

CESE – PALAIS D'ÉNA

9, place d'Éna
75016 Paris

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Lot 07 Electricité

CCTP – Phase : DCE – Avril 2026

Dossier de Consultation des Entreprises

Restauration de l'hémicycle

MAÎTRE D'OUVRAGE :



9, place d'Éna
75775 Paris cedex 16

MAÎTRISE D'ŒUVRE :

ANTOINE CHAPUIS

Architecte en Chef des Monuments Historiques
2, rue des Bleuets
21490 Saint-Julien

☎ : 06 82 40 64 83 - ✉ antoine@chapuisacmh.fr



20 bis, avenue du Général Leclerc
77330 Ozoir la Ferrière

☎ : 09 80 67 76 10 - ✉ contact@pantec.fr

Sommaire

Page

1 - GENERALITES	5
1.1 OBJET DU MARCHE.....	6
1.2 CONSISTANCE DU LOT.....	6
1.3 ETENDUE DES PRESTATIONS.....	6
1.4 MISSION DE L'ENTREPRENEUR.....	7
1.5 DOCUMENTS A FOURNIR.....	7
1.5.1 - En phase travaux.....	7
1.5.2 - Dossier de récolement.....	9
1.6 REMISE DES PRIX.....	10
1.7 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX.....	10
1.8 QUALITE DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES.....	11
1.9 ECHANTILLONS.....	12
1.10 DEMARCHES.....	12
1.11 PROPRETE DU CHANTIER.....	12
1.12 TENUE AU FEU DES OUVRAGES.....	12
1.13 CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL.....	13
1.14 PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER.....	14
1.15 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE SUR LES CHANTIERS.....	15
1.16 PERIODES D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	15
1.17 CONFIDENTIALITE	15
2 - REGLES D'EXECUTION	16
2.1 REGLEMENTS ET NORMES A APPLIQUER.....	17
2.2 REGLES GENERALES.....	17
2.3 NORMALISATION / DOCUMENTS DE REFERENCE.....	17
2.4 COMPATIBILITE ET PROTECTION ELECTROMAGNETIQUE	18
2.5 DIRECTIVES EUROPEENNES.....	19
2.6 REGLES POUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS.....	19
3 - CARACTERISTIQUES DES MATERIELS	20
3.1 GENERALITES.....	21
3.2 DEGRES DE PROTECTION.....	21
3.3 APPAREILLAGE.....	22
3.4 CABLES ET SUPPORTS.....	22
3.4.1 - Chemins de câbles.....	22
3.4.2 - Détermination des canalisations.....	23
3.4.3 - Câbles et conduits.....	24
3.4.4 - Dérivations.....	24
3.4.5 - Restitution des degrés coupe-feu.....	24

3.4.6 - Repérage des canalisations	24
3.5 APPAREILS D'ECLAIRAGE.....	25
3.6 ARMOIRES D'APPAREILLAGE.....	25
4 - MISE EN ŒUVRE.....	27
4.1 PROTECTION ELECTRIQUE DES CIRCUITS.....	28
4.2 COMMANDE ET SECTIONNEMENT.....	28
4.3 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS.....	28
4.4 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS.....	28
4.5 HUISSERIES METALLIQUES.....	29
4.6 REPERAGE DES CANALISATIONS	29
5 - ESSAIS	30
5.1 CONTROLES ET VERIFICATIONS.....	31
5.2 ESSAIS D'ISOLEMENT.....	31
5.3 ESSAIS DE L'EFFICACITE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS.....	31
5.4 VERIFICATIONS DES PROTECTIONS CONTRE LES SURCHARGES ET LES COURTS-CIRCUITS.....	32
5.5 VERIFICATIONS DIVERSES.....	32
5.6 RECEPTION ET ESSAIS.....	32
6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	34
6.1 PREAMBULE	35
6.2 ORIGINE DES PRESTATIONS.....	35
6.3 INSTALLATION DE CHANTIER.....	35
6.3.1 - Généralités.....	35
6.3.2 - Armoires électriques.....	35
6.3.3 - Coffrets de distribution.....	35
6.3.4 - Eclairage de chantier.....	35
6.3.5 - Câbles et les supports	36
6.4 DEPOSE ET EVACUATION.....	36
6.5 ARMOIRES ELECTRIQUES.....	36
6.6 CABLES ET SUPPORTS.....	39
6.6.1 - Préambule.....	39
6.6.2 - Chemins de câbles.....	40
6.6.3 - Fourreaux.....	40
6.6.4 - Goulottes d'appareillage.....	40
6.6.5 - Dérivations.....	41
6.6.6 - Câbles.....	41
6.7 PETIT APPAREILLAGE.....	41
6.8 ECLAIRAGE NORMAL.....	43
6.8.1 - Généralités.....	43
6.8.2 - Désignation des luminaires	44
6.9 ECLAIRAGE DE SECURITE.....	44
6.9.1 - Eclairage d'évacuation.....	44
6.9.2 - Eclairage d'ambiance.....	45

6.9.3 - Divers.....45

6.10 ALIMENTATIONS FORCES DIVERSES.....45

7 - DOCUMENT(S) GRAPHIQUE(S) 46

1 - GENERALITES

1.1 OBJET DU MARCHÉ

L'opération a pour objet de définir l'ensemble des travaux en vue de la restauration de l'hémicycle du Palais d'Iéna, situé au 9, place d'Iéna à Paris (75016).

1.2 CONSISTANCE DU LOT

Les travaux à la charge du présent lot comprendront :

- ☐ Les installations de chantier pendant la durée des travaux.
- ☐ La dépose et l'évacuation des installations électriques.
- ☐ Les armoires électriques.
- ☐ Les câbles et supports.
- ☐ Le petit appareillage.
- ☐ L'éclairage normal.
- ☐ L'éclairage de sécurité.
- ☐ Les alimentations forces diverses.

✍ A noter

Les installations électriques courants faibles ne sont pas dues au présent lot, à l'exception des boîtes de sol et des goulottes d'appareillage où le présent lot laissera à disposition des emplacements dédiés aux courants faibles (prises RJ45, XLR ou autres connecteurs).

1.3 ETENDUE DES PRESTATIONS

Les prestations de l'Entrepreneur du présent lot comprennent les fournitures, le transport et la mise en œuvre nécessaires à la réalisation de l'ouvrage tel qu'il est décrit ci-après et dans le jeu de plans joint à ce descriptif.

Sont notamment à sa charge :

- ☐ La fourniture et le transport à pied d'œuvre des matériaux.
- ☐ Leur mise en place et leur montage définitif.
- ☐ Le réglage et la mise en place des appareils.
- ☐ Les essais de l'installation.
- ☐ L'enlèvement du matériel en excès et le nettoyage du chantier.
- ☐ Les aménagements provisoires pour les besoins de son Personnel de chantier et pour le stockage de ses fournitures.
- ☐ Les scellements, les saignées et les raccords.
- ☐ Les percements et les rebouchages dans les cloisons.

- ☐ La protection antirouille des parties métalliques.
- ☐ La fourniture de lampes pour les appareils d'éclairage.
- ☐ L'antiparasitage des installations.
- ☐ La réalisation des lignes provisoires pour l'alimentation de ses outils électriques.
- ☐ L'installation éventuelle d'échafaudages.
- ☐ La formation du personnel.

En outre, il est précisé qu'il ne sera accordé aucun supplément de prix pour déplacement d'appareil dans un rayon de 2 mètres, autour de l'implantation initiale, si ce déplacement est demandé avant la réalisation de son installation.

1.4 MISSION DE L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son Marché sont conformes à l'Art de bâtir et aux règlements de sa profession.

Il doit appeler l'attention du Maître d'œuvre, sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus, soit pour ses propres travaux, soit pour ceux des autres corps d'Etat.

Il lui appartient de provoquer, avant la mise en route et en cours des travaux, la remise par le Maître d'œuvre de tous les documents et renseignements utiles pour compléter son projet et réaliser son ouvrage, sans pouvoir prétendre à aucune augmentation des prix en raison d'oubli ou pour toute autre raison quelle qu'elle soit.

L'Entrepreneur s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la livraison de l'ouvrage complètement achevé et en état de marche de manière à ce que celui-ci offre les meilleures caractéristiques de durée et de bon fonctionnement, compte tenu de l'état actuel des connaissances techniques.

Il doit également proposer, en temps utile, au Maître d'œuvre toutes les modifications aux dispositions du projet ou aux ordres reçus, qui seraient de nature à améliorer la qualité de ses travaux.

1.5 DOCUMENTS A FOURNIR

1.5.1 - En phase travaux

Après la date de la signature du Marché, l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre un jeu de plans et de schémas détaillés de son installation, comportant toutes les indications nécessaires à la parfaite compréhension de son ouvrage (emplacements des appareils, parcours des canalisations, diamètres des conduits, sections des conducteurs, etc...).

