront fixés par des consoles en L sur tous les parcours horizontaux. Ces fermes supports seront prévus tous les mètres.

Chaque élément de chemins de câbles sera supporté par au moins deux consoles soit un support pour 1,20 m.

Ces supports seront constitués d'éléments préfabriqués tels que définis au paragraphe précédent. Si toutefois il s'avérait nécessaire de confectionner des supports sur mesure, ceux-ci seraient conçus de sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol.

La fixation des supports sera telle que l'on puisse leur appliquer une charge ponctuelle de 90 Kg sans modification du support ou des scellements.

La jonction des tablettes, changements de plan et de direction se feront à une distance de l'appui voisine de 1/5 de la portée (moment fléchissant nul).

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations ou « pattes d'oie », ni dans les élargissements ou rétrécissements. Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande.

Les câbles seront posés à plat en deux nappes horizontales (ou en ternes pour les câbles unipolaires d'un même circuit).

Cette hypothèse sera retenue pour le calcul des sections en ce qui concerne le choix du coefficient réducteur spécifié dans C 15.100). Toute autre disposition prise à l'initiative de l'entreprise et entraînant une augmentation de section lui sera financièrement et ce, quel que soit l'instant dans le déroulement des travaux auquel l'observation lui aura été notifiée.

Les câbles seront posés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercle au droit des traversées et en toiture.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles au droit des traversées de cloisons dans les parcours

horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux. Dans ce dernier cas, ainsi que dans le cas d'alimentation d'équipement au sol, la protection mécanique des câbles par couvercle sera maintenue jusqu'à une hauteur de 2,00 m au-dessus du niveau du plancher.

Les chemins de câbles seront mis à la terre dans le cadre de la réglementation.

Les câbles seront maintenus tous les 0,50 m par colliers COLSON protégés U.V.

C) Chemins de câbles verticaux

Dans les zones susceptibles de recevoir des chocs et conformément à la réglementation, les chemins de câbles verticaux seront équipés d'un capotage.

A.VII.8.8. GOULOTTES DE DISTRIBUTION

Dans les cas où les câbles devraient circuler en conduits apparents, ils circuleront dans une goulotte de distribution.

En plus de la goulotte elle-même, l'entreprise devra fournir tous les accessoires de finition et de pose (angles intérieurs et extérieurs, angles garantissant les rayons de courbure pour les câbles VDI, tés de dérivation...).

Il sera prévu la mise en place de goulottes 3 compartiments. A noter que les cheminements de goulottes seront conditionnés par la configuration des locaux et que leur passage pourra se faire en allège ou en plinthe.

Il est à noter que l'entreprise pourra également prévoir des goulottes aux endroits où elle l'estimera nécessaire.

Caractéristiques des goulottes :

- Goulotte à trois compartiments, un pour appareillage, un pour le câblage Courants Forts et un pour le câblage Courants faibles
- Socle PVC avec couvercle entièrement recouvrant
- Pans recoupés
- Hauteur x profondeur 150 x 50
- Système d'installation par clipsage de l'appareillage
- Référence LOGIX 45 de fabrication PLANET-WATTOHM

A.VII.8.9. PRINCIPE DE DISTRIBUTION INTERIEURE

La distribution intérieure sera réalisée en câble type électrique, coaxial ou multipaires à isolement PVC, âme cuivre avec écran. Tous les écrans seront reliés à la terre et les câbles sont à gaine zéro halogène, non propagateurs de la flamme.

Les différents appareillages seront alimentés par canalisations cheminant en partie verticale sur chemins de câbles, installés dans les gaines courant faible, en partie horizontale, sous fourreaux PVC ou sur chemins de câbles, en apparent ou encastré suivant le contexte de l'architecte.

Il est prévu de traiter les installations principalement en apparent. L'entrepreneur prendra connaissance des plans de plafond afin d'identifier les zones où les équipements seront apparents.

Pour ces zones, une option sera provisionnée afin d'assurer la une intégration architecturale au RAL selon choix MOE.

A.VII.8.10. CANALISATIONS INTERIEURES EN MONTAGE APPARENT

Les canalisations en apparent sont admises dans les locaux techniques et les galeries techniques pour des câbles isolés (quantité maximum : 3).

A.VII.8.11. LES CABLES EN PARCOURS ISOLES SERONT POSES

- Sous conduits non jointifs IRO APE (type METRO) pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques et à l'intérieure des vides des faux plafonds,
- Sous tube acier dans les locaux avec risques mécaniques. La pose en vrac dans les faux plafonds est, de ce fait, rigoureusement interdite.

Les tubes acier seront soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité. Ils seront fixés par attaches rilsanisées ou colliers bichromatés, suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,60 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et de changements de direction.

Lorsque deux ou trois câbles auront un parcours commun, ceux-ci seront fixés individuellement. En aucun cas, les fixations de câbles en faisceaux ou torons ne seront acceptées.

Lorsque le nombre de câbles suivant un parcours commun sera supérieur à trois, ils seront disposés sur chemins de câbles dans les conditions définies ci avant.

Les boîtes de dérivation et de raccordement seront soigneusement fixées sur le chemin de câbles correspondant, soit à proximité de l'appareil alimenté. Les couvercles seront fixés par vis.

Toutes les bornes de raccordement seront du type anti-cisaillant.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement prohibés.

Chaque boîte de connexion et de dérivation doit être aisément accessible et comporter le repérage des circuits la concernant.

A.VII.8.12. CANALISATIONS INTERIEURES EN MONTAGE ENCASTRE

Dans tous les locaux nobles à murs finis (hall, si passage vertical le long de la paroi sur rue), les câbles seront posés sous conduits encastrés. Exceptionnellement et sous réserve d'un accord préalable du Maître d'œuvre, il pourra être admis d'utiliser les vides de la construction.

Les conduits seront du type ICD 6E, ICD 6 APE, ICO 5 APE suivant la nature du matériau à l'intérieur duquel ils sont encastrés. Les conduits présenteront 25 % de réserve.

Leur dimension sera telle qu'elle permettra une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires seront prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation.

Les extrémités libres des conduits encastrés devront pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'ils alimentent (boîte d'encastrement).

Tous les fourreaux intérieurs au bâtiment nécessaires à la bonne réalisation des installations du présent lot seront dus par le titulaire du présent lot.

A.VII.8.13. PROTECTION CONTRE L'OXYDATION

Toutes les pièces métalliques, autres que celles en acier inoxydable ou chromées, travaillées en usine ou sur place recevront, après préparation des pièces, la protection suivante :

- Deux couches primaires au minimum
- Deux couches de peinture de finition en laque glycérophtalique

A.VII.8.14. REPERAGE

L'ensemble des équipements neufs seront repérés à l'aide d'étiquettes de fonction portant le numéro de repère

de l'appareil dans les schémas. Les étiquettes seront réalisées en dilophanes gravé, fixées sur des barreaux indépendants des équipements.

La fixation des étiquettes de repérage des équipements sur les couvercles de filerie est formellement prohibée. Tout repérage manuscrit ou par papiers autocollants et étiquettes genre DYMO est proscrit.

Cela concerne en particulier l'ensemble tous les équipements neufs qu'ils soient centraux ou déportés.

Toute la filerie neuve installée sera repérée à son tenant et à son aboutissement par bagues numérotées et de couleurs conventionnelles suivant les normes NF C 04.200, NF C 04.201 et NF C 04.445.

COFFRETS - BAIES

Ils seront repérés à l'aide d'étiquettes dilophanes gravées.

TERMINAUX

Ils seront repérés individuellement par des étiquettes de type dilophanes gravées pour les modules déportés et les baies.

Ils seront repérés individuellement par des étiquettes de type Dymo pour les terminaux et autres équipements.

BOITES DE CONNEXION - REPARTITEURS DIVERS

Ils seront repérés du numéro de circuit à l'intérieur et à l'extérieur à l'aide d'une peinture inaltérable posée au pochoir.

BORNIERS - BAIES

Ils seront soigneusement numérotés, suivant une codification à présenter à l'agrément du maître d'œuvre.

FILERIE

Elle sera repérée à l'aide de couleurs normalisées, associées par paires.

CABLES

Ils seront repérés par bagues (procédé HELAVIA OU AIR LB). Les repères installés dans les emplacements à risque d'humidité seront effectués par poinçonnage sur étiquettes métalliques ou plastiques.

Les règles de repérage des câbles seront extrapolées des règles de repérage des équipements. Ils comporteront forcément le repère de l'équipement desservi et un numéro d'ordre lié au câble de façon à s'assurer de l'unicité du repère. Les câbles seront repérés aux tenants et aboutissants et sur leur cheminement tous les 15 m environ et à chaque changement de direction, à l'aide d'étiquettes gravées attachées aux câbles par deux colliers RILSAN.

B. HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS

B.I. PRESENTATION ET CLASSIFICATION DU BATIMENT

B.II. CHUTES DE TENSION

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

Les chutes de tension maximales admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de :

- 6% pour les circuits lumière (3 % pour installation relevant de la NF C 14.100)
- 8% pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers (5 % pour installation relevant de la NF C 14.100)
- Les chutes de tension dans les canalisations principales seront limitées à environ 3%.
- Les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 10%.

B.III. PUISSANCES

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les schémas ne sont données qu'à titre indicatif et que l'Entrepreneur doit en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc.) dans le cadre des études d'exécution.

L'Entreprise devra également faire valider les coefficients de foisonnement et de simultanéité par la Maîtrise d'Œuvre.

B.IV. NIVEAUX D'ECLAIREMENT

L'Entrepreneur doit vérifier et modifier si nécessaire les quantités et implantations des appareils d'éclairage afin de respecter les niveaux d'éclairage demandés compte tenu du matériel mis en œuvre.

Les niveaux d'éclairage ne doivent pas être inférieurs à ceux moyens recommandés dans la norme EN12-464-1. Les caractéristiques de l'éclairage des commandes sont joints au chapitre annexe tableau d'éclairage.

Dans le cas où l'entreprise choisirait d'autres types de matériel, elle devra garantir l'obtention des mêmes résultats et modifier si nécessaire les quantités et implantations des appareils d'éclairage dans le cadre de son marché forfaitaire (voir document en annexe tableau d'éclairage)

B.V. CONTRAINTES ACOUSTIQUES

Se reporter à la notice acoustique.

B.VI. POUVOIR DE COUPURE DES EQUIPEMENTS ET SYSTEMES DE PROTECTION DU RESEAU DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le

courant de court-circuit présumé en corrélation avec les études de sélectivité définies au chapitre précédent.

Harmoniques :

Pour les disjoncteurs tétrapolaires, la protection du neutre est obligatoire en présence d'harmoniques de rang 3 et multiples de 3.

B.VII. PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

B.VII.1. PERIMETRE

Ce chapitre concerne les Réseaux de Distribution Electrique Basse Tension (BT) jusqu'à tout équipement BT alimenté par le réseau de distribution électrique BT (moteurs BT, ...)

B.VII.2. OBJECTIF DE LA PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

La **protection des réseaux de distribution électrique** désigne l'ensemble des appareils de surveillance et de protection mis en place pour :

- Assurer la protection des personnes.
- Eviter la destruction accidentelle des biens et équipements.
- Garantir la continuité et la stabilité des réseaux électriques.

La Commission électrotechnique internationale (C.E.I) définit la protection comme l'ensemble des dispositions destinées à la détection des défauts et des situations anormales des réseaux afin de commander le déclenchement d'un ou de plusieurs disjoncteurs et, si nécessaire d'élaborer d'autres ordres de signalisations.

