

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

FORT DE FRANCE – MARTINIQUE

MAITRE D'OUVRAGE

Direction Interrégionale des Douanes
Antilles Guyane

MAITRISE D'OEUVRE

TECSOL ANTILLES GUYANE



N° DOSSIER

D25-2-001-DOUANES RELAMPING-MOE
ELEC-PRO_CCTP _2.0

Tecsol Saint-Martin Hope Estate Grand Case 97150 Saint-Martin +590 590 32 52 00	Tecsol Guadeloupe 11, impasse des dunes Lot. Marian – St Alban 97122 Baie-Mahault +590 590 32 52 00	Tecsol Martinique 27 rue des Lucioles Beauséjour Jambette 97200 Fort-de-France +596 596 54 27 97	Tecsol Guyane 21, lot. Héliconias Route de Baduel 97300 Cayenne +594 594 49 48 71
--	--	---	--

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

Historique des modifications

Rév.	Date	Commentaire	Rédac.	Vérif.	Appro.
1.0	30/05/2025	Édition originale	ABO	GLA	RLE
2.0	10/07/2025	Mise à jour suite aux retours de la MOA	ABO	GLA	RLE

Contacts TECSOL ANTILLES GUYANE

Fonction	Prénom NOM	Téléphone	Mail
Directeur général	Remy LEPAREUX	06 90 33 31 36	r.lepareux@tecsol-antilles-guyane.fr
Resp. d'agence Martinique	Grégory LANDAIS	06 90 57 55 42	g.landais@tecsol-antilles-guyane.fr
Ingénieur projet	Alexandre BOUNAB	06 96 24 75 19	a.bounab@tecsol-antilles-guyane.fr

Contact client

Fonction	Prénom NOM	Téléphone	Mail
Chef du pôle BOP-PLI Antilles-Guyane	Samuel MARCELIN	06 96 34 34 36	samuel.marcelin@douane.finances.gouv.fr
Cheffe de la cellule immobilier-marchés publics	Elisabeth HAMEL	06 96 86 54 73	elisabeth.hamel@douane.finances.gouv.fr

Table des matières

1	Généralités.....	7
1.1	Documents constitutifs du dossier	7
1.2	Présentation du site	8
1.2.1	Localité du site concerné.....	8
1.2.2	Description du site.....	8
1.3	Conditions générales	10
1.4	Conditions de réalisation	10
1.4.1	Les études d'exécution.....	10
1.4.2	Le transport	10
1.4.3	La fourniture et la pose	11
1.4.4	La protection provisoire	11
1.4.5	L'amiante.....	11
1.4.6	Le nettoyage	11
1.4.7	Les essais de bon fonctionnement.....	12
1.4.8	Les plans de récolement.....	12
1.4.9	Les frais d'assurance.....	12
1.4.10	La garantie de l'entreprise.....	12
1.5	Qualifications.....	12
1.6	Etat des lieux.....	12
1.7	Visite du site	13
1.8	Documents à fournir avec l'offre.....	13
1.9	Documents et études d'exécution.....	14
1.9.1	Préparation de chantier	14
1.9.2	Visa du dossier d'exécution.....	14
1.9.3	Dossier des Ouvrages Exécuté (DOE)	15
1.9.1	Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage (DIUO)	15
1.10	Format de transmission des documents	16
1.11	Garantie – réception de l'ouvrage et dépôt des garanties	16
2	Dispositions spécifiques au lot	17
2.1	Mode d'évaluation des travaux	17
2.2	Normes et réglementations	17
2.2.1	Généralités	17
2.2.2	Principaux textes – Courants Forts.....	18
2.3	Prescriptions spécifiques anticyclonique et sismique.....	21