Ce dossier sera fourni en trois exemplaires et comprendra au minimum :

- ☐ Les plans d'implantation des équipements (petit appareillage, appareils d'éclairage normaux et de sécurité, y compris les boîtes de raccordement).
- ☐ Les plans de parcours des câbles et des supports.
- ☐ L'établissement des schémas des armoires électriques comprenant :
 - ↳ Les schémas des circuits de protection avec l'intensité de court-circuit, calibres nominaux, sections des câbles, longueurs, chute de tension.
 - ↳ Les borniers de puissance.
 - ↳ La vue en élévation de l'armoire représentant la disposition de l'appareillage en châssis et façade.
- ☐ La nomenclature du matériel.
- ☐ Les notes de calcul validant les sections des câbles et les réglages des disjoncteurs. Ces notes de calcul seront exécutées avec des logiciels agréés.
- ☐ Les notes de calcul d'éclairement pour chacun des espaces.
- ☐ Les notices techniques d'emploi de tous les équipements.
- ☐ Les carnets des câbles correspondants.
- ☐ Le planning des interventions et des coupures.

L'Entreprise devra également fournir tous les documents complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'œuvre, le Maître d'ouvrage et le Contrôleur technique.

L'établissement des plans de chantier reste à la charge de l'Entrepreneur. L'analyse de ces plans fera l'objet d'un compte rendu spécifique établi par le Maître d'œuvre.

Un exemplaire de ce dossier sera remis au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre, au Bureau de contrôle pour approbation avant exécution (délai minimum 10 jours ouvrables).

Méthodologie à respecter lors de l'analyse des plans par le Maître d'œuvre

1. L'Entreprise transmet ses documents tels que décrits ci-dessus au Maître d'œuvre pour approbation.
2. Dès réception des documents, le Maître d'œuvre les vérifie et transmet ses visas à l'Entreprise.

5 types de visa sont utilisés, à savoir :

- ↳ VSO visé sans observation.
- ↳ VAO visé avec observation(s).
- ↳ VAOB visa VAO bloquant.

➡ REF	visa refusé.
➡ VNR	visa non requis

3. Pour les documents visés "VAO" ou "VAOB", l'Entreprise devra apporter les modifications et/ou répondre aux observations et transmettre ses documents modifiés.
Pour ce qui concerne les pièces graphiques (plans, schémas et synoptiques), l'Entreprise devra en complément des nouveaux documents à transmettre joindre une note indiquant clairement les modifications qu'elle a apportées au regard des documents précédemment envoyés.
4. Pour les documents visés "VSO", si l'Entreprise doit faire un nouvel indice du fait d'une demande du Maître d'oeuvre ou d'un autre intervenant, cette dernière devra en complément des nouveaux documents indicés joindre une note indiquant clairement les modifications qu'elle a apportées au regard des documents précédemment envoyés.

1.5.2 - Dossier de récolement

En fin de travaux, le nombre d'exemplaires et le type de support pour chacun de ces DOE seront les suivants :

☐ Support papier

- ➡ 1 exemplaire pour le Maître d'ouvrage.
- ➡ 1 exemplaire pour l'Architecte.
- ➡ 1 exemplaire pour la Société PANTEC.

☐ Support informatique

- ➡ 3 clefs USB (Maître d'ouvrage, Architecte et Société PANTEC).

L'ensemble de ces documents comprendra la date de mise à jour, les noms du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre, de l'Entreprise et la phase de réalisation "DOE" (Dossier des Ouvrages Exécutés). Les documents graphiques seront transmis aux formats dwg et pdf.

Chaque dossier se présentera dans un ou plusieurs classeurs comprenant :

- ☐ Les plans d'implantation des équipements (petit appareillage, appareils d'éclairage normaux et de sécurité, y compris les boîtes de raccordement).
- ☐ Les plans de parcours des câbles et des supports.
- ☐ Les schémas des armoires électriques.
- ☐ Les notes de calcul de câbles.
- ☐ Un dossier d'entretien et de maintenance du matériel mis en œuvre.
- ☐ Le dossier d'exploitation.
- ☐ Les cahiers de réglage.

Liste non exhaustive.

Les logiciels à utiliser seront les suivants :

- ☐ Autocad pour les plans et schémas.
- ☐ Excel ou Open office pour les tableaux.
- ☐ Word ou Open office pour les notices et procédures.
- ☐ Logiciels agréés pour les calculs de câbles.
- ☐ Logiciels des Fournisseurs pour les calculs d'éclairage.

1.6 REMISE DES PRIX

Les Entrepreneurs devront obligatoirement répondre aux conditions stipulées au présent descriptif.

L'Entreprise complétera la DPGF.

Néanmoins, il est précisé que le prix est global et forfaitaire, et qu'aucun supplément ne sera accordé pour les quantités supplémentaires qui seraient nécessaires en cours de travaux, l'Entrepreneur étant obligé de vérifier le contenu du détail estimatif avant la remise de sa proposition, et éventuellement de rectifier ces quantités, s'il l'estime nécessaire.

1.7 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX

Dès que l'Entreprise aura fait approuver ses plans et schémas par le Maître d'œuvre, elle les communiquera aux Entreprises susceptibles d'être intéressées par ses travaux.

Chaque Entrepreneur devra prévoir à sa charge tous les percements nécessaires à l'exécution de ses travaux, après avoir soumis le tracé préalablement au Maître d'œuvre. Chaque Entrepreneur devra sceller ses ouvrages, les scellements étant exécutés à 0,01 m en retrait du nu fini des enduits ou des revêtements de finition.

La finition des enduits ou revêtements restera due par les Entreprises chargées d'exécuter ces ouvrages et elles auront donc à prévoir tous les raccords nécessaires après le passage des autres lots. La valeur de ces prestations sera incluse dans les prix unitaires.

L'Entrepreneur doit étudier le passage de ses canalisations en accord avec les autres corps d'Etat, susceptibles d'avoir dans leurs parcours, d'autres canalisations de fluides, afin d'éviter les croisements et de sauvegarder l'accessibilité nécessaire pour l'entretien et les transformations ultérieures. En particulier, il prendra tous les renseignements nécessaires auprès des autres Entrepreneurs, afin d'implanter ses équipements en fonction de ceux des autres corps d'Etat.

L'Entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge tous les rebouchages des trous qu'elle aura exécutés. Elle devra également veiller à la reconstitution des degrés coupe-feu réglementaires.

Sont également à la charge du présent lot :

- ☐ La participation à l'établissement du planning général de réalisation des travaux, établi par le Maître d'œuvre dès la date de la remise de l'Ordre de service de commencer les travaux.
- ☐ Les frais d'étude et l'établissement des plans d'exécution.
- ☐ L'assistance aux réunions de coordination de chantier, où il sera représenté par une personne qualifiée, ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre.
- ☐ L'accompagnement du Contrôleur technique lors de ses visites

Il s'engage à fournir en temps utile, toutes les informations nécessaires à la coordination et au bon avancement des travaux, sous peine de prendre à sa charge les conséquences d'informations tardives ou erronées, y compris les incidences qui pourraient en résulter pour les autres corps d'Etat.

1.8 QUALITE DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES

Les marques ou les références de matériel, matériaux et fourniture mentionnés en CCTP le sont à titre indicatif afin de permettre de fixer un certain niveau de prestations et constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

L'Entrepreneur a toute latitude pour proposer des marques et références d'aspect et de qualité identiques dans une nomenclature détaillée jointe à l'appui de son offre.

Le Maître d'œuvre restera seul juge souverain dans l'appréciation de l'équivalence proposée.

Dans le cas où la variante est acceptée, le Maître d'œuvre donnera son accord par écrit.

En cas de refus du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur sera tenu de revenir à la marque ou la référence mentionnée au CCTP.

D'une façon générale, tous les matériaux et fournitures seront conformes aux indications du CCTP. Les matériaux et fournitures seront en état neuf.

Dans le cas d'un silence du CCTP sur la référence d'une fourniture, la marque choisie par l'Entrepreneur devra apparaître dans son offre afin que le Maître d'œuvre puisse en apprécier les qualités.

Les dispositions de l'Arrêté du 04 novembre 1975 du Ministère de l'Intérieur, modifié par Arrêtés du 01 décembre 1976, du 25 juin 1980 et du 04 juin 1982, seront respectées en ce qui concerne l'utilisation de certains matériaux et produits dans les Etablissements Recevant du Public (ERP).

1.9 ECHANTILLONS

L'Entrepreneur est tenu de fournir à la Maîtrise d'œuvre tous les échantillons des matériaux prévus et de les laisser à disposition durant toute la durée du chantier.

Aucune commande de matériel ou de matériau ne peut être passée par l'Entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisé par un accord de la Maîtrise d'œuvre.

Les armoires devront faire l'objet d'un plan détaillé de câblage et de présentation de leur face avant, préalablement à tout commencement de fabrication, à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre.

1.10 DEMARCHES

L'Entrepreneur aura à sa charge toutes les démarches, tous déplacements et rendez-vous, tous contacts avec le Service technique du bâtiment, nécessaires pour l'obtention de tous renseignements pouvant concourir à la bonne coordination des travaux, pour tout ce qui concerne l'électricité du bâtiment.

1.11 PROPRETE DU CHANTIER

Chaque Entrepreneur est responsable de la propreté sur l'ensemble du chantier.