Les protections électriques comprennent :

- Les Relais de protections et leurs capteurs (y compris les protections différentielles)
- Les disjoncteurs
- Les fusibles
- Les automates spécifiques à la protection des Réseaux de Distribution électrique

Les protections électriques doivent être choisies et réglées en fonction de :

- L'Architecture du réseau de distribution électrique et de ses différentes configurations
- Du régime de mise à la terre du neutre
- Des courants de court-circuit
- Des régimes transitoires
- Des types et contraintes d'exploitation (Forts appels de courant à la mise sous tension, transitoires, ...)

Les études de protection du réseau de distribution électrique suivantes sont à réaliser :

- Etude du Plan de protection.
- Etude de Sélectivité des protections BT.

B.VII.3. SELECTIVITE DES PROTECTIONS ELECTRIQUES

B.VII.3.1. LES DIFFERENTS TYPES DE SELECTIVITE

L'ensemble des protections électriques constituent le Système de protection du réseau de distribution électrique.

La sélectivité permet d'isoler le plus rapidement possible la branche comprenant les organes et canalisations électriques en défaut (soit thermique, soit de court-circuit). Et ceci, tout en permettant la continuité de service des autres éléments du Réseau de Distribution électrique non impactés.

Les différents types de sélectivité sont :

- La Sélectivité ampèremétrique.
- La Sélectivité chronométrique.
- La Sélectivité logique.
- La Sélectivité directionnelle.
- La Sélectivité différentielle.

Les différents types de sélectivité sont utilisés en fonction du Descriptif fonctionnel des automatismes de protection du Réseau de Distribution électrique du site.

B.VII.3.2. SELECTIVITE TOTALE ET SELECTIVITE PARTIELLE/ FONCTIONNELLE

La sélectivité entre un disjoncteur amont A et un disjoncteur aval B est dite totale lorsqu'elle est assurée jusqu'à la valeur de court-circuit maximale I_{cc} présumée où le disjoncteur B est installé.

La sélectivité est dite partielle dans les autres cas.

Dans le cadre de ce projet, la sélectivité totale est préconisée.

L'Entreprise indiquera alors la limite de sélectivité qui représente la valeur de courant de court-circuit en dessous de laquelle seul le disjoncteur B ouvrira. Au-dessus de cette valeur, le disjoncteur amont A ou les deux disjoncteurs sont susceptibles de déclencher ensembles.

C'est uniquement sur décision concertée avec le Maître d'œuvre, le Bureau de contrôle et le Maître d'ouvrage, et sur démonstration de l'impossibilité de sélectivité totale par l'Entreprise, que la sélectivité partielle pourra être validée sur l'élément du Réseau de Distribution électrique concerné.

B.VII.3.3. FILIATION

La filiation est interdite, sauf lorsque l'étude de protection réalisée démontre une réelle et parfaite sélectivité entre les appareils amont et aval d'un élément du Réseau de Distribution électrique.

B.VII.3.4. TYPE SELECTIVITE AUTORISE/ A APPLIQUER POUR LE RESPECT DE LA SELECTIVITE TOTALE

B.VII.3.4.1. LOGIQUE

Dans le cadre de ce projet, la sélectivité logique est autorisée.

La sélectivité logique entre un disjoncteur amont A et un disjoncteur aval B est autorisée à la condition que celle-ci soit clairement démontrée.

B.VII.3.4.2. SELECTIVITE DIFFERENTIELLE

La sélectivité différentielle est imposée.

La sélectivité différentielle est imposée et doit être démontrée par l'Entreprise.

B.VIII. ECHAUFFEMENT

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme NF C15-100 et les recommandations des constructeurs.

B.IX. FACTEUR DE PUISSANCE

L'Entreprise prévoira des batteries de condensateurs à gradins pilotés par régulateur dans le local TGBT, afin de maintenir un $\cos \phi$ de 0,928 ($\tan \phi = 0,4$) au niveau des arrivées du poste HT/BT.

B.X. EQUILIBRAGE DES PHASES

Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15 %.

B.XI. TAUX D'HARMONIQUES

Le dimensionnement du réseau électrique et des équipements devra tenir compte des courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 générés par les charges non linéaires avec les hypothèses suivantes :

- Liaisons sources /TGBT : taux THDI entre 15 et 33 % Distribution principale, cas général : taux THDI entre 15 % et 33 % Réseaux informatiques (en aval des onduleurs), moteurs à variation de fréquence, taux THDI > 33 %

L'incidence des courants harmoniques sera limitée en adoptant les dispositions suivantes :

- Filtration ou dispositions de construction adaptées pour tout équipement

C. DESCRIPTIF DES TRAVAUX EN BASE

L'ensemble des prestations d'organisation et d'installations de chantier, décrites au C.C.T.C, est à la charge du Titulaire du lot 1, à l'exception de :

- Alimentation électrique depuis TD (protections + câbles)
- Coffret de chantier
- Consignation des réseaux élec.
- Eclairage zone de chantier & base vie

Ces prestations sont à la charge du présent lot.

C.I. CFO

C.I.1. DEPOSE ET INSTALLATIONS CHANTIER

- Repérages et identifications des réseaux existants et conservés,
- Les installations électriques secondaires existantes seront déposées par le présent lot,
- Dépose des luminaires LED existant encastrés / conservés.

C.I.2. HALL GRAND ESCALIER

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans,

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Alimentation de la CTA puissance 8kW,
- Mise en place d'un arrêt d'urgence CTA,
- Création d'interrupteurs va et vient,
- Mise en place d'un luminaire étanche REGENT Splash,
- Distribution (prises, éclairages, divers).

C.I.3. SAS ESCALIER

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans,

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Mise en place de BAES,
- Mise en place du TD Hall escalier :
 - 1 Interrupteur sectionneur Tetra Général IS160
 - 1 disjoncteur Tetra différentiel NS125_ départ TD salle technique,
 - 1 disjoncteur Tetra différentiel 32A - 300mA - général éclairage
 - 1 compteur éclairage,
 - 1 disjoncteur éclairage 10A – Sas escalier,
 - 1 disjoncteur éclairage 10A – Salle R+1
 - 1 disjoncteur éclairage 10A – Réserves
 - 1 télécommande éclairage de sécurité
 - 1 disjoncteur Tetra différentiel 32A - 30mA - général Pc
 - 1 compteur prise de courant,
 - 1 disjoncteur Prise de courant 16A – Sas escalier,
 - 1 disjoncteur Prise de courant 10A – Pc1 Salle R+1
 - 1 disjoncteur Prise de courant 10A – Pc2 Salle R+1

- Distribution (prises , éclairages, divers),

C.I.4. SALLE OPERATEUR

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans,

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Alimentation batterie électrique en gaine puissance: 4kW/appareil,
- Création d'interrupteurs va et vient,
- Mise en place de BAES,
- Repose luminaires LED existant encastré ,
- Mise en place prises électriques standards,
- Mise en place prises électriques ondulées,
- Arrêt d'urgence général ,
- Chemins de câbles ,
- Goulottes périphériques,
- Distribution (prises , éclairages, divers),

C.I.5. SALLE MICROSCOPE

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans,

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Alimentation batterie électrique en gaine puissance: 4kW/appareil,
- Création d'interrupteurs variable (variateurs pour luminaires gradables) dans la goulotte DAGARD,
- Mise en place de BAES,
- Mise en place luminaires LED saillie avec driver graduable,

Nota : La MOA alerte que les luminaires ne devront pas être situés au-dessus du microscope mais plutôt au pourtour de l'appareil. Cette donnée devra être intégrée en phase EXE lors de la production des notes d'éclairage par le Titulaire du présent lot.

- Mise en place prises électriques standards dans la goulotte DAGARD,
- Mise en place prises électriques ondulées dans la goulotte DAGARD,
- Chemins de câbles au-dessus de la boîte DAGARD ,
- Distribution (prises , éclairages, divers) dans la goulotte DAGARD,

C.I.6. SALLE TECHNIQUE

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Alimentation de l'onduleur PC,
- Alimentation de la baie informatique,
- Alimentation du compresseur à air,
- Alimentation unité refroidissement eau air du microscope,
- Alimentation de l'extracteur puissance 0,5 kW,
- Alimentation Onduleur microscope / SPEB/ Microscope,
- Alimentation batterie électrique en gaine puissance : 4kW/appareil,
- Alimentation du TD salle Technique depuis TD Sas Escalier,
- Alimentation de la baie Serveur DMP,
- Alimentation des équipements CFA (contrôle d'accès, détection, alarme, vidéo)
- Création d'interrupteurs va et vient,

- Mise en place de BAES,
- Mise en place luminaires LED avec driver on/off,
- Mise en place prises électriques standards,
- Mise en place prises électriques ondulées,
- Mise en place d'une prise Spécifique DSN3,
- Arrêt d'urgence général ,
- Chemins de câbles ,
- Goulottes périphériques,
- Distribution (prises , éclairages, divers),
- Fourniture et mise en place d'un onduleur 6 kVA (PC),
- Création prise de terre pour alim. Microscope et les baies informatiques,
- Mise en place du TD Salle Technique :
 - 1 Interrupteur Tetra sectionneur Général IS125
 - 1 disjoncteur Tetra différentiel 20A - 300mA - général éclairage,
 - 1 disjoncteur éclairage 10A – Salle opérateur,
 - 1 disjoncteur éclairage 10A – Salle microscope,
 - 1 disjoncteur éclairage 10A – salle technique,
 - 1 télécommande éclairage de sécurité
 - 1 disjoncteur 40A - Tetra - général Pc
 - 1 disjoncteur différentiel 16A-30mA – PC1 salle technique,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC2 salle technique,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC1 salle opérateur,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC2 salle opérateur,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC3 salle opérateur,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC1 salle Microscope,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC2 salle Microscope,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – réserves,
 - 1 disjoncteur Tetra différentiel 63A - 300mA – général CVC,
 - 1 disjoncteur batterie Ch. 20A – Salle opérateur,
 - 1 disjoncteur batterie Ch. 20A – Salle microscope,
 - 1 disjoncteur batterie Ch. 20A – salle technique,
 - 1 disjoncteur extracteur 10A – Salle microscope,
 - 1 disjoncteur tetra 20A – CTA + Batterie,
 - 1 disjoncteur tetra 20A – PAC,
 - 1 disjoncteur Tetra différentiel 20A - 300mA – Sureté,
 - 1 disjoncteur 10A – contrôle d'accès,
 - 1 disjoncteur 10A – centrale vidéo surveillance,
 - 1 disjoncteur 10A – centrale alarme technique,
 - 1 disjoncteur 10A – centrale détection eau, O²,SF6
 - 1 disjoncteur 63A - Tetra - général Process
 - 1 disjoncteur différentiel 16A-30mA – Baie informatique,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A-30mA – Serveur DMP,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A-30mA – Compresseur,
 - 1 disjoncteur différentiel 32A-30mA – Onduleur 6kW -SPEB-Microscope,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A-30mA – Unité de refroidissement eau air,
 - 1 disjoncteur différentiel 32A-30mA – Onduleur 6kW Pc,
 - 1 disjoncteur 20A - Tetra - général Process
 - 1 disjoncteur différentiel 16A-30mA – PC1 salle technique,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC1 salle opérateur,
 - 1 disjoncteur différentiel 16A 30mA – PC1 salle Microscope,

C.I.7. COUR DES GRENOUILLES

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Alimentation de la PAC puissance: 8kW,

C.I.8. LT TGBT

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Fourniture et tirage d'un câble de liaison de terre jusqu'au local Technique,

C.I.9. ETAGE R+1

Dans le cadre des travaux, et comme indiqué sur les plans,

Plusieurs types de travaux sont prévus :

- Déplacer le BAES au droit du nouvel emplacement de la porte,
- Déplacer le poste de travail (6PC) et la goulotte verticale comme indiqué sur les plans,
- Déplacer l'interrupteur et le goulotte comme indiqué sur les plans,
- Dépose et repose de luminaires existant en lieu et place en faux plafond,
- Dépose et repose de la prise 230V existante en lieu et place en faux plafond,
- Modification de la goulotte murale et rangement de câbles existant qui cheminent.

