





## MQB VITRINES

*PHASE PRO-DCE*

### CCTP 04 – ELECTRICITE CFO-CFA

11/12/2024 – ind.6

MAITRISE D'OUVRAGE	MAITRISE D'ŒUVRE
<p><b>MUSEE DU QUAI BRANLY</b></p>  <p>★ ★MUSÉE DU QUAI BRANLY JACQUES CHIRAC</p>	<p><b>EGIS CONSEIL</b></p> 

# SOMMAIRE

## Q

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>2</b>
<b>A. DISPOSITIONS GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>A.I. PREAMBULE.....</b>	<b>5</b>
A.I.1. OBJET DU PRESENT DOSSIER DE CONSULTATION.....	5
A.I.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	5
A.I.3. NORMES ET REGLEMENTS APPLICABLES.....	6
<b>A.II. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE.....</b>	<b>7</b>
A.II.1. GÉNÉRALITÉS.....	7
A.II.2. CONNAISSANCE ET APPRECIATION DU PROJET .....	8
A.II.3. RELATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT .....	8
<b>A.III. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....</b>	<b>8</b>
A.III.1. DOSSIER DE CHANTIER.....	8
A.III.2. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....	10
A.III.3. DOSSIER DE MAINTENANCE .....	10
<b>A.IV. LIMITES DE PRESTATIONS.....</b>	<b>11</b>
A.IV.1. AVEC LE LOT SECOND ŒUVRE.....	11
A.IV.2. AVEC LE LOT ECLAIRAGE SCENOGRAPHIQUE.....	11
<b>A.V. FOURNITURES – PROTOTYPES - ECHANTILLONS.....</b>	<b>11</b>
A.V.1. QUALITE DES FOURNITURES.....	11
A.V.2. CHOIX DES FOURNITURES .....	12
A.V.3. MAQUETTES - PROTOTYPES.....	12
A.V.4. APPROVISIONNEMENT.....	13
<b>A.VI. ESSAIS - RECEPTION .....</b>	<b>13</b>
A.VI.1. ORGANISATION DES ESSAIS.....	13
A.VI.2. AUTOCONTROLES .....	13
A.VI.3. ESSAIS ET CONTROLES SUR LE SITE.....	14
A.VI.4. RECEPTION .....	14
A.VI.5. GARANTIE .....	14
<b>A.VII. FORMATION .....</b>	<b>14</b>
<b>2 - HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS .....</b>	<b>16</b>
<b>A.VIII. PRESENTATION ET CLASSIFICATION DU BATIMENT .....</b>	<b>16</b>
<b>A.IX. CHUTES DE TENSION .....</b>	<b>16</b>
<b>A.X. PUISSANCES .....</b>	<b>16</b>
<b>A.XI. NIVEAUX D'ECLAIREMENT .....</b>	<b>16</b>
<b>A.XII. POUVOIR DE COUPURE DES EQUIPEMENTS ET SYSTEMES DE PROTECTION DU RESEAU DE</b>	