Il devra enlever tous les déchets, gravois, etc... au fur et à mesure de leur production, quelle que soit leur origine, et les évacuer en benne.

L'ensemble du chantier et tous les emplacements où l'Entrepreneur aura été autorisé à circuler ou à déposer ses matériaux, seront maintenus en état de propreté permanent.

L'Entrepreneur devra exécuter en complément des nettoyages prévus ci-dessus, tous ceux demandés soit par le Maître d'œuvre, soit par le Maître d'ouvrage et à quelque moment que ce soit.

1.12 TENUE AU FEU DES OUVRAGES

Les corps d'Etat doivent la réalisation de leurs ouvrages conformes aux règles de sécurité en vigueur et aux dispositions particulières précisées dans les pièces, ces travaux faisant partie de leurs offres globales et forfaitaires.

1.13 CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL

Chaque Entrepreneur est réputé, par le fait même de sa soumission, avoir pris connaissance sur le site de la nature des travaux, des conditions générales locales, et particulières, ainsi que celles relatives à l'approvisionnement et au stockage des matériaux, aux disponibilités en eau, en énergie électrique et en réseaux d'évacuation.

En particulier, il tiendra compte, pour l'établissement de sa proposition des contraintes propres à la nature du bâtiment pour tout ce qui concerne :

- ☐ La limitation d'accès des véhicules de l'Entreprise avec dates et heures imposées.
- ☐ L'impossibilité ou les limitations imposées au stockage sur place exigeant l'évacuation immédiate des gravois au fur et à mesure de leur production, ainsi que la livraison des matériaux par petites parties, selon les besoins.
- ☐ La dépose et l'évacuation des matériels et des matériaux existants.

L'attention des Entrepreneurs est particulièrement attirée sur les horaires d'interventions qui pourront être imposés, sans supplément sur les prix du Marché, pour la réalisation des travaux dans certains ou dans la totalité des locaux.

L'Entreprise devra veiller à la préservation de l'environnement, et notamment :

- ☐ Limiter les nuisances sonores :
 - ↳ Décaler les horaires afin de regrouper les travaux bruyants.
 - ↳ Planifier les livraisons.
 - ↳ Respecter le plan de circulation.
 - ↳ Utiliser des matériels respectant la législation.
- ☐ Limiter les nuisances sonores sur le chantier :
 - ↳ Respecter les textes préfectoraux ou municipaux qui imposent le niveau sonore et les horaires d'émission.
 - ↳ Respecter les modes opératoires réalisés préalablement.
 - ↳ Utiliser des matériels respectant la législation.
 - ↳ Former et inciter le personnel à porter des protections individuelles adaptées.
- ☐ Respecter le site :
 - ↳ Ne pas perturber la circulation et le stationnement (planification des livraisons).
 - ↳ Gérer les fluides polluants (bac de rétention).
 - ↳ Utiliser des fiches de suivi pour les produits dangereux.
 - ↳ Limiter les poussières (arrosage, planning des travaux, limiter certaines découpes sur le site).

↳ Exécuter un nettoyage hebdomadaire voire journalier du site.

↳ Délimiter les zones de stockage.

☐ Gérer les déchets :

↳ Limiter à la source de la production des déchets.

↳ Etudier préalablement les quantités par type de déchets.

↳ Exécuter le tri sélectif des déchets (tri sur place, tri délocalisé, tri sous-traité, etc...).

↳ Rechercher les filières de valorisation.

↳ Former et inciter le personnel à respecter le tri des déchets et les zones de stockage.

☐ L'Entreprise devra également veiller au respect des plannings d'interventions.

L'Adjudicataire s'engage à accepter sans plus-value, ni supplément, toutes les ruptures dans la continuité de ses travaux, la réduction permanente de l'horaire journalier de travail, le décalage fixe ou accidentel de ses horaires d'interventions, le travail en horaires de nuit, ou en jours fériés, qui lui seraient imposés, en fonction des besoins, au fur et à mesure de l'avancement de ses prestations.

Le Maître d'œuvre pourra à tout moment exiger l'enlèvement ou le remplacement de tous éléments défectueux ou détériorés, ou faire procéder à tous nettoyages aux frais exclusifs de l'Entreprise.

En aucun cas, les Entreprises ne pourront arguer d'une méconnaissance des lieux pour se soustraire à leurs obligations ou réclamer des suppléments de prix.

À défaut de plans existants, les Entrepreneurs devront effectuer les reconnaissances nécessaires par sondage ou essais. Ces reconnaissances sont implicitement incluses dans l'offre des Entreprises.

En aucun cas, les Entrepreneurs ne peuvent prétendre à un supplément forfaitaire dû à des difficultés d'accès, d'organisation de chantier, ou à l'état des constructions ou ouvrages existants.

1.14 PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER

L'Entreprise prendra possession des lieux et des abords dans l'état où ils se trouvent au moment du démarrage des travaux.

Un état des lieux pourra être dressé contradictoirement avant le début des travaux. Il ne sera admis aucune réclamation après signature.

L'Entrepreneur devra vérifier, avant de commencer leurs travaux, qu'il n'est pas susceptible de causer un préjudice à un Tiers. Il devra prévoir toutes les protections nécessaires et devra réparation intégrale de tout dommage.

1.15 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE SUR LES CHANTIERS

Dans le cadre de son prix global et forfaitaire, chaque Entreprise soumissionnaire est tenue de prendre toutes les dispositions qui s'imposent concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Le Plan Général de Coordination (PGC), pièce contractuelle du présent lot, définit l'ensemble des obligations des Entrepreneurs et des mesures collectives à prendre en matière de prévention.

Il est rappelé la nécessité pour l'Entreprise adjudicatrice et ses Sous-traitants (y compris les Artisans) de participer à une réunion d'inspection commune et de remettre son Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé (Projet de PPSPS à présenter lors de l'inspection commune) avant tout démarrage des travaux.

Le contenu du PPSPS et sa diffusion sont définis dans le PGC établi par le Coordonnateur SPS missionné pour cette opération.

Si l'Entreprise sous-traite une partie de son contrat, elle devra diffuser à ses Sous-Traitants le PGC et son propre PPSPS afin qu'ils en tiennent compte dans l'établissement de leur PPSPS.

1.16 PERIODES D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'attention des Entreprises est tout particulièrement attirée sur les délais impératifs pour l'exécution de la présente opération.

Les Entrepreneurs s'engagent à exécuter leurs travaux dans les délais tels que définis au planning joint au présent dossier de consultation.

1.17 CONFIDENTIALITE

Le Titulaire est tenu à la confidentialité vis à vis de tous les renseignements qui lui seront communiqués dans le cadre de ses interventions et des résultats obtenus. Il s'engage à ne diffuser aucune information sans l'accord préalable express de la Personne responsable du Marché ou du Représentant habilité.

2 - REGLES D'EXECUTION

2.1 REGLEMENTS ET NORMES A APPLIQUER

Les travaux doivent être réalisés en accord avec les normes et règlements en vigueur, et plus particulièrement en conformité avec les spécifications des Normes et documents mentionnés ci-dessous.

L'Entrepreneur adjudicataire du présent Lot est donc tenu de respecter toutes les prescriptions de ces documents et il ne pourra prétendre à aucune indemnité ou plus-value pour les travaux de réfection, montage et démontage résultant de la mise en conformité de ses ouvrages avec les textes de normes et règlements en vigueur.

2.2 REGLES GENERALES

Les ouvrages et les matériaux mis en œuvre devront être conformes aux règles de l'Art, et en particulier aux prescriptions des cahiers du R.E.E.F., édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

2.3 NORMALISATION / DOCUMENTS DE REFERENCE

Comprenant les prescriptions et spécifications de :

- ☐ Le Code de la construction et de l'habitation - Livre I - Titre II - Section III - articles R.123.1 à R.123.55, protection contre les risques d'incendie et de panique dans les Immeubles recevant du Public.
- ☐ Le Code du travail.
- ☐ Les Normes enregistrées ou homologuées.
- ☐ Les Normes de l'Union Technique de l'Electricité (UTE).
- ☐ Les guides, prescriptions provisoires et fiches d'interprétation de l'UTE.
- ☐ La NFC 15.100.
- ☐ La NFC 13.100.
- ☐ La NFC 14.100.
- ☐ La NFC 11.000.
- ☐ La NFC 15.111.
- ☐ La NFC 15.211 (novembre 2017).
- ☐ La NFC 20.010.
- ☐ La NFC 51.100.
- ☐ La NFC 13.200 d'avril 1987 et rectificatif.
- ☐ La NFC 52558.2.15 (puissance transformateur inférieur à 10 kVA).
- ☐ La NFC 12.100 relative à la protection des Travailleurs dans les Etablissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

- ☐ La NFC 12.201 concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public (ERP).
- ☐ L'Arrêté du 25 juin 1980 modifié concernant le Règlement de sécurité des Etablissements Recevant du Public (ERP).
- ☐ L'Arrêté du 05 février 2007 modifié concernant les salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou polyvalentes (type L).
- ☐ Au Décret n° 2010-301 du 22 mars 2010 modifiant le Décret n° 72-120 du 14 décembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques.
- ☐ La NFC 71.800 et C 71.801 Eclairage de sécurité avec mise à jour février 2002.
- ☐ Les Normes relatives aux Handicapés moteurs et roulants (Arrêté du 21 mars 2007).
- ☐ La Norme NFE 37312.
- ☐ Le Règlement sanitaire départemental en vigueur.
- ☐ Les Normes EN 12 464-1 et ISO 8995 concernant l'éclairage des lieux de travail intérieurs.
- ☐ La Norme EN 15193 concernant la performance énergétique des bâtiments et les exigences énergétiques pour l'éclairage.
- ☐ Le Code du travail (Décret 2008-244 du 07 mars 2008).
- ☐ La Norme NFX 35.103 concernant l'éclairement moyen en service.
- ☐ La Norme NFX 35.121 "Travail sur écran de visualisation".
- ☐ Le Décret n° 91.451 du 14 mai 1991 relatif à la prévention des risques liés au travail sur des équipements comportant des écrans de visualisation.
- ☐ La NFC 15.160 d'octobre 2018.