C.II. CFA

C.II.1. DEPOSE REPOSE DES EXISTANTS

- Repérages et identifications des réseaux existants et conservés,
- Les installations secondaires existantes seront déposées par le présent lot,
- L'établissement ayant fait l'objet de travaux de remise aux normes du SSI, le présent lot aura seulement à sa charge la dépose et la repose du dispositif existant.

C.II.2. VOIX DONNEES IMAGES VDI

C.II.2.1. INSTALLATIONS EXISTANTES

- Les installations existantes dans les 3 salles seront déposées comme indiqué sur le plan démolition du présent lot.
- Le site est équipé d'un local informatique cœur de réseau (1er ss/sol parking). Les baies informatiques implantées dans la salle technique seront reliées au cœur de réseau en fibre multimode OM4 50/125 µ - 6 ou 12 brins, avec un débit courant de 10 Gb/s & 40 Gb/s

C.II.2.2. INFORMATIQUE

C.II.2.3. ADDUCTIONS

Infrastructures bâtimementaires

Les installations VDI prévues au titre du projet s'appuieront sur les infrastructures suivantes :

- Une salle technique implanté au rez de chaussée du bâtiment. Le local doit :
 - Permettre l'aménagement de
 - deux baies informatiques 800x800mm 42 U (acoustique) positionné dos à dos comme indiqué sur le plan. Equipement dédié au Serveur DMP,
 - une baie informatique 800x800mm 42U, dédié aux réseaux VDI et la vidéosurveillance de la salle opérateur et de la salle microscope.
 - Être ventilé
 - Être climatisé
 - Surface mini : 9m²

C.II.2.4. TERRE INFORMATIQUE

Un réseau de terre informatique ayant pour origine la barrette de terre principale du bâtiment sera mis en œuvre.

Il sera constitué de :

- Barrettes de terre implantées dans le local technique du bâtiment,
- Un conducteur cuivre Vert/jaune de section minimale 25mm² reliant les barrettes de terre entre elles, ainsi qu'à la barrette principale du bâtiment.

C.II.2.4.1. CARACTERISTIQUES DE LA BAIE SERVEUR DMP

Baie informatique livré avec le microscope (hors lot)

C.II.2.4.2. CARACTERISTIQUES DE LA BAIE INFORMATIQUE VDI

Les baies informatiques attendues sont de type 19" 42U :

- Baie informatique 19" standard (EIA-310-D)
- Rails de montage à l'avant et à l'arrière
- Hauteur >= 42U
- Largeur = 800mm pour la gestion latérale des câbles
- Profondeur = 800mm
- Panneaux latéraux démontables
- Panneaux de brassage : RJ45 1U 24 ports vers les prises RJ45 terminales, avec identification par étiquette à chaque extrémité du numéro unique de prise RJ45
- Passe-câbles dans les baies : 2 passe-câbles 1U pour 24 prises RJ45 terminales
- Portes avant vitrées
- Mise à la terre des rails de fixation
- Alimentations électriques des baies : 1 Bandeau 9 prises UTE par baie

C.II.2.4.3. LES PANNEAUX DE BRASSAGE

Panneaux de brassage catégorie 6A :

- Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45 et seront équipés d'un plateau organisateur de câble

- Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées catégorie 6A avec reprise d'écran à 360°
- Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 22,5x45 mm, adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis de fixation
- Il sera prévu un panneau guide et mange cordon par bloc de 24 ports RJ 45 - Les panneaux guide et mange cordon seront de type balais.
- Des anneaux guides cordons seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant)

C.II.2.4.4. **CABLAGE RESEAU (FIBRE)**

Spécifications des câbles réseau à déployer :

- Câbles et prises fibre optique OM4
- Certification : OM4 de bout en bout conformément à la norme ISO/IEC 11801, EN 50173, ANSI/TIA-568, avec rapport de test de réflectométrie et de pertes d'insertion, certificat et garantie
- Caractéristiques Techniques des Câbles
 - Type de câble : OM4.
 - Diamètre du cœur : 50 microns.
 - Diamètre de la gaine : 125 microns.
 - Atténuation :
 - OM4 : 3.0 dB/km à 850 nm, 1.5 dB/km à 1300 nm.
 - Distance maximale :
 - OM4 : 550 mètres à 10 Gbps.
- Pose en chemin de câbles, goulottes et fourreaux encastrés,
- Rayon de courbure : minimum recommandé par le fabricant
- Connecteur de type LC/LC encastré au mur ou en goulotte, compatible avec les câbles OM3 ou OM4 avec une atténuation <=0.5dB. Matériau de type plastique haute résistance ou métal

C.II.2.4.5. **CABLAGE HORIZONTAL**

Câblage catégorie 7

Les câbles capillaires seront des câbles en quartes écrantées et gainées, 4 paires ou 2 x 4 paires catégories 7 - SFTP. L'écran de chaque quarte formera un tube autour d'une sous-gaine assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques. Ces câbles seront o halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

C.II.2.4.6. **CABLAGE RESEAU (VDI)**

Spécifications des câbles réseau à déployer :

- Câbles et prises Ethernet cuivre
- Certification : Catégorie 8.2 S/FTP de bout en bout conformément à la norme ISO/CEI 11801 classe F, avec rapport de test, certificat et garantie
- Câbles :
 - Blindés (S/FTP)
 - Avec gaine extérieure
 - Non propagateur de la flamme : NFC 32-070 2.1 (C2) / IEC 60332-1 / EN 60332-1
- Idéalement :
 - Faible opacité des fumées : IEC 61034-2 / EN 61034-2
 - Faible corrosivité des gaz : IEC 60754-2 / EN 50267-2-2 / EN 50267-2-3
- Connecteurs : RJ45, blindés catégorie 6A
- Mise à la terre (terre commune à chaque extrémité) du blindage des connecteurs en salles techniques

C.II.2.4.7. **PRODUITS ACTIFS**

Pour information, les produits actifs ne font pas partie du présent lot.

C.II.2.4.8. **CORDONS DE BRASSAGE**

Sans objet.

C.II.2.4.9. **DEPLOIEMENTS A REALISER**

- 7 prises RJ 45 à mettre au niveau des postes de travail de la salle opérateur,
- 4 prises RJ 45 à mettre au niveau du mur séparateur de la salle microscope ,
- 7 prises RJ 45 à mettre au niveau du mur séparateur de la salle technique ,
- 1 Prise RJ45 pour bornes WIFI dans la salle opérateur
- 4 prises LC-LCOM3 ou 4 à mettre au niveau du mur séparateur de la salle microscope ,
- 4 prises LC-LCOM3 ou 4 à mettre au niveau du mur séparateur de la salle technique ,
- 1 prise HDMI à déposer et reposer en faux plafond du R+1,

C.II.2.4.10. **BORNES WIFI**

Il sera prévu la mise en place une bornes WIFI selon les prescriptions Wire Score comprenant :

- Bornes WIFI
- Switch POE pour bornes WIFI

Les bornes WiFi seront mises en place sur les prises RJ45 POE prévues à cet effet.

Caractéristiques :

- Interface réseaux : 10/100/1000 Ethernet port
- Puissance : 24V, 0,5A Gigabit Poe Adapter
- WiFi Standard: 802.11 a/b/g/n/r/k/v/ac
- Sécurité sans fil : WEP, WPA-PSK, WPA/WPA2, TKIP/AES
- Installation : Mur/Plafond

Elles seront de type UAP-AC-Long Range de marque UNIFI.

Switch POE :

Il sera prévu des switchs POE afin de gérer les bornes.

Caractéristiques :

- Switch manageable
- POE+
- Switch Gigabit avec SFP
- Interface réseaux : 10/100/1000 Ethernet port

Elles seront de type SWITCH US-8, 16, 24 de marque UNIFI.

C.II.2.5. **CHEMINEMENTS**

Le projet prévoit le déploiement d'un réseau VDI.

Les cheminements à prévoir pour la distribution VDI consistera à :

- La mise en œuvre de supports de distribution de type dalle marine_perforée de dimensions minimales 300x50mm :
 - En plafond le long des façades des salles,
 - En plafond des salles opérateurs, techniques et microscopes,
 - Les supports de distribution :

- Seront dimensionnés sur la base de la quantité indiqué sur plan joint et disposeront d'une réserve minimale de 30%.
- Seront reliés au réseau de protection électrique conformément aux dispositions prévues par la norme NF C 15-100.
- Les chemins de câbles seront de type dalle marine perforée en acier galvanisé à chaud avec ailettes latérales de longueur 5cm.
- Un espacement de 30 cm minimum sera respecté entre les cheminements CFO et CFA pour se conformer aux règles de la CEM.

C.II.3. VIDEOSURVEILLANCE

Il sera prévu la mise en place d'une prise RJ45 de type POE en mesur conservatoire pour l'installation d'une future caméra. Le câble en attente assurera une liaison entre la salle microscope et la salle opérateur.

C.II.4. DETECTIONS DE GAZ

C.II.4.1. CENTRALE DE DETECTION

Une centrale de détection de gaz sera mise en place dans la salle opérateur.

Caractéristique technique :

- Fonction : Centrale multivoie de mesure et d'alarme multivoies
- Dimensions : 370 x 299 x 109 mm (coffret mural) / 483 x 177 x 192,5 mm (rack 19" 4U)
- Indice de protection : IP55 (mural), IP31 (rack)
- Capacité :
 - Lignes numériques : 4 détecteurs par ligne, 8 lignes maxi., protocole RS485 propriétaire
 - Lignes analogiques : Entrées linéaires 4-20 mA, 8 lignes max.
- Alimentation : 100-240 Vac 50-60 Hz, consommation 500mA
- Afficheur : LCD graphique rétro éclairé, vues personnalisables par l'utilisateur, bargraphe avec indication des seuils d'alarmes
- Voyants d'états : 7 LED pour chacune des 2 lignes, 1 voyant de mise sous tension et 1 voyant défaut général
- Alarmes : 5 niveaux d'alarme par voie de mesure
- Relais internes : 5 relais contacts inverseurs libres de potentiels programmables + 1 relais de défaut (non configurable)
- Historiques : En standard, 512 enregistrements par type d'événement. Port USB en option pour archivages des mesures et des alarmes

C.II.4.2. DETECTEUR DE GAZ

En salle opérateur il sera prévu : un détecteur d'oxygène,

En salle microscope il sera prévu : un détecteur de gaz SF6 et un détecteur d'oxygène,

En salle technique il sera prévu : un détecteur de gaz SF6,

Ces 3 détecteurs seront reliés à la même centrale de détection gaz.

Les détecteurs de gaz SF6 seront positionné au niveau du sol car le gaz est plus lourd que l'air.