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

2.4	Coordination et limites de prestations	22
2.4.1	Généralités	22
2.4.2	Limite de prestation avec le Maître d'ouvrage	22
2.4.3	Récapitulatif synthétique des prestations liées au présent lot.....	22
2.4.4	Coordination et méthodologie de travail	23
2.5	Prescriptions générales des matériels	24
2.5.1	Généralités	24
2.5.2	Éléments techniques	24
2.5.3	Alimentation électrique.....	24
2.5.4	Echauffement des canalisations	24
2.5.5	Chute de tension	24
2.5.6	Pouvoir de coupure	24
2.5.7	Résistance mécanique	24
2.5.8	Terminaux d'éclairage	25
2.5.9	Canalisations électriques.....	25
2.5.10	Protection contre la corrosion	26
2.5.11	Echantillons-prototypes	26
2.6	Essais	27
2.6.1	Attestation de fonctionnement AQC.....	27
2.6.2	Coordination avec le Contrôleur Technique	27
2.6.3	Essais de réception, garanties	27
3	Description des travaux	32
3.1	Travaux : Relamping des luminaires intérieurs	32
3.1.1	Contexte et objectifs du projet	32
3.1.2	Analyse de l'éclairage existant	32
3.1.3	Conformité aux normes.....	34
3.1.4	Propositions techniques	37
3.1.5	Gestion des luminaires	42
3.1.6	Fixations.....	44
3.1.7	Raccordements - Cheminements	44
3.1.8	Maintenance et entretien	44
3.1.9	Simulation du futur niveau d'éclairement – Étude d'éclairement	45
4	Chantier	49
4.1	Sécurité du chantier	49
4.2	Plan d'installation de chantier	49
4.3	Travaux SS4.....	49

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

5	Règlementation.....	50
6	Annexes	52
7	Table des illustrations.....	53

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

Glossaire	
ACT	Assistance pour la passation des Contrats de Travaux
APD	Avant-Projet Définitif
APS	Avant-Projet Sommaire
AVP	Études d'Avant-Projet
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
BET	Bureau d'étude technique
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTP	Cahier des Clauses techniques Particulières
CEE	Certificat d'Economie d'Energie
CFA	Courant Faible
CFO	Courant Fort
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DET	Direction de l'Exécution du ou des contrats de Travaux
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DIA	Étude de Diagnostic
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DPGF	Décomposition du Prix Global et Forfaitaire
ESQ	Étude d'Esquisse
HQE	Haute Qualité Environnementale
LED	Light-Emitting Diode (diode électroluminescente)
MOA	Maitre d'ouvrage
MOE	Maitre d'œuvre
OPC	Ordonnancement, Coordination et Pilote
PT	Proposition Technique
Relamping	Action qui consiste à remplacer les luminaires d'une zone, d'un bâtiment, d'un site.
TGBT	Tableau Général Basse Tension
TD	Tableau Divisionnaire
Titulaire	Entreprise en charge des travaux

1 Généralités

Le présent document vise à détailler la réalisation du projet de « relamping LED » des bâtiments du site de la Direction Interrégionale des Douanes Antilles-Guyane situé à Fort-de-France en Martinique (quartier « Cluny »). Plus particulièrement, ce CCTP décrit les prestations prévues dans l'unique lot du présent marché de travaux :

» Lot Électricité – Relamping LED, comprenant :

- Le remplacement de l'intégralité des luminaires intérieurs (hors luminaires LED existants) des bâtiments qui se situent sur le site concerné par ce marché ;
La villa de fonction du Directeur n'est pas comprise dans le marché.
- La mise en place d'un système de détection de présence pour les zones de circulation et les sanitaires ;
- La mise en place d'un système de gradation d'intensité lumineuse dans les zones sélectionnées par la MOA (en concertation avec la MOE).

A noter qu'une tranche optionnelle est prévue pour ce lot.

Le présent CCTP a pour but de définir les prestations, et conditions associées, dans le cadre du lot suscité.

Celui-ci définit notamment :

- » Les modalités d'exécution des ouvrages devant être réalisés par l'entrepreneur,
- » Les spécifications techniques générales auxquelles doivent répondre les équipements et matériels proposés par l'entrepreneur,
- » Les conditions de mises en service et de livraison des ouvrages,
- » Les garanties devant être données par l'entrepreneur quant au fonctionnement des installations qu'il a réalisées.

1.1 Documents constitutifs du dossier

Le présent CCTP est complété des éléments suivants :

- Plan d'implantation des luminaires intérieurs existants ;
- DPGF ;
- Quelques fiches techniques de luminaires LED (celles-ci feront office d'exemples, aucun modèle d'équipement n'est strictement imposé).

