

PARIS (75001)

**PALAIS DE JUSTICE DE PARIS
COUR DE CASSATION**

**Rénovation de l'éclairage de la
Grand' chambre**

C.C.T.P. Lot N°2 ELECTRICITE - ECLAIRAGE

décembre 2025

Ind : E

Maîtrise d'œuvre

Agence 2BDM Christophe BOTTINEAU – A.C.M.H. – 60-62, rue d'Hauteville 75010 PARIS



B3E – 38 RUE PAUL DIACRE – 57000 METZ

Tél : 03 87 75 02 19 – Email : B3ELorrain@aol.com

SOMMAIRE

A. PRESCRIPTIONS GENERALES	3
1. DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS	3
2. CONSISTANCE DES TRAVAUX	5
3. MARQUES ET MODELES DES MATERIELS ET PRODUITS	6
4. REGLES ET PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE	6
5. OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR	7
6. ÉTUDES TECHNIQUES - PLANS D'EXECUTION - PLANS DE RESERVATIONS	9
7. CONTROLES ET VERIFICATIONS	9
8. GARANTIE	10
9. VALIDITE DE L'OFFRE	10
B. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	12
1. TRAVAUX PREPARATOIRES, ORIGINE DES INSTALLATIONS	12
2. TERRE, DISTRIBUTION GENERALE	14
3. TABLEAUX ET DISTRIBUTION EN AVAL	15
4. INSTALLATIONS	15
5. LUMINAIRES	16
6. ÉCLAIRAGE DE SECURITE	26
7. GESTION DES ECLAIRAGES	27
8. ESSAIS - REGLAGES	28
9. DOCUMENTS A FOURNIR	30
C. ANNEXES	31

A. PRESCRIPTIONS GENERALES

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir la nature, la qualité et les conditions de mise en œuvre des prestations à fournir par le présent lot, en vue de :

La rénovation de l'éclairage de la Grand' Salle de la cour de Cassation du Palais de justice de Paris (75), pour le compte du ministère de la Justice.

L'établissement est classé en ERP de 1^{ère} catégorie, avec des activités de :

- Type W Administration
- Type L Salles à usage d'audition et de conférence
- Type N Restaurant, cafétéria
- Type S Bibliothèques
- Type Y Musée
- Type T Salles d'expositions

Les principales réglementations applicables à ce projet sont les suivantes :

- Règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public (ERP),
- Dispositions particulières et arrêtés applicables ERT (Etablissement recevant des travailleurs).

La Grand' Salle de la cour de Cassation classé en :

- Type L Salles à usage d'audition et de conférence

La description des ouvrages ci-après a pour but de définir le principe général des travaux objet du présent lot, en précisant le niveau de qualité minimum requis.

Elle a pour objet de renseigner l'entreprise sur la nature des travaux à effectuer, sur leurs nombres, leurs dimensions et leurs emplacements.

Les prestations énumérées n'ont, en aucun cas, un caractère limitatif, l'attributaire du présent lot doit exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux inhérents à sa profession, nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son lot.

L'entreprise soumissionnaire du présent lot doit prévoir, dans le cadre de son forfait, toutes les prestations et sujétions inhérentes à la livraison de ses ouvrages en parfait ordre de marche et ce, en fonction des indications et spécifications découlant des règles de l'art, de l'application des textes, circulaires et prescriptions, et des indications portées sur les pièces écrites et graphiques jointes au présent dossier.

Aucune entreprise ne pourra se prévaloir de renseignements inexacts ou d'ignorance pour réclamer en cours d'exécution ou en fin de travaux un supplément d'ouvrage et de prix sur les qualités ou les prix figurant au bordereau.

Toute modification de prestation ou de plan devra avoir obtenu l'accord de la maîtrise d'œuvre avant l'exécution. Dans le cas où une modification entraînerait une plus-value, la demande devra être écrite avec devis concernant le supplément.

1. DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Tous les ouvrages du présent lot devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables dont notamment les suivants :

1.1 Normes NF

Installations électriques

NF C 12 100 NF C 12 101	Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
NF C 12 200 NF C 12 201	Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
NF C 15 100	Installations électriques à basse tension.
NF C 20 010	Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)

NF C 20-015	Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques
NF C 20-030	Matériel électrique à basse tension - Protection contre les chocs électriques - Règles de sécurité
NF C 32-101	Marquage des conducteurs et câbles. Codification des conducteurs selon le système français
NF X 35-103	Niveaux d'éclairage recommandés en fonction de l'activité

Postes de livraison

NF C 13-100	Établis à l'intérieur d'un bâtiment
-------------	-------------------------------------

1.2 Guides d'application UTE*Installations électriques*

UTE C 15-103	Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
UTE C 15-105	Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection.
UTE C 15-106	Sections des conducteurs de protection, de terre, de liaisons équipotentielle.
UTE C 15-443	Choix et installation des parafoudres.
UTE C 15-520	Canalisations - Modes de pose – Connexions.
UTE C 15-559	Installation d'éclairage en très basse tension.
UTE C 20-033	Protection contre les chocs électriques - Guide pratique. Aspects communs pour les installations et les matériels.

1.3 Normes NF EN*Installations électriques*

NF EN 50085	Systèmes de goulottes et de conduits- profilés pour installations électriques
-------------	---

Luminaires

NF EN 60-598-1	Règles générales et généralités sur les essais.
NF EN 60-598-2-1	Luminaires fixes à usage général
NF EN 60-598-2-5	Projecteurs.

Sécurité

NF-AEAS NF EN 60598.2.22 et série NF C 71-800	Luminaires pour éclairage de secours
---	--------------------------------------

1.4 Textes Réglementaires

Décrets, Normes et Arrêtés applicables au présent lot depuis la dernière édition parue, dont notamment :

- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.
- 31 octobre 1973 : décret concernant la sécurité contre l'incendie des ERP.
- Décret 2008-244 du 07 mars 2008 : Nouveau Code du travail.

Décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972, concernant les attestations de conformité des installations

Locaux de travail :

- Code du travail R4227-1 à R4227-57.
- Arrêté du 4 novembre 1993 modifié relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Circulaire DRT n°95-07 du 14 avril 1995.
- Décret du 7 novembre 2011 - évacuation différée des PSH.
- Les arrêtés du 20 avril 2012 relatif à la protection des personnes vis-à-vis des installations électriques.

- Arrêté du 26 février 2003.

ERP :

- Arrêté du 25 juin 1980 et les arrêtés complémentaires.

- Arrêté du 2 février 1993

- Décret du 14 novembre 1988 et ses arrêtés d'application

1.5 Prescriptions spécifiques

L'entrepreneur tiendra également compte des exigences des travaux sur un site classé monument historique aux exigences de l'Architecte en Chef des Monuments Historiques des services techniques du maître d'ouvrage.

NOTA :

L'énumération précédente n'est nullement limitative et l'entrepreneur se devra de respecter les Règles de l'Art dans leur ensemble, ainsi que les prescriptions et normes spécifiques à certaines catégories de bâtiments.

2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

2.1 Installations électriques

Les travaux à la charge du présent lot comprennent la fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux, matériels et produits, et toutes fournitures et prestations accessoires nécessaires pour réaliser les installations, courants forts et courants faibles depuis l'origine de l'installation jusqu'aux appareillages terminaux tels qu'ils sont définis ci-après :

- les études et travaux préparatoires
- les installations électriques de chantier
- l'identification et la purge de bout en bout dans le périmètre des travaux des anciens réseaux courants forts et faibles
- la mise à la terre et les liaisons équipotentiellles
- la modification des tableaux de distribution
- le câblage
- l'appareillage
- l'éclairage de sécurité
- les essais, le réglage et l'équilibrage de l'installation
- le dossier des ouvrages exécuté (DOE).

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient, pour obtenir ce résultat.

2.2 Eclairages et gestion

La prestation comprend :

- Pour les luminaires situés en hauteur (appuis de fenêtre et corniches) :

Dépose soignée des luminaires existants en appui de fenêtre, leur évacuation, recyclage.

La fourniture et pose soignée de nouveaux luminaires ou y compris driver et accessoires.

Leur raccordement, réglage et mise en service.

- Pour les luminaires sur table (nommés « Opalines » dans la suite du document) :

Dépose soignée des luminaires existants, leur évacuation, et stockage en lieu propre.

L'adaptation et modification des sources lumineuses et de la structure des opalines ainsi que de leur appareillage.

La repose soignée, raccordement, réglage et mise en service

- Pour le dispositif de gestion des luminaires :

Installation et la mise en service d'un système de gestion et d'intelligence de programmation, y compris interfaces homme-machine, contrôleurs. La programmation du dispositif avec des scénarios décrits au CCTP et incluant l'adressage des luminaires. L'ajustement des scénarios par gradation des luminaires en présence de l'éclairagiste. La formation du personnel d'exploitation à ce dispositif de gestion. Intégration des luminaires existants et qui ne seraient pas déposés au dispositif de gestion (éclairage de mise en valeur des murs en particulier).

La prestation comprend également les éléments suivants :

- Repérage/identification des luminaires existants permettant les études d'EXE pour l'équivalence des luminaires, -

Toutes études d'exécution pour la validation par la Moe des luminaires (en équivalence), les calculs d'éclairement, électriques, plans, coupes,

- Toutes sujétions de moyens humains et matériels,
- Tous travaux électriques liés aux travaux de remplacement conformément aux normes et réglementations en vigueur,
- Tous échantillons en fonctionnement demandés par la Moe

3. MARQUES ET MODELES DES MATERIELS ET PRODUITS

Pour certains matériels et produits, le choix du bureau d'étude ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après dans le présent document ne sont donc donnés qu'à titre de référence et à titre strictement indicatif.

