

CONSTRUCTION D'UN PARVIS DE THÉÂTRE

21000 DIJON

PHASE DCE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.)

LOT 04 – ECLAIRAGE ET DISTRIBUTION ELECTRIQUE

MAITRE DE L'OUVRAGE : Crous Bourgogne Franche-Comté

EQUIPE DE MAITRISE D'ŒUVRE :

HAPTOMAÏ Architectes

4 rue l'Ilot, 21700 Fussey

5 rue du Lycée, 21000 Dijon

LEA Les Eclairagiste Associés

7 rue Alsace-Lorraine, 69001 LYON

SOMMAIRE

1. PRESCRIPTIONS GENERALES	4
1.1. Objet du présent document	4
1.2. Prestations	4
1.3. Documents remis aux soumissionnaires	4
1.4. Propositions des soumissionnaires	4
1.5. Conditions d'exécution du marché	5
1.6. Conditions d'exécution des travaux.	5
1.7. Marques et types de matériel d'éclairage (échantillons et prototypes)	6
1.8. État des lieux	6
1.9. Mise en Œuvre	6
1.10. Réservations	6
1.11. Planning des travaux	6
1.12. Normes, règlements et références internationales, européennes et françaises (documents techniques unifiés et publications de l'UTE)	6
1.13. Organisation, hygiène et sécurité du chantier	12
1.14. Présentation des offres des soumissionnaires	12
1.15. Pièces à fournir par l'entrepreneur retenu	12
1.16. Contrôles et essais des équipements d'éclairage	12
1.17. Contrôle des installations électriques	12
1.18. Réception	13
1.19. Garantie	13
1.20. Dossier des Ouvrages Exécutés	13
2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	15
2.1. Armoires de commandes et de protection (sans objet pour mémoire)	15
2.1.1. Jeux de barres	15
2.1.2. Câblage	15
2.1.3. Bornier de raccordement	16
2.1.4. Protection des circuits	16
2.1.5. Auxiliaires de commande des éclairages	16
2.1.6. Ecrans et obstacles	16
2.1.7. Repérage - Plan	16
2.2. Câbles	17
2.2.1. Câbles apparents	17
2.2.2. Câbles enterrés	17
2.2.3. Câbles intérieurs aux candélabres	17
2.2.4. Connexions	18
2.3. Liaisons équipotentielles	18
2.4. Mise à la terre	18
2.5. Piquetage général et piquetage spécial	18
2.6. Sujétions de passage	18
2.7. Tranchées	19
2.8. Fourreaux	19
2.9. Massifs béton	20
2.10. Candélabres et poteaux	20
2.11. Instruments d'éclairage et appareillages	22
2.12. Circulation - Signalisation	22
3. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE A REALISER	23
3.1. Limites de prestations	23
3.2. Prestations diverses à la charge du présent Lot	23
3.3. Dépose des éclairages existants	24

3.4. Armoires électriques	24
3.4.1. Descriptif général	24
3.4.2. Système de Pilotage des éclairages	25
3.5. Réseaux distribution électrique	27
3.5.1. Reprise circuits existants	27
3.5.2. Tranchées	27
3.5.3. Réfection de sols	28
3.5.4. Fourreaux	28
3.5.5. Massifs d'ancrage des candélabres	28
3.5.6. Remontée sur façade	28
3.5.7. Chemin de câble	28
3.5.8. Câblage	29
3.5.9. Percements	30
3.5.10. Coffrets de protection et de raccordement des luminaires	30
3.5.11. Prise de terre	30
3.5.12. Liaisons équipotentielles	30
3.5.13. Chambres de tirage et regards	31
3.5.14. Protection des instruments d'éclairage en façade	31
3.5.15. Coffret de prises extérieur	31
 4. DESCRIPTIF DES INSTRUMENTS ET LUMINAIRES À ÉQUIPER	 32
4.1. Instruments et matériel d'éclairage	32
4.2. Mise en œuvre des instruments d'éclairage (candélabres, luminaires et sources).	32
4.2.1. Généralités	32
4.2.2. Assemblage des instruments d'éclairage et supports	33
4.2.3. Mise en place et montage des instruments d'éclairage	33
 5. ESSAIS ET RÉGLAGES ÉCLAIRAGISTE – MISE EN SERVICE	 35
5.1. Programme des essais et réglages éclairagistes	35
5.1.1. Présentation échantillons et prototypes des instruments d'éclairage	35
5.1.2. Essais de Validation photométriques	35
5.1.3. Réglages photométriques définitifs	36
5.1.4. Programmations des états lumineux	36
5.1.5. Fiche technique essais et réglages éclairagiste	36
5.2. Nettoyage Eclairagiste de Mise en Service	36
 6. PLAN DE FEU ET DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE	 37
7. VARIANTE – SYSTEM DE PILOTAGE DALI	38
7.1. Système de Pilotage des éclairages DALI	38

1. PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1. Objet du présent document

La réalisation des Environnements Lumineux Urbain de la halle du théâtre Mansart s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement du parvis du théâtre à Dijon.

Le présent C.C.T.P a pour objet d'une part, de définir la **consistance des travaux de Construction de l'Éclairage et de la Distribution Electrique**, et d'autre part, de prescrire les clauses techniques applicables à ces travaux, dans le cadre opérationnel de l'aménagement du site.

L'entreprise adjudicataire sera soumise, sauf en ce qui est contraire dans les articles ci-après, au Code des Marchés Publics, au Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés de travaux des Collectivités locales ainsi qu'aux articles du Code Civil relevant de la responsabilité civile.

1.2. Prestations

Les travaux d'éclairage à exécuter au titre du présent marché comprennent la fourniture, les façons, les transports, la pose et les réglages photométriques de l'ensemble des équipements d'éclairage public et de l'installation électrique décrits dans le présent document.

1.3. Documents remis aux soumissionnaires

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P).
- Le Plan de Feu et détails - Éclairage et Distribution Electrique – Eclairage Direct au 1/100^{ème}
- Le Plan de Feu et détails - Éclairage et Distribution Electrique – Eclairage Indirect au 1/100^{ème}
- Le Plan de Feu et détails - Éclairage et Distribution Electrique – Enseigne au 1/100^{ème}

Leurs annexes :

- La Décomposition des Prix Globale et Forfaitaire (D.P.G.F)
- Le Carnet des Fiches Techniques Instruments Eclairage (FTI)
- Le Cadre du Mémoire Technique (CDMT)

1.4. Propositions des soumissionnaires

L'entrepreneur fournira en même temps que sa soumission un mémoire justificatif conformément au règlement de consultation.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux d'installation d'éclairage et d'électricité remises par l'entrepreneur doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur.

Il est entendu que le soumissionnaire s'est rendu sur site pour estimer et avoir mesuré l'ampleur de l'ensemble des travaux à réaliser, leur importance, leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptif.

Le soumissionnaire s'engage à mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot est réputé être choisi comme spécialiste en Eclairagisme et pour ses compétences dans ce domaine spécifique. Il désignera un « responsable photométrie » qui sera chargé du suivi éclairagiste du projet.

D'une façon générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni d'une méconnaissance des installations existantes, ni d'une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation.

Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'œuvre.

1.5. Conditions d'exécution du marché

Les spécifications numériques dans les projets déposés par les soumissionnaires représentent des minima à fournir et à installer. Il est entendu que toute augmentation de ces spécifications numériques qui serait reconnue ultérieurement nécessaire se fera dans le cadre des prix indiqués dans le cadre des prix indiqués dans la Décomposition des Prix Globale et Forfaitaire (DPGF).

Certaines quantités n'étant indiquées qu'à titre approximatif pour l'appréciation de l'offre, l'adjudicataire ne pourra en aucun cas s'en prévaloir pour présenter une quelconque réclamation.

Si préalablement à l'Exécution ou au cours du montage, des modifications d'ordre secondaire s'avéraient nécessaires, l'Entrepreneur ne saurait de ce fait demander une quelconque plus-value. Seuls les travaux reconnus supplémentaires au terme du présent devis descriptif pourraient faire l'objet de demandes par l'entrepreneur.

L'entrepreneur ne pourra invoquer, ultérieurement, une omission non signalée ou une mauvaise interprétation des pièces écrites, plans et schémas, pour éviter de fournir ou installer tout appareil ou canalisation nécessaires à la livraison de l'installation en bon état de fonctionnement et de conformité aux règles de l'art ou aux réglementations applicables à sa prestation et en vigueur à la date de remise de son offre.

Toutes les observations devront être produites à l'appui de l'offre et toute modification des prestations, justifiée par une note annexe.

1.6. Conditions d'exécution des travaux.

L'exécution des travaux d'éclairage et d'électricité devra être conforme au présent dossier. Tout changement devra au préalable recevoir l'approbation du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra faire, auprès de tous les services publics propriétaires ou concessionnaires de réseaux souterrains et aériens, une déclaration d'intention de travaux, 10 jours avant l'ouverture du chantier (modèle conforme).

En règle générale, la réalisation des travaux s'effectuera conformément à la norme C17-200 et additifs, mais aussi à l'état d'avancement du chantier d'aménagement, ce qui pourra imposer à l'entrepreneur responsable du marché plusieurs interventions (coordination avec les autres lots et les autres intervenants).

Avant de commencer une tâche, l'entrepreneur devra s'assurer, sur place, de la possibilité de suivre les cotes et indications des plans. En cas de doute, il devra prévenir le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage.

De même, si un ouvrage est le complément d'un travail fait par un autre corps d'état et que cet ouvrage n'est pas conforme aux dispositions prévues, il devra également en aviser le Maître d'Ouvrage faute de quoi, dans les deux cas, il restera responsable des erreurs commises dans l'ouvrage exécuté et de leurs conséquences.

L'entrepreneur est tenu de provoquer, lui-même et en temps utile, les instructions écrites ou figurées qui pourraient lui faire défaut et de répéter sa demande par lettre dans le cas où il n'aurait pas obtenu de telles instructions.

D'une manière générale l'Entrepreneur ne pourra effectuer un travail supplémentaire sans accord écrit du Maître d'Ouvrage ou confirmation par ses soins d'un accord verbal, non réfuté.

L'implantation des installations, la disposition et l'état des lieux, les conditions d'exécution, la nature et les cotes des ouvrages existants etc.... ayant été reconnus par l'Entreprise et acceptés par elle, celle-ci déclare expressément faire son affaire personnelle des difficultés pouvant être rencontrées par elle à l'occasion de l'exécution des travaux qui lui incombent.

Ainsi et d'une manière générale aucune réserve, de quelque nature qu'elle soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux. L'entreprise ayant en revanche toute latitude, si elle le juge nécessaire, d'en formuler par écrit en remettant sa soumission.

L'entrepreneur doit être assuré de la possibilité et de la certitude de pouvoir approvisionner régulièrement son chantier.

Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution prescrites.

1.7. Marques et types de matériel d'éclairage (échantillons et prototypes)

Les entreprises devront répondre à l'offre en respectant impérativement les principes de construction lumière, les caractéristiques photométriques et le design des luminaires, ainsi que tous les types de matériel décrits au descriptif.

Elles auront toute latitude pour présenter plusieurs produits strictement équivalents.

Aucune mention "ou similaire" ne sera acceptée, le matériel prévu par le soumissionnaire devant obligatoirement être précisé dans l'offre, sous la forme d'un Mémoire Technique Eclairage.

Les propositions devront être accompagnées des caractéristiques et références précises du matériel proposé, le Maître de l'Ouvrage ou ses conseils ayant toute latitude pour exiger le suivi du matériel de référence si le matériel proposé ne leur convient pas pour quelque raison que ce soit.

Dès la passation du marché, le soumissionnaire devra se mettre en possession de l'ensemble de l'instrumentation éclairage prévue au projet, afin de pouvoir procéder aux présentations d'échantillons et prototypes. Chaque type et chaque ensemble d'instruments d'éclairage (sans aucune exception) devront être présentés pour validation et éventuellement tests à la maîtrise d'ouvrage.

1.8. État des lieux

Avant le chantier, une réunion préalable regroupant l'entrepreneur, un représentant du maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, se tiendra sur les lieux pour permettre de déterminer les dispositions de travail à adopter.

A l'issue de cette réunion, un procès-verbal signé par toutes les parties sera établi et toutes les observations et réserves utiles à la bonne marche des travaux et à leur règlement y seront consignées. A défaut de procès-verbal, les lieux seront présumés propres et en bon état.

1.9. Mise en Œuvre

La mise en œuvre devra être faite avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation, que pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état.

Il appartient à l'entreprise d'attirer en temps utile l'attention du Maître d'Ouvrage sur les répercussions possibles de certains travaux sur la marche générale du chantier et de signaler le cas échéant les modifications qu'elle souhaiterait apporter aux dispositions des autres corps d'état.

1.10. Réservations

Il appartient à l'entreprise de demander, sous sa seule responsabilité, en temps utile et au plus tard à la première réunion de chantier les réservations ou les préparations des passages (tranchées), encastresments etc. nécessaires à la bonne exécution du descriptif.