2.4 COMPATIBILITE ET PROTECTION ELECTROMAGNETIQUE

Les équipements et leur mise en œuvre devront respecter les Normes Françaises et Européennes concernant la compatibilité électromagnétique (C.E.M), et notamment :

- ☐ NF EN 60.950 d'octobre 1993 / Sécurité des matériels de traitement de l'information.
- ☐ NF EN 55.022 d'août 1987 / Méthodes de mesure des perturbations radioélectriques.
- ☐ Rayonnement 30 MHz à 200 MHz.
- ☐ Conduction 10 kHz à 30 MHz.
- ☐ NF EN 50.081.1 / juin 1992 / C.E.M. Emission résidentiel.

- ☐ NF EN 50.081.2 / décembre 1993 / C.E.M. Emission industriel.
- ☐ NF EN 50.082.1 / juin 1992 / C.E.M. Immunité Résidentiel.
- ☐ C.E.I. / 801 / 2 (NFC 46.021) / Décharges électromagnétiques.
- ☐ C.E.I. / 801 / 3 (NFC 46.022) / Champs électromagnétiques.
- ☐ C.E.I. / 801 / 4 (NFC 46.023) / Transitoires électriques.
- ☐ Les Normes Internationales (ISO/CEI 11801) et les Normes Européennes (EN 50167, EN 50168 et EN 50173) et tous textes relatifs à la prise en compte (dans les installations électriques) de l'environnement CEM et des recommandations émises par le Comité 77 de la C.E.I.

2.5 DIRECTIVES EUROPEENNES

Les installations devront également respecter les Directives Européennes, et notamment :

- ☐ Directive "Electricite Basse Tension " 73/23 Décrets n° 75 848 et n° 81 1237).
- ☐ Directive CEM "Compatibilité électromagnétique" 89/336/CEE en 55014, 55104 82/31/CEE (Décret n° 92-587).
- ☐ Directive terminaux de télécommunication 91/263/CEE (Loi n° 90-1170, Décret n° 92.116).
- ☐ Directive machine 89/392/CEE EN 292, 294, 414.
- ☐ Directive 98/34/Ce du Parlement Européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant procédure d'information dans le domaine des normes et réglementation techniques.

2.6 REGLES POUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS

Code du travail.

Arrêté du 26 février 2003 concernant les circuits et installations de sécurité.

Décret n° 7 3 1007 du 31 octobre 1973.

3 - CARACTERISTIQUES DES MATERIELS

3.1 GENERALITES

Lorsque pour un matériel déterminé, les Normes prévoient l'attribution de la marque nationale de conformité aux Normes NF U.S.E. ou NF ELECTRICITE ou la marque U.S.E., il ne doit être utilisé que du matériel de cette marque.

Si ces labels ne sont pas prévus, la qualité du matériel doit être garantie par la présentation d'un Procès-Verbal de conformité aux normes délivré par un Organisme habilité à cet effet.

Lorsqu'il n'existe aucune Norme ou publication UTE concernant ce matériel, celui-ci doit présenter toutes les qualités de solidité, de durée, de bon isolement et de bon fonctionnement désirables. Il doit notamment répondre aux Réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel il est destiné.

Note de calcul

L'Entreprise devra fournir une note de calcul des câbles conforme aux prescriptions de la Norme NFC 15.100.

Cette note comprendra en particulier :

- ☐ L'intensité de court-circuit en amont de la liaison.
- ☐ Les caractéristiques du disjoncteur de protection ainsi que son calibre et son réglage.
- ☐ Le courant d'emploi.
- ☐ Le mode de pose.
- ☐ La longueur des canalisations en fonction des chutes de tension admissibles.
- ☐ L'intensité de court-circuit en bout de la canalisation.
- ☐ La section des conducteurs.

3.2 DEGRES DE PROTECTION

Le choix des matériaux sera effectué en fonction des conditions d'utilisation pour la nature et l'intensité du courant, qui déterminent :

- ☐ La tension nominale.
- ☐ La puissance nominale.
- ☐ Le courant nominal.
- ☐ La fréquence nominale.

Dans le cadre des valeurs normalisées des Normes en vigueur, et d'autre part, en ce qui concerne les conditions d'installation, (température ambiante, altitude) et les risques spécifiques des locaux d'utilisation qui déterminent :

- ☐ Les degrés de résistance mécanique (risques de choc, d'écrasement et de perforation).

- ☐ Les degrés de protection contre la pénétration des liquides et des poussières (risques de pénétration d'eau).
- ☐ Les degrés de protection contre la corrosion (risques d'action d'agents chimiques et de vapeurs corrosives).
- ☐ Les degrés de protection contre l'incendie (risques de combustion, de propagation du feu).
- ☐ Les degrés de protection contre les dangers d'explosion (risques d'explosion).

3.3 APPAREILLAGE

Le choix des degrés de protection mentionné au paragraphe précédent sera effectué en fonction de la classification des locaux énoncés dans les tableaux de la NFC 15.100.

Les interrupteurs commutateurs et télérupteurs seront d'une intensité nominale de 10 A. Les prises de courant seront du type "Normalisé 10/16 A" estampillées confort avec alvéoles élastiques permettant l'utilisation de broches de 4 m/m ou 4,8 m/m de diamètre.

Tous les appareils encastrés seront munis d'une boîte d'encastrement isolante. Les plaques de recouvrement seront en matière isolante moulées à chaud.

La fixation des socles de prises de courant par griffes est à proscrire.

La connexion de deux conducteurs dans la même borne d'un appareil de commande ou de connexion (repiquage) ne sera autorisée que si les bornes des appareils ont été conçues et dimensionnées à cet effet.

Les interrupteurs et les boutons-poussoirs encastrés seront obligatoirement à fixation à vis (**les fixations à griffes sont interdites**).

Les organes de commande des locaux aveugles seront lumineux.

3.4 CABLES ET SUPPORTS

3.4.1 - Chemins de câbles

Les chemins de câbles recevront les câbles de distribution verticale et d'éclairage PC et force pour les distributions horizontales des circuits terminaux avant leurs dérivations vers les circuits terminaux.

Les chemins de câbles courants forts seront du type treillis soudé, les chemins de câbles courants faibles seront de type "Dalle perforée", ils seront dimensionnés pour laisser une réserve de 30 % disponible au moins. La finition de la galvanisation sera de type "Z275".

Tous les chemins de câbles seront reliés à la terre. La continuité de la terre entre dalles devra être assurée.

Les câbles seront posés à plat en une seule couche, sauf cas particuliers et seront fixés par des attaches rilsan tous les 2 m au moins sur les parcours horizontaux, tous les mètres sur les parcours verticaux.

3.4.2 - Détermination des canalisations

Ces canalisations seront calculées de façon à limiter la chute de tension suivant les prescriptions de la NFC 15.100, à savoir :

- ☐ 5 % pour les circuits prises de courant et force diverses.
- ☐ 3 % pour les circuits éclairage.

D'une manière générale, les sections minimales des câbles FR-N1 X6-G3 seront les suivantes :

Disjoncteur	Section minimale	Utilisation
10 A	1,5 mm ²	Éclairage
15 A	2,5 mm ²	PC 16 A
20 A	4 mm ²	Boite terminale ou prise de courant 20 A
32 A	6 mm ²	Boite terminale ou prise de courant 32 A

Leur section devra par ailleurs limiter l'échauffement produit par l'intensité du courant suivant tableau de la NFC 15.100.

Les raccordements des conducteurs seront toujours effectués au moyen de serrage par vis dans une enceinte isolante, les épissures étant formellement interdites.

Les canalisations électriques seront indépendantes des autres canalisations voisines. Par ailleurs, on devra éviter tout phénomène de condensation ou de corrosion du fait de la proximité de canalisations d'autres fluides (fuel, eau, etc...).

Les canalisations devront être soit entièrement accessibles et démontables, soit exécutées de telle sorte que le remplacement des conducteurs soit toujours possible. Dans ce but, les conduits seront dimensionnés suivant les prescriptions de la NFC 15.100.