Ceux-ci seront annexés au présent document.

1.2 Présentation du site

1.2.1 Localité du site concerné

Commune : 97200 Fort-de-France

Adresse : Plateau Roy, Route de Cluny

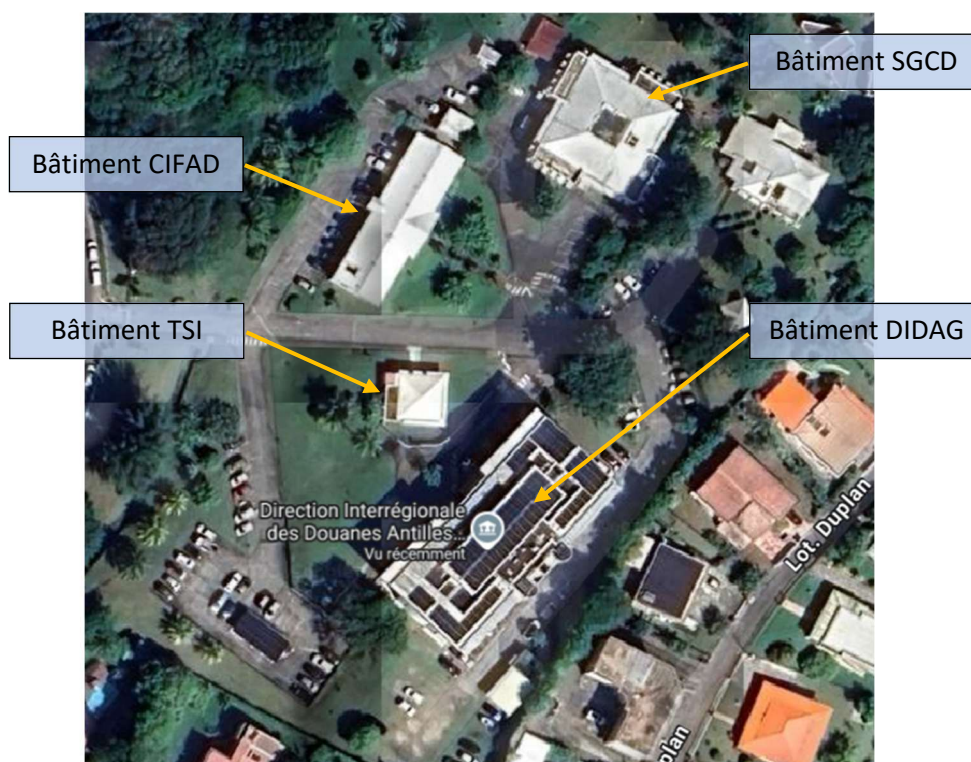


FIGURE 1 : PHOTOGRAPHIE SATELLITAIRE DU SITE DE LA DIDAG A CLUNY

1.2.2 Description du site

Plusieurs bâtiments du site sont concernés par ce marché de travaux. Ceux-ci sont décrits ci-dessous :

- Bâtiment DI ou DIDAG :
 - C'est le bâtiment principal du site ;
 - Celui-ci possède un RDC, un R+1 et un R+2 (le R+3 est hors périmètre pour ce marché) ;
 - Celui-ci est principalement composé de bureaux et de salles de réunion.
- Bâtiment CIFAD :
 - Celui-ci possède seulement un RDC, c'est un bâtiment plain-pied ;
 - C'est un bâtiment préfabriqué, sur vide sanitaire ;
 - Celui-ci est principalement composé de bureaux et de salles de réunion ;
 - L'ensemble des pièces est équipé de faux-plafonds suspendus (type dalle).