Ces réservations devront être mises au point en accord avec les corps d'états concernés et les plans présentés à l'accord du Maître d'Ouvrage et de ses conseils.

Chaque entreprise a la charge des scellements et calfeutrements de son lot.

1.11. Planning des travaux

Les travaux se dérouleront en plusieurs phases. Chacune des phases sera soumise à un planning qui tiendra compte des impératifs des entreprises, des contraintes particulières à l'opération. Le planning commun à tous les corps d'état est joint en annexe au C.C.A.P.

1.12. Normes, règlements et références internationales, européennes et françaises (documents techniques unifiés et publications de l'UTE)

L'Entrepreneur titulaire du présent marché est réputé avoir été choisi comme spécialiste en Eclairagisme. Il lui appartiendra, sous sa seule responsabilité, d'informer le Maître d'Œuvre de l'évolution du contexte réglementaire et des conséquences que cette évolution entraîne sur son marché.

Tous les équipements d'éclairage mis en place seront conformes aux normes et règlements en vigueur. Tous les ouvrages seront exécutés conformément aux normes et règlements en vigueur au moment de leur réalisation et en particulier à ceux désignés ci-après de manière non exhaustive :

Normes et textes relatifs à l'éclairage public

NF EN 13201 Eclairage Public de février 2005 (fascicules 1 à 4)	13201-1) Sélection des Classes d'éclairage 13201-2) Exigence de performances 13201-3) Calcul des performances 13201-4) Méthode de mesure des performances.
Guide d'application AFE de la norme EN 13201	Application de la norme européenne Eclairage Public paru en supplément détachable du numéro 244 (octobre 2007) de la revue Lux.
NF C 17-200, NFC 17-201	Installations d'éclairage public. Règles
UTE C 17-202	Installations d'éclairage public. Guide pratique. Installations d'illuminations par guirlandes et motifs lumineux dans le domaine public
UTE C 17-205	Installations d'éclairage public. Guide pratique. Détermination des caractéristiques des installations d'éclairage public
UTE C 17-210	Dispositifs de protection de terre pour l'éclairage public. Guide pratique
NF C 71-121, Mai 1993	Méthode simplifiée de prédétermination des éclairagements dans les espaces clos et classification correspondante des luminaires

Normes et textes spécifiques aux sources lumineuses

Les sources lumineuses devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF EN 60081	Lampe à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performances
NF EN 60188	Lampes à vapeur de mercure à haute pression – Prescriptions de performance
NF EN 60192	Lampe à vapeur de sodium à basse pression
NF EN 60357	Lampes tungstène halogènes
NF EN 60662	Lampe à vapeur de sodium à haute pression
NF EN 60901	Lampe à fluorescence à culot unique - Prescriptions de performances
NF EN 60968	Lampes à ballast intégré pour l'éclairage général - Prescriptions de sécurité
NF EN 60969	Lampes à ballast intégré pour l'éclairage général - Prescriptions de performances
NF EN 61167	Lampes aux halogénures métalliques
NF EN 61195	Lampe à fluorescence à deux culots - Prescriptions de sécurité
NF EN 61199	Lampe à fluorescence à culot unique - Prescriptions de sécurité
NF EN 61549	Lampes diverses
NF EN 61347-1 à 11	Appareillages de lampes
NF EN 62035	Lampes à décharge – Prescriptions de sécurité

Normes et textes spécifiques aux luminaires

Les luminaires devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF EN 60598	Fabrications des luminaires d'éclairage public
NF EN 60598-1	Indice de classement NFC 71-000 : Luminaires, Règles générales et généralités sur les essais
NF EN 60598-2-3	Indice de classement NFC 71-003 : Luminaires, Deuxième partie : règles particulières. Section trois : Luminaires d'éclairage public
NF EN 60598-2-5	Indice de classement NFC 71-005 : Luminaires, Deuxième partie : règles particulières. Section cinq : Projecteurs directionnels
NF EN 60598-2-20	Indice de classement NFC 71-020 : Luminaires, Deuxième partie : règles particulières, Section Vingt : Guirlandes lumineuses
NF C 71-111	Luminaires pour lampes à incandescence - Règles
NF C 20-010	Degrés de protection procurés par les enveloppes ;
NF C 20-030	Matériel électrique à basse tension. Protection contre les chocs électriques : règles de sécurité ;
NF EN 60-529, Octobre 1992 et amendement A1 Juin 2000;	Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) ;
NF EN 62-262 d'avril 2004	Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK) ;
NF EN 50293, Mars 2001	Compatibilité électromagnétique - Systèmes de signaux de circulation routière - Norme de produit ;

Normes et textes spécifiques aux supports

Les supports devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF EN 40	Candélabres d'éclairage public (mâts, crosses, luminaires, compris tous accessoires)
NF EN 40-3-1, Avril 2000	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-1 : conception et vérification - Spécification pour charges caractéristiques ;
NF EN 40-3-2, Avril 2000	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-2 : conception et vérification - Vérification par essais ;
NF EN 40-3-3, Février 2004	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-3 : conception et vérification - Vérification par calcul ;
NF EN 40-5, Juillet 2000, Octobre 2002	Candélabres d'éclairage public - Partie 5 : spécifications et exigences pour les candélabres d'éclairage public en acier ;
NF EN 40-6, Juillet 2000, Octobre 2002	Candélabres d'éclairage public - Partie 6 : spécifications et exigences pour les candélabres d'éclairage public en aluminium ;
NF EN 40-7, Juillet 2000, Octobre 2002	Candélabres d'éclairage public - Partie 7 : spécifications et exigences pour les candélabres d'éclairage public en composite renforcés de fibres ;
NF P 97-401, Février 1977	Candélabres d'éclairage public - Dimensions et tolérances
NF P 97-402	Candélabres d'éclairage public - Matériaux
NF P 97-403	Candélabres d'éclairage public - Protection de surface des candélabres d'éclairage public métalliques

NF P 97-404, Mars 1983	Candélabres d'éclairage public - Compartiments électriques et passages des câbles
NF P 97-405	Candélabres d'éclairage public - Charges de calcul
NF P 97-406-1	Candélabres d'éclairage public métalliques - Méthode de calcul du candélabre
NF P 97-407	Candélabres d'éclairage public - Vérification du projet au moyen essai
NF P 97-408, Nov 1982	Candélabres d'éclairage public - Prescriptions spéciales pour les candélabres d'éclairage en béton armé et en béton précontraint
NF P 99-650, Juillet 1991	Mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Maintenance du mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Organisation et suivi de la maintenance ;
ISO 4032	Ecrous et rondelles ;
ISO 4034	Ecrous hexagonaux ; ISO 7091 et ISO 7093 pour rondelles (ou rondelles carrées vérifiées par calcul ou essai (NF EN 40-2 paragraphe 4.6) ;
ISO 7091 et ISO 7093	Rondelles (ou rondelles carrées) vérifiées par calcul ou essai (NF EN 40-2 paragraphe 4.6) ;
NF EN 60652, Mai 2004	Essais mécaniques des structures de lignes aériennes ;
DTU 13.11 et 13.12	Massifs (fondations superficielles) et fascicule 62 (règles BAEL) ;
DTU P 06 002 (règles NV 65 de février 2009)	Spécification des actions de la neige et du vent sur les constructions et annexes ;
Eurocode 1 ;	Les principes généraux de calcul et de chargement des structures

Normes et textes spécifiques aux installations électriques

NF C 13-100	Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau d'alimentation de deuxième catégorie ;
NF C 13-101	Postes de livraison. Postes semi-enterrés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie ;
NF C 13-102	Postes de livraison. Postes simplifiés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie ;
NF C 13-200	Installations électriques à haute tension ;
NF C 14-100 (fascicule 2008)	Installations de branchement à basse tension
NF C 15-100 de Déc.2002, NF C 15-100.1, NF C 15-100.2, NF C 15-100 RP, NF C 15-103	Installations électriques basse tension
NF C 15-105	Installations électriques basse tension : détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection ;
UTE C 15-443	Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique

UTE C 15-755	Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes
NF EN 13-306	Vocabulaire de la maintenance.
Décret 2010-301 du 22 mars 2010 modifiant le décret 72-1120 du 14 décembre 1972	Relatif au contrôle et à l'attestation de conformité des installations électriques intérieures
NF EN 61334-4-1, Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 1 : modèle de référence du système de communication ;
NF EN 61334-4-3, 2 Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 32 : couche liaison de données. Contrôle de liaison logique (LLC) ;
NF EN 61334-4-41, Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 41 : protocoles d'application. Spécification des messages de ligne de distribution ;
NF EN 61334-4-42, Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 42 : protocoles d'application. Couche application ;
NF EN 61821, Juin 2003	Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes - Maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol ;

Normes et textes spécifiques aux réseaux (conducteurs, câbles, fourreaux)

Les conducteurs devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF C 33-040, NF C 33-041, NF C 33-042	Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux aériens d'énergie
NF C 32-111	Câbles rigides - Série U - 1 000 RGPFV
NF C 32-321	Conducteurs et câbles isolés – Série U-1000 R2V
NF C 32-322	Conducteurs et câbles isolés armés
NF C 33-209, Juillet 1996	Câbles isolés ou protégés pour réseaux d'énergie - Câbles isolés assemblés en faisceau pour réseaux aériens, de tension assignée 0,6/1 kV ;
NF C 33-221, Janvier 1990 (rectificatif mai 1992)	Câbles isolés ou protégés pour réseaux d'énergie - Câbles concentriques d'éclairage public de tension assignée 3,6/6 (7,2) kV ;
NF C 52-410, Avril 1978	Transformateurs HT/BT pour éclairage public
NF C 68-171	Fourreaux polyéthylène ;
NF C 70-238, Août 2001 :	Systèmes de signaux de circulation routière ;

Normes et textes spécifiques de Sécurité et de protection de la santé

UTE C18-510	Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
UTE C18-530	Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité

Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié	Mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles.
Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988	« Pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail [...] en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques » ;
Décret n° 92-158 du 20 février 1992	Plan de prévention
Arrêté du 10 Octobre 2000	« Fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications » ;
Arrêté du 1 ^{er} Août 2006	Dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 a R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création ;
Décret n°2011-831 du 12 Juillet 2011	Prévention et limitation des nuisances lumineuses. "Grenelle 2" ;
Décret n°98-1084 du 02 décembre 1998	Conditions de mise en œuvre et prescriptions techniques auxquelles est subordonnée l'utilisation des équipements de travail.
Décret n° 2010-1600 du 20 décembre 2010 (Arrêtés des 22 et 23 décembre 2010). Nota : lorsqu'il aura été complété par ses textes d'application, ce décret remplacera les textes suivants :	Guichet unique en application de l'article L. 554-2 du code de l'environnement et ses textes d'application.
Décret 91-1147 du 14 octobre 1991.	relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution
Arrêté du 16 novembre 1994	pris en application du décret 91-1147 du 14 novembre 1991.

Textes réglementaires nationaux et européens

- Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses ;
- Directive européenne RoHS (2002/95/CE) ;
- Décret n° 95-1081 du 3 octobre 1995 Marquage CE ;
- Circulaire du 03 décembre 2008 relative à l'exemplarité de l'Etat au regard du développement durable (JORF du 12 février 2009).

Règles de l'Art :

- Cahier des Clauses Techniques Générales (fascicule 36 du C.C.T.G. Travaux - 1988) Réseau d'éclairage public : conception et réalisation ;
- Le guide maintenance en éclairage public ;
- Les fiches de garantie des fabricants et fournisseurs ;
- Les prescriptions du centre EDF concerné ;

1.13. Organisation, hygiène et sécurité du chantier

Voir stipulations du C.C.A.P et PGCSPS.

1.14. Présentation des offres des soumissionnaires

Chaque Entreprise devra remettre une offre comprenant les documents suivants :

a) Un dossier technique complet

Le dossier technique devra comporter les éléments suivants :

- Une notice descriptive et explicative des installations d'éclairage proposées,
- Une nomenclature de tous les instruments d'éclairage avec leurs principales caractéristiques, marques et références du matériel selon le modèle fourni en annexe (**pas de photocopie exhaustive des catalogues fabricants**).

b) La Décomposition des Prix Global et Forfaitaire (DPGF)

La DPGF présentée par le soumissionnaire sera **obligatoirement** présentée sous la forme du cadre de la consultation, chaque poste étant, impérativement, renseigné de la manière suivante :

- Prix hors taxes unitaires, comprenant la fourniture, la main d'œuvre de manutention, de pose et de mise en place, de montage, essais et réglages, les travaux accessoires, les frais généraux et aléas de toute sorte ainsi que les sujétions implicites du marché,
- Quantités, produits, marques et références du matériel,
- Les récapitulatifs.

1.15. Pièces à fournir par l'entrepreneur retenu

L'Entreprise retenue devra remettre en trois exemplaires, les documents suivants :

a) Dans les trente jours calendaires suivant la notification de l'approbation du marché :

- le Plan de Feu de Construction des Éclairages et de Distribution Electrique, le tracé général des réseaux et les plans d'implantations des matériels.