<b>DISTRIBUTION ELECTRIQUE</b>	<b>17</b>
<b>A.XIII. PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE</b>	<b>17</b>
A.XIII.1. PERIMETRE	17
A.XIII.2. OBJECTIF DE LA PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE	17
A.XIII.3. SELECTIVITE DES PROTECTIONS ELECTRIQUES	18
<b>A.XIV. ECHAUFFEMENT</b>	<b>19</b>
<b>A.XV. EQUILIBRAGE DES PHASES</b>	<b>19</b>
<b>B. DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE</b>	<b>20</b>
<b>B.I. PRINCIPE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE</b>	<b>20</b>
<b>B.II. INSTALLATIONS DE CHANTIER</b>	<b>20</b>
<b>B.III. INSTALLATIONS EXISTANTES</b>	<b>20</b>
B.III.1. DESCRIPTION DE L'EXISTANT	20
B.III.2. DEPOSES ET ADAPTATIONS DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS EXISTANTS	20
<b>B.IV. RESEAU DE TERRE</b>	<b>21</b>
B.IV.1. GENERALITES	21
B.IV.2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	21
<b>B.V. TABLEAUX DIVISIONNAIRES</b>	<b>23</b>
B.V.1. GENERALITES	23
B.V.2. ÉQUIPEMENT DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES	23
B.V.3. CABLAGE	24
B.V.4. ÉTIQUETAGE ET REPERAGE	25
<b>B.VI. CANALISATIONS</b>	<b>25</b>
B.VI.2. PERFORMANCES AU FEU	26
B.VI.3. MISE EN ŒUVRE DES CABLES	26
B.VI.4. CONDUITS	28
<b>B.VII. APPAREILLAGE</b>	<b>29</b>
B.VII.1. DEFINITION GENERALE DE L'APPAREILLAGE	29
B.VII.2. VARIATEURS DE LUMIERE	29
B.VII.3. MISE EN ŒUVRE DE L'APPAREILLAGE	30
B.VII.4. REFERENCES DE L'APPAREILLAGE	31
<b>B.VIII. APPAREILS D'ECLAIRAGE</b>	<b>31</b>
B.VIII.1. REFERENCES DES APPAREILS	31
B.VIII.2. MISE EN ŒUVRE	32
B.VIII.3. COMMANDE DES ECLAIRAGES	32
<b>B.IX. ECLAIRAGE DE SECURITE</b>	<b>33</b>
<b>B.X. ANNEXE TABLEAU D'ECLAIRAGE</b>	<b>33</b>
<b>C. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)</b>	<b>34</b>
<b>C.I. COURANT FORT</b>	<b>34</b>
C.I.1. ECLAIRAGE MAINTENANCE	34
C.I.2. ECLAIRAGE SCENOGRAPHIQUE	34

---

C.I.3. RETRO ECLAIRAGE DES CARTELS .....	35
C.I.4. GOULOTTES, PRISES PC .....	35
C.I.5. ALIMENTATION DES BOITES .....	36
<b>C.II. CFA.....</b>	<b>36</b>
C.II.1. PRISES RJ .....	36

## A. DISPOSITIONS GENERALES

---

### A.I. PREAMBULE

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

Le présent DCE a pour objet la définition des travaux d'Électricité - Courants Forts à réaliser dans le cadre de la construction de :

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

- Les protections dans les armoires divisionnaires.
- La distribution secondaire (câbles et supports).
- L'appareillage.
- Les appareils d'éclairage,
- Les liaisons équipotentielle,

#### A.I.2. 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, scénarios, 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.
- Les raccordements aval des tableaux généraux et des tableaux divisionnaires 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 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 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 dans les conditions définies dans le CCAP, inclus extension de garantie fournisseur s'il y a lieu.
- Entretien durant la période de garantie de parfait achèvement des matériels désignés.

### A.I.3. NORMES ET REGLEMENTS APPLICABLES

Les matériels et installations devront satisfaire aux normes et règlements (édition en vigueur à la date précisée dans les pièces administratives) et respecteront notamment :

- L'arrêté du 01/08/06 applicable au 01/01/07 relatif à l'accessibilité handicapés.
- Le Code du Travail.
- Le décret 2010-1016 du 30/08/2010 : Obligation de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques et de leurs modifications ou entretien.
- Le décret 2010-1118 du 22/09/2010 : Règles de sécurité relatives aux opérations sur ou au voisinage des installations électriques.
- Le décret 2010-1018 du 30/08/2010 : Dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- L'arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.
- L'arrêté du 25 juin 1980 modifié et l'arrêté du 19 novembre 2001 relatifs au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP,
- La norme NF C15-100 et additifs, relative aux installations à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE.
- Le guide pratique UTE C15-103 relatif au choix des matériels électriques en fonction des influences externes.