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

- Bâtiment TSI :
 - Celui-ci possède seulement un RDC, c'est un bâtiment plain-pied ;
 - Celui-ci est principalement composé de bureaux ;
 - Les pièces ne sont pas équipées de faux-plafonds suspendus et les luminaires sont installés en saillie (ou en applique murale) ;
 - A noter que la présence d'amiante a été détectée dans les plafonds de certains bureaux (exemples : Bureau TSI 2 -Revêtement du plafond ; SAS - revêtement du plafond ; Sanitaire - revêtement du plafond).
Un plan illustrant la localisation des prélèvements effectués lors d'un DTA de 2021, ayant révélé la présence d'amiante, sera joint au DCE.
- Bâtiment SGCD :
 - Le bâtiment est actuellement en rénovation (réfection de bureaux, réfection sanitaires, carrelage patio, travaux électriques, etc.). Ces travaux de rénovation sont menés en environnement amianté sous SS4. A date de la rédaction de ce CCTP, deux locaux au sous-sol, l'escalier menant du rez-de chaussée au sous-sol, les sanitaires H/F et les douches du rez-de chaussée ont été complètement désamiantés.
 - Celui-ci possède un R-1 et un RDC ;
 - Les pièces du RDC sont équipées de faux-plafonds suspendus, contrairement à celles du R-1 ;
 - Les luminaires dans l'espace de circulation autour du patio (au RDC), ceux dans les sanitaires et ceux dans le hall d'entrée ne sont pas concernés par le présent marché.

Les **hauteurs sous-plafond** (HSP) sont de dimensions classiques. Les valeurs de HSP retenues seront :

- [2,5 ; 2,6] m pour les pièces avec un faux-plafond ;
- [2,8 ; 3] m pour les pièces sans faux-plafond.

A noter que certaines pièces possèdent déjà des luminaires LED (voir Plan d'implantation en Annexe). Celles-ci ne seront donc pas considérées par le projet de relamping. Une **tranche optionnelle** est prévue pour le présent marché afin de prendre en compte l'éventualité où ces luminaires LED ne présenteraient pas une technologie compatible avec la gradation de lumière.

Les emplacements des TGBT et TD des différents bâtiments sont indiqués sur les plans d'implantation de luminaires existants annexés à ce CCTP.

1.3 Conditions générales

La description des ouvrages et équipements n'ayant pas un caractère limitatif, l'adjudicataire des travaux doit prévoir dans son offre tous les travaux nécessaires pour assurer l'achèvement complet des travaux qui concerne son corps d'état, sans qu'il puisse ne prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans, descriptifs ou annexes.

Si des incohérences entre les différentes pièces apparaissent, il appartient à l'entrepreneur d'en informer le maître d'ouvrage en lui demandant les instructions nécessaires quant aux modalités d'exécution de l'ouvrage concerné.

Il est précisé aux entreprises que leurs interventions pourront être fractionnées selon les instructions du maître d'œuvre en fonction de l'avancement général du chantier sans que le soumissionnaire puisse demander un supplément de prix.

Pendant la réalisation de ses travaux, l'entreprise veille à ne pas détériorer les ouvrages des autres entreprises, le remplacement ou la remise en état identique à l'existant est à la charge de l'entreprise reconnue responsable de la dégradation.

L'entreprise doit la protection de ses équipements jusqu'à la réception et réparera à ses frais les ouvrages de son corps d'état dégradés par des personnes non identifiées ou du fait qu'elle aurait omis de les protéger.

1.4 Conditions de réalisation

Il est indispensable que l'entrepreneur du présent corps d'état prenne connaissance des descriptifs concernant les autres corps d'état afin de déterminer les limites de prestations et les travaux éventuels à exécuter pour le compte des autres corps d'état.

Le présent descriptif, même s'il est matériellement dissocié, n'a de valeur qu'associé aux descriptifs des autres corps d'état, constituant le dossier d'appel d'offres.

L'Entrepreneur doit prévoir dans ses prix tous les travaux et suggestions nécessaires à la complète et parfaite réalisation de ses ouvrages.

1.4.1 Les études d'exécution

L'Entrepreneur a à sa charge toutes les études, plans d'ensemble et de détails nécessaires à la complète définition et exécution des travaux. Ces prestations seront basées sur les plans transmis par la Maîtrise d'Œuvre dans le présent DCE. Le DCE représente l'intégralité de la mission confiée par le Maître d'Ouvrage au titulaire.