L'identification des canalisations sera assurée d'une part, par rapport aux autres canalisations, et d'autre part, par les conducteurs d'une même canalisation suivant les couleurs suivantes :

- ☐ Neutre : Bleu clair.
- ☐ Phase 1 : Rouge.
- ☐ Phase 2 : Brun.
- ☐ Phase 3 : Noir.
- ☐ Conducteurs de protection : Vert Jaune.

L'Entreprise du présent Lot aura à sa charge, l'établissement de la note de calcul sur la totalité des câbles issus des armoires électriques afin d'estimer les courants de court-circuit en bout de câbles, de s'assurer que la nouvelle installation garantira la protection des Personnes contre les contacts indirects, et la conformité des protections existantes au regard des courants de court-circuit.

3.4.3 - Câbles et conduits

En règle générale, les câbles seront de la série "FR-N1 X6-G3" ou "CR1C1" pour les courants forts.

Les câbles "FR-N1 X6-G3" seront posés soit sous fourreaux IRL et colliers, soit sous fourreaux acier, soit sur chemins de câbles pour les lignes cheminant dans les locaux techniques et circulations équipées de faux-plafonds, les fourreaux seront maintenus par des fixations ayant une tenue au fil incandescent à 960°C, cette résistance à l'essai au fil incandescent également applicable pour les dispositifs de dérivation et leur enveloppe.

Les câbles de sécurité installés en dehors des Volumes Techniques Protégés (VTP) seront du type "Résistant au feu" CR1 et fixés à l'aide de colliers métalliques type "Atlas".

Pour les cheminements en extérieur, notamment au niveau des terrasses et en complément des chemins de câbles, les câbles seront installés sous fourreaux résistants aux UV.

3.4.4 - Dérivations

Les dérivations se feront toujours par l'intermédiaire de bornes Wago ou équivalent dans des boîtes de dérivation. Les pontages d'appareil en appareil ne sont pas admis. Les boîtes de dérivation seront installées dans les parties facilement accessibles aux Exploitants et elles seront repérées de façon indélébile. Il est rappelé que leur implantation devra impérativement apparaître sur les plans du Dossier des Ouvrages Exécutés.

3.4.5 - Restitution des degrés coupe-feu

Les traversées de parois devront être obturées en restituant leur degré coupe-feu.

3.4.6 - Repérage des canalisations

Toutes les canalisations, quelle que soit leur nature seront repérées côté tenant et aboutissant ainsi que tout au long de leurs parcours par des étiquettes en dilophane gravé (ou système techniquement équivalent) fixées par colliers sur les canalisations tous les 15 m.

Les principes de repérage ainsi que leur mise en œuvre devront être soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre dès le début de l'opération.

3.5 APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

Tous les foyers lumineux seront équipés d'appareils d'éclairage avec lampes neuves et accessoires.

Tous les appareils d'éclairage devront satisfaire à l'essai au fil incandescent à 850° C.

La pénétration des câbles dans les luminaires devra être réalisée par passe-câbles ou par presse-étoupe pour les appareils d'éclairage étanches.

Les faux-plafonds suspendus ne devront en aucun cas supporter le poids des appareils d'éclairage, pour cela il sera prévu un accrochage à la structure primaire par un moyen approprié (tiges filetées, filins acier, etc...).

3.6 ARMOIRES D'APPAREILLAGE

Les appareils de protection, de commande et de sectionnement des circuits (disjoncteurs, fusibles, minuteriers, interrupteurs, combinés, etc...) seront groupés dans des armoires. Aucune protection ne sera installée en dehors de ces armoires.

L'enveloppe sera en tôle émaillée cuite au four avec fond fermant à clé.

A l'intérieur de ces armoires, les parties sous tension seront isolées, aucune partie active ne devant être accessible faute de quoi, l'armoire devra comporter une coupure générale automatique lors de l'ouverture des portes.

Les armoires seront disposées à l'abri des chocs et des élévations de température.

L'appareillage de commande, de protection et de sectionnement installé à l'intérieur de ces armoires sera du type "Modulaire", encastré sous plastron.

Des gaines à câbles latéraux permettront l'arrivée des canalisations extérieures jusqu'aux bornes des appareillages.

Les armoires seront soigneusement étiquetées avec des étiquettes en dilophane gravé fixées par vis et écrous. Tous les appareillages seront ainsi repérés.

Un schéma détaillé sera fixé à l'intérieur des armoires dans une pochette en plastique. Ce schéma portera toutes les indications concernant les calibres des appareillages, les réglages des organes de protection, les caractéristiques des canalisations, etc...

Les câbles monoconducteurs seront repérés par coloration de leur isolant ou par bague de couleur résistante, genre manchon Helavia de marque SES ou équivalent, selon le code de couleurs suivant :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| ☐ Bleu clair | : pour le neutre. |
| ☐ Rouge | : pour la phase 1. |
| ☐ Brun | : pour la phase 2. |

- ☐ Noir : pour la phase 3.
- ☐ Vert-jaune : pour le conducteur de protection PE.

La filerie des circuits auxiliaires sera réalisée au moyen de conducteurs de la série U500SV (HO7VK).

Les circuits auxiliaires seront protégés individuellement, on prévoira 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 auront les sections minimales suivantes :

- ☐ Commande, relayage, signalisation : 1,5 mm².
- ☐ Mesure de tension : 2,5 mm².
- ☐ Mesure d'intensités : 6,0 mm².

Les fils seront placés sous goulottes de câblage largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 30 % du volume.

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

Les raccordements intérieurs se feront obligatoirement par cosses ou embouts pré-isolés correspondant à la section du fil utilisé, les brins nus des conducteurs raccordés directement ne seront pas acceptés.

Les conducteurs fils fins respecteront le code de couleurs suivant pour différencier la tension d'utilisation :

- ☐ > ou = à 110 V : rouge.
- ☐ > ou = à 110 V commun : blanc.
- ☐ < à 110 V : violet.
- ☐ < à 110 V commun : blanc.
- ☐ Continue : bleu foncé.
- ☐ Extérieure à l'armoire : orange.

Les conducteurs fils fins seront, en plus, repérés selon le schéma de câblage par repères numériques, se suivant par ordre croissant.

Ces repères se présenteront sous la forme de bagues adaptables aux conducteurs ou sous forme de manchon jaune avec repère noir genre Helavia de marque SES ou équivalent.

4 - MISE EN ŒUVRE

4.1 PROTECTION ELECTRIQUE DES CIRCUITS

Les protections divisionnaires seront assurées également par des disjoncteurs magnétothermiques, dont l'intensité nominale devra correspondre à la section des conducteurs par application des tableaux de la NFC 15.100.

Il ne sera pas admis de changement de section ou de nature de canalisation sur le parcours de celle-ci, ni des protections secondaires en dehors des armoires divisionnaires.

Rappel du régime de neutre

Le régime de neutre est la mise au neutre (TN).

4.2 COMMANDE ET SECTIONNEMENT

Les appareils de coupure unipolaire des circuits seront toujours montés sur le conducteur de phase.

Il y aura un dispositif de sectionnement omnipolaire pour chaque circuit, celui-ci comprenant un conducteur neutre indépendant des autres circuits.

4.3 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

La protection des Personnes contre les contacts directs avec les parties actives sous tension sera assurée par la continuité de l'isolement.

Dans ce but, toutes les parties actives de l'appareillage ainsi que les appareils de connexion (grilles, bornes, etc...) et les organes de protection seront équipés par construction d'une isolation fonctionnelle.

Les canalisations et leurs pénétrations dans les boîtes d'encastrement et dans l'appareillage seront réalisées de façon à assurer la continuité entre l'isolement des câbles et des conduits et l'isolement fonctionnel des appareillages.

D'une manière générale, aucune partie sous tension ne doit être accessible (essai au doigt d'épreuve) dans aucune partie des circuits en état de livraison, toutes les pièces qui peuvent être retirées sans l'aide d'un outil étant enlevées.

4.4 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

La protection contre les contacts indirects sera assurée par la mise à la terre des masses et des éléments conducteurs accessibles simultanément associés à l'utilisation de dispositifs de protection à courant résiduel.

Dans ce but, toutes les prises seront équipées d'une broche de terre reliée à la borne de terre de l'armoire divisionnaire par un conducteur de même nature, et de même section que les conducteurs actifs.

Seront reliées à ce conducteur de protection : les huisseries métalliques, les canalisations d'eau chaude, froide et de vidange, les canalisations de VMC, climatisation, etc., les broches de terre et les prises de courant installées dans la pièce.

Les mises à la terre des huisseries métalliques devront être apparentes.

4.5 HUISSERIES METALLIQUES

Les canalisations électriques passant éventuellement dans des huisseries métalliques seront réalisées sous conduits isolants ICD 6 pour éviter toute transmission de potentiels dangereux en cas de défaut d'isolement.

Ces conduits ICD 6 devront être du type "gris", non-propagateur de flamme, si l'enrobage des conduits par les éléments du gros œuvre ne peut être absolument garanti. Les interrupteurs et prises de courant seront encastrés dans les murs et cloisons en maçonnerie sans aucun contact avec les huisseries métalliques.