Ces plans seront soigneusement cotés et porteront toutes les indications utiles à la bonne exécution des travaux considérés.

b) Dans les deux mois suivant la notification de l'approbation du marché :

- Les notes de Calculs des Sections de Câbles,
- Les schémas d'armoires.

1.16. Contrôles et essais des équipements d'éclairage

L'Entrepreneur titulaire devra se soumettre à l'ensemble des contrôles et essais qui pourront lui être demandés lors de la réalisation de ses ouvrages.

Le responsable « photométrie » désigné par l'entrepreneur sera chargé de la coordination des essais.

Ces contrôles et essais pourront concerner en particulier :

- La vérification et le contrôle de la stabilité du réseau.
- La continuité de la mise à la terre des appareils d'éclairage.
- La mesure de la chute de tension du luminaire le plus éloigné de l'armoire électrique.
- Les essais, les réglages et les mesures photométriques des instruments d'éclairage.

1.17. Contrôle des installations électriques

Les installations électriques réalisées doivent être vérifiées lors de leur mise en service et ce, avant la réception.

Les contrôles ont pour objet d'établir que les installations soient en conformité vis à vis des normes C15100 et C 17200.

Les vérifications doivent être effectuées par un organisme de contrôle agréé connaissant les règles de sécurité ; les dépenses engendrées par ce contrôle étant entièrement à la charge de l'Entreprise.

1.18. Réception

Lorsque l'ensemble des travaux d'Électricité, premier objet du présent marché, sera terminé, l'Entrepreneur préviendra le Maître d'Ouvrage qui lui fixera le jour et l'heure d'une visite au cours de laquelle les essais, contrôles, vérifications, mesures électriques seront effectués à l'initiative du Maître d'œuvre en présence de l'Entrepreneur, ce dernier assurant à ses frais toutes les fournitures, outillages, appareils de mesure, etc... ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises, les dépenses correspondantes étant entièrement à la charge de l'Entreprise.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot et le responsable « photométrie » désigné seront chargés de la réception éclairagiste des travaux.

Lorsque l'ensemble des travaux d'Éclairage, second objet du présent marché, sera terminé, l'Entrepreneur préviendra le Maître d'œuvre qui lui fixera le planning des essais, pré-réglages et réglages photométriques définitifs des éclairages nocturnes au cours desquels les essais, contrôles, vérifications, et mesures photométriques de la construction lumière seront effectués à l'initiative du Maître d'œuvre en présence de l'Entrepreneur, ce dernier assurant à ses frais toutes les fournitures, outillages, véhicules de levage, appareils de mesures (chromamètre, luminancemètre, luxmètre), etc. ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises, les dépenses correspondantes étant entièrement à la charge de l'Entreprise.

Les travaux, ouvrages ou équipements présentant des défauts d'exécution ou qui ne seraient pas conformes aux règles de l'art de la profession ou encore qui ne répondraient pas aux prescriptions énoncées au C.C.T.P seront refaits par l'Entrepreneur, à ses frais exclusifs, dans les délais les plus réduits.

Ces différentes opérations feront l'objet d'un procès-verbal dressé par le Maître d'Œuvre et signé par lui et l'Entrepreneur.

1.19. Garantie

La durée du délai de garantie est fixée à un an à compter de la date d'effet de la réception.

L'Entrepreneur garantit formellement le bon fonctionnement de l'installation pendant cette durée.

Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur doit remédier aux défauts qui peuvent se manifester, procéder à tous les réglages utiles et modifier ou remplacer toutes les parties de l'installation qui seraient reconnues défectueuses ou simplement non conformes au devis descriptif.

Si pendant le délai de garantie, une avarie survient dont la réparation incombe à l'Adjudicataire du présent lot, un procès-verbal circonstancié sera établi et une notification de travaux lui sera adressée.

Si l'Entrepreneur négligeait d'effectuer lesdits travaux dans les délais fixés par le Maître d'Ouvrage, l'avarie en question serait réparée d'office, à ses frais, par une autre entreprise choisie par ce dernier.

Dans ce dernier cas, le délai de garantie des organes importants remis en état et de ceux qui en dépendent directement, sera prolongé d'une durée qui sera fixée par le Maître d'œuvre sans pouvoir dépasser de six mois le délai normal de garantie.

Les incidences des travaux de garantie sur les autres corps d'état seront intégralement supportées par le titulaire du présent lot.

Cette garantie ne s'applique pas cependant aux conséquences d'une intervention d'un tiers, d'un défaut d'entretien ou d'un cas de force majeure.

1.20. Dossier des Ouvrages Exécutés

L'Entreprise devra fournir au Maître d'œuvre, le jour de la réception des ouvrages, un dossier des ouvrages exécutés comprenant les éléments suivants en un exemplaire papier et un exemplaire numérique :

- Le schéma unifilaire de l'armoire de commande avec la destination des câbles dont un exemplaire est déposé dans l'armoire de commande (1 exemplaire armoire, 1 exemplaire informatique)
- Les programmations éventuelles mises en place pour gérer le fonctionnement de l'éclairage

- La fiche récapitulative des mesures de terre et d'isolement de l'installation,
- La note de calculs de section des câbles et des massifs, faisant apparaître, le cas échéant, la prise en compte des éléments existants,
- Les plans de récolement intégrant les contraintes du géoréférencement conformément.
- Le rapport de conformité de l'installation du matériel d'éclairage public (NFC 17-200),
- Le consuel en cas de création d'armoire d'éclairage public
- Le plan de dépose d'éclairage public + support informatique
- La fiche technique fournisseur y compris l'attestation vis-à-vis des éligibilités CEE,
- Un tableau récapitulatif du matériel indiquant : sa provenance, ses références,

Les plans de récolement doivent systématiquement faire apparaître une légende, le diamètre des fourreaux, les fourreaux en attente, la section des câbles, le type de matériel, les numéros des candélabres.

Ce dossier fait partie intégrante de la prestation au même titre que la réalisation des travaux.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

Les prescriptions particulières du CCTP font partie intégrante des travaux du présent marché.

2.1. Armoires de commandes et de protection (sans objet pour mémoire)

Les armoires seront dimensionnées pour recevoir tout le matériel électrique avec une **réserve de 30 %** afin de permettre des extensions futures. Elles seront équipées de plastrons IP2XX et de portes avec fermeture à clé.

Les armoires existantes seront mises en conformité si nécessaire, avec adaptation de départ existant concerné par une prolongation de ligne lié aux travaux.

Elles seront de type étanche, posées sur socle, équipées de porte et d'indice de protection minimum IP 44.

En tête de l'armoire et en amont du jeu de barre principale de l'armoire électrique éclairage public sera installé un interrupteur général à coupure pleinement apparente, 4 pôles, 63A. Cet interrupteur sera obligatoirement équipé d'un dispositif de condamnation fixe pour trois cadenas.

Le disjoncteur de branchement agréé EDF sera raccordé sur cet interrupteur général.

Toutefois le seuil maximum sera de :

- 1000 mA Sélectif pour l'éclairage public,
- 300 mA Sélectif pour les illuminations non accessible au public et les circuits forces électriques,
- 30 mA pour les illuminations accessibles au public et les circuits prises de courants.

Un schéma électrique sur support plastifié sera déposé sur un porte-plan sur la face intérieure de la porte de l'armoire.

2.1.1. Jeux de barres

Système Eriflex de Erico ou techniquement équivalent.

Barre cuivre électrolytique Cu - ETP (CU/a1), état écrou ½ dur, proportion de cuivre 99,9 %, tenue en traction 25 da N/mm², capacité d'allongement 15 %.

Barre simple perforation, étamée après façonnage

Montage sur chant, sur isolateur polyamide chargé de fibre de verre, sans halogène ; serre-barres triangulaires en bronze.

2.1.2. Câblage

Câblage interne réalisé en fils H07VK souple, cuivre rond, câblé.

Extrémité de fils par cosse à sertir en cuivre étamé de type picot ou à boucle fermée suivant le cas.

Extrémité de fils par cosse à sertir en cuivre étamé de type picot ou à boucle fermée suivant le cas. Chaque extrémité est équipée d'un repère de type mémo-cab de Legrand, ou techniquement équivalent, constitué d'un porte repère à bague fermée et de repères noirs sur fond blanc pour les lettres majuscules, de repères de couleur au code international pour les chiffres.

Chaque conducteur de phase comporte de plus un repère de couleur (marron, noir ou rouge) de type manchon caoutchouc ou thermorétractable.

Les fils de câblage seront disposés sous goulottes PVC rigides, fendues, avec amorce de rupture, fixés sur profilés sur toute leur longueur, largement dimensionnés afin d'éviter les échauffements et assurant une réserve minimale de 50 %.

Couvercle plein en PVC, repérage par étiquettes gravées fixées mécaniquement (double repérage horizontal et vertical).

Les fils à l'extérieur de la moulure seront regroupés en toron maintenu par collier nylon. Les câblages "puissance" et "contrôle commande" seront disposés en deux torons distincts.

Il sera prévu, pour les conducteurs de puissance, soit au droit du bornier, soit au droit de la protection ou du contacteur, un espace suffisant, entre les conducteurs pour permettre le passage d'une pince ampèremétrique de type P50 MG.

La section des fils de câblage "Puissance" sera calculée en fonction de l'intensité nominale de l'organe de protection qu'ils alimentent, majorée de 25 %.

Dans tous les cas, la section des fils entre organe de protection et jeux de barres principaux ne sera inférieure à 6 mm².

2.1.3. Bornier de raccordement

Pour tous départs de sections inférieures ou égales à 16 mm², il sera constitué de :

- Bloc de jonction vissé, série 5000 ENTRELEC ou techniquement équivalent
- Butée d'arrêt avec blocage par vis
- Flasque d'extrémité
- Flasque séparateur
- En montage sur profilé DIN symétrique.

Tous les départs seront raccordés sur borniers numérotés. Les signalisations et commandes seront ramenées sur borniers à coupure numérotés.

Les blocs de jonction de commande et de signalisation seront au pas de 6 mm minimum équipés d'un repère.

Chaque départ "puissance" comportera un bloc de jonction de terre de couleur vert-jaune.

Les départs de sections supérieures à 16 mm² seront raccordés directement sur les bornes aval de l'appareil de protection ou de commande, à l'aide de cosses serties. Les repérages seront effectués sur chaque conducteur à l'aide de bagues fermées.

Le conducteur de protection sera raccordé directement sur la barre collectrice de terre.

2.1.4. Protection des circuits

Chaque départ sera équipé de disjoncteur tétrapolaire associé à un différentiel avec contact de défaut. Les départs éclairage seront associés avec un contacteur piloté par Pulsadis.

L'appareillage sera du type modulaire. Chaque appareil sera repéré par plaque dilophane gravée.

Protection des circuits par disjoncteur magnétothermique modulaire jusqu'à 63 A.

- Nombre de pôle : 1 à 3 + N
- Calibre : Suivant récepteur
- Tension limite conventionnelle UL : 50 V
- Courbe : C cas général
- B dans le cas de grande longueur de câbles.

Aptitude au sectionnement à coupure pleinement apparente.

2.1.5. Auxiliaires de commande des éclairages

Relais modulaires comprenant :

- Interrupteur crépusculaire
- Relais de découplage, etc...
- Tension bobine 230 V.

Type : Merlin Gérin ou Legrand en boîtier modulaire.

Sortie :

- Contact 10 A minimum, sous 230 V
- Contact 16 A minimum, pour les télérupteurs

2.1.6. Ecrans et obstacles

Un écran en makrolon sera mis en place chaque fois que le degré IP 2X.X ou IPXX.B n'est pas obtenu par construction de l'appareil ou de l'élément considéré.

Chaque écran ou obstacle devra être transparent (plexi ou makrolon) et démontable seulement à l'aide d'un outil. Il sera dans tous les cas pourvu des étiquettes réglementaires.

2.1.7. Repérage - Plan

Chaque élément constitutif aux armoires sera repéré par une étiquette de type Dilophane gravée, écriture blanche sur fond noir, fixée par autocollant double face en face avant des appareils de protection et de commande, fixée mécaniquement par boulons et écrous nylon sur les autres éléments tels que goulotte, châssis, socle d'appareil débrochable, etc.

Les couvercles des moulures de câblages seront de plus repérés à chaque extrémité pour permettre leur remontage sans inversion. Une pochette à plan fixe sera disposée sur le châssis des armoires.

Nota : Les schémas fournis en annexe sont des schémas de principe à compléter par l'entreprise en fonction des prescriptions énoncées ci-dessus et des choix effectués en fonction de sa technicité propre.

2.2. Câbles

2.2.1. Câbles apparents

Fourniture et pose en sur façade de câbles :

Sauf stipulation particulière, le câble utilisé pour les cheminements sur façade est un câble spécifique de type Plastilec 5G6 mm² minimum. Le nombre de points de fixation par bride type « attaches InovacTM » ne peut être inférieur à 4 par mètre linéaire. Les câbles et points de fixation seront peints dits supports lorsqu'ils sont visibles.