L'entrepreneur aura toujours toute latitude pour proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles, sous réserve qu'ils soient au moins équivalents en performances, qualité, dimensions, formes, aspect, esthétique, etc.

L'offre de base respectera les choix du bureau d'études, le remplacement des matériels référencés comme précisé ci-avant pourra être proposé en annexe

4. REGLES ET PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE

En complément aux conditions et prescriptions techniques énoncées ci-avant, il est précisé que l'ensemble des installations sera réalisé en encastrer, à l'exception des espaces spécifiés au présent CCTP.

Les frais consécutifs aux conditions de mise en œuvre décrit ci-après seront inclus dans les prix unitaires.

4.1 Indices de protection des matériels et produits

Les matériels et produits devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner, cette adaptation est définie par les indices de protection sous forme de codes "IP" et "Chocs".

L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les matériels et produits qu'il propose ainsi que ceux proposés dans le présent document, répondent bien au code voulu en fonction du milieu dans lequel ils seront réellement installés.

L'entrepreneur restera seul responsable du respect des impératifs du présent article.

4.2 Installations apparentes

Tous les conduits, moulures, etc. seront posés avec soin, disposés parfaitement d'aplomb ou horizontalement, parallèles, le cas échéant.

Les angles des moulures et plinthes seront assemblés avec les accessoires du fabricant. La fixation de tous les ouvrages et appareillages apparents sera assurée par tous moyens en fonction de la nature du support.

4.3 Encastrement dans cloisons minces

Lors de l'exécution des saignées d'encastrement dans les cloisons minces, l'entrepreneur devra prendre toutes précautions et respecter les prescriptions suivantes :

- la saignée ne devra jamais traverser l'épaisseur de la cloison et la paroi opposée du matériau constitutif devra rester continue.
 - Les saignées verticales devront toujours être réalisées le long des huisseries ou en bout de paroi et elles ne couperont jamais un panneau en son milieu, sur toutes hauteurs, elles ne seront jamais d'un tracé biais.
 - Le rebouchage des saignées doit être exécutés suivant les indications correspondantes au matériau principal employé.
- Faute de se conformer aux prescriptions ci-dessus, l'entrepreneur en supportera toutes les conséquences.

4.4 Isolement phonique

L'isolement phonique entre locaux exigé, le cas échéant, devra être préservé et l'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes dispositions nécessaires à ce sujet, et notamment :

- à chaque traversée de parois, un matériau absorbant acoustique sera mis en place
- aucune saignée ou tranchée d'encastrement ne devra se trouver face à face de part et d'autre d'une paroi en maçonnerie
- aucune boîte encastrée ne devra se trouver face à face de part et d'autre d'une paroi, à moins de 0,25 m d'axe en axe.

4.5 Réserve, Percements

Les réserves dans les ouvrages et béton seront transmises au lot N°1 en phase de préparation de chantier. Tous les percements destinés aux passages des fourreaux seront réalisés par le lot N°1 suivant les indications du présent lot.

Les percements destinés à la fixation des équipements (câbles, luminaires etc..) seront exécutés par l'entrepreneur du présent lot qui devra obtenir l'accord du maître d'œuvre avant d'exécuter ces percements.

Toutes les traversées de planchers, parois et murs coupe-feu seront rebouchés en matériau coupe-feu de même degré que l'ouvrage traversé par l'entrepreneur du présent lot.

4.6 Equipement de levage

Tous les échafaudages, sapines roulantes sont à la charge du lot N°1

4.7 Prescriptions spécifiques

Tous percements, saignées ou tranchées sont interdits dans les ouvrages en pierre, seul le percement dans les joints de trous pour chevilles sera admis.

Dans les ouvrages en pierre les percements, saignées ou tranchées seront à la charge du lot n°1 qui les réalisera selon les indications du présent lot.

Le cheminement des canalisations sera soumis au Maître d'Œuvre.

Les différents éléments de l'installation, visibles depuis les zones publiques, devront être harmonisés avec la couleur des bâtiments (peinture des appareils et divers éléments de canalisations).

5. OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR

5.1 Qualification professionnelle

Elle sera, au minimum, du niveau demandé, soit dans les documents d'admission de candidature, soit dans la lettre d'appel d'offres.

5.2 Connaissance des lieux

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot sera supposé avoir pris connaissance des lieux d'exécution de ses ouvrages.

Il est censé connaître toutes sujétions relatives à :

- l'accessibilité du chantier

- les redevances éventuelles de stationnement ou d'occupation de sol
- les éventuelles contraintes dues à la sécurité
- les difficultés pouvant résulter des réseaux existants
- les contraintes diverses résultant des ouvrages d'autres corps d'état.
- les contraintes de planning et de coordination.

L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir des sujétions ci-avant pour réclamer un éventuel supplément aux prix de ses ouvrages.

5.3 Assurance professionnelle - Responsabilité

L'entrepreneur devra être couvert légalement en responsabilité civile et professionnelle pour l'ensemble des risques encourus durant l'exécution des ouvrages et en garantie desdits ouvrages.

La responsabilité de l'entreprise est entièrement engagée pendant la durée des travaux et la période de garantie.

5.4 Coordination sécurité et protection de la santé sur les chantiers

Seront applicables à l'exécution des présents marchés les lois, décrets, circulaires et autres textes officiels ayant trait à la coordination sécurité, connus à la date précisée au CCAP ou, à défaut, celle découlant des clauses du CCAG.

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordinateur concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant de son marché.

5.5 Enlèvement des gravats - Nettoyage

Le chantier devra conserver pendant toute la durée des travaux un aspect d'ordre et de propreté et ce, jusqu'à la réception des travaux.

Le titulaire du lot sera donc tenu, sans attendre l'injonction du maître d'œuvre :

- de procéder en un lieu accepté par le maître d'ouvrage au stockage ordonné et rationnel de ses matériaux, fournitures et matériels dont les surplus ne devront pas séjourner inutilement sur le chantier et seront évacués rapidement
- d'effectuer de fréquents nettoyages de tous ses postes de travail, et un nettoyage systématique et complet de chaque poste en fin de travaux
- de procéder avant toute intervention dans un local, à un examen des lieux et des équipements et de signaler les détériorations éventuelles qu'il aurait pu constater.

Les déchets devront être triés suivant leur nature (classe 1, 2, 3) avant leur évacuation, conformément à la loi du 13 juillet 1992, applicable au 1^{er} juillet 2002.

Les déchets seront évacués tous les jours vers les décharges agréées, aux frais exclusifs des entreprises.

Il ne sera toléré aucun stockage de déchets sur le chantier.

En cas de manquement, la Maîtrise d'Œuvre pourra décider des nettoyages exécutés par une autre entreprise aux frais du défaillant.

5.6 Planning

L'entrepreneur devra mettre en œuvre les matériels et personnels suffisants pour respecter le planning.

En cas de retard dans les travaux, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire terminer les travaux par une autre entreprise de leur choix aux frais de l'entreprise défaillante.

5.7 Coordination

L'entrepreneur doit surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve pas lui-même, un directeur de chantier responsable à recevoir verbalement tous les ordres de service ou instructions provenant du maître d'œuvre.

L'installateur apportera immédiatement les modifications demandées avant de continuer l'exécution.

5.8 Nuisances causées par les travaux

L'entrepreneur sera responsable des éventuelles nuisances causées par les travaux, en particulier :

- au niveau du bruit
- quant au nettoyage des voies d'accès et du chantier
- pour les dommages consécutifs à ses ouvrages, aux ouvrages des autres corps d'état, aux constructions voisines ou aux voies d'accès.

5.9 Pièces à fournir

5.9.1 Avant et en cours de travaux

L'entrepreneur devra fournir en annexe à son offre les pièces suivantes en un exemplaire :

- une documentation détaillée de tous les matériels, appareillages, etc.
- une notice énumérant les conditions de mise en œuvre particulières entraînant des contraintes particulières pour les autres corps d'état, le cas échéant
- toutes autres pièces que l'entrepreneur jugera utiles à l'appui de son offre.

5.9.2 En fin de travaux

Dans le délai fixé au CCAP ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés. Il sera transmis sur support informatique à B3E pour validation.

Ce dossier sera à fournir en 1 exemplaire papier + 1 copie (PDF) sur support informatique, les pièces graphiques seront également transmises sous format compatible Autocad.

6. ÉTUDES TECHNIQUES - PLANS D'EXECUTION - PLANS DE RESERVATIONS

L'entrepreneur aura à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations les notes de calcul justificatives en fonction des matériels retenus :

- les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne marche du chantier
- les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot gros œuvre et des autres lots concernés, le cas échéant.
- les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur, avec remise des notes de calcul au bureau de contrôle

Les études techniques et les plans d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur, celui-ci aura à établir

- l'établissement de tous les plans et schémas d'exécution.

Les calculs comporteront notamment :

- le calcul des tensions de contact
- le calcul des chutes de tension
- le calcul des courants de court-circuit
- les calculs d'éclairement.

7. CONTROLES ET VERIFICATIONS

7.1 Contrôle

En cours de chantier l'entrepreneur devra transmettre pour validation au bureau de contrôle, les fiches techniques, les certificats et les PV des matériels, les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur.

En fin de travaux et avant réception, il sera procédé aux contrôles, vérifications et essais des installations qui seront effectués en présence de l'entrepreneur par l'organisme chargé du contrôle.

L'entrepreneur devra mettre à disposition le personnel et les matériels nécessaires à ces essais ainsi que les documents d'autocontrôle et les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC (Agence Qualité Construction).

7.2 Vérification des prestations

Vérification systématique de la conformité des installations et équipements avec les plans et les conditions techniques fixées, des différentes fournitures faites pour s'assurer que celles-ci sont conformes aux caractéristiques techniques imposées, de la tenue et de la fixation des équipements.