4.6 REPERAGE DES CANALISATIONS

Toutes les canalisations, quelle que soit leur nature (câbles R2V, conduits MRB, etc...), seront repérées tout au long de leur parcours par des étiquettes en dilophane gravé, fixées par colliers sur les canalisations tous les 15 mètres.

5 - ESSAIS

5.1 CONTROLES ET VERIFICATIONS

En cours de travaux, chaque fois que cela est nécessaire, et à la fin des travaux, le Maître d'œuvre ou son Représentant qualifié procèdera aux opérations de contrôle et aux vérifications qualitatives et quantitatives en présence de l'Entrepreneur ou de son Représentant.

L'Entrepreneur procèdera à ses frais, aux opérations de montage et de démontage des appareils et des parties de l'installation, qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais.

5.2 ESSAIS D'ISOLEMENT

Les mesures seront effectuées en courant continu 550 Volts minimum pour le réseau d'énergie et en courant 50 Volts pour les câbles courants faibles.

Ces mesures seront effectuées d'une part entre les conducteurs de polarité différente et d'autre part, entre tous les conducteurs réunis ensemble et la terre, les appareils d'utilisation étant maintenus branchés, et les organes de protection, de coupure et de sectionnement étant en position fermée.

La résistance d'isolement mesurée doit être au moins de 1 000 Ohms, par longueur de canalisations de 100 mètres. La résistance d'isolement de chaque appareil d'utilisation devra être supérieure à 0,5 méga Ohms.

L'Entreprise adjudicataire du présent lot devra avant tout raccordement, le contrôle systématique de l'isolement des conducteurs des câbles.

Ce contrôle sera réalisé câble par câble au moyen d'un appareil de contrôle adapté au type de liaison et mesurant, à tension nominale d'utilisation, la résistance d'isolement entre :

- ☐ Conducteurs actifs (Ph).
- ☐ Conducteur actif (Ph) et Neutre (N).
- ☐ Conducteur actif (Ph) et conducteur de protection (Pe)
- ☐ Conducteur de protection (Pe) et Neutre (N).

Les câbles défectueux installés dans le cadre des présents travaux seront systématiquement remplacés.

5.3 ESSAIS DE L'EFFICACITE DES MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

Ces essais comprennent :

- ☐ Vérification des sections, nature, connexion et continuité des conducteurs de protection.
- ☐ Vérification du bon fonctionnement du dispositif de protection à courant résiduel.

5.4 VERIFICATIONS DES PROTECTIONS CONTRE LES SURCHARGES ET LES COURTS-CIRCUITS

Comprenant les vérifications de calibre des dispositifs de protection en fonction des caractéristiques et la nature des canalisations suivant tableau de la NFC 15.100.

5.5 VERIFICATIONS DIVERSES

Comprenant les vérifications suivantes :

- ☐ Le bon serrage des connexions en vue d'éviter les échauffements anormaux.
- ☐ La qualité du matériel employé et sa conformité aux Normes le concernant lorsque de telles Normes existent.
- ☐ Les conditions de pose et d'utilisation de l'appareillage et des canalisations.

5.6 RECEPTION ET ESSAIS

Il convient de s'assurer en fin d'exécution de la bonne qualité technique et de la conformité au cahier des charges d'installation.

Les opérations de réception incluses dans le délai contractuel de la réalisation des travaux.

L'Entrepreneur avisera le Maître d'œuvre au moins 10 jours avant la date de commencement des essais.

Il devra fournir tout le matériel nécessaire à l'exécution des essais et en particulier les appareils de mesures. Ces appareils seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur supportera également tous les frais de personnel des essais.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'opérer dans le délai de huit jours, tous les remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires, le tout à ses frais.

Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge tous les travaux annexes, consécutifs à ces remplacements qui devront s'effectuer dans un délai le plus bref possible.

L'Entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'Entrepreneur, un Procès-Verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

6.1 PREAMBULE

D'une manière générale les installations électriques courants forts sont vétustes. Aussi il n'est pas prévu de réutiliser ces matériels dans le cadre des présents travaux de rénovation.

6.2 ORIGINE DES PRESTATIONS

Les origines des prestations seront les armoires électriques actuellement dédiées à l'hémicycle situées :

- ☐ Dans la salle des lampes (au-dessus du dôme).
- ☐ Sous la régie.
- ☐ Au rez-de-chaussée (derrière la banque d'accueil).

6.3 INSTALLATION DE CHANTIER

6.3.1 - Généralités

Le présent lot devra prévoir une installation de chantier. Ce réseau sera provisoire et prendra son alimentation à partir des armoires électriques existantes.

Cette installation sera maintenue en bon état.

Le démontage et la récupération des matériels en fin de chantier sont à la charge du présent lot.

6.3.2 - Armoires électriques

Comprenant l'adjonction de protections à installer dans les armoires électriques existantes dédiées à l'hémicycle pour l'alimentation des circuits d'éclairage normaux et de sécurité de chantier ainsi que des coffrets de chantier.

Le régime de neutre est TN.

6.3.3 - Coffrets de distribution

Les coffrets de distribution seront de chez Legrand, référence "058952" ou équivalent.

Ces coffrets seront conformes aux normes concernant les installations de chantier (arrêt d'urgence). Ils seront installés sur chaque niveau et ne devront pas être distants de plus de 25 m de tout point du bâtiment.

6.3.4 - Eclairage de chantier

Comprenant l'éclairage normal et de sécurité conformément à la réglementation actuellement en vigueur afin que la totalité des Entreprises puissent travailler dans de bonne condition. Les appareils d'éclairage seront installés sur l'ensemble des circulations, les paliers et dans les zones communes du chantier.

6.3.5 - Câbles et les supports

Comprenant les câbles volants pour l'alimentation des coffrets de chantier et des appareils d'éclairage normaux et de sécurité.

Les câbles seront installés en aériens. En cas d'impossibilité, les câbles cheminant au sol seront protégés mécaniquement par le présent lot.

6.4 DEPOSE ET EVACUATION

Tout le matériel électrique (armoires électriques, petit appareillage, appareils d'éclairage, câbles et supports, etc...) sera démonté et mis à la disposition du Maître d'ouvrage.

Le matériel jugé inexploitable par le Maître d'ouvrage sera évacué aux décharges par le présent lot.

Nous distinguerons deux types de dépose et d'évacuation :

1. Les installations électriques aboutissant dans les pupitres de la salle seront déposées dans le cadre d'une autre opération, y compris la câblerie et ceci depuis les armoires électriques.
2. Les installations électriques autres que celles décrites ci-dessus resteront à la charge du présent lot, y compris la dépose et l'évacuation du lustre, de son treuil et de sa structure support.

Particularités de la salle des lampes

Il s'agit de la salle située au-dessus du dôme de l'hémicycle où les supports (fourreaux acier) et les boîtes de raccordement existants seront conservés et réutilisés. Seule la câblerie sera déposée et évacuée ainsi que la totalité des bandeaux fluorescents.

Particularités de l'hémicycle

Les bandeaux led existants au sol de l'hémicycle seront déposés, reposés et réalimentés pour être commandés depuis la présidence et la régie.

6.5 ARMOIRES ELECTRIQUES

Les armoires électriques seront en tôle, type "Modulaire", fermées avec porte avant ouvrante, avec poignée et serrure. Toutes les portes des armoires électriques devront pouvoir être ouvertes par la même clef (Ronis n° 405). La protection antirouille sera assurée par une couche de peinture antirouille, et par deux couches de peinture glycérophthalique (armoire type "Prisma" de chez Schneider ou équivalent).

Chaque armoire doit être équipée d'un interrupteur général assurant la coupure et le sectionnement de tous les circuits situés dans l'armoire. Ces armoires seront équipées de disjoncteurs modulaires.

Un bouton "coup de poing", d'arrêt d'urgence sera installé à proximité de chacune des armoires électriques. Ce bouton de couleur rouge sera du type "A accrochage et déverrouillage" par clef (n°455).

Cette unité de commande sera associée à une bobine permettant l'ouverture à distance de la commande de tête de l'armoire, et donc la mise hors tension de l'ensemble des départs de l'armoire électrique concernée. Cet appareillage sera installé dans un boîtier métallique rouge sous verre dormant.

L'indice de service sera 2.2.1.

Les départs principaux des circuits d'éclairage seront équipés de protections différentielles.

Les départs des circuits de prises de courant seront équipés de disjoncteurs bipolaires plus protections différentielles haute sensibilité 30 mA (L'utilisation de protections tétrapolaires haute sensibilité est à proscrire).

Prévoir un disjoncteur 2 x 16 / 30 mA pour 8 PC maxi.

Toutes les protections divisionnaires seront assurées par des disjoncteurs magnéto-thermiques de chez Schneider ou équivalent, d'un pouvoir de coupure suffisant.

L'Entreprise veillera à l'équilibrage des phases.

Chaque armoire électrique sera équipée d'un parafoudre conforme aux Normes NFC 15.100 et NFC 61.740.

La sécurité sera assurée par la liaison de toutes les masses métalliques et éléments conducteurs à la terre par des conducteurs de protection raccordés à une borne de terre. Les portes seront équipées d'une liaison équipotentielle par tresse souple en cuivre munie de cosses d'extrémité.