Le câble est de type U-1000 R02V 5 G (nécessité d'un conducteur de protection, quand bien même matériel de classe II, pour permettre d'assurer, quelle que soit l'évolution de l'installation, le respect de l'article 542 de la norme NF C17-200 de septembre 2016).

En règle générale, l'entrepreneur veillera à faire poser le câble avec soin. Le câble sera posé de façon à ne pas déparer la façade et surtout loin de toute atteinte. *L'entreprise pourra être tenue de poser le câble à hauteur du chéneau sans qu'il puisse se prévaloir d'une prestation supplémentaire.* Les embases et colliers de fixation seront fournis par l'entrepreneur à raison de cinq au mètre linéaire, et toutes sujétions.

Cette prestation reprend également le raccordement en peigne sur le câble en façade. Cette prestation sera soignée pour respecter la pose esthétique en apparent.

2.2.2. Câbles enterrés

A l'aval des armoires, la distribution se fera en enterré par câbles de la série U1000 R02V sous fourreaux, et transitant par des chambres de tirage.

Les conducteurs auront une section telle que la chute de tension en bout de câble n'excède pas 3% entre le point de branchement et le point le plus éloigné.

Les canalisations seront posées à une profondeur d'au moins 80 cm. Cette profondeur sera portée à 100 cm en traversées des voies accessibles aux véhicules. Un dispositif avertisseur constitué par un grillage plastique rouge sera placé au moins à 10 cm au-dessus des canalisations.

Les câbles électriques de classes de tension différentes auront des cheminements distincts séparés de 0,30 m minimum dans des fourreaux différents. Le câble doit être posé en respectant les spécifications des fabricants, notamment en ce qui concerne les rayons minimaux de courbure.

Ils ne devront pas être posés tendus, mais légèrement serpentant pour absorber sans rupture des mouvements de terrain de faible amplitude ou permettre la pose des boîtes de jonction.

Il ne sera toléré aucune épissure sur les câbles ou fils nus non isolés.

Tous les câbles d'éclairage public seront repérés par étiquettes indélébiles à l'intérieur des chambres de tirage.

2.2.3. Câbles intérieurs aux candélabres

Les câbles seront de type HO7RNF souple.

Ils ne doivent pas être cintrés selon un rayon de courbure inférieur à celui indiqué par le constructeur.

Les conducteurs auront une section adaptée à la puissance du luminaire à raccorder :

- 1,5 mm² pour les puissances inférieures à 250 W.
- 2,5 mm² pour les puissances comprises entre 250 et 1000 W.

- 4 mm² pour les puissances supérieures ou égales à 1000 W.

2.2.4. Connexions

Les connexions peuvent être réalisées :

- Aux bornes des appareils,
- Sur des bornes montées sur la platine de l'appareil,
- Sur les bornes d'un bornier spécialement prévu.

Les câbles seront fixés pour éviter tout effort de traction.

Les connexions devront être accessibles et respecter le degré de protection de l'installation.

2.3. Liaisons équipotentielles

En application des mesures de protection découlant de la publication UTE C 12.100 (protection des personnes contre les effets des courants électriques), toutes les masses métalliques du réseau seront mises à la terre. Pour le réseau de terre, le câble utilisé est en cuivre nu de 25 mm².

La résistance de la prise de terre ne devra pas être supérieure à 1 Ohm.

2.4. Mise à la terre

A partir du conducteur de protection nu en cuivre de 25 mm² de section, déroulé en fond de fouille, les appareils d'éclairage seront mis à la terre par une dérivation en câble nu de même section prise sur le conducteur de protection. La jonction sera réalisée impérativement par sertissage mécanique.

Le conducteur ne doit pas être coupé à chaque luminaire. En cas de prolongation du câble nu, celle-ci doit être réalisée impérativement par sertissage mécanique.

Installation de classe I :

Liaison avec les candélabres par une dérivation en câble cuivre nu de même section. Elle pénétrera dans le candélabre sous fourreau noyé dans le massif béton.

Raccordement au candélabre par l'intermédiaire d'une cosse sur la patte prévue à cet effet.

Installation de classe II :

Câblette de terre raccordée au candélabre par l'intermédiaire d'une cosse sur la patte prévue à cet effet, isolée de l'appareillage électrique classe II. Elle pénétrera dans le candélabre sous fourreau noyé dans le massif béton.

La réalisation concerne les candélabres et leurs équipements et non l'installation d'alimentation.

2.5. Piquetage général et piquetage spécial

Le piquetage général sera effectué contradictoirement par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre.

Lorsque des travaux doivent être effectués au voisinage de réseaux souterrains, enterrés ou apparents, il sera procédé à un piquetage spécial de ces ouvrages.

Le piquetage général ou le piquetage spécial sont, sauf stipulations particulières du descriptif, supportés par l'entrepreneur qui fournit notamment la main-d'œuvre, les piquets, les jalons, les cordeaux, les outils et les appareils optiques nécessaires. L'entrepreneur est tenu de veiller à la conservation des piquets, de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin, soit à leur emplacement primitif, soit en un autre point si l'avancement des travaux l'exige et en tenant compte des prescriptions précédentes.

2.6. Sujétions de passage

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Il prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations ou conduites et n'utilisera aucune source de chaleur à proximité de ces câbles ou canalisations.

D'une manière générale, l'entrepreneur sera tenu d'informer les utilisateurs du sous-sol, avant l'ouverture du chantier, de la nature des travaux qui lui sont confiés de manière à recevoir les autorisations nécessaires à la protection des réseaux, le cas échéant.

Les terrassements effectués à l'aide d'engins mécaniques seront arrêtés à quelques décimètres des tuyaux, câbles, bouches, regards, etc., pour être achevés à la main.

Les travaux seront conduits conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes responsables des réseaux souterrains. Les frais occasionnés par des détériorations sur ces réseaux seront à la charge de l'entreprise, et il ne sera en aucun cas fondé de demander au maître de l'ouvrage une indemnité quelconque.

De même, l'entrepreneur devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées aux divers réseaux et aux incidents qui pourraient en résulter.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence d'équipes qui pourraient procéder à l'abaissement ou au remaniement des branchements.

2.7. Tranchées

Le présent lot donnera, en temps utile, les plans, la réalisation des tranchées nécessaires aux passages des fourreaux après dénivellement définitif du terrain.

Les différents réseaux seront posés conformément aux indications des plans d'appel d'offres. L'altimétrie des réseaux sera fonction du plan de nivellement du sol fini. Des points de référence seront implantés.

L'entrepreneur sera responsable de l'ensemble de ses implantations en X,Y,Z.

Les travaux se dérouleront dans un terrain livré, nivelé à une cote Z qui ne sera pas celle du sol fini. L'entrepreneur sera tenu de remettre le terrain à la même cote Z dans l'état de propreté du début du chantier.

Le présent lot assurera la réalisation et le remblaiement des tranchées nécessaires aux passages des fourreaux, la prestation comprenant :

- La préparation du terrain,
- La réalisation des tranchées d'une hauteur de 80 cm par 40 cm par rapport au sol fini, cette hauteur sera portée à 100 cm pour les traversées sous chaussée,
- La tranchée,
- La fourniture, la pose et le réglage d'un lit de sable de 30 cm d'épaisseur minimum.
- La fourniture et la pose d'un grillage avertisseur de couleur rouge de 40 cm.
- Le remblaiement en matériau d'apport (gravier 0/60) soigneusement compactés, l'évacuation en décharge publique des déblais non réutilisés,
- Toutes sujétions résultant de la rencontre des canalisations existantes.

Nota : Les profondeurs indiquées représentent les minima à respecter ; elles pourront être augmentées en cas de croisement avec un autre réseau à savoir :

- Assainissement,
- Canalisation moyenne tension,
- Canalisation basse tension.

Pour tous les points d'éclairage des zones arborées les fourreaux seront enterrés dans la terre végétale après la plantation des grands sujets et avant les plantes couvre-sol et les pelouses. Dans les cas où on ne peut pas respecter les profondeurs des tranchées, les fourreaux seront protégés par une couche de béton de 0,15 m coulé au-dessus de ceux-ci. Un grillage avertisseur rouge sera noyé dans cette protection.

2.8. Fourreaux

Les fourreaux seront en polyéthylène basse densité de première fusion conforme à la norme 68 171 du 20 Février 1988. Pour les diamètres de 125 et 160 mm ils seront en polyéthylène haute densité avec tulipage en extrémité pour obtenir un emboîtement parfait.

D'une manière générale, les fourreaux devront être dimensionnés pour permettre le bon tirage des câbles, le diamètre devra être choisi pour que la section occupée par les câbles ne dépasse pas 1/3 de la section intérieure du fourreau.

Les fourreaux dépasseront de 60 cm au moins des massifs, il est interdit de les couper au ras.

Pour tous les points d'éclairage fixes de l'aménagement (candélabres, caténaires, encastrés d'orientation, encastré de sol, etc.) les fourreaux seront posés et enterrés avant la pose des revêtements et emprunteront des parcours rectilignes dans la mesure du possible.

2.9. Massifs béton

Réalisation des massifs béton pour mise en place des candélabres, y compris terrassements, coffrage, armature, fourreaux pour raccordement électrique et toutes sujétions de finition. La partie supérieure devra être rigoureusement plane et horizontale. Les protections des visseries seront assurées par bouchon capot normalisé après graissage des tiges.

Fourniture et mise en œuvre des massifs d'ancrage :

- Le béton sera dosé à 250 kg de ciment Portland,
- Les massifs seront arasés à une cote Z au-dessous du sol fini selon les types de revêtements,
- La partie supérieure sera rigoureusement plane et horizontale,
- Les tiges de scellement, au nombre de 4, seront positionnées selon gabarit axé par rapport au massif et noyées avec soin. Elles seront en acier galvanisé, coudées avec deux écrous et deux entretoises et filetées sur une hauteur de 150 mm. Ces tiges devront être noyées dans les massifs, lors de leur confection ; leur écartement en cours de coulée sera maintenu par un gabarit spécial confectionné par l'Entreprise. On veillera à ce que le gabarit soit axé par rapport au massif qui sera exécuté avec soin, en respectant la forme d'un parallélépipède,
- L'extrémité des tiges sera recouverte d'un capuchon plastique rempli d'une graisse consistante,
- À l'intérieur du massif les fourreaux dépasseront de 60 cm au moins. Ils pénétreront à l'intérieur du candélabre jusqu'au bas de la porte. Ils seront positionnés dans l'axe du massif. Le passage de la câblote de terre se fera sous un fourreau ICD 32,
- Dimensions selon F.T.I., conformes aux prescriptions du fabricant.
- Une fois le candélabre en place, un surmassif en béton maigre sera réalisé.

Y compris :

- Terrassement,
- Évacuation des déblais,
- Nivellement, compactage, réglage,
- Remblaiement,
- Essais et contrôle éventuels.

Nota : l'entrepreneur doit posséder un stock suffisant de gabarits tous modèles (en acier galvanisé de 5 mm d'épaisseur) pour exécuter les travaux.

2.10. Candélabres et poteaux

Les hauteurs, les caractéristiques dimensionnelles et de fabrication des candélabres et poteaux destinés à l'éclairage du site sont à prévoir **une zone de vent II**, selon la norme NF EN40 -, **soit NV 65 = 136,1 – CTICM = 137,9.**

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché.

La verticalité du candélabre est assurée par la mise en place d'un dispositif semi-rigide de type PEPLIC ou équivalent.

Toutes les protections nécessaires seront appliquées pour ne pas détériorer la protection anti-corrosion. L'entrepreneur devra tous les travaux de réfection sur les zones abîmées.

Epaisseur des semelles : l'épaisseur des semelles de candélabres devra être calculée de manière à résister aux efforts auxquels elles seront soumises. Toutefois, les épaisseurs minimums ne seront pas inférieures à :

- 12 mm pour les semelles à entre axe 200 x 200,
- 15 mm pour les semelles à entre axe 300 x 300.

Trou pour dépannage provisoire : il sera prévu sur le fût, un perçage Ø 15 à 1 m du sommet à l'opposé de la porte de visite. Ce trou sera obturé par un bouchon plastique.

Pattes pour mise à la terre : une patte métallique percée au Ø 12 est soudée à l'intérieur du poteau, au niveau bas de la porte de visite pour permettre le raccordement électrique des circuits de terre.

Nota : Cette patte sera positionnée de manière à permettre la fixation d'une cosse, référence CT.10-70B.D9, accessible de l'extérieur dans tous les cas et ne devra pas gêner la mise en place du coffret de raccordement.

Portes de visites : Toutes les portes doivent être équipées d'une serrure à 6 pans creux et seront de dimensions identiques (hauteur 300 mm minimum x largeur 85 mm minimum). Toutes les portes seront du côté opposé à la circulation et située à 0,50m du sol.