- Le guide pratique UTE C15-105 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection.
- Le guide pratique UTE C15-106 relatif à la détermination des sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle,
- Le guide pratique UTE C15-476 relatif au sectionnement à la commande et à la coupure des installations électriques à basse tension.
- Le guide pratique UTE C15-520 relatif aux modes de pose et aux connexions des installations électriques à basse tension.
- Le guide pratique UTE C15-559 relatif aux installations d'éclairage en TBT,
- Les prescriptions de la norme NF EN60-439 concernant les enveloppes et les indices de protection.
- La norme NF C63-421 relative aux ensembles d'appareillage à basse tension - Ensembles de série et ensembles dérivés de série.
- Les normes NF C71-800, NF C71-801, NF C71-805, NF C71-805, NF C71-810, NF C71-815, NF C71-815 et le guide pratique UTE 71-820 relatifs aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- La série des normes NF S61-930 à NF S61-970 pour celles qui sont applicables aux prestations du présent lot.
- Les directives européennes relatives à la compatibilité électromagnétique, ainsi que la guide pratique UTE C 15.900 relatif à la cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie.
- La norme NF EN 62471 relative à la sécurité photobiologique des lampes et systèmes à lampes (LED).
- IEC/PAS 62717 – Exigences de performances – Modules de LED pour l'éclairage général.
- IEC/PAS 62722 – Exigences de performances – Luminaires LED pour l'éclairage général.

Les spécifications techniques particulières au site

Cette liste n'est pas exhaustive.

Pour les normes, les fiches d'interprétation sont applicables

## A.II. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

### A.II.1. GÉNÉRALITÉS

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.

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.

L'Entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas perturber le fonctionnement du site pendant les travaux (travaux de nuit, le week-end, etc.). Notamment les travaux de raccordement des câbles existants pourront être exécutés sur une installation en service. Elle devra donc tenir compte de ces impératifs dans le montant de son offre.

## **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 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.
- Les schémas unifilaires des tableaux principaux, armoires 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.
- La liste des câbles et les conduits fournis en fonction des influences externes.
- Les analyses fonctionnelles détaillées des automatismes et systèmes de supervision.
- Le détail des commandes d'éclairage pour chaque local ou espace.
- Les listes de points des systèmes de supervision,
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections.

### **A.III.1.2. ETUDES DE PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE**

#### **1.1.1.1.1 - OBLIGATION DE L'ENTREPRISE**

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. 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.

#### **1.1.1.1.2 - 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 :

- Le Descriptif fonctionnel de l'installation électrique : Description des différentes configurations possibles du Réseau de Distribution électrique.
- Une Synthèse des études : avec tableau résumé des équipements proposés.
- Les notes de calculs.
- Un unifilaire avec le type des protections proposées et les codes ANSI.

### **A.III.1.3. 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 ou REVIT ). Les procédures de codification des documents, des « couches » et des couleurs, les valeurs des paramètres systèmes et des styles seront définies par le Maître d'Ouvrage à la notification du marché. Les fonds de plans Architecte seront fournis sous AUTOCAD ou REVIT 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 compléter 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 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 SECOND ŒUVRE

Travaux à la charge des lots Second œuvre :

- 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 présent lot.
- Les mises à la terre et liaisons équipotentielle des panneaux faux plafonds métalliques et supports.
- Les serrureries et grilles de ventilation à l'extérieur du bâtiment.

Travaux à la charge du lot Électricité :

- 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.

### A.IV.2. AVEC LE LOT ECLAIRAGE SCENOGRAPHIQUE

Travaux à la charge du lot éclairage scénographique :

- La fourniture et la pose du matériel : drivers, barres LED, projecteurs LED et rails conducteurs (accessoires compris).
- Le raccordement du Driver, des rails et des projecteurs
- Le bilan de puissance de ses équipements par vitrines.

Travaux à la charge des lots électricité :

- La fourniture, raccordement et mise en œuvre des protections dans les tableaux électriques.
- La fourniture, raccordement et mise en œuvre des câbles au droit des équipements de l'éclairagiste scénographes.
- La fourniture, raccordement et mise en œuvre des liaisons équipotentielles.

## 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'Oeuvre et le Maître d'Ouvrage.

### **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.
- 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. RECEPTION**

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhibitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

### **A.VI.5. 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.VII. 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 pour une durée minimale de jours ouvrés dans le but de former le personnel qualifié désigné par le Chef d'Établissement et ce afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute 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 formation 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 formation 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. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

## 2 - HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASE DES CALCULS

---

### A.VIII. PRESENTATION ET CLASSIFICATION DU BATIMENT

-

### A.IX. 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)

### A.X. 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.

### A.XI. 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.

## A.XII. 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.

## A.XIII. PROTECTION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

### **A.XIII.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,...)

### **A.XIII.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 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.
- Descriptif fonctionnel des automatismes de protection du Réseau de Distribution électrique.