1.4.2 Le transport

Le transport doit être compris par l'entrepreneur. Le transport comprend les frais de douanes, octroi de mer, taxes spéciales, la livraison, la manutention, le stockage et le levage sur le chantier des différents équipements et matériaux.

1.4.3 La fourniture et la pose

L'entrepreneur doit assurer la fourniture et la pose des équipements, et de tous les matériaux et accessoires nécessaires à la mise en œuvre à la parfaite finition de la prestation.

1.4.4 La protection provisoire

L'entrepreneur doit assurer la protection provisoire contre les chocs des ouvrages et l'enlèvement des protections provisoires lorsque l'entreprise a terminé son travail sur le chantier. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il doit une protection efficace de ses ouvrages pendant toute la durée du chantier. Les protections jugées insuffisantes par le Maître d'Œuvre seront remplacées aux seuls frais de l'Entreprise par un dispositif défini par le Maître d'Œuvre.

1.4.5 L'amiante

Compte tenu de la date de construction des **bâtiments SGCD et TSI**, ces derniers sont concernés par la problématique amiante. En effet, en France l'usage de l'amiante n'est interdit que depuis le 1er janvier 1997 et les diagnostics réalisés par le MOA (dans le cadre de précédents projets) ont révélé la présence d'amiante.

Ainsi, avant la préparation d'une intervention, le Titulaire doit obligatoirement consulter le Dossier Technique Amiante (DTA) des bâtiments concernés.

Les pré-études réalisées dans les bâtiments montrent l'obligation, pour le titulaire, de prévoir ses interventions en **sous-section 4 (SS4)**.

Le titulaire doit avoir la capacité de mettre en œuvre un mode opératoire amiante de sous-section 4 (mode opératoire générique et/ou mode opératoire spécifique à rédiger). Dans tous les cas, ce mode opératoire doit être autoporteur et son contenu doit respecter les exigences du code du travail.

Pour les travaux et prestations prévus dans les bâtiments SGCD et TSI, le titulaire doit faire intervenir des travailleurs formés selon les modalités de l'arrêté du 23 février 2012 modifié (modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante). Il devra disposer de personnels formés selon les trois niveaux requis : personnel d'encadrement technique, personnel d'encadrement de chantier et personnel opérateur de chantier.

Le titulaire fournit, à la MOE et au CSPS, les attestations de compétences des travailleurs intervenants.

La MOE doit procéder à la relecture préalable des modes opératoires avant transmission aux organismes de prévention. Toutefois, ce mode opératoire demeure de la responsabilité du titulaire.

Le titulaire apportera la preuve d'envoi du MOP aux organismes concernés, accompagnée des avis du CHSCT, ou DP à défaut, et du médecin du travail.

La mise en œuvre d'un mode opératoire amiante interviendra, au mieux, 7 jours ouvrés après la réception du mode opératoire par les organismes de prévention.

1.4.6 Le nettoyage

L'entrepreneur doit assurer le nettoyage soigné de ses ouvrages en fin de travaux.

Les sols et murs sont laissés parfaitement propres après achèvement des travaux.

1.4.7 Les essais de bon fonctionnement

L'entrepreneur doit assurer la réalisation l'ensemble des essais et tests de vérification permettant de contrôler le bon fonctionnement des équipements installés.

1.4.8 Les plans de récolement

À la réception des travaux, l'entreprise intégrera au DOE :

- Les plans de récolement,
- Les certificats de garantie et notice d'entretien du matériel installé.

1.4.9 Les frais d'assurance

La prestation comprend les frais d'assurance tels que définis au CCAP.

1.4.10 La garantie de l'entreprise

Conformément à la loi n° 78.12 du 4 janvier 1978.

Cette liste n'est pas limitative et l'entrepreneur doit l'achèvement complet des travaux de sa profession dans le cadre du présent devis.

S'il découvrirait une ou plusieurs omissions ou erreurs dans les pièces écrites, il devrait le signaler au Maître d'œuvre pour que ce dernier le renseigne avant la mise au point définitive du marché.