La fixation des portes sur le candélabre sera assurée par :

- 1 vis inoxydable, solidaire de la porte,
- 1 écrou ou pièce filetée, inoxydable, solidaire du fût, cet écrou ou cette pièce étant interchangeable.

Nota : Le dispositif d'étanchéité de la porte devra rester invisible. Les 2 barrettes de fixation du mât pour le coffret pied de mât classe 2 et distantes de 300 mm devront être axées sur la porte de visite. Le système de fixation utilisé pour la fermeture des portes doit permettre de conserver libre le maximum de volume disponible dans le fût, en particulier au niveau de la porte de visite.

Têtes de poteaux : La fixation des têtes et crosses par creux intérieur ou écrous soudés devra permettre le passage d'un tube Ø minimum 42 pour les candélabres classiques, Ø minimum 60 pour les candélabres renforcés.

Etanchéité : L'étanchéité entre le candélabre et la crosse ou tête de poteau est assurée par une bague circulaire en inox hauteur 8 mm, le diamètre correspondant à la cote sur plat du sommet. Cette bague est soudée en bout du candélabre.

Nota : l'étanchéité par joint caoutchouc n'est pas autorisée.

Coffrets de raccordement : tous les candélabres seront équipés de coffrets de raccordement en polycarbonate teinté dans la masse, insérés dans le fût. Ces coffrets devront avoir un indice de protection mécanique minimum égal à IP 447, ils seront de classe II et conformes à la Norme Française C 17-200. Ils comporteront le nombre nécessaire (1 par source) de coupe-circuit unipolaire + neutre avec cartouche type gG. Ces coffrets devront permettre :

- Le raccordement de deux câbles d'alimentation de section 4 x 25 mm² minimum, sur deux entrées de câbles indépendantes par passe fils étanches,
- Le raccordement du câble d'équipement sur une entrée de câble par passe fil étanche différente de celles des câbles d'alimentation,
- Le raccordement de la câblette de terre et/ou du conducteur de protection.
- Un bornier de type SOGEXI-COPAK D ou techniquement équivalent,
- Une borne de terre adaptée à la section du conducteur de protection,
- Un coupe circuit bipolaire, équipé d'une cartouche HPC normalisée 10,3 x 38 type gG de LEGRAND calibré en fonction de la puissance de la lampe et d'une barrette de neutre.

Barrettes pour accrochage des platines : Chaque support devra comprendre une ou plusieurs barrettes pour l'accrochage des platines d'appareillage. Elle sera constituée par un fer plat soudé au fût en acier.

Marquage des candélabres : tous les candélabres portent un marquage en relief, indiquant au minimum d'une part :

- Le nom du fabricant,

- La date de fabrication,

Et les éléments techniques suivants d'autre part :

- Hauteur et type,
- Surface admissible pour une portée de 50 kg,
- Surface admissible pour une portée de 100 kg.

Le procédé de marquage laissé à l'initiative du constructeur doit être le plus esthétique possible, lisible pour une personne située au pied du candélabre et rester libre après peinture.

2.11. Instruments d'éclairage et appareillages

Les instruments et matériels utilisés doivent être conformes aux normes les concernant lorsque de telles normes existent.

Les luminaires font l'objet d'une marque de conformité aux normes dont l'apposition certifie la conformité aux normes correspondantes. Les normes sont les suivantes :

- NF EN 60-598-1 (C 71-100) - Règles générales
- NF EN 60-598-2 - 3 (C 71-003) - Règles particulières pour les luminaires d'éclairage public
- NF EN 60-598-2 - 5 (C 71-205) - Règles particulières pour les projecteurs
- NF P 97 - 101 - 401 - 402 - 403 - 404 - 407 - 408 - 409 - Concernant les candélabres.

Les matériels électriques (fusibles, disjoncteurs, contacteurs, dispositifs à courant différentiel résiduel, dispositifs d'allumage...) doivent posséder par construction ou par installation (enveloppe possédant les degrés de protection nécessaires), les degrés de protection correspondant aux conditions d'influence externes auxquelles ils sont soumis soit :

- IP 44 et degré « chocs » 9 lorsqu'ils sont situés au-dessus du niveau du sol.
- IP 57 et degré « chocs » 9 lorsqu'ils sont situés au-dessous du niveau du sol.

Lorsque les appareillages sont placés dans un coffret de classe II, la mise en place et la mise en œuvre des appareillages (fixation, raccordement...) sont effectués de façon à ne pas nuire à la double isolation initiale.

2.12. Circulation - Signalisation

La mise en place des candélabres ainsi que le tirage des câbles pourront s'effectuer sous circulation automobile et il en résulte que lors de la réalisation des travaux, l'entrepreneur sera tenu de se conformer aux mesures de police décidées. Il ne pourra, en aucune façon fermer une voie à la circulation sans l'accord préalable et formel de l'administration, stipulé sous la forme « d'arrêté municipal ».

La signalisation intéressant la circulation publique doit être conforme aux instructions réglementaires en vigueur et au CCTP Signalisation de chantier ; elle est réalisée par l'entrepreneur qui a à sa charge, la fourniture, la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation ainsi que leur parfaite maintenance pendant la durée du chantier.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE A REALISER

Préambule :

Les travaux d'éclairage à réaliser comprennent l'ensemble des ouvrages et fournitures nécessaires à la Construction de l'Éclairage et de la Distribution Electrique de la halle du théâtre Mansart à Dijon. Les travaux d'éclairage à exécuter au titre du présent lot comprennent :

3.1. Limites de prestations

Travaux dus au titre du présent lot :

- La dépose de l'éclairage public existant et bien évacuation en déchetterie,
- Le piquetage général et le piquetage sur façade,
- La réalisation de tranchées entre les mâts d'éclairage et chambre de tirage à proximité,
- La fourniture et pose des fourreaux entre les mâts d'éclairage et chambre de tirage à proximité,
- La fourniture, la pose et le raccordement des câbles électriques en enterrés sous fourreaux,
- La fourniture, la pose et le raccordement des câbles électriques sur façade,
- La fourniture, la pose et le raccordement des câbles électriques en apparent,
- La mise à la terre de l'installation éclairage (prises de terre, liaisons équipotentielles et mesures),
- L'alimentation à pied d'œuvre, le raccordement et la mise sous tension de l'ensemble de l'équipement d'éclairage,
- La réalisation des massifs d'ancrage des candélabres,
- La fourniture, le transport et la pose soignée des instruments et luminaires d'éclairage, y compris tous accessoires optiques,
- Les réglages photométriques définitifs de l'ensemble des instruments d'éclairage,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, les essais et les réglages de tout le matériel nécessaire au fonctionnement correct des installations électriques telles que décrites dans le présent descriptif,
- Les notes de calculs de section de câble,
- La collecte et présentation de l'ensemble des notices d'exploitation des matériels, certificats de garantie, agréments CSTB éventuels,
- Les contrôles, essais et vérifications avant réception des travaux. Les résultats de ces vérifications et de ces essais devront être consignés dans les procès-verbaux,
- Le repérage et la codification de l'ensemble des instruments d'éclairage,
- Le nettoyage des instruments à l'issue du chantier,
- Les travaux nécessaires à la remise en état des déficiences constatées pendant la période de garantie.

Sont considérés comme étant implicitement inclus dans la proposition de l'Entreprise :

- Toutes les sujétions résultant de la présence et de l'exploitation des canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, d'assainissement et drainages du terrain etc. ... ; l'Entrepreneur étant responsable des accidents et dégradations qui pourraient survenir du fait de ses travaux supportera la charge financière des travaux de réfection ou de réparation.
- L'amenée, la mise en place et le repli de tous les matériels et matériaux nécessaires.
- La mise en application des mesures de sécurité et de signalisation nécessaires.
- Les dommages causés aux tiers et aux ouvrages concomitants.

Nettoyage du chantier :

En permanence, le nettoyage du chantier et l'évacuation de tous déchets en décharge publique sélective.

3.2. Prestations diverses à la charge du présent Lot

Les schémas et notes de calculs :

- Les notes de calculs électriques,
- Le rapport de contrôle de la stabilité du réseau,
- Les plans et fiches de recollement des réglages et données photométriques,
- Le rapport du Bureau de Contrôle,
- Le Dossier des Ouvrages Exécutés.

Tous les documents et plans sont à soumettre avant exécution aux différents organismes concernés.

3.3. Dépose des éclairages existants

L'entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :

- La dépose des éclairages extérieurs existants y compris supports et tous matériels électriques y référant.
- La mise en déchetterie spécialisée du matériel existant.

L'ensemble des circuits d'alimentation électrique sera neutralisé aux points d'origine dans les armoires éclairage existantes et seront identifiés au droit de chaque luminaire concerné en attendant la dépose complète ultérieure.

3.4. Armoires électriques

L'installation d'éclairage sera alimentée depuis l'armoire existante AE01, située en sous-sol du théâtre.

L'installation d'éclairage public (mât et applique en façade) sera reprise sur le réseau existant, l'armoire existante est située dans les galeries techniques du Crous.

3.4.1. Descriptif général

Chaque départ éclairage sera protégé par un disjoncteur différentiel conforme aux prescriptions techniques générales et associé à un contacteur de commande.

Les câbles des départs Eclairage chemineront sur chemin de câbles depuis l'armoire, puis sous goulotte en remontée de façade et sous protection mécanique jusqu'à chaque instrument situé sur la structure de la halle. L'alimentation des bornes se fera sous fourreaux jusqu'à chacun des instruments.

3.4.1.1. Hypothèses de base des calculs et principes électriques

- Tension de service : 230 / 400 Volts triphasé
- Régime du neutre type : TT
- La chute de tension ne pourra excéder 3% entre le point de branchement et le point le plus éloigné.
- L'équilibrage des phases devra être obtenu à chaque niveau, dans chaque circuit et sur l'ensemble des circuits.

Le calcul des protections et des câbles est réalisé en prenant en compte les puissances des appareils à l'allumage et le schéma le plus défavorable de l'installation en phase de bouclage de réseau, soit d'une armoire de commande à l'autre.

3.4.1.2. Armoire Electrique Générale AE01

Modification d'une armoire électrique éclairage existante AE01, située au R-1, en fonction des départs créés, suivant étude réalisée par le présent entrepreneur, y compris contrôle des protections et de la section du câble d'alimentation général existant, en prenant en compte les nouvelles puissances dues aux installations et équipements électriques des nouveaux aménagements du projet, et leur modification en conséquence.

Les nouveaux départs éclairage seront protégés par un disjoncteur modulaire différentiel et associé à un contacteur de commande. Les départs seront pilotés par un automate compris raccordement et toutes sujétions,

- Parafoudre 3p+N en tête du jeu de barres
- Les départs seront repérés par étiquettes gravées,
- Schémas électriques sur porte-plan (plan face avant armoire, schémas électriques et plan de câblage de la zone desservie),
- Les clés de fermeture, équipement et câblage,
- La mise en service et les essais.

Cette modification fait partie des propositions de l'entrepreneur et devra être étudiée finement lors de la visite du site.

Les zones de commandes seront établies selon les choix et exigences de l'exploitant et en accord avec l'architecte et le maître d'œuvre éclairagiste.

L'entreprise veillera à la mise en conformité de canalisations électriques existantes réutilisées, ainsi que le calibrage des protections selon la nouvelle puissance installée.

3.4.1.3. Armoire Electrique TG1

Modification d'une armoire électrique éclairage existante TG1, située au R+1, dans le local gradateur TGBT, avec création d'un nouveau départ pour l'alimentation des enseignes, suivant étude réalisée par le présent entrepreneur, y compris contrôle des protections et de la section du câble d'alimentation général existant, en prenant en compte les nouvelles puissances dues aux installations et équipements électriques des nouveaux aménagements du projet, et leur modification en conséquence.

Le nouveau départ éclairage sera protégé par un disjoncteur modulaire différentiel et associé à un contacteur de commande. Le départ sera piloté par un automate, y compris raccordement et toutes sujétions.

- Parafoudre 3p+N en tête du jeu de barres
- Le départ sera repéré par étiquette gravée,
- Schémas électriques sur porte-plan (plan face avant armoire, schémas électriques et plan de câblage de la zone desservie),
- Les clés de fermeture, équipement et câblage,
- La mise en service et les essais.

Y compris modules relais CASAMBI dans l'armoire électrique AE02 (RDC – Bureau du régisseur) pour le pilotage des enseignes lumineuses.

Cette modification fait partie des propositions de l'entrepreneur et devra être étudiée finement lors de la visite du site.