### **A.XIII.3. SELECTIVITE DES PROTECTIONS ELECTRIQUES**

#### **A.XIII.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.

#### **A.XIII.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 partielle**

### **A.XIII.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.

### **A.XIII.3.4. TYPE SELECTIVITE AUTORISE/ A APPLIQUER POUR LE RESPECT DE LA SELECTIVITE TOTALE**

#### A.XIII.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.

#### A.XIII.3.4.2. SELECTIVITE DIFFERENTIELLE

**La sélectivité différentielle est imposée.**

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

## **A.XIV. 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.

## **A.XV. EQUILIBRAGE DES PHASES**

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

## B. DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

---

### B.I. PRINCIPE D'ALIMENTATION ELECTRIQUE

Les espaces d'expositions du projet sont alimentés depuis les locaux techniques : LT2.1, LT2.2 et LT2.3.

Chaque local technique est équipé de :

- Une Baie informatique,
- Un tableau électrique Force,
- Un tableau électrique éclairage,

Chaque baie informatique a suffisamment de réserve pour distribuer les espaces du projet.

Chaque tableau électrique a suffisamment de réserve pour alimenter les circuits prises de courant et les circuits lumières du projet.

### B.II. INSTALLATIONS DE CHANTIER

A partir de chaque armoire force des locaux techniques LT2.1, LT2.2 et LT2.3, le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre de :

- Un coffret de chantier par Boite (Inde, Amérique, Chine et 3 vitrines) comportant :
  - Des protections monophasés et triphasé différentielle 30 Ma,
  - 4 prises de courant 2x16A + T.
  - 1 prise de courant 3x20A + T.

L'installation électrique de chantier sera réalisée selon la norme NF C 15-100 et les préconisations de l'OPPBTP, notamment fiches G1 F01 12 et G1 F02 12.

### B.III. INSTALLATIONS EXISTANTES

#### B.III.1. DESCRIPTION DE L'EXISTANT

Des espaces d'expositions sous vitrines sont présents au musée du Quai Branly :

- Boite Trois vitrines,
- Boite Amérique,
- Boite Inde,
- Boite chine,

Ces espaces ont déjà éclairé par des éclairages, dans le cadre de la rénovation de ces espaces il est prévu de remplacer le matériel d'éclairage.

#### B.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 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 de 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 du PCB ou autres 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,...).

## B.IV. RESEAU DE TERRE

### B.IV.1. GENERALITES

L'installation du réseau de terre comprendra :

- La distribution de terre (conducteur de protection).
- Les liaisons équipotentielles de la mise à la terre des masses métalliques.
- Les liaisons équipotentielles spécifiques, en particulier les barrettes en attente dans tout local équipé de faux plancher ou de faux plafond.

### B.IV.2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

#### 2.1.1.1.1 - 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 mm<sup>2</sup>. Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm<sup>2</sup>.

#### B.IV.2.1. 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 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.
- Toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment.

Cette liste n'est pas exhaustive.

#### **B.IV.2.2. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES**

Des liaisons équipotentielles seront réalisées sur les installations sanitaires, incendie etc.

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

## **B.V. TABLEAUX DIVISIONNAIRES**

#### **B.V.1. GENERALITES**

Les tableaux divisionnaires existants sont conservés, les circuits éclairages et PC du périmètre de l'opération seront conservés. Des protections complémentaires seront installées pour les nouveaux circuits.

Leurs emplacements figurent sur les plans.

#### **B.V.2. ÉQUIPEMENT DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES**

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 prévus 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.

### **B.V.3. CABLAGE**

#### **B.V.3.1. CIRCUIT DE PUISSANCE**

Les liaisons puissances seront réalisées en :

- 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.

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.

#### **B.V.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 TGBT; on prévoit au moins autant de protections que de fonctions et de tensions utilisées, soit au minimum :

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

Ces circuits ont les sections minimales suivantes :

- Commande, relayage, signalisation : 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Mesure de tension : 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Mesure d'intensité : 4 mm<sup>2</sup>.