Caractéristique technique :

Gaz détectés : Gaz explosibles, hydrocarbures, solvants, gaz toxiques, asphyxiants ou réfrigérants (fluides frigorigènes)

Type de cellule : Filaments catalytiques, cellules infrarouges, électrochimiques ou semi-conducteurs suivant la nature du gaz à détecter (les cellules sont pré-calibrées).

Alimentation : 16 à 28 Vcc

Entrées : 2 entrées analogiques 4-20mA auxiliaires (résistance de charge 120 Ω) utilisable en TOR

Sorties :

- Logique : 3 relais libre de potentiel (défaut, A1, A2)
- Analogique : sortie normalisée 4-20mA
- Numérique : 1 port opto-isolé indépendant RS 485

Affichage :

- LCD 4 caractères pour la mesure + 1 ligne alphanumérique
- 3 voyants (vert : marche / jaune : défaut / rouge : alarme)

Spécifications de l'antenne :

- Fréquences : 900 MHz ou 2400 MHz (à préciser à la commande)
- Impédance : 50 Ω / Gain : 2dBi / Puissance d'émission : 2 watts
- Portée (en champ libre) : 3200 mètres (2,4 GHz)

Matériaux : Carter en Aluminium peint Epoxy + Cellule en Inox 316L

Entrées câble : 4 x M20 + 2 x M25

Température de fonctionnement : -20°C à +55°C

Indice de protection : IP66

Poids : 3.5 kg (version filaire) / 4 kg (version Wireless)

Certifications :

- EEx d IIB T5 (T 100°C) pour OLCT80 avec cellule antidéflagrante
- EEx d[ia] IIB T4 (T 135°C) pour OLCT80 avec cellule SI (sécurité intrinsèque)

Certificat INERIS 03ATEX0240X

C.II.4.3. PANNEAU « ENTREE INTERDITE »

Il sera prévu la pose d'un panneau « Entrée Interdite » à l'entrée de la salle opérateur et de la salle microscope. Panneau de signalisation sonore et lumineux pour utilisation en extérieur, adapté pour informer du risque de fuite de gaz.

Le produit sera fourni avec un autocollant portant l'inscription « ENTREE INTERDITE ».

Caractéristiques Techniques

- Alimentation : 10,8 V DC à 28 V DC
- Température d'utilisation : De -10°C à +50°C
- Etanchéité : IP65
- Caractéristiques Signal Lumineux : Rétroéclairage par LED rouges
- Caractéristiques Buzzer : 98 dB à 1 m 3 200 Hz
- Fréquence d'intermittence : 1 Hz
- Type de montage appareil : En surface
- Section de câbles : Max. 2,5 mm²
- Consommation d'énergie : Basse consommation
- Configuration par cavaliers : Signal lumineux intermittent ou permanent / Buzzer intermittent ou permanent

C.II.5. CENTRALE ALARME TECHNIQUE

Il sera prévu la pose d'une centrale d'alarme technique dans le local opérateur, les alarmes seront renvoyées au poste de sécurité de l'établissement. prévoir une centrale à 8 contacts programmables NO/NF en entrée

Elle permettra de renvoyer les défauts de détection de gaz, défaut CTA, défaut onduleurs, etc.

Caractéristiques Techniques

Appelur automatique intégré	Non
Autonomie	Oui
Mémoire d'événements	Non
Liaison radio	Non
Tension d'alimentation	230V
Conforme à la Réglementation pile ou batterie	Oui
Avec alimentation électrique	Oui
Nombre de zones de détection / lignes de mise en sécurité	8
Compatible IFTTT	Non

C.II.6. CONTROLE D'ACCES

Le système de contrôle d'accès sera prévu et aura pour but :

- De contrôler, surveiller et tracer les personnels entrant dans les locaux grâce aux informations contenues dans leurs badges,
- D'élaborer des défauts et alarmes en fonction des informations relevées sur les accès.
- Le système de contrôle d'accès doit permettre d'obtenir :
 - L'identité du porteur, lors de la présentation de badges interdits devant des lecteurs,
 - La détection d'ouverture anormales / effraction,
 - L'ouverture des coffrets des Unités de Traitement Locales (autoprotection),
 - ...

La solution retenue, devra proposer des équipements répondant à toutes les problématiques de contrôle d'accès. Celle-ci s'appuiera sur des contrôleurs intégrant les logiciels nécessaires à l'exploitation du site.

Ils disposeront d'une mémoire interne non volatile permettant d'assurer de manière autonome, le maintien de ses fonctions en cas de défaillance du serveur informatique ou du réseau IP lui-même.

Le système proposé, devra communiquer avec des systèmes d'autres fabricants afin d'offrir à l'utilisateur une synergie de toutes les solutions de sûreté, déployées sur le site.

La solution retenue, proposera systématiquement la communication directe des équipements. Elle sera ainsi capable de proposer des interfaces matérielles avec une large gamme de solutions de vidéosurveillance, d'interphonie, de centrales intrusion, de cylindres autonomes, de casiers ou d'armoires à clés.

C.II.6.1. NATURE DES TRAVAUX A REALISER

Le site est déjà équipé de contrôle d'accès Simon Voss, les équipements suivants sont déjà présents sur site :

- d'une centrale / serveur,
- d'un enrôleur,

- d'un poste d'exploitation,

L'entrepreneur devra la mise en œuvre de :

- Fourniture, pose et raccordement des équipements suivants :
 - Unités de traitement locales
 - Lecteurs de badges
 - Bouton poussoir de sortie libre
 - Boitier de déverrouillage d'issue de secours
 - ...
- Câblage de l'installation
- Fourniture de 200 badges (dans l'attente du nombre de badge à prévoir, l'entreprise inscrira un prix unitaire dans son offre)
- Paramétrage, essais et mise en service
- Formation des utilisateurs

Pour mémoire, les dispositifs de fermeture électriques (serrure, ventouses et gâches) sont à la charge du lot menuiserie.

C.II.6.2. DEFINITION DES ZONES ET ACCES CONTROLES

Les zones et accès contrôlés seront les suivants :

- Local Opérateur :
 - Accès extérieur
 - Accès sas escalier,

Emplacement indiqué sur les plans courant faible.

C.II.6.3. ARCHITECTURE

Le système sera d'origine Simon Voss ou équivalent.

L'architecture du réseau de contrôle d'accès sera la suivante :

- Une centrale de contrôle d'accès existante
- Un poste de supervision équipé d'un logiciel de gestion d'accès existant
- Des unités de traitement locales IP
- Bus de communication
- Terminaux :
 - Lecteurs de badges
 - Bouton poussoir de sortie libre
 - Boitier de déverrouillage d'issues de secours
 - Ventouses/Serrures électriques (Fourniture et pose à charge du lot 1)
- Etc.

C.II.6.4. FONCTIONNALITES DU LOGICIEL

Le logiciel de gestion est existant, il faudra juste programmer les 2 Lecteurs de badges sur le système existant.

C.II.6.5. POSTE SERVEUR

Le poste de serveur est existant conservé

C.II.6.6. UTL

Des coffrets métalliques seront positionnés à proximité des accès contrôlés (côté sécurisé), et inaccessible au public. Ces derniers abriteront les différents éléments composant le système de contrôle d'accès à savoir :

- Bloc d'alimentation, compris batterie
- UTL de type IP
- Modules d'acquisition
- Modules lecteurs
- ...

Chaque coffret sera équipé d'un contact d'autoprotection avec renvoi d'information au système de contrôle d'accès.

C.II.6.7. BORNIER DE RACCORDEMENT

Le projet prévoit la mise en œuvre de bornier dans l'environnement des portes contrôlées, non accessible par le personnel non habilité.

Ils seront composés de coffrets de raccordement type WAGO 21 paires ou équivalent.

Les divers terminaux de contrôle d'accès équipant les portes seront raccordés, comme suit :

- Depuis les terminaux jusqu'au bornier de la porte concernée sous fourreau encastré
- Du bornier à l'UTL

C.II.6.8. TERMINAUX

Le matériel à prévoir, est implanté sur les plans joints.

Il s'agira notamment des équipements suivants :

- Lecteurs de badge double technologie MIFARE DESFIRE
- Boutons de sortie libre
- Boitier bris de glace
- Ventouses/Serrures électromagnétiques
- ...

Pour mémoire, le raccordement des serrures sera réalisé comme suit :

- | | |
|--|---|
| ▪ De la boîte de raccordement au dormant : | Sous fourreaux encastré |
| ▪ Du dormant au battant : | Passe câble Z invisible |
| ▪ Puis jusqu'à la serrure : | Passe câble encastré dans la tranche du battant |

D. DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

D.I. PRINCIPE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE

D.II. INSTALLATIONS DE CHANTIER

A partir de l'armoire principale mise en place au pied du bâtiment par le lot , le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre de :

- Un coffret de chantier comportant :
 - protection différentielle Haute Sensibilité 30 Ma,
 - 4 prises de courant 2x16A + T.
 - Une prise de courant 3x20A + T .

- L'éclairage des salles par une installation fixe, ou des guirlandes alimentées en TBTS.

L'installation électrique de chantier sera réalisée selon la norme NF C 15-100 et les préconisations de l'OPPBTP, notamment fiches G1 Fo1 12 et G1 Fo2 12.

D.III. INSTALLATIONS EXISTANTES

D.III.1. DESCRIPTION DE L'EXISTANT

D.III.2. DEPOSES ET ADAPTATIONS DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS EXISTANTS

Dans le cadre du présent programme de travaux, un certain nombre de déposes et d'adaptations sont à exécuter.

Le présent lot doit les coupures et consignation réglementaire (attestation) ainsi que la dépose et enlèvement des matériels.

Il est prévu la dépose et l'enlèvement de l'ensemble des réseaux et équipements abandonnés et ceci afin d'obtenir une installation entièrement restructurée et ne comportant aucun élément désaffecté.

Suivant le phasage des travaux, des adaptations et raccordements provisoires à la charge du présent lot permettront de réalimenter les installations qui doivent rester en service pendant la durée du chantier.

Les services techniques de l'établissement se réservent le droit de récupérer certains appareils déposés et notamment l'équipement.

A titre indicatif, la consistance de ces travaux est indiquée ci-après.

Cependant, l'Entrepreneur du présent lot doit se rendre sur place pour apprécier l'importance de ces travaux avant la remise de son offre.

Dans les cas de dépose de matériel, l'entrepreneur inclura dans son offre l'évacuation et la mise au rebus du matériel y compris l'élimination et la destruction des matériels contenant des produits dangereux. Les PV de destruction devront être fournis au Maître d'Ouvrage.

Le recyclage des matériaux pouvant l'être devra être réalisé conformément aux normes en vigueur (tubes fluorescents,).

D.IV. RESEAU DE TERRE

D.IV.1. GENERALITES

L'installation du réseau de terre comprendra :

- La prise générale de terre générale est existante.
- La distribution de terre (conducteur de protection).
- Les liaisons équipotentielle de la mise à la terre des masses métalliques.
- Une remontée de terre directe (en attente sur barrette de coupure) depuis le fond de fouille vers chacun des locaux suivants :
 - le local Microscope,
 - le local Technique,
- Une remontée de terre directe (en attente sur barrette de coupure) à tous les étages pour les raccordements à la terre des autres corps d'état (gainés CVC, tuyaux, etc.).
- Une remontée de terre directe vers les locaux de brassage du bâtiment ; ces remontées de terre seront prolongées d'étage en étage entre les barrettes de coupure de deux locaux brassage situés à l'aplomb l'un de l'autre, de manière à créer des colonnes globales pour chaque verticalité.
- Les liaisons équipotentielles spécifiques, en particulier les barrettes en attente dans tout local équipé de faux plancher ou de faux plafond.