Vérification des mesures prises en matière de repérage des circuits et contrôle de la mise en place de toutes les étiquettes et plaques signalétiques nécessaires.

8. GARANTIE

8.1 Garantie de fourniture

Le matériel fourni par l'entreprise sera garanti contre tous les vices de construction et d'usure anormale pendant une durée d'un an à compter de la mise en service régulière après réception.

8.2 Garantie de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'au moins un an à compter de la mise en service régulière après réception. Au cours de cette période, l'entreprise sera tenue de rectifier tous les défauts quel qu'en soit la nature.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires après avoir averti l'entreprise en temps utile.

L'entreprise dispose d'un délai de 48 heures, sauf accord contraire avec le maître de l'ouvrage, pour remédier aux désordres dès la notification de ceux-ci ; passé ce délai, le maître de l'ouvrage peut faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.

Toutefois, cette garantie ne couvre pas :

- les travaux d'entretien normaux ainsi que les matières consommables
- les réparations qui seront les conséquences de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des instructions et maintenance
- les dommages causés par les tiers.

9. VALIDITE DE L'OFFRE

9.1 Offre de base

Le marché sera global et forfaitaire, l'offre de prix devra préciser :

- le prix hors taxes
- les taxes au taux de 20 %
- le prix toutes taxes comprises.

Le quantitatif joint n'est donné qu'à titre indicatif. Le prix mentionné par l'entrepreneur devra donc tenir compte de l'intégralité des travaux et prestations énumérés au présent descriptif.

Tous les prix seront mentionnés.

L'offre de l'entreprise devra obligatoirement comprendre :

- la fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux et matériels nécessaires à la réalisation de l'installation, ceux-ci étant définis par le descriptif et les plans joints au présent dossier ;
- tous les frais de transport et de déplacement de son personnel ;
- toutes les charges fiscales, sociales générales et spéciales concernant les travaux ;
- l'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation de l'installation ;

Seule l'offre de base sera prise en considération pour le choix de l'entreprise adjudicataire.

Cette offre sera obligatoirement établie sur la DPGF joint au présent document, porter l'ensemble des prix unitaires.

Les offres, non établies comme précisé ci-avant, seront réputées nulles.

9.2 Variante

Si l'entreprise souhaite proposer d'autres luminaires (dites variantes), elle devra vérifier que les caractéristiques techniques et esthétiques soient similaires à la lustrerie en annexe et fournir obligatoirement les résultats des simulations prouvant que les objectifs d'éclairement sont atteints.

Nous entendons par « similaire », un matériel strictement équivalent en tous points, aussi bien esthétiquement, techniquement, qualitativement, dimensionnellement, et photométriquement, à celui indiqué en référence. Le maître d'œuvre (Architecte 2BDM et éclairagiste Ingélux) sera dans tous les cas ils seront les seules habilités à valider le produit proposé par l'entreprise cela avant toute commande par l'entreprise.

Une variante jugée « non conforme techniquement » sera automatiquement refusée.

B. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les installations devront répondre à la réglementation en vigueur.

Les conduits, fourreaux, câblages, boîtes de dérivations, etc., à mettre en œuvre par le présent lot, seront de type et dimensions appropriés aux installations à réaliser.

L'entrepreneur du présent lot est contractuellement réputé parfaitement connaître toutes les contingences et dispositions réglementaires pour la mise en œuvre de ses équipements

Il aura également à sa charge l'installation des alimentations nécessaires aux équipements des stores, en collaboration avec l'adjudicataire du présent lot.

1. TRAVAUX PREPARATOIRES, ORIGINE DES INSTALLATIONS

Le projet comporte un planning de travaux devant impérativement s'inscrire dans la période de non-utilisation de la salle par le Palais de Justice. Cette période étant assez courte, il sera prévu des travaux préparatoires pendant lesquels seront réalisés les relevés in-situ, essais, tests afin de préparer tous les travaux possibles en amont de l'intervention sur site.

Ces travaux devront être réalisés le plus tôt possible après notification du marché

1.1 Relevés et études

1.1.1 Dispositions générales

Réalisation des relevés sur site, réalisation d'un état sanitaire, avec un constat des différents ouvrages sur lesquels il est prévu d'intervenir

Etablissement des documents d'études :

- plans d'installation de chantier compris demandes d'autorisations aux différents services concernés
- plans, synoptiques et schémas électriques de l'état projeté.
- notes de calcul et dimensionnement des réservations des ouvrages.
- Dans le cadre de la modification des tableaux électriques un repérage détaillé des réseaux sera réalisé en collaboration avec les services techniques du maître d'ouvrage afin de permettre leur identification précise et ceux avant tous travaux de dépose.

L'ensemble des documents à soumettre à l'approbation, du maître d'œuvre et aux différents intervenants de l'opération.

1.1.2 Eclairage en corniche

Le présent lot devra se procurer tout le matériel d'éclairage décrit au CCTP pour la réalisation d'un premier de série avec les actions suivantes :

- Etablissement d'un relevé précis de la surface/hauteur disponible aux différents emplacements de la corniche, afin d'identifier précisément l'agencement des luminaires et des rails et de leur fixation. – Voir coupe en annexe donnée à titre indicatif.
- Réalisation d'Etudes d'exécution avec plans et coupes (y compris serrurerie spécifique) et propositions d'implantation des luminaires (études réalisées à partir des relevés sur site) – transmission de ces études d'exé à la maîtrise d'œuvre pour validation ou observations
- Réalisation d'une ou plusieurs séances d'essai in-situ avec l'ensemble du matériel d'éclairage en fonctionnement pour validation par la maîtrise d'œuvre. Ces essais comprendront la fourniture d'échafaudage roulant, les besoins humains et matériels, et l'organisation des essais avec la maîtrise d'œuvre.
- Le premier de série devra être ajusté par l'entreprise suivant les remarques de la maîtrise d'œuvre, et ce jusqu'à sa validation

Lorsque le premier de série sera validé, le titulaire du lot devra préparer la réalisation en atelier d'un maximum d'éléments (serrurerie, précâblage, etc..) afin de réduire le temps d'intervention sur site.

A l'issue du 1er de série, les éclairages seront réutilisés dans le projet définitif.

1.1.3 Eclairage en appui intérieur de fenêtre

Le présent lot devra se procurer tout le matériel d'éclairage décrit au CCTP pour la réalisation d'un premier de série avec les actions suivantes :

- Etablissement d'un relevé précis de la surface/hauteur disponible aux différents emplacements de l'appui de fenêtre, afin d'identifier précisément l'agencement des luminaires – Voir coupe en annexe donnée à titre indicatif.
- Réalisation d'Etudes d'exécution avec plans et coupes (y compris serrurerie spécifique) et propositions d'implantation des luminaires (études réalisées à partir des relevés sur site) – transmission de ces études d'exé à la maîtrise d'œuvre pour validation ou observations
- Réalisation d'une ou plusieurs séances d'essai in-situ avec l'ensemble du matériel d'éclairage en fonctionnement pour validation par la maîtrise d'œuvre. Ces essais comprendront la fourniture d'échafaudage roulant, les besoins humains et matériels, et l'organisation des essais avec la maîtrise d'œuvre.
- Le premier de série devra être ajusté par l'entreprise suivant les remarques de la maîtrise d'œuvre, et ce jusqu'à sa validation

Lorsque le premier de série sera validé, le titulaire du lot devra préparer la réalisation en atelier d'un maximum d'éléments (serrurerie, précâblage, etc..) afin de réduire le temps d'intervention sur site.

A l'issue du 1er de série, les éclairages seront réutilisés dans le projet définitif.

1.1.4 Opaline

Le présent lot devra se procurer une opaline auprès de Maitrise d'ouvrage, et devra approvisionner le matériel décrit au CCTP nécessaire à la réalisation d'un premier de série.

L'entreprise réalisera les adaptations demandées au CCTP, et présentera l'opaline modifiée sous forme de premier de série. Une séance de présentation à la maîtrise d'œuvre puis à la maîtrise d'ouvrage seront organisées avec pour objectif les points suivants :

- Evaluation technique
- Evaluation des aspects visuels de répartition lumineuse de l'élément – essai lumière de gradation (ACMH, éclairagiste)
- Evaluation de la finition extérieure (ACMH)
- Evaluation technique et esthétique de la fixation et câblage
- Evaluation du cheminement des câbles dans le bureau, position de l'alimentation et raccordement (ACMH, BE Elec)

En fonction des évaluations, des adaptations pourront être demandées par la maîtrise d'œuvre. L'entreprise devra alors réaliser les reprises et faire une nouvelle présentation, jusqu'à validation.

Lorsque le premier de série sera validé, le titulaire du lot devra préparer la réalisation en atelier d'un maximum d'éléments (serrurerie, précâblage, etc..) afin de réduire le temps d'intervention sur site.

A l'issue du 1er de série, l'opaline sera réutilisée dans le projet définitif.

1.2 Installation de chantier

L'installation comprendra, les coffrets de chantier équipé de prises tri 32A+N+T et de prises mono 16A+T, l'équipement de l'éclairage provisoire des abords, des accès, des zones de travaux ainsi que l'ensemble des circulations intérieures, compris protections, raccordement, mise à la terre et toutes sujétions.

1.3 Neutralisation et dépose des matériels existants

- Neutralisations des installations des zones de travaux, raccordements provisoires permettant d'assurer la continuité d'exploitation pendant toute la durée des travaux des zones périphériques.
- Identification dépose et purge de bout en bout dans le périmètre du projet des tableaux électriques, terminaux et les câbles existants inutilisés de la zone travaux.
- Dépose soigné, mise à disposition du maître d'ouvrage des liseuses, tri et évacuation des équipements non récupérés.