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.

### **B.V.3.3. RACCORDEMENTS**

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

- Sections > 16 mm<sup>2</sup> : directement sur l'appareillage,
- Sections ≤ 16 mm<sup>2</sup> : 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.

### **B.V.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.

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

## **B.VI. CANALISATIONS**

### **B.VI.1.1. CABLES DE DISTRIBUTION SECONDAIRE**

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

## B.VI.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

### B.VI.3.1. GENERALITES

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.

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.. 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.

### B.VI.3.2. MODES DE POSE

#### 2.1.1.1.2 - MONTAGE APPARENT

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

#### POSE SUR CHEMIN DE CABLES

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 inférieures ou égales à 50 mm<sup>2</sup> : 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 mm<sup>2</sup>.
- 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 bureaux, les circulations. Les plinthes sont constituées d'un ou plusieurs compartiments câblés et peuvent être équipées de prises de courant.

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

Afin de préserver l'esthétique, les goulottes, moulures et plinthes ne devront pas s'arrêter à mi-longueur d'une 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'effectuera 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.

#### 2.1.1.1.3 - MONTAGE ENCASTRE

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

#### DANS LES PAROIS

Les conducteurs de la série H07 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.

### **B.VI.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.

### **B.VI.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.

### **B.VI.4. 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 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

## B.VII. APPAREILLAGE

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

### B.VII.1. DEFINITION GENERALE DE L'APPAREILLAGE

#### B.VII.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 minuteriers commandés par boutons poussoirs.

### B.VII.2. VARIATEURS DE LUMIERE

Les variateurs seront soit :

- De type local pour les circuits de puissance inférieure à 300 VA.
- De type télé variateur modulaire ou variateur de puissance installé en armoire de zone pour des puissances supérieures 300 VA.

#### B.VII.2.1. 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.

### **B.VII.2.2. 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.

### **B.VII.2.3. RACCORDEMENT PAR CONNECTEURS RAPIDES**

La distribution secondaire sera réalisée grâce à des connecteurs rapides et en particulier des T de raccordement permettant de remplacer les boîtes.

## **B.VII.3. MISE EN ŒUVRE DE L'APPAREILLAGE**

### **B.VII.3.1. 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'huissières métalliques ou de cloisons sèches, les logements de l'appareillage doivent être munis de boîtes isolantes non-propagatrices de la flamme.

### **B.VII.3.2. APPAREILLAGE EN SAILLIE**

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

### **B.VII.3.3. 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.

### **B.VII.3.4. INSTALLATION DES PRISES DE COURANT**

Les prises de courant seront fixées à une hauteur de 1,50 m dans les locaux techniques et à 0,30 m dans les autres locaux, sauf indications contraires sur les plans.

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

#### **B.VII.4. REFERENCES DE L'APPAREILLAGE**

Les références ci-dessous sont données à titre indicatif.

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.

### **B.VIII. APPAREILS D'ECLAIRAGE**

Les luminaires seront équipés de connecteurs rapides de type Wieland ou équivalent pour les raccordements de puissance. Les dérivations au niveau des luminaires se feront avec des "T" préfabriqués de chez Wieland ou techniquement équivalent.

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 mis en place dans les escaliers encloués, les dégagements ainsi que 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 courant fort.

#### **B.VIII.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.

##### **B.VIII.1.1. TYPE DE LUMINAIRE**

Faire un renvoi au tableau éclairage en annexe

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

## **B.VIII.2. MISE EN ŒUVRE**

Les appareils sont fournis avec leurs lampes et tubes 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.

## **B.VIII.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 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.

Toute défaillance du système de GTC devra entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage commandé par la GTC.

Les commandes d'éclairages des vitrines et de maintenances existantes sont conservés en l'état.

Selon les zones, les principes de commandes supplémentaires à prévoir seront les suivantes :

- Eclairage maintenance de la boîte Amérique,
- Eclairage maintenance de la boîte Chine,

Les commandes d'éclairages seront réalisées par contacteur d'éclairage dans le TD piloté par la GTB du bâtiment, dito commande existante pour les autres vitrines.