Les remontées du circuit de terre pour le raccordement avec l'installation de protection contre la foudre font partie du présent lot.

La résistance de la prise de terre devra avoir une valeur telle que soit évitée une tension entre masse et terre dite électriquement distincte, supérieure à 24 V dans les locaux conducteurs et 50 V dans les locaux non-conducteurs (voir NF C15-100 § 4.1.1).

Dans tous les cas, elle ne peut être supérieure à 5 ohms.

La valeur de Terre pour le poste HT doit être inférieure à 1 ohm.

D.IV.2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

D.IV.2.1. PRISE DE TERRE GENERALE

La prise de terre générale du bâtiment est existante dans le local technique TGBT.

Une mesure sur la terre existante du bâtiment devra être réalisée par le présent lot pour vérifier sa résistivité. Dans le cas où cette mesure serait non satisfaisante, l'entreprise devra réaliser une nouvelle prise de terre.

L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre sera interdit.

D.IV.2.1.1. DISTRIBUTION DE TERRE

Une barrette de coupure accessible sera fixée aux points de raccordement de la prise de terre aux lignes principales.

Les lignes principales seront constituées par des barres méplates ou rondes, des câbles nus ou des câbles isolés en cuivre de 28 mm² de section au moins.

D.IV.2.1.2. DERIVATIONS PRINCIPALES

La terre sera distribuée sur tous les tableaux de distribution par l'intermédiaire d'un conducteur de protection à gaine isolante de couleur vert/jaune. Il cheminera parallèlement aux conducteurs actifs.

D.IV.2.1.3. DERIVATIONS SECONDAIRES

A partir des tableaux de distribution, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant partie du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même circuit.

La section du conducteur de protection sera la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm². Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm².

D.IV.2.2. MISE A LA TERRE DES MASSES METALLIQUES

L'Entrepreneur devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques mises en place dans le cadre de son lot. On appelle « masse métallique » toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Tous les matériels spécifiés dans la norme NF C15-100 devront être mis à la terre. Cette mise à la terre sera réalisée par le lot fournissant le matériel à mettre à la terre à partir des attentes de terre mises à disposition dans le bâtiment par le titulaire du présent lot.

Doivent être reliés à la terre au minimum :

- Tous les conduits métalliques et chemins de câbles.
- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral.
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible notamment les armoires électriques et les luminaires.
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NF C15-100) et du §3.10 du guide UTE C 15-520.
- Les armatures de faux-plafond.
- La boîte DAGARD
- Les façades métalliques du bâtiment.
- Toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment.
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, baignoires métalliques, canalisations de gaz, etc. en pied de colonne).
- Les liaisons équipotentielles dans les trois salles.

Cette liste n'est pas exhaustive.

D.IV.2.3. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Des liaisons équipotentielles seront réalisées sur les installations sanitaires, les éléments conducteurs de l'informatique, etc.

Ces liaisons seront réunies sur un collecteur de terre au conducteur de protection le plus proche.

D.IV.2.4. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES SUPPLEMENTAIRES

Des liaisons équipotentielles supplémentaires sont réalisées, au niveau de certains circuits, cela afin d'assurer le respect des conditions de protection contre les contacts indirects.

Ces liaisons sont réalisées en câble U 1000 R2V ramenées à la liaison équipotentielle principale.

D.IV.2.5. BARRETTES DE COUPURE

Elles permettront d'effectuer à tout moment les mesures de surveillance de la résistance.

Les barrettes de coupure seront placées dans un endroit accessible, de préférence dans le local électrique, sur une platine murale normative.

Elles devront pouvoir supporter sans dommage le courant de défaut susceptible d'être écoulé à la terre.

Leur fixation sera telle qu'elle ne doit pas pouvoir se desserrer, ni se détacher accidentellement ; leurs organes de connexion ne pourront être desserrés qu'avec un outil spécial.

D.V. COUPURES D'URGENCE

Conformément à l'article EL11 §2, aucun dispositif de coupure d'urgence de l'installation électrique ne doit être disposé, même sous bris de glace, dans les locaux ou dégagements accessibles au public sauf si ce dispositif n'est accessible qu'au personnel.

Le câblage de ces coupures d'urgence sera réalisé en câble armé et sera de type émission de tension avec un câblage de type CR1.

D.V.1. COUPURE D'URGENCE GENERALE HORS TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Des commandes de coupure générale seront installées au niveau , du point d'accueil :

- Une de ces commandes permettra de couper la totalité des équipements électriques du site hormis les installations de sécurité ; cette coupure se fera par action sur les disjoncteurs de protection générale basse tension situés en tête du TGBT Normal.
- La Coupure ventilation par Arrêt d'urgence qui sera installée à proximité de l'arrêt d'urgence générale électrique : Le titulaire du présent lot réalisera le câblage sur les bobines mises à disposition par le lot CVC au droit des disjoncteurs concernés.

Les câblages des Arrêtes d'urgence chemineront en chemin de câbles en faux plafond et goulotte verticale proche du point accueil.

D.V.2. COUPURE D'URGENCE TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Elles seront réalisées :

- Dans les zones non accessibles au public, par des boîtiers bris de glace situés à proximité de chaque tableau divisionnaire. Le boîtier de coupure d'urgence sera de référence 38031 de chez Legrand, ou équivalent.
- Dans les zones accessibles au public, par l'interrupteur général du TD qui sera repéré en conséquence ; en effet, dans les zones accessibles au public, les TD sont situés dans des gaines techniques ou des locaux techniques et ces interrupteurs seront donc inaccessibles au public.

Les coupures d'urgence seront réalisées par des boîtiers bris de glace situés dans les circulations courantes à proximité de chaque tableau divisionnaire. Le même boîtier permettra de couper à la fois la distribution normale et la distribution ondulée. Le boîtier de coupure d'urgence sera de référence 38031 de chez Legrand, ou équivalent.

D.V.3. COUPURES D'URGENCE AUTRES

- Une coupure d'urgence CTA sera mis en place à l'extérieur au poste de sécurité.

D.VI. TABLEAUX DIVISIONNAIRES

D.VI.1. GENERALITES

Les tableaux divisionnaires sont installés à l'origine de la distribution électrique d'éclairage, de prises de courant, petite force de la zone considérée. Un tableau divisionnaire sera implanté dans le SAS escalier et dans la salle technique.

Les tableaux divisionnaires sont alimentés par les câbles de la distribution principale et renferment les protections de la distribution secondaire de la zone concernée. Leurs emplacements sont réservés et figurent sur les plans.

D.VI.2. ÉQUIPEMENT DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Les TD seront fixés au mur, à mi-hauteur. Ils seront prévus avec une réserve de place de 30 %.

Les tableaux divisionnaires seront constituées d'enveloppes métalliques de type Prisma G de chez Schneider, ou équivalent.

Leur indice de service sera IS 111.

Ces enveloppes seront munies de plastrons (afin d'éviter tout contact avec les parties actives) et d'une porte si les TD sont situés dans des locaux techniques ou des locaux de service. Elles seront simplement munies de plastrons si les TD sont placés dans des gaines techniques comportant elles même une porte ou des locaux techniques réservés aux électriciens.

Ces tableaux comprendront une enveloppe périphérique en tôle d'acier pliée nervurée recevant :

- Des plaques démontables haute et basse formant passe câbles.
- Des rails portent appareillage, (ces rails seront conçus pour supporter les poids des appareillages installés).
- Des plastrons modulaires, démontables et laissant accessible et visible l'ensemble de l'appareillage,
- Une tôle pleine fermant la face arrière du tableau.

Pour chaque tableau électrique, il sera prévu :

- Un interrupteur général permettant la mise hors tension du tableau.
- Les disjoncteurs pour la protection des circuits lumière, et autres usages.
- Les disjoncteurs de protection de chacun des circuits.

Les disjoncteurs de calibre supérieur à 80 A seront du type boîtier moulé isolé avec pôles à fermeture et rupture brusques (Compact NSX de Schneider ou équivalent). Ils seront équipés d'un déclencheur magnétothermique par pôle.

Les appareillages basse tension des tableaux divisionnaires et secondaires, de calibre inférieur ou égal à 80 A, seront du type modulaire, conformément aux recommandations internationales IEC 157.1 et, à la norme européenne CEE 19.

Tous les dispositifs de sectionnement et protection seront omnipolaires et devront assurer la coupure simultanée des conducteurs actifs neutre inclus (sauf PEN).

Les dispositifs de commandes (minuterie, télérupteurs, contacteurs, etc...) seront également omnipolaires et assureront la coupure du neutre (sauf PEN).

Les protections mises en œuvre devront assurer une sélectivité demandée, vis à vis du reste de la distribution. L'équipement sera de type DT40 (ou iC60 si besoin) de chez Schneider, ou équivalent. Les protections des circuits monophasés seront bipolaires.

D'autre part, conformément à l'article EL 4 § 3 , les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux

et dégagements accessibles au public, à l'exception des installations de chauffage électrique. Toutefois, un local non accessible au public, de faible étendue, situé dans un ensemble de locaux accessibles au public peut avoir des circuits commandés et protégés par les mêmes dispositifs.

Des différentiels 30 mA seront prévues sur chaque départ alimentant des prises de courant.

Pour les charges perturbantes, chaque circuit de prises sera équipé d'un disjoncteur différentiel de type A « SI » chez Schneider ou équivalent.

Dans les autres cas, les différentiels ne seront pas imposés dans la mesure où les calculs des études d'exécution montreront que les conditions de protection du régime TN-S sont vérifiées.

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série, satisfaisant à une unité de présentation et à une facilité de maintenance.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire SD.

Les systèmes de commande d'éclairage à distance seront réalisés de manière à laisser l'éclairage en fonction en cas de défaillance du système de commande.

Chaque tableau divisionnaire sera équipé d'un bornier de report d'informations pour la GTB avec :

- Une téléalarme d'absence tension.
- Une téléalarme de synthèse défaut pour l'ensemble des départs.
- Une télésignalisation du déclenchement de l'arrêt d'urgence.
- Une télécommande et un retour d'état pour chaque commande GTC des luminaires (voir liste prévisionnelle des points au lot CFA).
- Un report de comptage d'énergie pour chaque compteur mesurant la consommation électrique liée à l'éclairage.

Les tableaux divisionnaires seront équipés d'un module d'entrée / sortie communicant (IP ou LON suivant l'architecture GTC) destiné à reprendre tous les points et comptages mentionnés ci-dessus.

En respect de la RT 2012 et globale, les consommations électriques liées :

- A l'éclairage
- Aux prises de courant
- Au chauffage
- Au refroidissement
- A la production d'eau chaude sanitaire
- Aux centrales de ventilation
- A tout départ de plus de 80A

Seront mesurées au niveau de chaque tableau électrique par des compteurs moyenneurs (la fonction moyenneur permet de calculer la valeur de la consommation sur une durée paramétrable, typiquement 5 minutes, pour transmission à la GTC). Ces compteurs seront placés en tête de chaque répartiteur concerné conformément au carnet de schémas. Les compteurs auront une sortie numérique pour report d'information sur ces modules.

D.VI.3. CABLAGE

D.VI.3.1. CIRCUIT DE PUISSANCE

Les liaisons puissances seront réalisées en :

- Barres de cuivre nu pour la distribution principale et les dérivation vers les appareillages basse tension d'intensité nominale supérieure à 100 A.