L'entrepreneur du présent corps d'état ne peut donc pas se prévaloir de cette ou de ces omissions ou erreurs pour demander un supplément au prix global et forfaitaire.

1.5 Qualifications

L'Entrepreneur doit joindre à sa soumission les certificats de qualification professionnelle de l'année en cours nécessaires aux travaux.

1.6 Etat des lieux

L'adjudicataire est réputé, par le fait de sa soumission, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions générales et locales, particulièrement des conditions relatives aux moyens de communication et de transport, au stockage des matériaux, aux disponibilités en main d'œuvre, en eau, en énergie électrique, aux inconstances atmosphériques et climatiques, aux caractéristiques de l'équipement et des installations nécessaires au début et pendant l'exécution des travaux et à tous les autres éléments pour lesquels les informations peuvent être raisonnablement obtenues, et qui peuvent, en quelques manières, influencer sur les travaux et les prix de ceux-ci.

Il est réputé avoir également pris connaissance des devis descriptifs des autres corps d'état afin de prévoir les travaux de compléments qui lui incomberaient concernant l'interface entre les différents corps d'états.

L'entreprise est donc parfaitement en mesure d'apprécier les difficultés qu'elle pourrait rencontrer ultérieurement, du fait de la configuration du terrain et de ses accès, de la nature du sol, des constructions voisines, de la voirie existante, etc.

Sa proposition sera réputée tenir compte de ces diverses conditions, implicitement, si aucune mention particulière n'accompagne l'offre de l'adjudicataire.

Par ailleurs, l'entreprise doit proposer en temps utile au Maître d'Œuvre, par écrit, toutes les modifications aux dispositions du projet qui seraient de nature, sans modifier l'aspect architectural, à améliorer la qualité des travaux de sa profession ou de l'ensemble de l'ouvrage, sans augmentation du prix forfaitaire ni des délais.

1.7 Visite du site

Les travaux étant réalisés sur un bâtiment existant, **une visite du site est obligatoire** pour répondre à l'appel d'offre afin d'évaluer les difficultés d'exécution de ses prestations et des adaptations à effectuer.

L'entrepreneur devra procéder à toutes les visites qu'il jugera utiles pour apprécier l'importance et l'étendue de ses prestations, notamment juger des difficultés d'accès et des contraintes de toute nature. Il ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance de ces difficultés pour l'exécution de ses prestations.

L'attestation de visite devra impérativement être remise au dossier d'appel d'offre sans quoi l'offre ne sera pas retenue.

1.8 Documents à fournir avec l'offre

L'entreprise doit remettre les documents décrits dans les pièces administratives et en particulier un mémoire technique incluant :

- La présentation de l'entreprise
- La méthodologie proposée pour le projet ;
- Le listing du personnel affecté au projet et la personne référente au projet,
- Un planning d'exécution avec effectif prévisionnel,
- Un bordereau joint au dossier projet, complété et renseigné avec métrés, prix unitaires, ainsi que les marques et types des matériels prévus ;
- Les caractéristiques techniques du matériel (une documentation technique devra être fournie afin de vérifier la qualité et la performance),
- Les attestations d'assurance ;
- Les certificats de qualification professionnelle ;
- Les attestations SS4 pour les travaux dans les bâtiments SGCD et TSI ;
- Une liste de références ;
- L'attestation de visite dûment remplie si demandée.

L'entreprise doit parapher et signer les documents techniques généraux de l'appel d'offres :

- CCTP,
- DQE / DPGF complété.

Le DPGF est complété scrupuleusement et intégralement. Cette pièce est obligatoirement présentée sur le modèle original en format Excel et PDF.

Le soumissionnaire peut proposer des variantes et/ou ajouts, celles-ci seront alors regroupées en fin de bordereau faisant apparaître les plus et moins-value par rapport au bordereau de base.

L'entrepreneur doit la vérification des éléments du projet qui lui sont soumis, et faire part au BET de ses remarques éventuelles. Si aucune modification n'a été apportée au dossier, l'entreprise adjudicataire ne pourra, au moment de l'exécution, arguer d'erreur ou omission et devra livrer une installation en parfait état de fonctionnement. L'entreprise prendra en compte les éléments techniques définitifs et adaptera les équipements à mettre en œuvre.