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.

## B.IX. ECLAIRAGE DE SECURITE

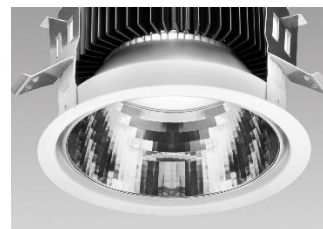
L'éclairage de sécurité est existant, il ne sera pas impacté dans le cadre du projet.

## B.X. ANNEXE TABLEAU D'ECLAIRAGE

Downlight encastré LED REGENT ECO 100

Puissance 10W, 800 lumens, IRC 90, T°C : 3000 kelvin,

Alimentation 24V, gradation Dali



## C. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)

---

### C.I. COURANT FORT

#### C.I.1. ECLAIRAGE MAINTENANCE

Ce sujet concerne les projets : Inde, Amérique et Chine.

Un éclairage en plafond des circulations des boites est actuellement présent, il permet de fournir un niveau d'éclairement minimum pour circuler et aussi un éclairage optimal pour la maintenance.

Dans le cadre du projet, l'éclairage existant sera remplacé par des spots encastrés de technologie LED avec driver gradable.

Dans le cadre des travaux il sera demandé de :

- Déposer les spots existants dans les boites,
- Boîte Inde :
  - Mettre en place 5 spots LED avec driver gradable encastré dans le faux plafond,
  - Raccordement sur le circuit éclairage existant,
- Boîte Chine
  - Mettre en place 2 spots LED avec driver gradable encastré dans le faux plafond,
  - Raccordement sur le circuit éclairage crée,
- Boîte Amérique :
  - Mettre en place 4 spots LED avec driver gradable encastré en faux plafond,
  - Raccordement sur le circuit éclairage crée.

#### C.I.2. ECLAIRAGE SCENOGRAPHIQUE

Ce sujet concerne les projets Inde, Chine et Amérique.

Dans le cadre du projet de rénovation de ces 3 boites, l'éclairage scénographique sera remplacé et adapté à la nouvelle présentation des œuvres.

Les alimentations éclairages des vitrines existantes depuis les TD existants seront conservées et réutilisés,

La commande est réalisée en local, pilotage du contacteur depuis la GTB ou la commande locale.

Dans le cadre des travaux il sera demandé de :

- Toutes les boites :
  - Débrancher les installations d'éclairages des luminaires existants dans les vitrines déposées,
  - Mettre à disposition les attentes électriques au lot éclairages scénographiques,
  - Mettre à disposition les liaisons équipotentielles au lot éclairages scénographiques,
- Boîte Inde :
  - Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boite de dérivation éclairage Inde en plafond ou plancher technique et les emplacements éclairages scénographiques,
- Boîte Chine :

- Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boîte de dérivation éclairage Chine en plafond ou plancher technique et les emplacements éclairages scénographiques,
- Boîte Amérique :
  - Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boîte de dérivation éclairage Amérique en plafond ou plancher technique et les emplacements éclairages scénographiques,

### **C.I.3. RETRO ECLAIRAGE DES CARTELS**

Le sujet concerne les projets Inde, Chine et Amérique.

Les vitrines de ces espaces ne sont pas équipées de rétro éclairage au niveau des Cartels.

Dans le cadre du projet de de reconfiguration de ses vitrines, il est prévu de mettre à disposition une attente électrique pour le rétro éclairage.

Dans le cadre des travaux il sera demandé :

- Boîte Inde :
  - Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boîte de dérivation éclairage Inde en plafond ou plancher technique et l'emplacement des Cartels,
- Boîte Chine :
  - Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boîte de dérivation éclairage Chine en plafond ou plancher technique et l'emplacement des Cartels,
- Boîte Amérique :
  - Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boîte de dérivation éclairage Amérique en plafond ou plancher technique et l'emplacement des Cartels,

### **C.I.4. GOULOTTES, PRISES PC**

Le sujet concerne les projets Inde, Chine et Amérique.

Les vitrines de ces espaces ne sont pas équipées de prises de courant.

Dans le cadre du projet de de reconfiguration de ses vitrines, il est prévu de mettre à disposition des prises forces dans ces dernières.