1.4 Présentation des échantillons et des prototypes

Avant commencement d'exécution, l'entrepreneur présentera les échantillons, les prototypes et modèles des matériels demandés pour validation par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise doit inclure à son offre la présentation de tout échantillon de luminaire ou de dispositif qui serait demandé par la maîtrise d'œuvre. En particulier, un échantillon de chaque luminaire destiné à être posé dans le projet pourra faire l'objet d'une demande de présentation d'échantillon.

Elle devra mettre en œuvre tous les moyens humains et techniques nécessaires afin de valider les

échantillons.

De ce fait, tous les frais générés par ces prestations doivent être inclus dans l'offre initiale. L'entreprise ne pourra justifier d'aucune plus-value financière liée à cette prestation.

La présentation de ces échantillons se fera à une date telle qu'elle n'entraînera pas de retard dans les approvisionnements. Il ne sera toléré aucun retard de chantier du fait d'un délai d'approvisionnement, le titulaire devra prendre contact en temps utile avec ses fournisseurs.

Lors de la présentation des échantillons, le titulaire lot devra également la fourniture d'alimentation/driver préconisé et validé par le fabricant du luminaire. Tout autre produit proposé sera à certifier par le fabricant (référence précise), dans le cas contraire celui-ci sera refusé.

En cas de variantes

L'entreprise devra systématiquement présenter un échantillon (en fonctionnement) pour les luminaires qu'elle souhaiterait proposer en variante afin qu'une évaluation technique et esthétique soit réalisée par la maîtrise d'œuvre. L'entreprise devra en outre produire tout justificatif prouvant l'adéquation de la variante avec les objectifs d'éclairage définis par l'équipe de maîtrise d'œuvre (notes de calculs, fiche technique fabricant etc...)

Le titulaire lot devra la fourniture d'alimentation/driver préconisé et validé par le fabricant du luminaire. Tout autre produit proposé sera à certifier par le fabricant (référence précise), dans le cas contraire celui-ci sera refusé.

1.5 Origine de l'installation

La salle se situe au 1^{er} étage du bâtiment B1 l'alimentation électrique principale est issu du Poste D (Transformateur 630 KVA, onduleur 60KVA).

Les installations d'éclairage sont alimentées depuis les tableaux sont situé au droit de l'entrée du local U36 (vestiaires).

- 1 tableau raccordé sur le réseau "Normal" TT.3N.D12D (alimenté depuis le tableau divisionnaire TD-3N-F1)
- 1 tableau raccordé sur le réseau ondulé "Qualité" TT.3Q.D12 (alimenté depuis le tableau divisionnaire TD-3Q-F1).

Tension 240-410 V - 50 Hz.

Régime de neutre TN en amont
 TNS en aval.

2. TERRE, DISTRIBUTION GENERALE

2.1 Mise à la terre des installations

La mise à la terre devra être assurée pour l'ensemble des installations électriques, et comprendra toutes les installations nécessaires à cet effet, jusqu'à la prise de terre incluse.

Les liaisons équipotentielle à réaliser devront relier au conducteur principal de terre les différentes canalisations métalliques et les éléments métalliques accessibles de la construction.

2.2 Goulottes, fourreaux

Les goulottes seront en PVC catégorie C2 posées en plinthe, en allège ou verticalement, fixées d'une manière efficace part vis et cheville adaptée au support, avec tous les accessoires de finition, angles, embout de fermeture, té, support appareillage, joint pour pose en plinthe.

Les fourreaux seront aiguillés et employés conformément aux prescriptions des normes, le taux de remplissage réglementaire ne sera dépassé en aucun cas. La fourniture et la pose sera incluse dans les prix unitaires des installations, une provision sera prévue pour la fourniture et la pose de fourreaux vide en réserve.

Toutes les traversées de planchers, parois et mur coupe-feu seront réalisées en matériau coupe-feu.

Le cas échéant la pose des câbles d'alimentation sera réalisée en apparent, en utilisant au maximum les formes de l'architecture (encoignures, bandeaux, etc. ...) pour les dissimuler. Les parties de câbles, pouvant être visibles depuis les zones publiques, devront être peintes dans la couleur de la pierre, avec une peinture adaptée au support (impression d'accrochage + peinture).

3. TABLEAUX ET DISTRIBUTION EN AVAL

3.1 Tableaux de distribution

- Raccordement des installations sur les tableaux existants, réseau "Normal" TT.3N.D12D, réseau ondulé "Qualité" TT.3Q.D12
- Contrôle et repérage de l'ensemble des circuits existant
- Repérage de l'ensemble des protections et commandes par étiquettes en matériau inaltérable, mise à jour des schémas du tableau et pose d'un exemplaire sous pochette fixée à l'intérieur de la porte.



Les travaux sur les tableaux comprendront:

- Le remplacement des protections des installations d'éclairage
- Le rajout de protection nécessaire au projet
- La dépose des équipements inutilisés (variateur, télérupteur, contacteur...)

NOTA: Les opalines assurant l'éclairage des plans de travail sont actuellement raccordées sur les circuits prises de courant des boîtiers de sol, des circuits éclairages spécifiques seront mis en œuvre, les circuits alimentant les PC seront conservés pour cet usage unique.

3.2 Câbles

Les câbles utilisés seront conformes à la XP C32-325, de performance Cca-s2,d2,a2 ils répondront aux prescriptions des normes N.F. C32013 à C32220. Sauf indication spéciale, les conducteurs utilisés seront à âme cuivre

Le code de repérage des conducteurs sera celui prescrit par le guide pratique U.T.E. 15123.

Leur section sera fonction de l'intensité, des chutes de tension et des prescriptions pour la protection des personnes.

Les boîtes de dérivation seront en matière plastique, moulée, modèle étanche ou non, suivant local à équiper.

4. INSTALLATIONS

4.1 Modification l'existant

Dépose des appareils existants (appuis de fenêtre, corniche haute et basse, éclairage de secours)

Dépose des réseaux d'alimentations des opalines sous chaque bureau depuis le boîtier de sol.

Dépose des commandes (interrupteur, boutons poussoir).

NOTA: Les éclairages des décors seront conservés (projecteur linéaire à led)



4.2 Rénovation de l'éclairage

Distribution pour l'alimentation et la commande (allumage, gradation) de projecteur sur rail depuis la corniche haute orienté vers le sol assurant:

- Un éclairage général uniforme
- Un éclairage d'accentuation

Distribution pour l'alimentation et la commande (allumage, gradation) de projecteur sur rail depuis les corniches basses orienté vers le plafond assurant:

- Un éclairage indirect

Distribution pour l'alimentation et la commande (allumage, gradation) des opalines sur plan de travail assurant:

- o Un éclairage général
- o Un éclairage renforcé assurant 300lux.

4.3 Alimentation diverse

Distribution pour l'alimentation en attente

- Stores façade est
- Stores façade ouest

Remplacement des liseuses par des prises de courant

- La commande des éclairages sera centralisé (décrit au § 7 GESTION DES ECLAIRAGE)

4.4 Petit appareillage

Le petit appareillage, les interrupteurs, les prises de courant, etc. Ils seront équipés de mécanismes à fixation à vis.

Ils seront équipés de matériel série "Art" des Ets ARNOULD.

Les boîtes d'encastrement seront équipées pour le montage d'appareils à vis ; en cas de juxtaposition d'appareils, il sera fait emploi de plaques 4, 6, 2x6 ou 2x8 modules, placées horizontalement.

Les organes de commande seront installés à 1,00 ml du sol fini des locaux (axes des appareils) sans dépasser 1,30 ml pour l'accessibilité.

4.5 Conduits – conducteurs – borniers – boîtes de dérivation

Les conduits seront employés conformément aux prescriptions des normes, le taux de remplissage réglementaire ne sera dépassé en aucun cas.

Un rapport de la réglementation internationale est annexé au présent document (voir "Annexes").

Les conducteurs répondront aux prescriptions des normes N.F. C32013 à C32220 ; sauf indication spéciale, les conducteurs utilisés seront à âme cuivre, leur code de repérage sera celui prescrit par le guide pratique U.T.E. 15123, conformes à la XP C32-325, de performance Cca-s2,d2,a2

Leur section sera fonction de l'intensité, des chutes de tension et des prescriptions pour la protection des personnes.

Les boîtes de dérivation seront en matière plastique moulée étanche à l'air, modèle étanche ou non, suivant local à équiper.

Les borniers et connecteurs seront à serrage automatique et déverrouillage à levier.

5. LUMINAIRES

Mise en œuvre des luminaires

Le titulaire du lot doit la fourniture du luminaire, la pose (y compris tout type de support, accessoire, équerre ainsi que toutes adaptations qui sont nécessaires et demandées par la Moe), son alimentation (y compris module de gestion, boîte de raccordement, etc ..), le câblage entre le luminaire et son driver/alimentation (toutes longueurs nécessaires et adaptées au projet EXE), le cheminement des câbles, raccordement (alimentation, gestion, mise à la terre), repérage, étiquetage, et réglage.

L'ensemble de ces prestations sont incluses à l'offre financière de base marché et ne pourra justifier d'aucune demande de plus-value financière après l'appel d'offre du marché initial.

Les travaux seront réalisés conformément au planning des travaux validé par la maîtrise d'ouvrage.

Il sera compris tous moyens matériels et humains, préparation d'intervention, installation de chantier, matériel de sécurité, balisage ; nécessaires aux travaux

Choix définitif des finitions et température de couleur

Les finitions des luminaires ainsi que la température de couleur des source lumineuses devront être confirmées par la maîtrise d'œuvre en phase EXE avant toute commande par l'entreprise.

Selon les cas, la température de couleur sera validée suite à la présentation d'une zone « test ou 1er de série » comprenant tous les matériaux du projet (sol, revêtement, habillage, plafond, ...) ainsi que les différentes teintes de lumière demandées, permettant à la Moe de prendre une décision objective. Il sera mis en œuvre tous les moyens nécessaires afin jusqu'à l'obtention du résultat souhaité.