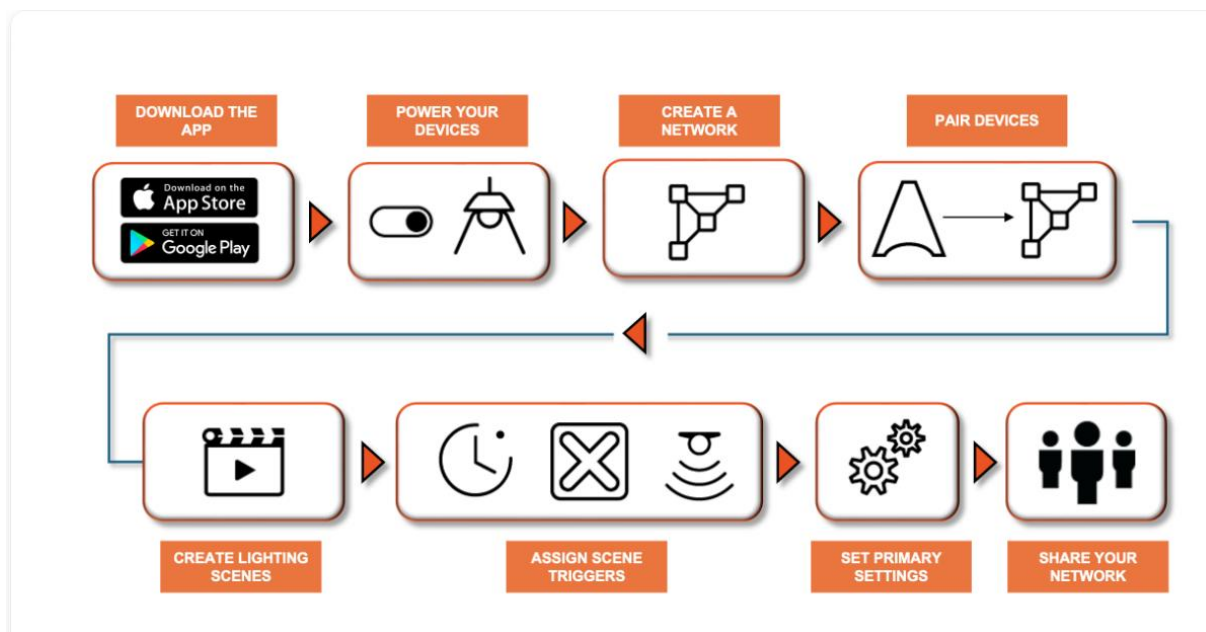
L'entreprise veillera à la mise en conformité de canalisations électriques existantes réutilisées, ainsi que le calibrage des protections selon la nouvelle puissance installée.

3.4.2. Système de Pilotage des éclairages

Le marché intègre un système de pilotage CASAMBI pour la mise en lumière extérieure de la halle sur le parvis du théâtre, avec des luminaires monochromes pour réaliser l'éclairage fonctionnel et des luminaires RGBW pour l'éclairage d'animation les soirs de spectacles en fonction du programme du théâtre. Le

pilotage comprend également la commande des enseignes lumineuses en ON/OFF, les soirs de représentation. Les scénarios sont déclenchés par Calendrier / horloge via l'application CASAMBI ou une commande sans fil murale.

Le système Casambi est une solution de contrôle d'éclairage sans fil basée sur la technologie Bluetooth Low Energy (BLE), utilisant une architecture mesh (maillage) pour garantir une communication entre les différents dispositifs. Chaque module Casambi, agit comme un nœud dans le réseau, permettant ainsi une couverture étendue et une gestion décentralisée. Le contrôle des dispositifs se fait via l'application mobile Casambi, disponible sur iOS et Android, qui permet de configurer et de piloter à distance les paramètres d'éclairage tels que l'intensité lumineuse, la température de couleur, la création de scènes dynamiques et l'activation de programmes horaires.



Le marché intègre les scénarios suivants :

- OFF
- Quotidien début de soirée (lors de cours de théâtre) - Blanc chaud éclairage direct seul
- Cœur de nuit - Eclairage direct un seul côté + abaissement niveau
- Représentation - couleur 1 (éclairage direct Blanc chaud - éclairage indirect rouge)
- Représentation - couleur 2 (éclairage direct Blanc chaud - éclairage indirect bleu)
- Représentation - couleur 3 (éclairage direct Blanc chaud - éclairage indirect vert)

En assistance avec le fabricant, l'entreprise réalisera la fourniture, pose et raccordement de l'ensemble de ces équipements, y compris le paramétrage, les tests et la mise en service, et l'assistance à la programmation des scénarios auprès de la MOE (selon les préconisations du fabriquant) y compris la présentation et l'assistance auprès de l'exploitant.

3.4.2.1. Commande sans fil programmable CASAMBI

Fourniture, pose et raccordement d'une télécommande sans fil de type Xpress LR, programmable par l'application CASAMBI. La télécommande permet de faire varier l'intensité lumineuse et la teinte d'éclairage, via 4 boutons programmables pouvant commander un luminaire, un groupe de luminaires ou déclencher une animation ou une scène (état pré-programmé de luminaires). Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Utilisation : Intérieur
- 4 boutons programmables
- Longue portée
- Etanchéité : IP20
- Dimension : L = 9 x l = 9 x P = 1,2 cm
- Type d'installation : Support mural aimanté
- Autre information : Programmable via l'application CASAMBI

3.4.2.2. Module de gradation CASAMBI

Fourniture, pose et raccordement de module de gradation pour rubans LED 4 canaux contrôlable à distance par réseau maillé intelligent CASAMBI déportées aux caractéristiques techniques suivantes :

- drivers préconisé par le fabricant, permettant de le pilotage en courant des nouveaux circuits,
- 4 canaux,
- Tension d'alimentation : 6-24 Vdc
- Etanchéité : IP67+,
- Dimension : 86 x 21 x 5 mm
- Gradation : PWM
- Dimming : 0 à 100 %
- Conforme aux normes CE
- Garantie : 5 ans

3.5. Réseaux distribution électrique

La distribution électrique aura pour origine l'armoire éclairage intérieur AE01, ci avant nommé. Les réseaux électriques chemineront sur chemin de câble, sous goulottes ou en apparent. Les câbles seront conformes aux prescriptions techniques général

3.5.1. Reprise circuits existants

Raccordement du mât et des appliques en façade en lieu et place de l'existant, sur câbles existants.

L'entreprise veillera à la mise en conformité de canalisations électriques existantes réutilisées, ainsi que le calibrage des protections selon la nouvelle puissance installée.

3.5.2. Tranchées

L'ensemble des tranchées sera réalisé par l'entreprise du lot 01 – Terrassement / VRD, hormis la réalisation des tranchées entre les mâts d'éclairage qui est à la charge du présent lot.

Le présent lot assurera la réalisation et le remblaiement des tranchées complémentaires nécessaires aux passages des fourreaux pour le réseau « secondaire », la prestation comprenant :

- La préparation du terrain,
- La réalisation des tranchées d'une hauteur de 80 cm par 40 cm par rapport au sol fini,
- Toutes sujétions résultant de la rencontre de canalisations existantes,
- La fourniture, la pose et le réglage d'un lit de sable de 30 cm d'épaisseur minimum,
- La fourniture et la pose d'un grillage avertisseur de couleur rouge de 40 cm,
- Le remblaiement de la tranchée en graviers tout-venant soigneusement compactés,

Nota : Les profondeurs indiquées représentent les minima à respecter ; elles pourront être augmentées en cas de croisement avec un autre réseau, à savoir :

- Assainissement
- Canalisation moyenne tension

- Canalisation basse tension

3.5.3. Réfection de sols

L'ensemble des sols sera réalisé par l'entreprise du lot 01 – Terrassement / VRD.

L'Entreprise devra la réfection à l'identique des sols (trottoirs cimentés, enrobé et dallage / pavage), là où les tranchées sortent de l'emprise du projet. Ces réfections comprennent le remblaiement en tout venant, la forme en béton de gravier dosé à 200 kg de ciment épaisseur 15 cm compris réglage et damage, la chape de finition y compris toutes sujétions.

3.5.4. Fourreaux

Le génie civil sera réalisé par le lot 01 – Terrassement / VRD, hormis les fourreaux entre les mâts d'éclairage et la chambre de tirage à proximité qui est à la charge du présent lot.

L'entreprise titulaire du marché fournira à l'entreprise du lot Terrassement / VRD le plan d'EXE avec la position, le nombre et le diamètre des fourreaux dont elle a besoin. Elle réceptionnera le travail en s'assurant notamment que les fourreaux sont libres de tout obstacle et que la continuité de terre est bien assurée.

3.5.5. Massifs d'ancrage des candélabres

L'entreprise devra le dimensionnement et la réalisation des massifs coulés en place.

3.5.6. Remontée sur façade

Dans le cas d'exécution de descente ou de remontée de câbles sur façade, la prestation comprendra la fourniture par l'entreprise d'une protection mécanique sur 3 mètres de hauteur (la section de la protection mécanique sera appropriée à la section du ou des câbles), toute pièce de fixation et toute main d'œuvre de pose (y compris et remise en état de la façade).

La fourniture et pose du câble sur façade est comprise dans cette prestation, quels que soient la hauteur et le nombre de câbles. La visserie de fixation ne pourra être qu'en inox ou en laiton.

Les protections mécaniques à mettre en œuvre devront obligatoirement être ébarbées avant la pose. Elles seront peintes dito façades et supports, y compris toutes sujétions. De plus, le ou les câbles souterrains recevront une protection supplémentaire par gaine type CAPRI entre la sortie de gaine principale et le bas de la remontée aéro-souterraine. À cet endroit, la sortie de fourreau devra être obturée très proprement (au moyen de mousse expansive, qui a remplacé le polyuréthane en bombe).

Ce type de prestation doit faire l'objet d'un accord du représentant légal du Maître de l'Ouvrage avant l'opération de remblais telle que décrite dans les travaux de terrassement.

Cette prestation reprend également la confection d'une protection thermo rétractable sur le câble ainsi que son épanouissement et raccordement.

3.5.7. Chemin de câble

L'entreprise aura à sa charge les chemins de câbles distribuant les canalisations principales et secondaires, y compris descentes sur les armoires existantes.

Tous les chemins de câbles mis en œuvre auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité des câbles de 20% minimum. Une câblette de terre en cuivre cheminera dans l'ensemble des chemins de câbles. Elle sera reliée au chemin de câbles au moyen d'un serre câble en laiton. Les chemins de câbles seront implantés en plénums des faux plafonds des circulations ainsi qu'en colonne montantes.

Les chemins de câbles seront du type métallique, galvanisation à chaud après perforation. Ils seront constitués par des dalles au profil U en tôle perforée, à bords roulés, ou en fils d'acier soudés, traitement de surface par électrozingage après fabrication.

Les chemins de câbles seront du type Cablofil pour les cheminements non visibles, type Tolartois pour les cheminements visibles. En aucun cas, les chemins de câbles ne devront être supportés à partir des suspentes des matériels des autres corps d'état, (structure des faux plafonds, par exemple).

Lorsque 3 câbles emprunteront un parcours commun, ils seront obligatoirement installés sur chemin de câbles. Les câbles principaux sont posés en une seule nappe. Sur chemins de câbles, les câbles sont soigneusement posés et fixés par attaches plastiques. Les dalles seront équipées d'un couvercle de protection en parcours verticaux.

Repérage des chemins de câbles :

Chaque chemin de câbles sera repéré tous les 3 mètres et à chaque changement de direction par des étiquettes gravées. Les indications de circuit devront être gravées de couleur blanche sur des étiquettes de couleur différente pour chaque type de réseau.

3.5.8. Câblage

L'Entreprise devra la fourniture et la pose en enterré ou sur façade des ouvrages des câbles d'alimentation.

Les câbles seront impérativement ininterrompus et sans connexion ni dérivation accessible au public. Qui plus est, ils seront étiquetés de manière à être identifiés. Les caractéristiques des câbles seront les suivantes :

3.5.8.1. Câbles d'alimentation enterrés sous fourreaux ou sous goulotte

Fourniture et pose de câbles :

- Type U1000R02V ou H07RN-F sous fourreaux ou sous goulotte,
- Sections selon calibre des protections, des courants de court-circuit, des chutes de tension etc...

y compris coupures, chutes, raccordements et toutes sujétions de bonne mise en œuvre.

Les sections de départ seront validées par l'Entreprise en fonction des cheminements retenus et des indications des NF C 15.100, NF C 17.200 et préconisations PROMOTEC, en prenant en compte les luminaires situés en aval de l'installation.

3.5.8.2. Câbles d'alimentation sur chemin de câbles

Fourniture et pose sur chemin de câbles de câbles :

- Type U1000R02V ou H07RN-F,
- Sections selon calibre des protections, des courants de court-circuit, des chutes de tension etc...

y compris coupures, chutes, raccordements et toutes sujétions de bonne mise en œuvre.

Les sections de départ seront validées par l'Entreprise en fonction des cheminements retenus et des indications des NF C 15.100, NF C 17.200 et préconisations PROMOTEC, en prenant en compte les luminaires situés en aval de l'installation.

3.5.8.3. Câbles d'alimentation sous protections mécaniques sur structure bois ou sur façade

Les alimentations des Instruments en applique sur les façades seront faites en câbles apparents.