- Câbles mono conducteurs câblés multibrins pour l'alimentation à partir du jeu de barres principal, des appareillages basse tension dont l'intensité nominale est inférieure ou égale à 100 A.

La section de jeu de barres principal est calculée en fonction des sources placées en amont du TD et des réserves envisagées.

Les réductions de section des jeux de barres des colonnes ne seront admises que dans la mesure où l'intensité admissible dans la section réduite est supérieure d'au moins 20 % à la somme des intensités nominales des appareils alimentés, y compris les réserves installées et non équipées. Une section de barres calculée en fonction des puissances foisonnées estimées ne pourra être acceptée.

La section des barres de neutre ne peut être inférieure à la section des barres des phases.

Les appareillages basse tension sont alimentés par des dérivations dimensionnées en fonction du calibre nominal de l'appareil alimenté et non de l'intensité de réglage de ses relais.

La distribution en câbles mono conducteurs est issue soit d'un jeu de barres auxiliaires, soit des barrettes de répartition. Le regroupement de plusieurs conducteurs sertis sur une même cosse est strictement interdit.

Les câbles de section supérieure ou égale à 10 mm² sont posés en nappes non jointives.

Les câbles de section inférieure ou égale à 6 mm² sont posés comme décrit au paragraphe ci-après

D.VI.3.2. CIRCUITS AUXILIAIRES

La filerie des circuits auxiliaires est réalisée au moyen de conducteurs de la série U 500 SV (H 07 V-K).

Les circuits auxiliaires sont protégés individuellement, cette protection intégrera un report d'ouverture câblé sous forme d'une synthèse par TD; on prévoit au moins autant de protections que de fonctions et de tensions utilisées, soit au minimum :

- Commande,
- Signalisation de fonctionnement,
- Signalisation d'alarme,
- Mesures.

Ces circuits ont les sections minimales suivantes :

- Commande, relayage, signalisation : 1,5 mm².
- Mesure de tension : 2,5 mm².
- Mesure d'intensité : 4 mm².

Ces sections correspondent à des minima et leurs valeurs exactes devront être vérifiées par note de calcul (en particulier pour les prises auxiliaires sur les jeux de barres principaux).

Les fils sont placés sous goulottes largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 20 % en volume.

Lorsque la disposition en torons est nécessaire (goutte d'eau de porte par exemple), ceux-ci sont gainés sous conduits cintrables.

Les raccordements intérieurs se font par cosses ou embouts pré isolés correspondant à la section du fil utilisé.

D.VI.3.3. RACCORDEMENTS

Les raccordements sur les appareils de fort calibre s'effectuent par l'intermédiaire de plages de cuivre auxiliaires étudiées en fonction de la section, du rayon de courbure et du nombre des conducteurs raccordés.

En aucun cas il n'est admis de raccorder des câbles directement sur les bornes d'appareils de distribution.

Les extrémités de conducteurs sont équipées de cosses serties et raccordés de la façon suivante :

- Fortes sections (≥ 95 mm² ou plusieurs conducteurs en parallèle) : raccordement sur queue de barre,

- Sections > 16 mm² : directement sur l'appareillage,
- Sections ≤ 16 mm² : raccordement sur bornier.

L'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les sujétions de pénétrations à l'intérieur de l'armoire et de raccordement aux appareils, dont en particulier :

- les supports de câbles, à l'intérieur des armoires et tableaux, réalisés soit par tablettes à câbles, soit par bois bakélinisé, suivant les diamètres utilisés.
- les cosses de raccordement et leur sertissage.
- les câbles cuivre intermédiaires de raccordement.

D.VI.4. ÉTIQUETAGE ET REPERAGE

Tous les appareils de commande, protection ou asservissements sont repérés individuellement par un dispositif durable. Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable.

Les barres du tableau sont repérées aux couleurs conventionnelles, de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement.

Le repérage individuel des conducteurs comporte entre armoires ou entre armoire et récepteur : numéro de la borne tenante, nom du bornier aboutissant, numéro de la borne à ce bornier.

Il est bien entendu que tous les repères ci-dessus doivent être conformes aux schémas de principe et plans de dépannage.

Un porte-documents en tôle pouvant recevoir l'ensemble des plans relatifs au tableau doit être placé dans le local.

D.VI.5. MISE A LA TERRE

Chaque tableau comporte un collecteur de terre pour le branchement du conducteur de protection et sur lequel sera raccordée l'ossature métallique du tableau considéré. Des shunts de continuité équipotentielle sont placés au droit des éclissages de cellules, ainsi qu'au droit des charnières de portes. L'ensemble est relié au circuit général de terre par un câble unipolaire de section définie suivant le chapitre D.IV.

Les raccordements des conducteurs de protection PE ou PEN s'effectueront :

- Au-dessous de 16 mm² sur une barre de terre en cuivre équipée de cavaliers (2 conducteurs au plus par cavalier) et de section minimum de 20 x 15 mm, disposée au droit des borniers (chaque conducteur devra comporter le repère du circuit correspondant).
- A partir de 16 mm² sur une barre de section appropriée disposée de façon à permettre le raccordement à proximité des appareillages correspondants.

D.VII. ALIMENTATION SANS INTERRUPTION

D.VII.1. GENERALITES

L'onduleur à fournir au titre du présent lot sera installé dans la salle technique.

Cet onduleur aura une puissance de 6 kVA.

Il sera destiné à alimenter les équipements informatiques et les prises de courants des postes opérateurs.

Cet onduleur sera associé à des batteries au plomb étanche d'une autonomie de : 20 minutes installées sur châssis ou en armoires.

Le matériel devra être conforme aux normes en vigueur, en particulier en ce qui concerne la CEM (EN50091-2 et IEC 146-4).

L'onduleur sera alimenté en régime normal par le TD salle Technique.

D.VII.2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Tolérance en tension :
 - en régime statique : $< 1 \%$,
 - sur impact de l'utilisation de 0 à 100 % : $< \pm 5 \%$ de la valeur nominale.
- Tolérance en fréquences :
 - sur impact de l'utilisation de 0 à 100 % : $< \pm 0,5 \%$ de la valeur nominale (50 Hz),
- Réseau absent : l'onduleur devra pouvoir générer un courant de court-circuit minimum de 3 In durant 20 ms afin d'assurer la sélectivité. Dans le cas d'un court-circuit non sélectif, l'onduleur devra s'arrêter par protection électronique, sans aucune détérioration.

D.VIII. CANALISATIONS

D.VIII.1. GENERALITES

D.VIII.1.1. CABLES DE DISTRIBUTION PRINCIPALE

La distribution principale comprendra les éléments suivants :

- Les alimentations des TD Technique depuis le TD SAS. Ces alimentations seront réalisées par des câbles U 1000 R2V.

Les câbles pourront être à âme aluminium pour des sections $\geq 50 \text{ mm}^2$. Pour des sections inférieures, ils seront obligatoirement à âme cuivre.

Pour les parcours enterrés les câbles utilisés seront :

- soit U 1000 R2V ou U1000 AR2V avec protection mécanique complémentaire,
- soit U1000 RVFV (gaine d'étanchéité PCV, âme cuivre ou aluminium).

Les sections de câbles et les conditions de mise en œuvre seront conformes aux prescriptions de la norme NF C15-100.

Les gaines à barres auront une tension d'isolement de 1000 V et leur enveloppe présentera un IP 31 au minimum. Les gaines à barres seront mises en œuvre avec les accessoires préfabriqués nécessaires (coudes, épanouissements, etc.). Les serrages seront effectués par clé dynamométrique étalonnée ou boulons fusibles.

Les câbles en aval des variateurs de fréquence seront de type blindé, et le blindage sera mis à la masse à chaque extrémité au moyen d'un collier à 360° ou d'un presse-étoupe métallique.

D.VIII.1.2. CABLES DE DISTRIBUTION SECONDAIRE

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux divisionnaires. Elles seront de type U1000R2V.

D.VIII.1.3. CABLES DE SECURITE

L'alimentation des circuits de sécurité au sens de la réglementation sera réalisée en câbles résistants au feu du type CR1-C1 (câble orange).

Installation de sécurité :

- Alarme Incendie SSI

■ Moteur d'extraction et de désenfumage

D.VIII.2. PERFORMANCES AU FEU

Les câbles devront avoir les performances au feu suivantes :

<u>TYPE DE CABLES</u>	<u>REACTION AU FEU</u>	<u>EUROCLASSES</u>
U1000R2V, U1000RVFV	Non propagateur de la flamme	Eca
FR-N1-X1-G1 (gaine verte)	Non propagateur de l'incendie, sans halogène	Cca-s1,d1,a1
CR1-C1 (gaine Orange)	Résistant au feu	Sans objet (non concerné par les Euroclasses)

MISE EN ŒUVRE DES CABLES

D.VIII.3.1. GENERALITES

Avant leur mise en service tous les câbles de la distribution principale doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement ne sont pas admises. Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillant. Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits.

Pour les circuits de sécurité, les boîtes de jonction seront au minimum résistant au fil incandescent 960°C, IP55, IK7 avec connectique porcelaine.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits.

Les degrés de coupe-feu, acoustiques et thermiques des parois traversées seront reconstitués lors du calfeutrement conformément à l'article 527-2 de la norme NF C 15-100.

Dans les locaux techniques et le parking la distribution terminale pourra être effectuée en apparent, sous fourreaux rigides.

Ailleurs, la distribution terminale verticale sera obligatoirement faite en encastré, soit par fourreaux encastrés dans les cloisons, soit par fourreaux encastrés dans les ouvrages du Gros Œuvre. L'incorporation des fourreaux dans les ouvrages du Gros Œuvre est à la charge du lot Courants Forts qui devra fournir les fourreaux et se coordonner avec le Gros Œuvre pour leur incorporation. Dans le cas où les incorporations ne seraient pas effectuées à temps ou dans le cas où elles seraient impossibles, le lot Courants Forts aura la charge des saignées nécessaires et de leur rebouchage.

D.VIII.3.2. MODES DE POSE

D.VIII.3.2.1. MONTAGE APPARENT

Il est utilisé dans les locaux techniques principalement ou non accessibles au public :

Pose sur chemin de câbles

Les câbles sont fixés sur chemins de câbles lorsque 6 câbles cheminent parallèlement. Les câbles sont placés côte à côte, et sont fixés à raison d'une attache :

- Tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat.
- Tous les 1,00 m pour les parcours verticaux.
- Tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant.
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

Le dimensionnement respecte les règles suivantes :

- Pour les sections supérieures à 50 mm² : les liaisons sont réalisées en câbles unipolaires et disposées en une seule couche.
- Pour les sections inférieures ou égales à 50 mm² : les liaisons sont réalisées en câbles unipolaires ou multipolaires et déposées en 2 couches ou 3 couches si les trois câbles concernés sont tous de section inférieure à 10 mm².
- L'installation terminée, le volume disponible doit être de 30 % du volume total défini par les 2 règles précitées.

Lorsque plusieurs câbles sont réunis en parallèle sur une même phase, il y a lieu d'appliquer un facteur de correction de 0.8 sauf si la disposition des câbles respecte le §523.6 de la NF C 15-100.

UTILISATION DE PATTES DE FIXATION RAPIDE

Pour les cheminements en parallèle jusqu'à 5 câbles, des pattes de fixation rapide permettant la fixation et la dépose des câbles pourront être utilisées. L'espacement entre ces pattes sera de 60 cm au maximum. Les embases à collier ne seront pas acceptées.

POSE SOUS CONDUITS

Les câbles en parcours isolés sont installés sous conduits rigides de type IRL, fixés par colliers ou attaches plastique à raison d'une fixation tous les 60 cm et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction.