Cela est valable pour tous les types de luminaires du projet.

Ces prestations sont incluses à l'offre financière de base marché et ne pourra justifier aucune demande de plus-value financière après l'appel d'offre marché initial sauf préconisation d'une finition RAL non standard non indiqué dans la lustrerie.

Captations vidéo : contraintes de réduction du flickering (scintillement)

La Grand'Chambre fait l'objet de captations vidéo régulières, nécessitant une maîtrise des aspects de flickering et d'effet stroboscopique de toutes les sources lumineuses présentes dans le projet, et ce même en cas de gradation de puissance. Tous les drivers et sources lumineuses intégrées devront assurer l'absence de scintillement même à gradation faible de l'ordre de 10% de la puissance nominale.

Les métriques traduisant l'absence de scintillement et qui sont demandées par défaut sont les suivantes, y compris pour une gradation à 10% de puissance :

- Un FLickering Factor (FF) <5% pour des durées d'intégration de 1/15s à 1/2000s
- Un PstLM (short term light flickering meter method) inférieur à 1
- Un SVM (stroboscopic visibility measure) inférieur à 0,1.

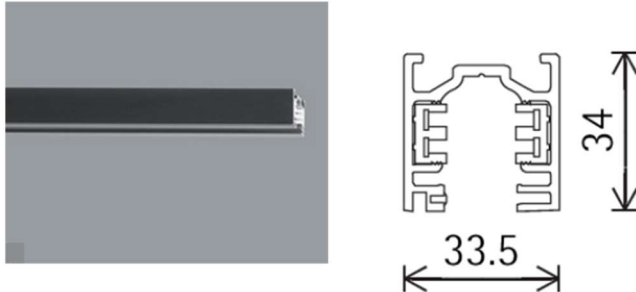
Afin d'assurer l'absence d'effet de scintillement ou de stroboscope lors des captations, des convertisseurs/ drivers de haute qualité devront être installés.

Des essais de vérification seront effectués préalablement à la réception de chantier. En cas de présence de ces effets, des drivers spécifiques pourront être demandés à l'entreprise, sans qu'une plus-value ou travaux supplémentaire puisse être réclamé par l'entreprise.

5.1 TYPE: INX-Rail

Description : Rail Dali de support des luminaires, y compris serrurerie de supportage des rails

Localisation : En corniche


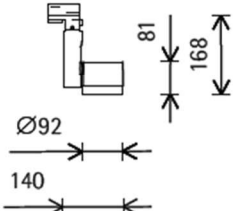
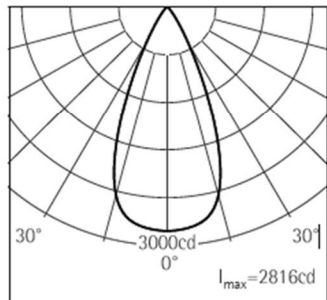


Commentaires :

La prestation comprend la fourniture et pose du rail électrique, sont alimentation en bout de rail, son raccordement et mise en service, ainsi que la fourniture et pose des pièces de serrurerie nécessaires à son maintien tel que décidé lors du premier de série, avec position probable à l'horizontale. L'attention est attirée sur les longueurs réduites des portions de rail à poser en corniche et sur les contraintes d'accès pour la pose et le supportage des rails.

Compris mise en peinture du rail et de l'ensemble des accessoires couleur dorée sous validation de l'ACMH.

5.2 TYPE: INX-01**Description :** Projecteur - Eclairage général**Localisation :** En corniche

LUMINAIRE		SOURCES	
Type d'installation :	Sur rail électrique	Type de source :	Led
Optique :	Wide Flood	Nb de source lumineuses :	1
Orientabilité :		Puissance unitaire :	
Diffuseur :		Tension / Courant :	
Matériaux :	Aluminium	Flux lumineux :	
Collerette :	-	Culot :	
Finition/couleur :	Spéciale Couleur dorée – sous validation ACMH	IRC :	>90
Rendement lumineux :		Temp. de couleur :	3000K
Indice de protection (IP) :	IP20	Optique :	
Flux en sortie (lm) :	1640 Lm (+/- 10%)	Binning / McAdam :	
Puiss. totale (y.c ballast) :	23W	Durée de vie :	75 000h
Garantie fabricant :	5 ans	Autre :	
UGR :		Autre :	
Tenue au feu (fil incan.) :			
Indice résist. chocs (IK) :			
Esthétique			
Dimensions 1 :	Voir Dimensions Indicatives		
Dimensions 2 :			
Dimensions 3 :			
Autre :			
ALIMENTATION		ACCESSOIRES	
Gestion :	DALI	Montage :	Rail électrique DALI
Type :		Autre :	Snoot + grille nid d'abeille
Intégré/déporté :		Autre :	.
Durée de vie ballast :	50 000h		
Facteur puissance 100% :			
Facteur puissance 30% :			
Indice de protection (IP) :			
ILLUSTRATIONS			
			
ASPECT	DIMENSIONS INDICATIVES	PHOTOMETRIE	
EXEMPLE DE MATERIEL COMPATIBLE			
Fabricant :	ERCO		
Référence catalogue :	OPTEC NEW + accessoires		
Contact :	Hélène Fournier		
Téléphone :	33 7 71 32 28 77		

Commentaire : Fourniture, pose et raccordement du luminaire et accessoires. Y compris tous travaux électriques et de mise en œuvre nécessaires. Couleur spéciale au choix de l'architecte, pour l'ensemble luminaire + driver.

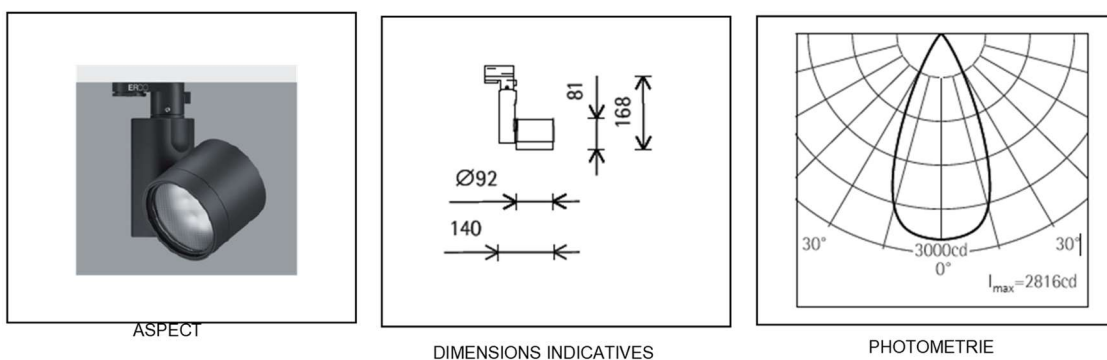
5.3 TYPE: INX-02

Description : Projecteur - Eclairage général

Localisation : En corniche

LUMINAIRE		SOURCES	
Type d'installation :	Sur rail électrique	Type de source :	Led
Optique :	Wide Flood	Nb de source lumineuses :	1
Orientabilité :		Puissance unitaire :	
Diffuseur :		Tension / Courant :	
Matériaux :	Aluminium	Flux lumineux :	
Collerette :	-	Culot :	
Finition/couleur :	Spéciale Couleur dorée – sous validation ACMH	IRC :	>90
Rendement lumineux :		Temp. de couleur :	3000K
Indice de protection (IP) :	IP20	Optique :	
Flux en sortie (lm) :	1640 Lm (+/- 10%)	Binning / McAdam :	
Puiss. totale (y.c ballast) :	23W	Durée de vie :	75 000h
Garantie fabricant :	5 ans	Autre :	
UGR :		Autre :	
Tenue au feu (fil incan.) :			
Indice résist. chocs (IK) :			
Esthétique			
Dimensions 1 :	Voir Dimensions Indicatives		
Dimensions 2 :			
Dimensions 3 :			
Autre :			
ALIMENTATION		ACCESSOIRES	
Gestion :	DALI	Montage :	Rail électrique DALI
Type :		Autre :	Snoot + grille nid d'abeille
Intégré/déporté :		Autre :	lentille flood en supplément
Durée de vie ballast :	50 000h		
Facteur puissance 100% :			
Facteur puissance 30% :			
Indice de protection (IP) :			

ILLUSTRATIONS



EXEMPLE DE MATERIEL COMPATIBLE

Fabricant :	ERCO
Référence catalogue :	OPTEC NEW + accessoires
Contact :	Hélène Fournier

Commentaire : Fourniture, pose et raccordement du luminaire et accessoires. Y compris tous travaux électriques et de mise en œuvre nécessaires. Couleur spéciale au choix de l'architecte, pour l'ensemble luminaire + driver.