Fourniture et pose en apparent de câbles :

- type U1000R02V, peint dito supports lorsqu'il sont visibles, y compris toutes sujétions de pose,
- sections selon calibre des protections, des courants de court-circuit, chutes de tension etc...

y compris coupures, chutes, raccordements et toutes sujétions de bonne mise en œuvre.

- Les câbles seront sous protections mécaniques type tube IRO peint dito support ou fixés par brides type cavaliers LEGRAND (4 au mètre) ou par système CADDY ou équivalent de couleur dito supports. La pose devra être la plus discrète possible, surtout lorsque le câble est visible.

Les sections de départ seront validées par l'Entreprise en fonction des cheminements retenus et des indications des NF C 15.100 et préconisations PROMOTELEC.

3.5.8.4. Câbles d'alimentation des luminaires

Fourniture et pose dans les luminaires de câbles depuis les protections électriques sur platine :

- - type U1000R02V ou HO7RN-F peint dito supports lorsqu'ils sont visibles.
- - section minimum 5G1,5 mm².

Le câblage sera indépendant pour chaque appareil lorsque les instruments seront équipés de plusieurs luminaires.

L'ensemble des armatures métalliques sera raccordé sur le conducteur de terre.

Les sections de départ seront validées par l'Entreprise en fonction des cheminements retenus et des indications des NF C 15.100, et préconisations PROMOTELEC.

3.5.9. Percements

Le présent lot comprend le percement particulièrement soigné de murs, cloisons, dalles, etc... au diamètre adapté à la section de câble pour le passage des câbles d'alimentation des luminaires installés.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions utiles pour les percements afin qu'aucun dommage ne soit causé aux ouvrages, y compris le calfeutrement, le re-jointement à l'identique, et le rétablissement des degrés coupe-feu éventuels.

3.5.10. Coffrets de protection et de raccordement des luminaires

Lorsque la dérivation sera nécessaire, l'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de boîtes de dérivation, scellements et toutes sujétions de fixation.

Le raccordement sera réalisé par bornier de type Copak ou techniquement équivalent.

Les coffrets de la protection intégrant les drivers des luminaires seront peints dito supports lorsqu'ils sont visibles.

Ces boîtes de dérivation seront inaccessibles au public, et installées de manière la plus discrète que possible. Elles auront un degré de protection minimal IP65 et seront peintes dito supports lorsqu'ils sont visibles.

Ces coffrets de raccordement seront installés et positionnés horizontalement de façon la plus discrète possible.

3.5.11. Prise de terre

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des prises de terre conformes aux prescriptions générales.

Prise de terre :

- La mesure de la résistance de la prise de terre, celle-ci devant être inférieure à 1 Ω
- Le raccordement de la borne de terre des luminaires et des candélabres sur la prise de terre.
- Quelle que soit la classe des appareillages et luminaires (classe I ou II), le candélabre sera raccordé à la terre.

L'entreprise devra le raccordement avec le réseau de terre principal.

3.5.12. Liaisons équipotentielle

L'entreprise assurera les liaisons équipotentielle de toutes les masses accessibles et notamment des ouvrages métalliques à l'aide du câble de la prise à la terre.

3.5.13. Chambres de tirage et regards

Le génie civil sera réalisé par le lot 02 - VRD. L'Entreprise devra fournir au Lot VRD le nombre et les dimensions des chambres de tirage dont elle a besoin. L'Entreprise devra veiller à vérifier les classes de tampons en fonction des implantations des chambres et conformément à la norme EN 124.

Les dimensions seront conformes aux prescriptions techniques générales et aux indications portées sur les plans.

L'entreprise devra les chambres intermédiaires nécessaires au cheminement des câbles.

L'implantation exacte des chambres sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant l'exécution.

3.5.14. Protection des instruments d'éclairage en façade

Les instruments d'éclairage sur les façades des bâtiments seront équipés d'une mallette de service spéciale applique murale avec à l'intérieur, le driver, la protection para-surtenseur 6Kv, une connectique étanche, 2 bornes COPAK BD2 + coupe circuit avec fusible intégré et varistance.

La mallette est intégrée à la console support de l'applique.

3.5.15. Coffret de prises extérieur

Depuis l'armoire électrique générale AE01, alimentation réalisée en câble RO2V 5G6mm² cheminant sur chemins de câbles en faux plafonds et/ou sous fourreaux réglementaires encastrés et aboutissant au coffret installé sous la rampe.

Fourniture, pose et raccordement d'un coffret de prise, dans la logette maçonnée prévue au lot 02 - Maçonnerie, comprenant :

- Protection : 1 Interrupteur Différentiel 4x40A 30mA AC + 2 disjoncteur Ph+N 16A + 1 disjoncteur 3Ph+N 32A
- Nombre de Prises : 4 prises 2P+T 16A + 1 prise 3P+T+N 32A
- Sécurité : Arrêt d'urgence
- Indice de Protection : IP54 - IK08
- Dimensions : 436x310x147mm
- Y compris ensemble du câblage intérieur et tout accessoire (presse étoupe, etc...)

Y compris toutes sujétions.

4. DESCRIPTIF DES INSTRUMENTS ET LUMINAIRES À ÉQUIPER

Dans le cadre de cet aménagement de qualité, le choix des instruments d'éclairage est autant fonction du caractère esthétique et de la forme, que des critères d'ordre optique-photométrique, mécanique et de coût d'entretien, ces derniers restant les fondements des règles de l'art.

L'ensemble des matériels et des instruments mis en œuvre doivent présenter des qualités de résistance au vent, aux chocs, être peu sensible aux intempéries, à la corrosion, être d'un poids limité, permettre le logement des appareillages, des optiques et des sources, et nécessiter le minimum d'entretien.

L'équipement du présent lot met en œuvre le vocabulaire instrumental suivant : voir en Annexe le Carnet de Fiches Techniques Instruments d'éclairage. **Ce carnet FTI fait partie intégrante du CCTP et en constitue une pièce annexe contractuelle.**

Les positions des mâts, appliques, bornes, luminaires et des enseignes sont indiquées sur le plan de feu. Cependant **le Maître d'œuvre Eclairagiste aura toute latitude, en fonction de l'aménagement définitif, de déplacer et repositionner certains d'entre eux si nécessaire.**

Le présent lot comprend la fourniture, le transport, la pose, le raccordement et les réglages photométriques des ensembles instrumentaux des fiches techniques.

4.1. Instruments et matériel d'éclairage

Voir Carnet des Fiches Techniques Instruments (FTI).

4.2. Mise en œuvre des instruments d'éclairage (candélabres, luminaires et sources).

4.2.1. Généralités

L'entrepreneur devra assurer un « contrôle visuel à la livraison » de l'ensemble des équipements (mâts, bornes, rubans LED et instruments), afin de vérifier leur parfaite conformité mécanique, photométrique et esthétique, et ce, avant l'acheminement et le montage sur le chantier. Tout équipement posé et non conforme aux spécifications techniques détaillées dans les FTI du CCTP sera déposé aux frais de l'entrepreneur.

Toutes mesures de sécurité devront être prises face aux risques liés au montage de l'ouvrage et des matériels. Les moyens appropriés seront prévus tant en ce qui concerne le matériel de manutention et de levage que de sécurité du personnel de chantier.

Le déchargement et le stockage des éléments constitutifs de l'ouvrage seront faits de façon à ne pas entraîner de déformations qui nuiraient à la résistance des assemblages, ainsi qu'à préserver les protections et finitions de surfaces.

Les opérations de levage et manutention des éléments sur l'aire de montage se feront sans occasionner de déformation permanente de l'élément.

Le mode et les conditions de levage (élingage, dressage, levage, vitesse du vent) feront l'objet de précautions particulières pour ne pas introduire de contraintes non prévues dans les éléments d'ossature, ni nuire à la sécurité du chantier.

Les opérations d'assemblage provisoire, réalisées sur le chantier et celles de levage, de montage et de maintien en place par boulonnage et assemblage définitif se feront avec le plus grand soin.

Les opérations de calage et de réglage des éléments se feront de manière à éviter toutes déformations et contraintes de l'ouvrage.

L'entrepreneur devra avoir pris connaissance de la notice d'organisation de chantier.

L'entrepreneur devra remettre, en même temps que son offre, une note explicitant le mode de mise en œuvre et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la parfaite mise en œuvre des ouvrages, en détaillant notamment les points suivants :

- Pré-assemblage en atelier et/ou sur le site,
- Conditions d'assemblage,
- Conditions de montage,
- Dispositif de sécurité lors du montage.

4.2.2. Assemblage des instruments d'éclairage et supports

Les luminaires seront soigneusement fixés. Le réglage photométrique des luminaires (tirage optique, hauteur, azimut) sera effectué en accord avec le maître d'œuvre.

La liaison platine-luminaire sera effectuée en câble multifilaire de la série U1000R02V ou HO7RNF. Chaque instrument sera livré pré-câblé avec la longueur nécessaire.

Un soin tout particulier sera apporté à la fixation du câble du sommet du candélabre afin d'éviter toute traction sur les connexions de la douille de la lampe.

4.2.3. Mise en place et montage des instruments d'éclairage

Les candélabres seront rigoureusement verticaux. Les éléments de platines, consoles et luminaires seront alignés, nivelés, d'aplomb ; les tolérances admises par les normes seront respectées.

Dans le cas de montage sur terrain boueux, l'entreprise prendra les dispositions nécessaires pour éviter aux pièces le contact direct avec le sol, par tous les moyens appropriés : calage sur bastaings ou hors zone boueuse, à sa charge le nettoyage des parties souillées par la boue.

Pendant la durée du montage, il sera pris toutes précautions nécessaires au contreventement provisoire de l'ensemble.

Nota : Aucun perçage ne sera accepté sur les supports galvanisés ou peints.

Il sera procédé, au moment qui sera fixé par la maîtrise d'œuvre, à tous les nettoyages qui s'avèreraient nécessaires pour rendre les ouvrages prévus en parfait état pour la réception des travaux.

Le transport de tous les éléments du luminaire sera réalisé avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toute nature.

Si certaines pièces, en raison de leur forme, sont fragiles, elles seront raidies durant le transport, par des cornières métalliques ou des fourrures en bois et par toute ossature secondaire conçue pour éviter tout déversement des éléments transportés, notamment en phase de chargement et déchargement.

Les éléments à transporter ne seront pas mis en vrac, mais seront placés et arrimés avec méthode.

Toutes les pièces devront être manipulées avec le plus grand soin de manière à ne blesser aucune partie de celle-ci et ne pas endommager les peintures.

Les luminaires auront une orientation précise et différente selon les cas d'implantation et de fonction. Ces réglages photométriques seront communiqués à l'entreprise en cours de chantier. Un soin tout particulier devra être apporté à leur fixation afin qu'un parfait alignement soit obtenu en tous sens.

Le branchement électrique de l'appareillage sera, sauf avis contraire du maître d'œuvre, exécuté sur la position de la tension d'alimentation maximum.

Une attention toute particulière sera donnée pour l'assemblage de ces divers éléments, afin que les revêtements par peinture ne soient pas altérés, ainsi qu'au moment du montage du luminaire.

Les connexions de câbles seront exécutées avec le plus grand soin à l'aide des bornes fournies dans les coffrets (par l'entrepreneur) et l'on devra s'assurer que la gaine isolante de chaque conducteur des câbles n'ait pas été détériorée au cours des manipulations et qu'aucun des brins des conducteurs n'ait été coupé.

Le sous-traitant, s'il y a « applicateur peinture » devra être agréé par le fournisseur du produit. L'entrepreneur pourra proposer différents type de peintures à la maîtrise d'œuvre mais devra recueillir néanmoins son agrément avant toute mise en chantier.

Le Maître d'œuvre pourra subordonner son agrément à la fourniture préalable d'un échantillon pour chaque teinte spécifique.

L'entrepreneur devra obligatoirement déposer chez le maître d'œuvre ou à l'emplacement du chantier qui serait désigné, les échantillons modèles ou spécimens de tous les matériaux, appareils ou éléments devant être utilisés pour l'exécution de son marché.

L'entrepreneur fournira sur les pièces ainsi déposées tous les renseignements qui lui seront demandés par le maître d'œuvre. Ces échantillons acceptés serviront de référence d'appréciation lors des approvisionnements du chantier et pour la réception provisoire.

Une attention toute particulière sera apportée à la protection des ensembles d'éclairage (selon les phases de travaux du chantier) jusqu'à la réception complète du chantier.

5. ESSAIS ET RÉGLAGES ÉCLAIRAGISTE – MISE EN SERVICE

La mise en œuvre de séances d'essais d'éclairage est une des phases clés de la méthodologie d'élaboration d'un environnement lumineux. L'attention du soumissionnaire est particulièrement attirée sur le fait que ce travail spécifique, qui constitue une véritable phase de second œuvre éclairage, n'est ni à sous-estimer ni à négliger.