La sécurité des Personnes sera assurée par la mise hors portée de toutes les parties sous tension à l'intérieur de l'armoire sur sa face avant, de façon à permettre toutes interventions nécessaires sur l'appareillage sans risque d'accident de Personnes.

Sur la face avant, les appareils de signalisation seront regroupés sur le fronton fixe. L'appareillage auxiliaire comprendra les boutons poussoirs, commutateurs, voyants normalisés classe IP 55, modèle "Encastré".

Les appareils à installer en façade de ces armoires seront les suivants :

- ☐ 3 voyants présence tension (diodes électroluminescentes).
- ☐ Arrêt d'urgence.
- ☐ 3 comptages (éclairage, PC et petites forces).

Les parties sous tension seront isolées, aucune partie active ne devra être accessible. Pour cela, des plastrons isolants devront être installés devant les jeux de barres et bornes des gros départs (contacteurs, etc...).

Une plaque de recouvrement sera installée sur la partie haute et basse des tôleries afin d'éviter toutes pénétrations de poussière.

Tout l'appareillage extérieur et intérieur sera soigneusement repéré par des étiquettes en dilophane gravé. Toute la filerie et les bornes seront repérées par des embouts numérotés. Ces indications devront correspondre à celles portées sur les plans et schémas à fournir en cinq exemplaires avec les armoires (DOE) et un exemplaire dans le porte-plan de chaque armoire.

La protection des Personnes contre les contacts indirects sera assurée par des dispositifs différentiels à courant résiduel.

L'Entreprise veillera à assurer les sélectivités verticales et des circuits nécessaires pour qu'un défaut d'isolement au niveau d'un circuit terminal n'entraîne pas la disjonction générale de l'ensemble des circuits du même type.

Tous les départs seront effectués sur jeu de borne en partie basse ou en partie haute de l'armoire.

Tous les départs divisionnaires seront alimentés par des jeux de barres de type "Multiclip" de chez Schneider ou équivalent (IS 2.2.1).

Chaque armoire électrique sera équipée de trois jeux de barres (éclairage, PC et petites forces). En tête, chacun des jeux de barres sera équipé d'un compteur d'énergie modulaire pouvant être ramené ultérieurement sur une GTC.

Ces organes permettront de connaître par armoire ou pour un groupe d'armoire, l'énergie consommée en éclairage, PC et petite force.

Les équipements techniques du bâtiment devront pouvoir être télégérés. Dans ce but, le Soumissionnaire prévoira dans son offre, un bornier de télésurveillance et de télégestion installé dans chaque armoire électrique.

Ce bornier sera entièrement distinct du bornier de puissance et de télécommande de l'armoire et physiquement séparé de celui-ci, les bornes seront du type "Sectionnables" et de couleur orange, couleur réservée au bornier de télégestion.

Seront sorties sur ce bornier en fil à fil, sans aucun fil commun, les informations de défauts des organes de l'armoire (déclenchement des disjoncteurs équipés de différentiel) qui devront donc être équipés de contact "SD".

Toutes les informations sur le bornier de télégestion seront libres de tension (bornes, Entrelec sectionnables), soit par l'utilisation de contacts secs pour les défauts, alarmes, soit par l'utilisation de relais frontière, à la charge du présent lot, pour les télécommandes, toutes les bobines des relais devant être alimentées ultérieurement par la télégestion.

Le bornier aura 30 % de bornes en plus en réserve.

Une partie libre de 30 % du volume total des armoires permettra les extensions ultérieures.

Dans tous les locaux pouvant recevoir plus de 50 Personnes ou comportant deux circuits d'allumage, l'installation doit être conçue de façon que la défaillance d'un foyer lumineux ou la coupure du circuit terminal qui l'alimente n'ait pas pour effet de priver intégralement le local d'éclairage Normal. Pour cela, ils seront protégés par :

- ☐ Plusieurs dispositifs différentiels contre les contacts indirects.
- ☐ Plusieurs protections divisionnaires contre les surintensités.

Dans les locaux de plus de 50 personnes, une partie des commandes de l'éclairage normal devra être inaccessible au Public.

Les installations desservant les locaux non accessibles au Public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux accessibles au Public.

Désignation des armoires électriques

- ☐ Armoire salle des séances (au-dessus du dôme).
- ☐ Armoire régie (EL ROT 1.10 régie) (sous tribunes Public).
- ☐ Armoire ronde salle des séances.
- ☐ Armoire TD01/HEM1.

6.6 CABLES ET SUPPORTS

6.6.1 - Préambule

L'ensemble de la câblerie sera repris à neuf afin de supprimer les matériels obsolètes et simplifier la distribution.

Les câbles seront dissimulés systématiquement, et intégrés de la façon suivante :

- ☐ Sous les sols de la tribune du Public et de l'hémicycle, dans le vide séparant les parquets de contreplaqué et les gradins de béton sous-jacents, par chemins de câbles et câbles isolés fixés sur colliers.
- ☐ En chemin de câble, dans le vide sanitaire existant sous l'hémicycle.
- ☐ En chemin de câbles, dans la circulation technique sous les gradins du fond de la tribune du Public.
- ☐ En goulotte en plinthe, peinte en gris couleur béton, aux deux extrémités de la tribune du Public, entre la circulation technique précitée et les locaux techniques voisins.
- ☐ En goulotte peinte en corniche, dans les locaux ascenseur et locaux techniques à côté de la salle micros.
- ☐ Dans la salle des lampes : en chemin de câbles ainsi que dans les tubes acier existants.

- ☐ En profil peint en noir en sous-face des linteaux pour alimentation des stores motorisés, au fond de la tribune du Public.
- ☐ Très ponctuellement, par câbles apparents dissimulés dans les angles ou derrière des éléments d'architecture, pour accès à certains appareils.
- ☐ Ponctuellement, par câbles logés dans un tube de laiton apparent.

Les circulations verticales entre la salle haute et la salle basse se feront :

- ☐ Par la gaine technique verticale existante à côté de la salle micros (côté cour), reliant le vide sanitaire à la salle des lampes (toute hauteur du bâtiment).
- ☐ Par les trumeaux évidés de la rotonde, reliant le vide sanitaire à la circulation technique sous la régie.

Les emplacements des distributions seront systématiquement soumis à validation de l'Architecte en chef ainsi que les finitions correspondantes.

6.6.2 - Chemins de câbles

Les chemins de câbles recevront les câbles de distribution verticale et d'éclairage pour les distributions horizontales des circuits terminaux avant leurs dérivations vers les circuits terminaux.

Les câbles seront fixés par des attaches rilsan tous les 2 mètres au moins sur les parcours horizontaux, tous les mètres sur les parcours verticaux.

Les chemins de câbles seront du type "CES", Tolartois ou équivalent, galvanisés à chaud.

Les chemins de câbles seront dimensionnés pour laisser une réserve de 50 % disponible au moins.

Les câbles seront posés à plat en une seule couche, sauf cas particuliers.

Tous les chemins de câbles seront reliés à la terre. La continuité de la terre entre dalles devra être assurée.

6.6.3 - Fourreaux

D'une manière générale, les liaisons entre les chemins de câbles et l'appareillage terminal seront réalisées sous fourreaux installés suivant le cas dans les doublages ou les cloisons à ossatures métalliques.

Les fourreaux métalliques et les boîtes de raccordement existants utilisés actuellement comme support d'alimentation des gamelles industrielles seront réutilisés pour les alimentations des nouveaux luminaires.

6.6.4 - Goulottes d'appareillage

Afin d'assurer une bonne flexibilité des installations électriques, la salle de réalisation vidéo sera équipée de goulottes PVC 180 x 50 équipées de 3 compartiments.

Le compartiment du haut sera dédié aux câbles courants forts et celui du bas aux câbles courants faibles. Le compartiment médian recevra le petit appareillage courants forts et courants faibles.

6.6.5 - Dérivations

Les dérivations se feront toujours par l'intermédiaire de bornes Wieland débrochables des boîtes de dérivation. Les pontages d'appareil en appareil ne sont pas admis.

Les connexions devront être facilement accessibles et clairement repérées avec un mou de câble de 50 cm pour permettre la maintenance aisée.

6.6.6 - Câbles

Tous les câbles seront de la série "FR-N1 X6-G3", à l'exception des câbles d'alimentation des circuits d'éclairage de sécurité, qui seront du type "CR1".

Les prises de courants 2 x 16 A + T dédiées à la scénographie seront alimentées depuis l'armoire régie.

Les prises de courants 2 x 16 A + T et les prises USB C installées dans les pupitres seront alimentées depuis l'armoire située derrière l'accueil.

Les prises de courant de la salle de réalisation vidéo seront alimentées depuis l'armoire régie.

Les appareils d'éclairage de la salle seront alimentés depuis l'armoire située dans la salle des lampes (au-dessus du dôme), à l'exception des luminaires sur col de cygne de la régie et des mâts d'éclairage de la salle de réalisation vidéo qui seront alimentés depuis l'armoire régie.

Un échafaudage sera installé dans l'hémicycle. Aussi, le présent lot pourra l'utiliser pour le tirage des câbles et la pose de son appareillage électrique.