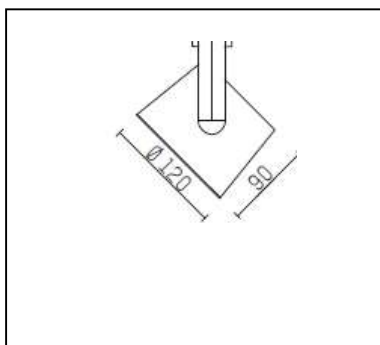
5.4 TYPE: INX-03**Description :** Projecteur de mise en valeur plafond**Localisation :** Appui intérieur de fenêtre

LUMINAIRE		SOURCES	
Type d'installation :	Sur patère	Type de source :	Led
Optique :	50°	Nb de source lumineuses :	1
Orientabilité :		Puissance unitaire :	
Diffuseur :		Tension / Courant :	
Matériaux :	Aluminium	Flux lumineux :	
Collerette :		Culot :	
Finition/couleur :	RAL au choix de l'ACMH	IRC :	>80
Rendement lumineux :		Temp. de couleur :	2700K - 6500K
Indice de protection (IP) :	IP20	Optique :	
Flux en sortie (lm) :	2100 Lm (+/- 10%)	Binning / McAdam :	
Puiss. totale (y.c ballast) :	32W	Durée de vie :	50 000h – L90-B10
Garantie fabricant :	5 ans	Autre :	
UGR :		Autre :	
Tenue au feu (fil incan.) :			
Indice résist. chocs (IK) :			
Esthétique			
Dimensions 1 :	Voir Dimensions Indicatives		
Dimensions 2 :			
Dimensions 3 :			
Autre :			

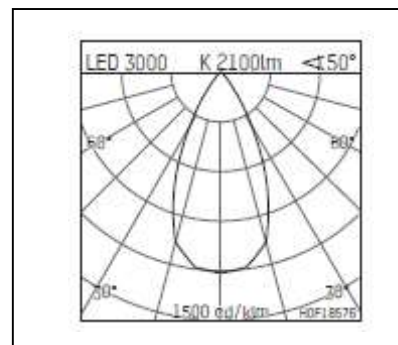
ALIMENTATION		ACCESSOIRES	
Gestion :	DALI 2 - type 8	Montage :	Serrurerie spécifique sur Appui de fenêtre
Type :			Volet coupe flux 4 faces + lentille diffusante
Intégré/déporté :	Déportée	Autre :	
Durée de vie ballast :	50 000h	Autre :	
Facteur puissance 100% :			
Facteur puissance 30% :			
Indice de protection (IP) :			

ILLUSTRATIONS

ASPECT



DIMENSIONS INDICATIVES



PHOTOMETRIE

EXEMPLE DE MATERIEL COMPATIBLE

Fabricant :	HOFFMEISTER
Référence catalogue :	LO.NELY 3
Contact :	Jimmy Poulain - jimmy.poulain@sillfrance.com
Téléphone :	06 72 19 01 95

Commentaire : Fourniture, pose et raccordement du luminaire et accessoires. Y compris tous travaux électriques et de mise en œuvre nécessaires.

5.5 TYPE: INX-04**Description :** Réglette de mise en valeur plafond**Localisation :** Appui intérieur de fenêtre

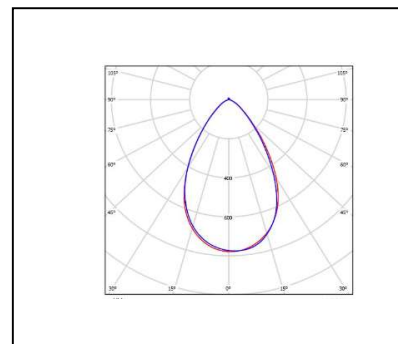
LUMINAIRE		SOURCES	
Type d'installation :	Sur rail électrique	Type de source :	Led
Optique :	60°	Nb de source lumineuses :	27
Orientabilité :		Puissance unitaire :	
Diffuseur :		Tension / Courant :	
Matériaux :	Aluminium	Flux lumineux :	
Collerette :	-	Culot :	
Finition/couleur :	RAL au choix de l'ACMH	IRC :	>80
Rendement luminaire :		Temp. de couleur :	2700K - 6500K
Indice de protection (IP) :	IP66	Optique :	
Flux en sortie (lm) :	1856 Lm (+/- 10%)	Binning / McAdam :	3 step
Puiss. totale (y.c ballast) :	30W	Durée de vie :	50 000h
Garantie fabricant :	7 ans	Autre :	
UGR :		Autre :	
Tenue au feu (fil incan.) :			
Indice résist. chocs (IK) :			
Esthétique			
Dimensions 1 :	Longueur : 900mm		
Dimensions 2 :			
Dimensions 3 :			
Autre :			
ALIMENTATION		ACCESSOIRES	
Gestion :	DALI 2 - type 8	Montage :	Serrurerie spécifique sur Appui de fenêtre
Type :		Autre :	Adjustable bracket petite taille
Intégré/déporté :	Intégrée	Autre :	Kit connecteur/clable DALI.
Durée de vie ballast :	50 000h		
Facteur puissance 100% :			
Facteur puissance 30% :			
Indice de protection (IP) :			

ILLUSTRATIONS

ASPECT



DIMENSIONS INDICATIVES



PHOTOMETRIE

EXEMPLE DE MATERIEL COMPATIBLE

Fabricant :	LED FLEX	
Référence catalogue :	Rigid Optico 40 DW – DALI – calibrage teinte: 2700K-6500K	
Contact :	Amine CHERKAoui - a.cherkaoui@k-designhouse.com	
Téléphone :	06 33 77 84 94	

Commentaire : Fourniture, pose et raccordement du luminaire et accessoires. Y compris tous travaux électriques et de mise en œuvre nécessaires.

5.6 TYPE: INX-Opaline

Le projet est composé d'un parc de lampes historiques existantes sur les tables de la salle, nommées «Opaline».

La prestation comprend la modification de l'opaline en changeant la source existante qui constituera l'éclairage « haut » de l'opaline apportant une luminosité générale, et en ajoutant un éclairage dirigé spécifiquement vers la table, qui sera identifié comme « éclairage bas », et à usage de lecture des utilisateurs.

Un prototype de cette opaline modifiée a été réalisé et validé par la maîtrise d'ouvrage et l'ACMH pendant l'été 2025 pour ce qui concerne son aspect, effet lumineux, etc., tout en demandant une finalisation des détails et une adaptation des principes de gestion.

Des illustrations de ce prototype sont présentées ci-après, en support de la description de la prestation à réaliser

Les prestations du présent lot seront les suivantes :

- 1- Dépose soignée de l'opaline (actuellement fixée par vis), stockage soigné en atelier pour modifications techniques
- 2- Relamping de la source existante (éclairage haut) :
 - ☐ Fourniture et pose d'une source lumineuse LED de forme « traditionnelle » avec les caractéristiques suivantes : 6W – E27 – 2700K – Graduable – verre clair : exemple de référence : Girard Sudron 1904.
 - ☐ Remplacement de la douille selon état de vétusté (modèle identique à l'existant)
- 3- Ajout du système d'éclairage bas
- 4 le nettoyage après modification et avant repose de l'opaline elle-même et du pied mouluré
 - ☐ Essais préalables de convenance pour validation par le maître d'œuvre du protocole de nettoyage. L'entreprise veillera à ce que les produits et techniques utilisées ne détériorent pas les ouvrages.

Fabrication sur-mesure d'un système d'éclairage annulaire par ruban et support en U, fixation sur l'opaline et mise en service selon les éléments techniques et visuels ci-après :

- ☐ Elément annulaire métallique (bronze ou autre matériau noble), de section en U, finition noire intérieur, patine de finition au choix de l'ACHM à l'extérieur. Fixations discrètes sans modification esthétique visible de l'opaline (voir exemple prototype), passage de câble invisible dans la fixation et corps de l'opaline. Elément permettant la maintenance aisée de la source LED et assurant son refroidissement.
 - ☐ Source lumineuse : ruban LED en éclairage latéral (sideview), 3000K, 16W/m, 1530lm/m, 156 led/m, IP20, DALI, IRC >80 – référence de base proposée : Marque ATEA, réf : A4113.16.156.830.IP20.D10. Alimentation 24Vdc DALI déportée à proximité de l'opaline sous le bureau. Modèle ne provoquant pas de flickering lors des prises de vidéo. Durée de vie : 50 000h – L80. IRC>80
- 4- Repose sur site de l'opaline modifiée, fixation soignée sur les emplacements initiaux des bureaux, la repose à l'identique, choix de la visserie à soumettre à l'architecte (vis laiton, bombée ou fraisée, ou cache vis sur propositions de l'entreprise), l'ensemble à patiner dans le ton pour les pieds avec une finition canon de fusil, raccordement, mise en service.

Photos du prototype



Une attention particulière sera portée sur l'aspect esthétique final et la qualité lumière de l'élément rajouté. Des échantillons de produits, matières, finitions et matériels éclairage seront demandé pour validation Moe et compris dans l'offre initiale.

L'entreprise réalisera des plans d'exécution (plans/coupes/détails) de l'ensemble pour visa par le maitre d'œuvre avant toute réalisation.

Description des circuits électriques :

Chaque opaline sera composée de 2 circuits électriques distincts :

C1 : Source lumineuse E27 sur réseau 220V dédié et graduable (éclairage haut)

C2 : Eclairage additionnel, driver déporté sous le bureau sur réseau 220V + Bus DALI dédié (éclairage bas)

EXEMPLE DE FABRICANT COMPATIBLE

Fabricant :	MATHIEU LUSTRIERIE
Référence catalogue :	
Contact :	Inès Imbert Mathieu france@mathieulustrierie.com
Téléphone :	+33 6 03 02 43 84

Y compris toutes boîtes, câblage, borniers, passage de câble et matériels nécessaires à la distribution et raccordement des opalines au réseau électrique.

Afin de permettre le déplacement des bureaux pour l'accueil de réceptions ou d'évènements particuliers chaque opaline sera équipé d'un ensemble de connecteurs male/femelle avec boîtier de décharge marque WAGO type WINSTA MIDI ou équivalent.