Tous les réglages et positionnements photométriques des luminaires seront à la charge du titulaire du présent marché qui recevra sur place toutes les directives complémentaires, le cas échéant, de la part du maître d'œuvre.

Ces travaux seront effectués à l'issue du gros œuvre d'équipement, à l'initiative du maître d'œuvre éclairagiste, avec l'assistance technique de l'entrepreneur ; ils exigent patience, attention et précisions absolues.

- L'Entrepreneur titulaire du présent lot est réputé avoir été choisi comme spécialiste en Eclairagisme et pour ses compétences dans ce domaine spécifique. Il désignera un « responsable photométrie » qui sera chargé du suivi éclairagiste des essais et réglages.

- L'ensemble des essais, pré-réglages et réglages se déroulera impérativement en présence du Maître d'œuvre Eclairagiste. Ces séances auront lieu de nuit avec des besoins adaptés à ce type de travail. Tous les moyens devront être mis à la disposition du maître d'œuvre.

- Le soumissionnaire devra évaluer ces travaux en fonction du contenu du projet lui-même, et en fonction des méthodes spécifiques et des règles de l'art du savoir-faire éclairagiste, toutes prestations qu'il est réputé connaître.

Le présent lot comprend la réalisation des essais et contrôles d'éclairagisme suivants :

5.1. Programme des essais et réglages éclairagistes

Les essais, les réglages photométriques et la programmation des éclairages sont les trois étapes fondamentales de la construction de l'éclairage :

5.1.1. Présentation échantillons et prototypes des instruments d'éclairage

Dès la passation du marché, le soumissionnaire devra se mettre en possession de l'ensemble de l'instrumentation éclairage prévue au projet, afin de pouvoir procéder aux présentations d'échantillons et prototypes, avant les essais de préréglages in situ.

- **1 échantillon de chaque instrument** (sans aucune exception) sera présenté pour validation par le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage : **Repères 01 à 06**, (y compris lampes et tous accessoires optiques et photométriques et tous supports).

5.1.2. Essais de Validation photométriques

Les tests et essais de validations des effets lumineux seront effectués in situ, à l'issue de l'installation des prototypes complets avec supports, des instruments et des commandes des éclairages.

Il sera procédé aux travaux suivants :

- **Tests de Validation des luminaires - Repères 01 à 06** : aspect et rendu photométrique, projection des flux, rendu des couleurs, etc.. Conformité au CCTP et aux fiches techniques instruments.

Un protocole d'essais sera transmis pour chaque ensemble par le maître d'œuvre éclairagiste.

L'entrepreneur devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre tous les moyens nécessaires pour la réalisation des **tests de validation** pour : **1 séance de 4 heures de travail avec 2 personnes et 1 échafaudage approprié.**

5.1.3. Réglages photométriques définitifs

Les réglages photométriques définitifs seront effectués à l'issue du chantier. Ces réglages définitifs seront faits de manière à obtenir la meilleure uniformité de luminance et un confort visuel parfait sans nuisances.

Il sera procédé aux travaux suivants :

- Relevés des réglages définitifs et marquage des positions de tous les instruments.
- Relevés des valeurs de Luminances et d'Éclairements : ces relevés seront exécutés sur l'installation suivant la méthode en 12 points, tous les instruments allumés. Au cours de ces essais, la tension d'alimentation sera mesurée. L'entreprise sera assistée lors des mesures, du constructeur du luminaire. Les mesures seront faites suivant le quadrillage des Recommandations AFE.

L'entrepreneur devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre tous les moyens nécessaires pour la réalisation des réglages photométriques pour un total de : 1 soirée de 4 heures de travail à partir de la tombée du jour avec 2 personnes et 1 nacelle.

5.1.4. Programmations des états lumineux

La programmation des effets lumineux et scénarios seront effectués après les réglages photométriques définitifs et à l'issue du chantier.

En assistance avec un pupitreur reconnu compétent de la nouvelle installation d'éclairage, la programmation des scénarios sera réalisée in situ avec le matériel informatique et instruments de mesures des niveaux d'éclairements appropriés.

L'entrepreneur devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre tous les moyens nécessaires pour la réalisation de la programmation des états lumineux pour un total de 1 soirée de 4 heures de travail avec 3 personnes et 1 échafaudage ou nacelle approprié.

5.1.5. Fiche technique essais et réglages éclairagiste

L'entrepreneur devra mettre à la disposition du Maître d'œuvre Eclairagiste tout l'équipement indispensable et nécessaire à toute séance éclairage, ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour assister ces réglages.

Lors de chaque séance éclairage, il devra être tenu compte de tous les accessoires nécessaires à la bonne exécution de ces travaux, et plus particulièrement :

- Câblage souple pour raccordement provisoire aux instruments.
- Outillage standard et outillage spécifique aux instruments d'éclairage définis au cahier des charges.
- Nacelle et escabeau pour accès à tout instrument d'éclairage.
- Matériel de mesures de la lumière : Luxmètre (type cellule photo-électrique et étalonné pour chaque type de source (mention date d'étalonnage). Il sera corrigé du cosinus de l'angle d'incidence jusqu'à une valeur de 88°), Luminancemètre et chromamètre.
- Marqueur indélébile des positions de réglages définitifs.

5.2. Nettoyage Eclairagiste de Mise en Service

Compte tenu de la qualité photométrique des luminaires mis en situation, et pour garantir leur bon rendement lumineux, un nettoyage de Mise en Service sur les optiques et/ou sur les vasques des instruments devra être exécuté à l'issu et au rendu du chantier. L'attention du soumissionnaire est particulièrement attirée sur ce point également.

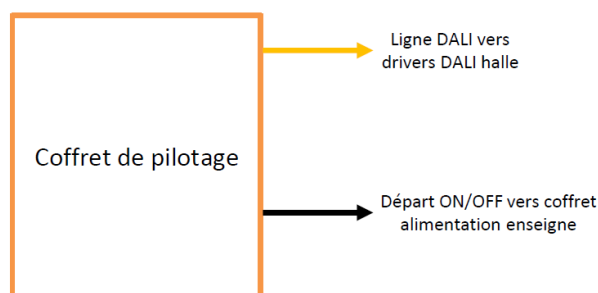
6. PLAN DE FEU ET DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

- Le Plan de Feu et détails - Éclairage et Distribution Electrique – Eclairage Direct au 1/100^{ème}
- Le Plan de Feu et détails - Éclairage et Distribution Electrique – Eclairage Indirect au 1/100^{ème}
- Le Plan de Feu et détails - Éclairage et Distribution Electrique – Enseigne au 1/100^{ème}
- Les Fiches Techniques Instruments Eclairage.

Ces documents font partie intégrante du CCTP et en constituent des annexes contractuelles.

7. VARIANTE – SYSTEM DE PILOTAGE DALI

En variante, le marché intègre un système de pilotage DALI pour la mise en lumière extérieure de la halle sur le parvis du théâtre, avec des luminaires monochromes pour réaliser l'éclairage fonctionnel et des luminaires RGBW pour l'éclairage d'animation les soirs de spectacles en fonction du programme du théâtre. Le pilotage comprend également la commande des enseignes lumineuses en ON/OFF, les soirs de représentation, selon schéma de principe ci-dessous :



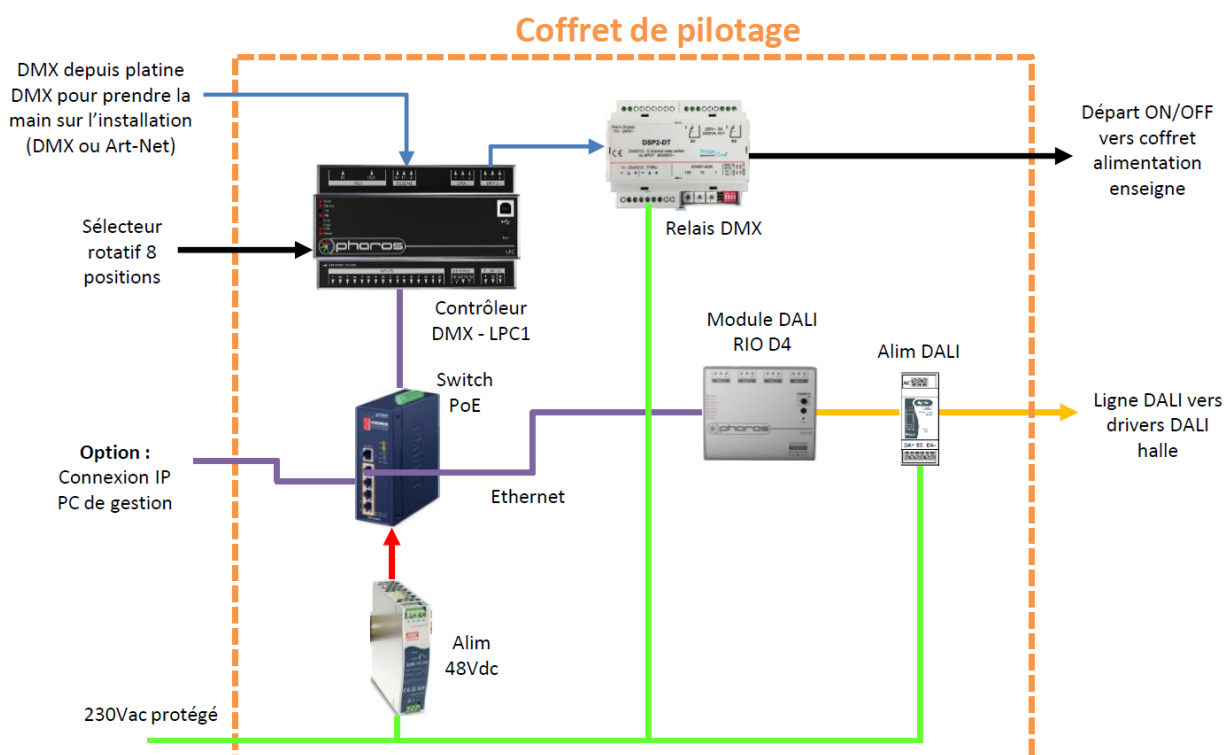
Les scénarios sont déclenchés par :

- Calendrier / horloge
- Sélecteur rotatif au niveau du coffret

Une platine DMX doit pouvoir être connectée pour que le régisseur puisse prendre la main sur les luminaires.

7.1. Système de Pilotage des éclairages DALI

Les éclairages seront alimentés en pilotage par une ligne DALI issue de l'armoire électrique AE02 (RDC – Bureau du régisseur), selon les préconisations fabricant de l'automate programmable, selon schéma de principe ci-dessous :



L'Armoire Electrique AE02 (RDC – Bureau du Régisseur) sera équipée d'un Automate électronique de contrôle et de pilotage des nouveaux éclairages. Cet automate sera de type LPC 1 de marque PHAROS aux caractéristiques techniques suivantes :

- Référence produit : LPC 1
- Système à base de microprocesseur spécialement conçu pour le contrôle de l'éclairage – 1024 adresses soit 1 univers DMX,
- Les données de projet, le système d'exploitation stockées dans la mémoire à semi-conducteurs non volatile, téléchargée à partir d'un ordinateur personnel à distance sur un réseau Ethernet, connexion USB ou web,
- Démarrage automatiquement la lecture sans déclenchement externe supplémentaire. Horloge interne en temps réel avec pile de sauvegarde.
- Interface Web intégrée pour la gestion à distance, pages personnalisées en charge. le stockage amovible de données de carte de mémoire SD,
- Interface Intégré web. 5 ans de garantie,
- Boîtier et conforme de montage avec DIN43880 et EN60715 - Largeur 8 unité DIN,
- Plage de température de fonctionnement 0 ° C à 50 ° C,
- Conforme aux normes CE et ETL / cETL énumérés, 9V à 48V DC,
- Ports DMX512 isolé, compatible RDM (2). RS232 / 485 port série,
- Entrées numériques ou analogiques Individuellement sélectionnables (8),
- Entrées numériques tri-mode : actif haut, bas ou fermeture de contact,
- Prise RJ45 pour 10 / 100Base-TX Ethernet,
- Dispositif alimenté PoE IEEE 802.3af,
- Prise USB-B USB 1.1,
- Prise DIN 5 broches pour MIDI In et MIDI Out,
- L'unité peut être alimentée soit par l'entrée DC ou PoE,
- La consommation électrique type 4W,
- Alimentation automate MEANWELL 48V sur rail intégré dans l'armoire
- Sélecteur rotatif 8 positions

Les équipements complémentaires de pilotage dans le placard technique seront composés :

- 1 relais DMX,
- 1 Module DALI RIO D4,
- 1 switch PoE,
- des Alimentations DALI,
- des Alimentations 24Vdc des équipements électroniques.

En assistance avec le fabricant, l'entreprise réalisera la fourniture, pose et raccordement de l'ensemble de ces équipements, y compris le paramétrage, les tests et la mise en service, et l'assistance à la programmation des scénarios auprès de la MOE (selon les préconisations du fabricant) y compris la présentation et l'assistance auprès de l'exploitant.