D'une manière générale, la distribution électrique entre les armoires électriques et les appareillages électriques situés au niveau des pupitres, de la présidence et de la régie utilisera les vides de construction entre niveaux et sous les gradins de la salle.

6.7 PETIT APPAREILLAGE

Les interrupteurs, boutons poussoirs, va et vient et prises de courant seront du type "Univers epure laiton brossé" de chez Arnould ou équivalent.

Dans les pupitres de la salle, les prises formeront un poste de travail comprenant :

- ☐ 1 prise de courant 2 x 16 A + T.
- ☐ 2 prises USB C.

Au niveau de la présidence, les prises de courant seront installées dans des boîtes de sol à la charge du présent lot.

Caractéristiques des boîtes de sol

- ☐ Longueur : 246 mm
- ☐ Largeur : 246 mm

- ☐ Couvercle : Evidement pour recevoir le revêtement de sol de finition
- ☐ Cadre : En laiton
- ☐ Mécanisme d'ouverture : Etrier
- ☐ Accessoire : Rehausse réglable en hauteur
- ☐ Référence : "UDHOME 9" + rehausse de chez OBO / Bettermann ou équivalent

Au niveau de la tribune et face à la présidence, les prises de courant seront du type "Encastré à clapet" finition or brossé (Mosaic de chez Legard référence : 08009710 + 077111L).

Les prises 2 x 16 A + T isolées au niveau des paliers escalier seront du type "Apparent".

La totalité des appareils d'éclairage de la salle à la charge du présent lot seront commandés d'une part, à partir de platines équipées d'écran tactile. Ces platines devront pouvoir gérer des scénarios, et notamment pour ce qui concerne l'éclairage d'ambiance des niveaux d'éclairement prédéfinis (0 % - 30 % - 60 % - 100 %) ou autres scénarios à la demande des Utilisateurs.

Pour ce faire, l'installation comprendra :

- ☐ Les contrôleurs avec serveurs intégrés et compatibles Dali.
- ☐ Les écrans tactiles 7 pouces pour la commande des circuits d'éclairage et la configuration de l'installation, y compris boîtier d'encastrement pour mobilier.

Référence : "Litecom" (controller, touchpanel, interface, etc...) de chez Zumtobel ou équivalent

Localisation des platines tactiles :

- ☐ Au niveau de la présidence.
- ☐ Au niveau de la régie.

et d'autre part, à partir du poste de supervision de la GTB existante (gamme "Desigo" de chez Siemens). Pour ce faire, le présent lot devra prévoir :

- ☐ L'extension du Bus de communication compatible avec le protocole BACnet entre le contrôleur existant dans le local "climatisation" de l'hémicycle et l'armoire électrique située au-dessus du dôme.
- ☐ La fourniture, la pose et le raccordement d'un automate de la série "Simatic" de chez Schneider dans l'armoire électrique.
- ☐ La programmation et le paramétrage des nouveaux points, y compris la mise à jour de l'imagerie au niveau du superviseur.

Les platines seront équipées de six circuits de pilotage séparés, à savoir :

- ☐ Eclairage de la salle au-dessus de la coupole, variable en intensité.
- ☐ Eclairage de la tribune du Public, variable en intensité.
- ☐ Eclairage par spots au-dessus de la tribune présidentielle, variable en intensité.
- ☐ Eclairage du parterre par ruban led, variable en intensité.
- ☐ Eclairage par spots de mise en valeur des décors peints et tapisseries.
- ☐ Eclairage lèche-murs du fond de salle.

L'éclairage de la salle de réalisation vidéo sera piloté par un interrupteur simple en entrée de salle.

L'éclairage de la circulation technique sous la régie sera piloté par interrupteurs.

Les éclairages des escaliers d'accès à la tribune du Public seront commandés par détecteurs de présence.

6.8 ECLAIRAGE NORMAL

6.8.1 - Généralités

L'Entreprise du présent lot fournira la totalité des études d'éclairage sur l'ensemble des locaux types avec niveau d'éclairement, homogénéité, éblouissement et puissance installée.

Tous les appareils d'éclairage à installer sur le site seront équipés de lampes neuves.

Tous les luminaires devront satisfaire à l'essai au fil incandescent 850°C et être conformes aux Normes de la série NF EN 60.598 les concernant

Les niveaux d'éclairement ne pourront être inférieurs à ceux indiqués dans les recommandations de l'AFE et dans la Norme EN 12464-1.

Locaux	Niveau d'éclairement moyen à maintenir sur le plan de travail (Lux)	Coefficient d'uniformité U = Emin/Emoyen (hors bande périphérique de 0,5 m de large)	Asservissement
Ambiance hémicycle	270 / 300	0,58	Commande depuis les platines "présidence et régie"
Présidence	300	0,70	Commande depuis les platines "présidence et régie"
Tribune	150	0,70	Commande depuis les platines "présidence et régie"
Fresques murales	150	0,60	Commande depuis les platines "présidence et régie"
Tapisserie	150	0,60	Commande depuis les platines "présidence et régie"

Tous les appareils d'éclairage encastrés dans les faux-plafonds seront équipés d'une chaînette à fixer sur la dalle porteuse.

La pénétration des câbles dans les luminaires devra être réalisée par passe-câbles ou par presse étoupe pour les appareils d'éclairage étanches.

6.8.2 - Désignation des luminaires

Type	Localisation	Type d'appareil d'éclairage	Marque	Référence	Note(s)
1	Eclairage d'ambiance de la salle	Projecteur industriel led	Thorn	96636363 HIPAK G4M LED25000 - 840 WB HFIQC5	Projecteur à installer dans les gamelles industrielles au-dessus du dôme de la salle, y compris système d'adaptation dans la gamelle Luminaire dimmable 25 000 lumens
2	Tribune présidentielle / Fresques murales / Tapisseries	Spot led	Zumtobel	62925682 V2-SF L4100 - 940 SWi SP WH WH	Vito II finition cuivre Spot sur patère Luminaire dimmable
3	Tribune	Luminaire apparent	Zumtobel	42932081 ONDA2 LRO D400 LED1800-830 LDE WH	Luminaire rond finition laiton Micro prismatique UGR < 19 Luminaire dimmable
4	Régie	Luminaire sur pince	Sky leo	Desk lamp 1300 LM avec col de cygne 360°	Col de cygne flexible 360° 5 modes de couleur Graduable
5	Escaliers	Bandeau led	Iguzzini	E 507.01 E 508.01 E 511.01	Y compris connecteurs et convertisseurs
6	Local réalisation vidéo	Mât d'éclairage	Radian	Ludic	Détecteur de présence
7	Espace technique sous la régie	Réglette led	Airis led	Reno	36 W

Comme déjà indiqué ci-dessus les luminaires d'éclairage d'ambiance de l'hémicycle seront à fixer dans les gamelles industrielles existantes.

Aussi, le présent lot devra prévoir à sa charge les systèmes d'accrochage et de fixation dans les gamelles, y compris le passage du câble entre le tube de descente et l'intérieur de la gamelle.

6.9 ECLAIRAGE DE SECURITE

6.9.1 - Eclairage d'évacuation

L'éclairage de sécurité sera réalisé avec des luminaires sur batterie centrale.

L'éclairage de sécurité doit permettre, lorsque l'éclairage normal est défaillant :

- ☐ L'évacuation sûre et facile des Occupants vers l'extérieur.
- ☐ Les manœuvres intéressant la sécurité et l'intervention des secours.

L'éclairage d'évacuation est existant et sera conservé en l'état. En complément, il sera ajouté des luminaires d'évacuation (voir implantation sur les plans).

6.9.2 - Eclairage d'ambiance

L'éclairage de sécurité dit d'ambiance de l'hémicycle sera assuré par des projecteurs led à installer dans les gamelles industrielles situées dans la salle des lampes (au-dessus du dôme). Les fixations de ces luminaires dans les gamelles telles que décrites pour l'éclairage normal seront reconduites.

Caractéristiques du luminaire

- ☐ Fabricant : Thorn
- ☐ Référence : 96636363 HIPAK G4M LED 25000 840 WB HFIQC5.

Des bandeaux led installés sur toute la longueur de la tribune compléteront l'éclairage (bandeau led de marque Iguzzini référence "E 507.01, E 508.01 et E 511.01, y compris connecteurs et convertisseurs).

6.9.3 - Divers

Le câblage sera réalisé en câble CR1.

6.10 ALIMENTATIONS FORCES DIVERSES

Comprenant les alimentations des équipements spécifiques, et notamment :

- ☐ Les stores d'occultation dans la salle.
- ☐ Les stores d'occultation dans la salle des lampes.
- ☐ Les matériels situés en régie (prévoir 10 câbles FR-N1 X6-G3 3 G 2,5 mm² entre l'armoire régie et la régie). Chacun des câbles sera issu d'une protection distincte 2 x 16 A / 30 mA à installer dans l'armoire régie.
- ☐ Le caisson d'extraction "régie".

7 - DOCUMENT(S) GRAPHIQUE(S)

DOCUMENT(S) GRAPHIQUE(S)	
100	Cahier de plans Etat existant
110	Cahier de plans Etat projeté