Dans le cadre des travaux il sera demandé :

- Boîte Inde :
  - La mise en place de 7 prises 230V dans la boîte (implantation définit sur les pièces graphiques),
  - Mise en place d'une goulotte 3 compartiments dans la vitrine U de la boîte.
- Boîte Chine :
  - La mise en place de 4 prises 230V dans la boîte (implantation définit sur les pièces graphiques),
- Boîte Amérique :
  - La mise en place de 2 prises 230V dans la boîte (implantation définit sur les pièces graphiques),

## C.I.5. ALIMENTATION DES BOITES

Le sujet concerne les projets Inde, Amérique et Chine.

Les boites existantes sont déjà équipées d'alimentation électriques éclairages et d'alimentations électriques vitrines.

Alimentations respectives :

- Les boites Inde et Chine sont alimentées depuis le Tableau divisionnaire implanté dans le LT2.1
- La boite Amérique est alimentée depuis le Tableau divisionnaire implanté dans le LT2.3

Les alimentations existantes seront conservées et réutilisées dans le cadre du projet.

Dans le cadre des travaux il sera demandé dans le LT 2.1:

- Consigner et déconsigner les protections éclairages et PC des boites,
- Tirer 1 câble U1000R2V 3G2,5 entre la boite Chine et le TD force du local technique LT2.1, passage en plancher technique,
- Mettre en place une protection 16A 30mA (PC Chine) dans les TD Force du local technique LT2.1.
- Tirer 1 câble U1000R2V 3G2,5 entre la boite Inde et le TD force du local technique LT2.1, passage en plancher technique,
- Mettre en place une protection 16A 30mA (PC Inde) dans les TD Force du local technique LT2.1.
- Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boite Chine et le TD éclairage du local technique LT2.1, passage en plancher technique,
- Mettre en place une protection 10A 300mA et un contacteur (éclairage Maintenance Chine) dans le TD Eclairage du local technique LT2.1
- 

Dans le cadre des travaux il sera demandé dans le LT 2.3:

- Consigner et déconsigner les protections éclairages et PC des boites,
- Tirer 1 câble U1000R2V 3G2,5 entre la boite Amérique et le TD force du local technique LT2.3, passage en plancher technique,
- Mettre en place une protection 16A 30mA (PC Amérique) dans les TD Force du local technique LT2.3
- Tirer 1 câble U1000R2V 3G1,5 entre la boite Amérique et le TD éclairage du local technique LT2.3, passage en plancher technique,
- Mettre en place une protection 10A 300mA et un contacteur (éclairage Maintenance Amérique) dans le TD Eclairage du local technique LT2.3

## C.II. CFA

### C.II.1. PRISES RJ

Le sujet VDI concerne les projets Inde, Amérique et Chine.

Les vitrines de ces espaces ne sont pas équipées d'appareils connectés.

Dans le cadre du projet de reconfiguration de ses vitrines, il est prévu de mettre à disposition une connexion filaire au réseau dans ces dernières.

Dans le cadre des travaux il sera demandé :

- Boîte Amérique :
  - La mise en place de 2 prises RJ45 catégorie 6A dans la boîte (implantation définie sur les pièces graphiques),
  - Tirer 2 câbles câble monobrin F/FTP CAT6A entre la boîte Amérique et la baie sureté du local technique LT2.3, passage en plancher technique
- Boîte Inde :
  - La mise en place de 7 prises RJ45 catégorie 6A dans la boîte (implantation définie sur les pièces graphiques),
  - Tirer 7 câbles câble monobrin F/FTP CAT6A entre la boîte Inde et la baie sureté du local technique LT2.1, passage en plancher technique,
- Boîte Chine :
  - La mise en place de 4 prises RJ45 catégorie 6A dans la boîte (implantation définie sur les pièces graphiques),
  - Tirer 4 câbles câble monobrin F/FTP CAT6A entre la boîte Chine et la baie sureté du local technique LT2.1, passage en plancher technique,
- Locaux techniques LT2.1 et LT2.3
  - Mettre en place des bandeaux équipés de 12 noyaux RJ45 dans les baies informatiques.