POSE SOUS GOULOTTE PVC

Ce type de pose est utilisé dans les salles opérateur et Technique. Les plinthes sont constituées d'un ou plusieurs compartiments câblés et peuvent être équipées de prises de courant.

Dans la salle microscope, la boîte DAGARD sera équipée de goulotte électrique spécifique hors lot courant Fort, mais la distribution et l'appareillage encastré dans ces goulottes sera à la charge du présent lot.

Les goulottes, moulures et plinthes seront en matière difficilement inflammable et comporteront un couvercle démontable seulement à l'aide d'un outil.

Dans les locaux à risques mécaniques particuliers, il sera fait usage de goulottes métalliques présentant le degré IP requis au lieu d'installation.

Afin de préserver l'esthétique, les goulottes, moulures et plinthes ne devront pas s'arrêter à mi-longueur d'un cloison, l'entrepreneur fera en sorte de passer les descentes dans les angles et non en plein milieu des cloisons.

La réalisation des angles et contours de poteaux, s'effectueront en utilisant les pièces spéciales préfabriquées prévues à cet effet. Il ne devra pas être mis en place de couvercles de fermeture de longueur inférieure à 1.00 m.

Les goulottes posées en plinthe devront comporter un joint de sol permettant d'absorber les irrégularités du sol.

Les dérivations et connexions ne pourront s'effectuer que sur l'appareillage ou dans des boîtes réservées à cet usage.

Les boîtes d'adaptation et de fixation de l'appareillage devront résister à l'arrachement. Les cadres de recouvrement permettront de laisser un fini impeccable des découpes. Les prises de courant seront montées dans le compartiment supérieur des goulottes montées en plinthe ou en allège.

UTILISATION DE CANALISATIONS PREFABRIQUEES

Dans certains locaux, il est installé en plafond des canalisations préfabriquées dont la longueur varie suivant les locaux. Les connecteurs de dérivation sont équipés de fusibles et peuvent être monophasés ou triphasés.

D.VIII.3.2.2. **MONTAGE ENCASTRE**

L'annexe A du guide UTE C 15-520 sera respectée.

DANS LES PAROIS

Les conducteurs de la série Ho7 V-U ou R sont installés sous conduits ICT encastrés dans les cloisons.

Un recouvrement de béton ou d'enduit d'au moins 2 cm doit être respecté. Les rayons de courbure et la disposition des angles doivent être suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

D.VIII.3.2.3. **CABLES ENTERRES**

POSE DIRECTE DANS LE SOL

Elle peut se faire sans protection mécanique pour les câbles armés du type U1000 RGPFV ou avec protection mécanique pour les câbles du type U1000 R2V de section supérieure à 6 mm².

Les canalisations doivent être protégées contre les détériorations causées par le tassement de terre, le contact de corps durs, et les actions chimiques causées par les éléments du sol. En terrain normal, les câbles doivent être enfouis au moins à 60 cm de la surface du sol et 100 cm à la traversée des routes. Ces profondeurs peuvent être diminuées si les câbles sont installés sous fourreaux.

Les canalisations sont signalées par un dispositif avertisseur non corrodable placé au moins à 10 cm au-dessus d'elle.

Au croisement de diverses canalisations (électriques ou autres), une distance de 20 cm doit être observée.

Le repérage des canalisations enterrées devra être effectué à l'entrée de chaque bâtiment ainsi qu'à chaque changement de direction.

D.VIII.3.2.4. **CABLES EN EXTERIEUR (NON ENTERRES)**

Les canalisations et cheminements en toiture et en façade et au sol seront posés de la façon suivante :

- En général sur chemins de câbles avec protection mécanique.
- Sous conduits apparents fixés par colliers pour les câbles unitaires ou groupements de 3 à 4 câbles maximum.

Les chemins de câbles seront soit fixés sur console sur les parois verticales soit sur traverses en acier galvanisé à chaud reposant sur l'étanchéité par plots support (à la charge du présent corps d'état). Toute précaution devra être prise pour éviter la détérioration de l'étanchéité.

Les câbles de type CR1-C1 devront être protégés de l'ensoleillement direct sur l'intégralité de leur parcours (chemin de câbles capoté, fourreau jointif,...).

D.VIII.3.3. REPERAGE

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc... devront être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les canalisations seront repérées à chacune de leurs extrémités et aux principaux points singuliers de cheminement (au droit des bornes, aux pénétrations dans les armoires et boîtes de dérivation) indiquant leur armoire d'origine et le n° du câble (repérage au moyen d'étiquettes à marquage indélébile) permettant de se reporter à un carnet de câbles et de schémas unifilaires.

Les boîtes de dérivation seront identifiées avec indication de leur usage, du repère de l'armoire d'origine, du n° du câble et éventuellement du n° d'ordre. Le repérage sera fait par étiquette indélébile et durable sur la partie fixe de la boîte de dérivation.

D.VIII.3.4. SEPARATION DES CIRCUITS

Tout câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

La coexistence des circuits télécommande, mesure et signalisation dans le même câble ne sera pas autorisée.

D.VIII.4. CHEMINS DE CABLES

D.VIII.4.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les chemins de câbles seront constitués de tôle métallique perforée.

Les chemins de câbles seront :

- Galvanisé à chaud par trempage après perforation fabrication selon norme NF EN ISO 1461.

Les découpes réalisées sur site devront être ébavurées, galvanisées à froid et repeintes du même RAL

Tous les accessoires de fixation et potences de suspension auront le même traitement de peinture que les chemins de câbles qu'ils supportent.

Les accessoires de raccordement et de changement de direction auront le même traitement et devront être des produits manufacturés.

Les renforts devront présenter des bords arrondis et rabattus de façon à ne pas endommager les câbles.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux. Le capotage à la verticale s'effectue sur une hauteur de 2 m à partir du sol.

Tous les chemins de câbles extérieurs seront capotés et fixés tous les 5 m. Tous les câbles ne devront pas être exposés à la lumière à l'extérieur sauf s'ils ont une protection anti UV. Cela signifie que le gainage du câble devra se faire au plus proche du raccordement de l'équipement en absence de chemin de câbles capoté.

Ils auront une largeur convenable permettant l'alignement des câbles en 2 nappes au plus et une réserve de place de 30 % sans dépasser 1m de largeur.

D.VIII.4.2. MISE EN ŒUVRE

Les câbles Normal / ondulée seront posés sur des chemins de câbles repérés «CDC Courants Forts». Les câbles de sécurité seront posés sur des chemins de câbles réservés à la sécurité et repérés «CDC Courants Forts Sécurité», ou a minima séparés par une cornière s'ils cheminent avec des câbles Normal / Remplacement.

Les chemins de câbles seront maintenus à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée.

Toutes les précautions devront être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

L'espace entre les supports ne devra pas être supérieur à 2 m. Le supportage sera du type échelles et consoles pour les chemins de câbles.

Les consoles seront fixées sur les échelles au moyen de deux goupilles. Toutes les pièces seront assemblées par boulons poêlier à raison de 4 boulons par échelle et deux boulons par console. La fixation du support sera telle que l'on puisse appliquer une charge ponctuelle de 90 Kg sans modification, ni du support, ni des scellements. Les échelles seront fixés à la structure porteuse du bâtiment.

Les chemins de câbles seront repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

Le repérage s'effectuera :

- Aux extrémités.
- Aux changements de niveau et de direction.
- De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers.
- Tous les 10 m linéaires.

Le repérage sera réalisé à l'aide d'étiquettes dilophanes gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles.

D.VIII.4.3. MISE A LA TERRE

La mise à la terre des chemins de câbles sera faite pour chaque parcours, avec du câble de cuivre nu de section supérieure à 25 mm² tout le long du parcours. Dans le cas de chemins de câbles galvanisés à chaud, le raccordement du câble cuivre sera effectué par bornes spécifiques afin d'éviter les phénomènes de couple électrolytique.

Toutes les connexions seront faites en utilisant des boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter seront toujours nettoyées. Si le chemin de câbles est peint, la surface sera préparée pour réaliser la connexion.

D.VIII.5. CONDUITS

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, (cf. : influences externes NFC 15-100 et guide UTE C 15-103) la nature des parois et les modes de mise en œuvre (cf. guide UTE C 15-520), il sera utilisé les types de conduits suivants, conformes à la série de normes EN 61386.

- En encastré :
 - Dans les dalles et parois en béton : ICTA 3422 ou ICTL 3421 non-propagateur de la flamme
 - Dans les vides de construction et gaines, huisseries métalliques ou cloisons sèches : ICA 3321
 - L'encastrement ne sera pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en briques, ou en carreaux de plâtre de moins de 10 cm d'épaisseur.
- En apparent :
 - sans risque mécanique particulier : IRL 3321,
 - avec risques mécaniques importants (\geq IK08) = MRL 5557 (conduit acier)

Pour les conduits supérieurs à 40 mm de diamètre, les conduits en TPC sont utilisés.

La taille des conduits est définie d'après les instructions de la norme NF C15-100. Le taux de remplissage des conduits n'excède pas un tiers de la section intérieure du conduit.

Les câbles de tension et d'utilisation différente sont posés dans des conduits distincts.

Tous les conduits sont nettoyés à l'intérieur de manière à enlever les poussières ou déchets avant le tirage des câbles ou conducteurs.

Les coudes rigides doivent avoir un rayon minimum de courbure égal à 12 fois le diamètre du câble qui est acheminé à l'intérieur de ces coudes et ne doivent pas faire un angle supérieur à 90°. Les coudes réalisés sur le chantier le sont avec des outils conçus à cet effet.

Lorsque des manchons sont utilisés, ils sont collés ou bien le conduit est fixé par une bride de chaque côté du manchon. Le tracé et la pose des conduits devront permettre facilement le remplacement des câbles et des fils.

Les fils isolés ne seront pas autorisés dans les conduits MRL.

La pose "métro" sera admise pour les câbles sous conduits IRL ou MRL.

Les conduits MRL devront comporter des embouts de protection à chacune de leurs extrémités.

Les conduits apparents seront fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivation et changements de direction

D.IX. APPAREILLAGE

L'appareillage comprend les prises de courant et les organes de commande de l'éclairage.

D.IX.1. DEFINITION GENERALE DE L'APPAREILLAGE

D.IX.1.1. APPAREILS DE COMMANDE DE L'ECLAIRAGE

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-110.

Les commandes d'éclairage seront implantées à une hauteur conforme pour les personnes handicapées. Dans les locaux aveugles, les appareillages seront munis de voyants lumineux allumés à l'état de veille.

Les interrupteurs placés à l'extérieur des locaux dont ils commandent l'éclairage seront également munis d'un voyant lumineux signalant la fermeture du circuit.

Ils auront un calibre maximum de 10 A sous 250 V. Au-delà de 10 A, les commandes seront réalisées par télérupteurs ou minuteries commandés par boutons poussoirs.

D.IX.1.2. PRISES DE COURANT

Elles seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-300.

Toutes les prises de courant seront prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipse.

Dans les locaux techniques, lorsqu'au moins deux prises de courant seront installées côte à côte, elles seront regroupées dans des coffrets pour montage en saillie, étanche, avec degré de protection IP 54 en polyester avec couvercle de visite.

Toute les prises de courant seront installées à une hauteur de 1m du sol.

D.IX.1.3. POSTES DE TRAVAIL

Les postes de travail seront implantés en goulottes périphériques horizontale et goulotte verticale.