Circuit C1 composé de:

- Connecteur femelle avec cordon précablé 3g1.5mm² (P+N+T)
- Connecteur male fixé dans la boîte de sol



Circuit C2 composé de:

- Connecteur femelle avec cordon précablé 5g1.5mm² (P+N+T+DALI)
- Connecteur male dans la boîte de sol



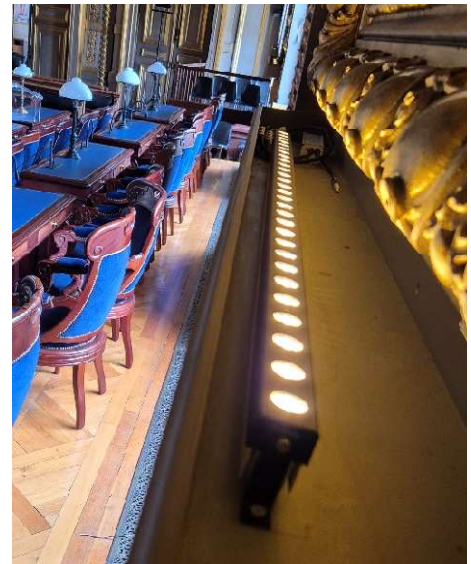
5.7 Eclairages de mise en valeur

Révision des réglettes led existante assurant la mise en valeur comprenant:

- Contrôle du raccordement électrique (câblage, bornier de raccordement)
- Nettoyage soigné de chaque réglette.
- Réglage en fin de chantier

Provision pour remplacement d'appareils hors service à l'identique ou à défaut suivant les spécifications techniques suivante:

- Luminaire de type linéaire, corps aluminium, sur patère orientable, Longueur : 2ml (selon modèle à remplacer in-situ)
- Optique intensive (10° env), grille confort ou coupe flux selon demande éclairagiste
- Source LED – 2700K - IRC>85 – Step Mac Adam 2
- Puissance : 15W/ml
- Flux sortant mini : 1200lm/m
- Driver déporté graduable 1/10V/DALI de faible dimension avec petit potentiomètre en local du driver
- Design : dito luminaire existant (voir photo) – couleur sur mesure selon choix architecte
- Y compris tous supports spécifiques, câblages, raccordement, mises en œuvre nécessaires. Démontage et recyclage des luminaires à remplacer.



6. ÉCLAIRAGE DE SECURITE

Un éclairage de sécurité viendra compléter les installations d'éclairage normal.

Cet éclairage aura pour but d'assurer, lors d'une coupure de courant, l'évacuation du public et du personnel par :

- l'éclairage d'évacuation assurant le balisage des issues de secours, des obstacles et changement d'orientation
- l'éclairage d'ambiance des grands espaces

Il sera réalisé par l'intermédiaire de luminaire pour source centrale "LSC" 45 et 400 lumens

6.1 Source centrale d'énergie.

Conforme à la NF C 71-815

Puissance nominale déclarée pour une autonomie d'au moins une heure

Alimentation 230V

Batteries plomb étanches sans entretien

Tension 230VCA

Contrôleur permanent

Recharge de la batterie à 80 % en 12 heures

Tableau de sécurité conforme à l'article EL15 du règlement de sécurité comprenant :

- l'affichage permanent des paramètres de sortie
- l'affichage permanent des paramètres batterie et chargeur
- la commande impulsionnelle de marche/arrêt général
- la commande impulsionnelle à sécurité intégrée de test marche sur batterie
- bouton poussoir de réarmement du dispositif DLD de limitation de décharge
- contrôle de l'isolement en sortie (IT) par contrôleur permanent 230VCA
- voyants haute luminosité de surveillance batterie/chargeur :
 - Tension de charge hors limite, fin d'autonomie proche, tension d'arrêt atteinte, dispositif de fin de décharge activé (DLD), arrêt chargeur, défaut chargeur, alimentation fonctionnant sur le secteur ou batterie, défaut d'isolement, alerte de température, de ventilation des circuits de puissance
- report de défauts par contacts secs + défaut d'isolement sur bornes pour GTC
- système de mise au repos à distance par bouton poussoir.

6.2 Coffret antipanique

Dispositif permettant la mise au repos volontaire de l'éclairage d'ambiance en présence du public avec télécommande pour raccordement sur la gestion d'éclairage décrit au §7.

6.3 Evacuation

Caisson lumineux conformes à la NF EN 60598-2-22 avec tenue au fil incandescent 850°C $t \leq 5s$, 230V 0,9W 45 lumens avec convertisseur électronique, source à led, entrée protégée contre les erreurs de branchement y compris pictogrammes sérigraphiés sur tranche transparente de 10 mm d'épaisseur montés sur des accessoires (cadre d'encastrement ou boîtier) en acier couvert de peinture époxy. Un film blanc de finition à l'arrière des blocs.

Montage mural décoratif couleur au choix de l'architecte



6.4 Ambiance

Caisson lumineux conformes à la NF EN 60598-2-22 avec tenue au fil incandescent 850°C $t \leq 5\text{s}$, 230V 3,9W 360 lumens avec convertisseur électronique, source à led, entrée protégée contre les erreurs de branchement.

Montage mural couleur au choix de l'architecte



6.5 Câblage

Les luminaires seront raccordés sur la source centrale en câble CR1

L'éclairage d'ambiance de chaque local ainsi que l'éclairage d'évacuation de chaque dégagement d'une longueur supérieure à 15 m sont réalisés en utilisant chacun au moins deux circuits distincts suivant des trajets aussi différents que possible et conçus de manière que l'éclairage reste suffisant en cas de défaillance de l'un des deux circuits. Il est admis de regrouper les circuits d'éclairage d'ambiance ou d'antipanique de plusieurs locaux et ceux d'éclairage d'évacuation de plusieurs dégagements de façon à n'utiliser, au total, pour chaque type d'éclairage, que deux circuits tout en respectant, dans chaque local et chaque dégagement d'une longueur supérieure à 15 mètres, la règle de l'alimentation par deux circuits distincts de l'éclairage d'ambiance, d'une part, et de l'éclairage d'évacuation, d'autre part.

7. GESTION DES ECLAIRAGES

Intelligence de Pilotage / commandes (Interface Homme-Machine)

Le titulaire devra prévoir un système de commande et pilotage des luminaires et des stores ayant les fonctionnalités et caractéristiques suivantes :

- Pilotage par horloge programmable (heures / dates) et/ou astronomique incluant l'information de l'heure de lever et coucher du soleil
- Enregistrement de plusieurs scénarios pouvant être re-programmés (5 scénarios minimum). Chaque scénario doit comporter un niveau de gradation et de température de couleur de chaque luminaire. Ces niveaux de gradation doivent pouvoir être ajustés à l'intérieur de chaque scénario.
- Intégration de la gestion des stores motorisés dans les scénarios (coordination de l'action de levée/descente des stores et des gradations/teintes des éclairages)
- Protocole de communication des équipements : DALI (DT8), gradation de phase et contacteur de commande (contact sec)
- Les luminaires doivent pouvoir être gérés en gradation de puissance et en température de couleur sur une même adresse Dali (DT8)
- Les luminaires existants et qui ne seraient pas déposés (éclairages de mise en valeur des murs en particulier) doivent être raccordés au dispositif de gestion, avec si possible prise de contrôle de la gradation en plus de l'allumage – extinction

Commande d'éclairage :

- Depuis le local technique : platine intégrée en coffret ou saillie au comprenant des boutons poussoirs rétroéclairés (éclairé sur l'action en cours), 1 bouton par scénario, bouton de type rotatif pour la gradation, esthétique, inscription des scénarios et finition de la platine à valider par l'ACMH / MO.

Sera inclus à l'offre initiale : Tout le câblage nécessaire, support, coffret, équipements électriques (y compris protections électriques, commande, répéteur, alimentations BT, driver, etc)

L'entreprise devra la fourniture, pose, programmation de l'ensemble des éléments ci-dessus (exemple de marque : Lutron, Helvar, Pharos), ainsi qu'une formation de l'exploitant à ces outils (1/2 journée minimum à destination de 3 personnes minimum).

Scénarios envisagés :

Le présent chapitre décrit à titre indicatif les scénarios que le système devra pouvoir rendre possible. Le titulaire devra prévoir l'ensemble de la programmation ainsi que les moyens matériels nécessaires pour arriver au fonctionnement souhaité par la MO/Moe.

Descriptif des scénarios:

Les scénarios envisagés sont les suivants :

1. On : tous éclairages allumés à 100%, stores ouverts
2. Off : tous éclairages éteints, stores fermés
3. Normal : Ouverture des stores / Eclairage général de la salle composée des luminaires en corniche haute + éclairage dirigé vers l'estrade + éclairage de mise en valeur des murs (éclairage existant) + éclairage depuis les appuis de fenêtre vers le plafond (éclairage en blanc dynamique modulé suivant la course du soleil sur horloge astronomique) + allumage des opalines (partie haute à 100%/ partie basse). Chaque éclairage est défini par un niveau de gradation réglé lors des séances avant réception et suivant horloge astronomique.
4. Captation : Fermeture des stores + dito scénario normal, avec niveaux de gradation et température de couleur spécifiques (éclairage indirect des opalines abaissé / éclairage bas des opalines renforcé / éclairage dirigé vers l'estrade renforcé / éclairages indirects teinte neutre
5. Ménage : ouverture des stores / éclairage depuis les corniches à 100% / éclairage bas des opalines allumé / autres éclairages éteinte.

• Les interfaces envisagées sont les suivantes, avec les fonctionnalités correspondantes :

- Local technique:

- ☐ 5 Boutons de lancement de tous les scénarios
- ☐ Boutons rotatifs gradué permettant le réglage de puissance :
 - o Réglage de la gradation générale du scénario en cours
 - o Eclairage haut des Opalines
 - o Eclairage bas des Opalines
 - o Ouverture/fermeture /arrêt position intermédiaire de des stores

8. ESSAIS - REGLAGES

Ces essais et réglages seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôles et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel qualifié.

L'entrepreneur devra remédier immédiatement aux défauts constatés, le cas échéant.

Après toutes les vérifications, contrôles et essais concluants, un procès-verbal sera signé par toutes les parties.