Les postes de travail seront constitués de prises de courant 16A 2P+T, le nombre est indiqué sur les plans.

Les prises des circuits ondulés seront de couleur différente.

Toute les prises de courant seront installées à une hauteur de 1m du sol.

D.IX.1.4. BOITES DE DERIVATION

Les boîtes de dérivation seront du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables. L'intérieur renfermera des bornes de dérivation isolées du type anti-cisaillant. Les plaques de recouvrement sont facilement accessibles.

D.IX.2. MISE EN ŒUVRE DE L'APPAREILLAGE

D.IX.2.1. APPAREILLAGE ENCASTRE

Dans tous les locaux autres que les locaux techniques et sauf indications contraires sur les plans, l'appareillage sera du type encastré à fixation par vis.

BOITES D'ENCASTREMENT

Dans le cas d'une distribution encastrée, les boîtes seront pourvues de fixation à vis avec entrées défonçables latérales et frontales, et jumelables entre elles horizontalement ou verticalement, permettant des combinaisons

multiples. Les boîtes seront disposées de manière à éviter les ponts phoniques (pas de boîte dos à dos).

De plus la boîte d'encastrement cloison sèche sera de type « étanche » pourvu d'ouverture des entrées sans outils en tirant sur des opercules et sera équipée de 4 entrées au moins (enveloppante assurant également le maintien des conduits). Elles seront pourvues également de membrane souple assurant l'étanchéité parfaite. Il sera mis en place des obturateurs équipés de membranes perforables au droit du passage de fils

Lorsqu'il sera fait usage d'appareillage d' huisseries métalliques ou de cloisons sèches, les logements de l'appareillage doivent être munis de boîtes isolantes non propagatrices de la flamme.

D.IX.2.2. APPAREILLAGE EN SAILLIE

Dans les locaux techniques (local CTA) et suivant indications portées sur les plans, l'appareillage sera du type saillie en matière moulée avec entrée de câbles par presse étoupe.

D.IX.2.3. INSTALLATION DES APPAREILS DE COMMANDE DE L'ECLAIRAGE

Les appareils de commande de l'éclairage seront fixés à proximité des accès, côté "ouvrant" des portes, à une hauteur conforme à la réglementation liée à l'accessibilité des handicapés.

D.IX.2.4. INSTALLATION DES PRISES DE COURANT

Les prises de courant seront fixées à une hauteur entre 1m et 1,20m.

Les prises de courant seront toujours positionnées avec le plot de terre en haut.

D.IX.3. REFERENCES DE L'APPAREILLAGE

Les références ci-dessous sont données à titre indicatif.

► Appareillage LEGRAND Mosaic

Elles servent à définir le niveau de prestation attendu.

D'autres matériels pourront être proposés sous réserve qu'ils présentent les mêmes critères esthétiques et fonctionnels que ceux désignés.

D.X. APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les salles seront équipées uniquement d'éclairage LED.

L' éclairage intérieur (niveau d'éclairement, uniformité d'éclairement, éblouissement des écrans d'ordinateur) sera conçue suivant la norme NF EN 12464 - 1, « lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 1 : lieux de travail intérieur (300lux sur plan de travail) » et la norme NF x 35-103 AFE.

Les luminaires devront être conformes à la norme NF EN60-598 .

Les luminaires mis en place devront satisfaire à l'essai au fil de 750°C minimum. Cet essai sera porté à 850°C pour les luminaires d'éclairage de sécurité

Les découpes de faux plafond pour la pose des luminaires seront effectuées par le lot faux-plafond, sur indication des emplacements par le lot courants forts.

D.X.1. REFERENCES DES APPAREILS

Les types d'appareils d'éclairage sont précisés sur les plans d'implantation du matériel.

Les références mentionnées ci-dessous sont données à titre indicatif. Elles définissent un niveau de prestations.

D'autres appareils peuvent être proposés sous réserve qu'ils présentent les mêmes critères esthétiques et techniques que ceux désignés et qu'ils s'intègrent dans les gammes de faux plafonds retenues.

D.X.1.1. TYPE DE LUMINAIRE

Voir dossier technique prescripteur joint à la consultation.

Luminaire Type 1 : Pavé LED existant encastré en faux plafond(*ou équivalent*) _ salle opérateur

Luminaire Type 2 : Pavé LED Saillie REGENT DIME OFFICE gradable fixé au plafond(*ou équivalent*) _ Salle Microscope

Luminaire Type 3 : Pavé LED Saillie REGENT DIME OFFICE fixé au plafond(*ou équivalent*) _ Salle Technique

Luminaire Type 4 : Luminaire LED Saillie REGENTSPLASH(*ou équivalent*) _ Local CTA

Luminaire Type 5 : Luminaire d'éclairage de sécurité type BAES Saillie Legrand.

Critères de qualité typiques, critère de performance des documents IEC /PAS :

1. Puissance d'entrée nominale (en W).
2. Flux lumineux nominal (en lm).
3. Efficacité du luminaire LED (en lm/W) important car il permet de juger de la performance de l'appareil.
4. Distribution des intensités lumineuses (en Cd) si info.
5. Code photométrique (exemple 830/359) pour information mais peu utilisé.
6. Température de couleur proximale (TCP en K)
7. Indice de rendu des couleurs nominal (IRC)
8. Code de facteur de maintenance du flux lumineux
9. Durée de vie assignée (en heures) du module LED et le facteur de maintenance du flux lumineux nominal associé (Lx)
10. Taux de mortalité (Fy) correspondant à la durée de vie assignée du module LED dans le luminaire.
11. Température ambiante (tq en °C) pour un luminaire

D.X.2. MISE EN ŒUVRE

Les appareils sont fournis avec leurs LED de première utilisation.

Les appareils doivent être fixés directement sous les planchers des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable, et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit.

L'Entrepreneur doit veiller à l'équilibre des phases.

La fixation des luminaires doit être autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état (ossature de faux plafond par exemple).

Les luminaires fixes ou suspendus devront être reliés aux éléments stables de la construction et ne pas faire obstacle à la circulation.

Les appareils d'éclairage incorporés dans des faux plafonds assurant un traitement particulier (isolation phonique, coupe-feu, isolation thermique...) seront mis en œuvre dans des coffres d'encastrement reconstituant les caractéristiques du faux plafond.

D.X.3. COMMANDE DES ECLAIRAGES

Les commandes permettront de piloter l'installation au minimum en conformité avec les exigences de la

RT2012.

En particulier :

- Tout local dispose d'un dispositif d'allumage manuel ou automatique en fonction de la présence.
- Une même commande pilotera au maximum l'éclairage de 100 m² SURT ou d'un niveau (sauf escaliers pour lesquels trois niveaux au maximum peuvent être regroupés sur une commande).
- Tout Local dont la commande d'éclairage est sous la responsabilité du personnel de gestion doit comporter une commande, avec retour d'état si cette commande est déportée.

Les différents types de commandes d'éclairage à prévoir sont indiqués sur les plans d'implantation du dossier. Selon les zones, les principes de commandes à prévoir seront les suivantes :

- Pour le Sas escalier, commande par va et vient conservée,
- Pour la salle microscope, commande locale par interrupteur variateur au niveau de la porte d'entrée selon les indications des plans (variateur d'intensité lumineuse).
- Pour la salle opérateur, commandes locale au niveau des portes d'entrées selon les indications des plans (interrupteur va et vient)
- Pour la salle technique, commandes locale au niveau de la porte d'entrée selon les indications des plans (interrupteur va et vient) ,
- Pour le local CTA, commandes locale au niveau de la porte d'entrée selon les indications des plans (interrupteur va et vient étanche) ,

D'autre part, conformément à l'article EL 4 § 3, les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public, à l'exception des installations de chauffage électrique. Toutefois, un local non accessible au public, de faible étendue, situé dans un ensemble de locaux accessibles au public peut avoir des circuits commandés et protégés par les mêmes dispositifs.

D.XI. ECLAIRAGE DE SECURITE

D.XI.1. GENERALITES

L'éclairage de sécurité sera réalisé conformément aux articles EC du règlement ERP, aux indications portées sur les plans joints au présent dossier et aux avis du bureau de contrôle.

L'éclairage de sécurité sera réalisé conformément à l'arrêté du 14 décembre 2011, aux indications portées sur les plans joints au présent dossier et aux avis du bureau de contrôle.

Le degré de protection des appareils est fonction des locaux dans lesquels ils sont installés.

Dans chaque local technique, il sera prévu un bloc autonome portatif du type protégé, raccordé sur une prise de courant normalisée.

Chaque local de service électrique sera équipé d'un bloc d'évacuation fixe.

D.XI.2. ÉCLAIRAGE DE SECURITE PAR BLOCS AUTONOMES

L'éclairage de sécurité sera réalisé à l'aide de blocs autonomes de type SATI.

Les blocs autonomes seront alimentés et protégés à partir des tableaux divisionnaires lumière et des circuits correspondants.

Dans chaque armoire divisionnaire, il sera installé un ensemble de télécommande de ces blocs, afin d'en assurer

la mise au repos à distance, conformément à la réglementation.

Ces télécommandes de contrôle d'autonomie et d'extinction devront permettre en une seule opération, depuis le tableau de contrôle centralisé situé d'éteindre tous les blocs autonomes disposés dans une même zone.

Il y aura donc autant de commandes individuelles que de zones.

D.XI.2.1. ÉCLAIRAGE D'EVACUATION

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par blocs autonomes permanents LED ayant les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 230 V - 50HZ.
- Flux lumineux assigné pendant la durée de fonctionnement : 45 lumens.
- Autonomie : 1 heure.

Ils seront conformes aux normes NF C71-800 et NF EN60-598-2-22 et admis à la marque de qualité NF AEAS.

Suivant leurs implantations, les blocs recevront une étiquette de signalisation normalisée de type pictogramme.

Ils seront du type SATI conformément à la norme NF C71-820.

D.XII. ALIMENTATIONS SPECIFIQUES

En règle générale, les alimentations pour les autres corps d'états seront amenées au droit des équipements désignés par les autres corps d'état et laissées en attente sous forme de boîtes de dérivation dûment repérées. Ces alimentations seront issues du réseau Normal, Remplacement ou Sécurité selon la destination de l'équipement.

Le Corps d'état Électricité Courant Fort devra indiquer en temps voulu aux Corps d'état utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison.

Les positions des équipements à alimenter sont données en partie sur les plans du présent dossier et les puissances correspondantes sont indiquées sur les schémas électriques du présent dossier. Ces informations sont données à titre indicatif. Elles seront confirmées lors des études d'exécution des Entreprises.

Ces alimentations seront issues du TD de la zone d'influence concernée, selon la puissance demandée.

En complément des plans et des schémas du lot courants forts et dès l'appel d'offres, le soumissionnaire du présent lot se reportera aux pièces des autres corps d'état pour relever les besoins des autres corps d'état, notamment pour les alimentations suivantes :

- La pompe à chaleur,
- L'extracteur,
- Les batteries chaudes,
- La centrale de traitement d'air,
- L'unité de refroidissement,
- Le microscope,
- L'onduleur microscope,
- Le compresseur,
- Le serveur DMP,
- L'onduleur PC,
- Le ballon d'eau chaude,
- Le tableau SPEB

Dans le cas des appareils élévateurs avec machinerie en gaine, les tableaux de protection ascenseurs seront fournis par le lot appareils élévateurs. Les alimentations en attente seront laissées à disposition du lot appareils élévateurs au dernier niveau desservi, à proximité de la gaine ascenseurs.