8.1 Essais pour répondre à la norme "Tableau" NF EN 60-439-1

L'entrepreneur devra réaliser les essais suivants :

- le câblage et fonctionnement électrique (conformité par rapport au schéma, section des conducteurs, distances d'isolement, etc.)
- l'isolement (essai sur le tableau terminé)
- les mesures de protection (présence des protections sur les parties sous tension).

8.2 Essais de fonctionnement et de conformité

Les examens et essais des installations seront effectués dans les conditions indiquées dans la Partie 6 de la norme NF C 15-100.

En outre, en ce qui concerne la vérification des conditions de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation, il y aura lieu de respecter les indications du Chapitre D du Guide TE C 15-105.

Tous les essais seront effectués dans les conditions précisées :

- aux DTU

- aux documents de l'AQC.

Il sera également effectué les essais suivants :

- résistance de la prise de terre

8.3 Réglage, mise en service

Equilibrage des phases en, régime nominal (écart entre l'intensité dans la phase la plus chargée et la phase la moins chargée doit être < à 10 %)

Réglage fin de chaque appareil comprenant :

- encastrement des différents appareils, alignement
- temporisation des minuteries ou des détecteurs
- seuil de luminosité
- équipements courants faibles.

8.4 Essais, réglages éclairagiste et mise en service

Le présent lot comprend la réalisation des essais et réglages d'éclairagisme.

Généralités :

- La mise en œuvre de séances d'essais d'éclairage est une des phases clé de la méthodologie d'élaboration d'un environnement lumineux. L'attention du soumissionnaire est attirée sur ce travail spécifique, qui constitue une véritable phase de second œuvre éclairage. Ces travaux seront effectués à l'initiative de la maîtrise d'œuvre, avec l'assistance technique de l'entreprise qui devra participer activement à ces essais. Ces travaux exigent patience, attention et précision .
- L'ensemble des essais, pré-réglages et réglages se dérouleront impérativement en présence du maître d'œuvre éclairagiste. Ces séances auront lieu de nuit (durée illimitée) ou de jour avec des besoins adaptés à ce type de travail. Tous les moyens devront être mis à la disposition des maîtres d'œuvre, en particulier les moyens de levage ou de personnel.
- 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.

Elle devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires afin de réaliser ces essais et réglages avant la réception des travaux (ex : nacelle, cordiste, échafaudage, matériel de réglage, moyen humain, etc...) De ce fait, tous les frais générés par ces prestations doivent être inclus dans l'offre initiale. L'entreprise ne pourra justifier d'aucune plus-value financière liée à cette prestation.

Trois séances de réglages sont à prévoir au minimum à l'issue de la pose et préalablement à la réception du chantier.

Nature et description des essais et réglages photométriques

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 et aux essais.

L'entreprise devra mettre à la disposition du maître d'œuvre tous les moyens nécessaires pour la réalisation des essais de validation. Les réglages photométriques seront effectués à l'issue de l'installation des éclairages (instruments et commandes).

Il sera procédé aux travaux suivants :

- Pré-réglages et réglages photométriques : direction /orientation des luminaires, réglage des accessoires éventuels de type coupe flux : prévoir 1 séance minimum (salle dans l'obscurité, éventuellement de nuit), accès aux luminaires facile et rapide (2 échafaudages roulants mini) et tous moyens humains nécessaires.
- Réglages définitifs et blocage des luminaires (en complément de la 1ere séance si-nécessaire);
- Réglages des scénarios in-situ : 1 séance avec la Moe (minimum) + 1 séance avec la MO

Nettoyage des éclairages 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 devra être exécuté à l'issu et au rendu du chantier. L'attention du soumissionnaire est particulièrement attirée sur ce point.

Cette prestation inclut tous les moyens de mise en œuvre pour l'exécution de la tâche.

8.5 Formation des utilisateurs

La formation concerne l'ensemble des équipements mis en œuvre dans le cadre de la présente opération, elle est à la charge de l'entreprise titulaire du marché et sera assurée à l'ensemble des personnes désignées par le maître d'ouvrage

Elle sera obligatoirement assurée en français par la société à l'origine du développement des matériels ou par tout autre organisme ayant fait l'objet d'une habilitation attestée par un certificat.

9. DOCUMENTS A FOURNIR

9.1 Attestation de mise en service

Pour la mise sous tension des installations électriques, l'entrepreneur devra fournir une "attestation de conformité" (formulaire Consuel).

Après obtention le formulaire sera transmis au fournisseur d'énergie pour la mise sous tension des installations.

9.2 Dossier des ouvrages exécutés

Ce dossier comprendra obligatoirement :

- toutes les pièces écrites et tous les plans d'exécution, notes de calcul, etc. mises conformes à l'exécution.
- une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques, l'emplacement des équipements, des moyens d'accès, des organes de manœuvres.
- une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec la marque, le type et les caractéristiques
- les schémas indiquant les caractéristiques des conducteurs, le calibrage des coupe-circuits et le réglage des disjoncteurs
- les notices de conduite et d'entretien des installations
- une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées
- les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC.

C. ANNEXES

SYSTÈME DE CONDUITS : LA NORME

Nature des conduits	SYSTÈME DE CONDUITS CONFORMES A LA NORME NF EN 50086		INDICE DE PROTECTION
	DESIGNATION	SYSTÈME MINIMUM CORRESPONDANT	
Isolant Cintrable Transversalement élastique Annelé	ICTA 3422	1 conduit 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)	IP 44
Isolant Cintrable Annelé	ICA 3321	1 conduit	IP 44
Isolant Cintrable Transversalement élastique Lisse	ICTL 3422	1 conduit 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)	IP 44
Isolant Rigide Lisse	IRL 3321	1 conduit 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon) 1 accessoire de changement de direction (coude ou cintre)	IP 44

UTILISATION DES CONDUITS

Conducteurs H 07 V-U/R											
ICTA- ICA - ICTL											
Nombre de conducteurs						Nombre de conducteurs					
2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
Diamètre des conduits à utiliser						Diamètre des conduits à utiliser					
S e c t i o n d' o c c u p a t i o n n o m i n a l e d e s â m e s e n m m 2	1,5	S e c t i o n d' o c c u p a t i o n n o m i n a l e d e s â m e s e n m m 2	8,55	16	16	20	20	16	16	16	16
	2,5		11,9	16	20	20	25	16	16	20	20
	4		15,2	20	20	25	25	16	20	20	25
	6		22,9	20	25	32	32	20	20	25	25
	10		36,32	25	32	32	40	20	25	32	32
	16		50,3	32	32	40	40	25	32	32	40
	25		75,4	32	40	50	50	32	40	40	50
	35		95,03	40	50	50	63	32	40	50	50
	50		132,7	50	50	63	63	40	50	63	63
	70		176,7	50	63	63		50	63	63	
	95		227	63	63			63	63		
	120		283,5	63				63	63		
	150		346,3	63				63			

SYSTEMES DE CONDUITS : LA NORME

CODIFICATION DES LETTRES	
I	ISOLANT
R	RIGIDE
S	SOUPLE
C	CINTRABLE
L	LISSE
CT	CINTRABLE TRANSVERSALEMENT
A	ANNELE
M	METALLIQUE

CODIFICATION DES CHIFFRES (4 premiers chiffres de la classification)			
1 er CHIFFRE Résistance à l'écrasement	2ème CHIFFRE Résistance aux chocs	3ème CHIFFRE Température mini d'utilisation et d'installation	4ème CHIFFRE Température maxi d'utilisation et d'installation
1 Très léger 125 N	1 Très léger 0,5 J	1 +5°C	1 60°C
2 Léger 320 N	2 Léger 1 J	2 -5°C	2 90°C
3 Moyen 750 N	3 Moyen 2 J	3 -15°C	3 105°C
4 Elevé 1250 N	4 Elevé 6J	4 -25°C	4 120°C
5 Très élevé 4000 N	5 Très élevé 20 J	5 - 45°C	5 150°C
			6 250°C
			7 400°C

Indice IP : premier chiffre caractéristique :**Degré de protection contre la pénétration de corps solides**

IP	DESCRIPTION	NF C15-103
0	Pas de protection	AE1
1	Protège contre les corps solides supérieurs à 50 mm	
2	Protège contre les corps solides supérieures à 12 mm	
3	Protège contre les corps solides supérieures à 2,5 mm	AE2
4	Protège contre les corps solides supérieures à 1 mm	AE3
5	Protège contre les poussières	AE4
6	Totalement protégé contre les poussières	AE5

Indice IP : deuxième chiffre caractéristique :**Degré de protection contre la pénétration de corps liquides**

IP	DESCRIPTION	NFC C15-103
IP X 0	Pas de protection	AD1
IP X 1	Protège contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	AD2
IP X 2	Protège contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	
IP X 3	Protège contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale	AD3
IP X 4	Protège contre les projections d'eau en toutes directions	
IP X 5	Protège contre les projections d'eau en toutes directions à la lance	AD5
IP X 6	Protège contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer	AD6
IP X 7	Protège contre les effets de l'immersion	AD7
IP X 8	Protège contre les effets prolongés de l'immersion sous pression	AD8

Indice IK : degré de protection procuré par les enveloppes contre les chocs mécaniques externes

IK	TEST : MASSE - CHUTE	ENERGIE	NFC C15-103
0	0		
1	150 gr - 100 mm	0,150 joule	
2	150 gr - 133 mm	0,2 joule	AG1
3	150 gr - 233 mm	0,35 joule	
4	250 gr - 333 mm	0,5 joule	
5	150 gr - 485 mm	0,7 joule	
6	500 gr - 200 mm	1 joule	
7	500 gr - 400 mm	2 joules	AG2
8	1700 gr - 300 mm	5 joules	AG3
9	5000 gr - 200 mm	10 joules	
10	5000 gr - 400 mm	20 joules	AG4