1.9 Documents et études d'exécution

1.9.1 Préparation de chantier

L'entreprise doit établir l'ensemble de ses documents d'études pendant la période préparatoire du chantier.

Les documents à fournir sont :

- Le planning d'exécution des travaux du présent corps d'état avec le délai d'approvisionnement des différents matériaux et matériels,
- Les plans de réservation de ses équipements dans les différents éléments des autres corps d'état. Faute de fourniture de ces documents en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des percements seront mis à la charge de l'entreprise du présent lot,
- Les fiches techniques en langue française précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments en cours de validité (ATEC, CSTB, etc.),
- Les plans d'exécution (plan des réseaux, plans détaillés des locaux techniques, plans d'implantation d'appareillage) et leurs mises à jour systématiques en cas de modifications,
- Les notes de calculs, dont les études d'éclairage,
- Les certificats de garantie,
- Les échantillons,
- Les plans d'exécution et de raccordement électrique,
- L'analyse fonctionnelle de l'installation si demandée,
- Le Plan Particulier de Sécurité et de Prévention de la Santé (PPSPS), et toute demande particulière liée à la sécurité et aux interventions sur site.

Ces documents seront fournis dans l'ordre logique de leur élaboration et fragmentés de telle sorte que les observations éventuelles puissent être immédiatement répercutées.

En aucun cas les documents du DCE (notamment les plans) ne constituent des documents d'exécutions.

En aucun cas la MOE ne fournira ses plans DCE sous formats modifiables (DWG, etc.).

1.9.2 Visa du dossier d'exécution

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Œuvre pour VISA. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

Les documents d'exécution sont validés par la MOE avant la commande du matériel et le début des travaux. Toute commande de matériel ou travaux démarrés sans validation de la MOE sera repris à la charge du titulaire en cas de non-conformité.

Le dossier d'exécution sera aussi soumis au **contrôleur technique** (missionné dans le cadre du présent marché) pour VISA.

1.9.3 Dossier des Ouvrages Exécuté (DOE)

Avant les Opérations Préalables à la Réception (OPR), l'entreprise doit soumettre à l'approbation du MOE un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) **sous format numérique** comprenant :

- Une liste précise du matériel installé avec marques, types, caractéristiques, adresse des constructeurs et/ou fournisseur accompagnés des notices particulières des constructeurs ;
- Les valeurs de consigne des appareils réglables ;
- Les instructions de mise en route, d'entretien et de mise en sécurité ;
- Une liste des incidents « possibles » de fonctionnement et les mesures à prendre pour chacun d'entre eux ;
- Pour chaque matériel, les fiches technique et les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garanties et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires ;
- Des schémas de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée, reconnaissable et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants, notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche ;
- Les notes de calculs de l'installation ;
- Les résultats d'essais et de contrôle en cours de chantier ;
- Les procès-verbaux d'essais, de mise en route et de réception ;
- Les plans de récolement : ceux-ci seront strictement conformes aux travaux effectués. Ils comporteront tous les repérages en concordance avec l'étiquetage ainsi que l'indication de tous les réglages définitifs.

Ces éléments constituent le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sans lequel les Opérations Préalables à la Réception (OPR) des travaux ne seront pas engagées.

Après VISA de la MOE, le DOE définitif sera transmis sous format numérique en autant d'exemplaire que demandé (MOE, MOA, Architecte, Bureau de contrôle BC, etc.). Un exemplaire papier complet sera compilé dans un classeur(s) à destination de la MOA.

1.9.1 Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage (DIUO)

L'entreprise doit fournir en complément de son DOE, le DIUO de l'opération contenant :

Programme de maintenance :

Liste des opérations de maintenance à réaliser sur le matériel mis en œuvre avec fréquences d'intervention (gamme de maintenance).

Manuelle d'instruction et d'exploitation :

Explications concises et claires sur l'utilisation des installations du présent lot (sources d'alimentation, systèmes de surveillance et d'alarme, etc.) avec les éventuelles précautions à prendre.

1.10 Format de transmission des documents

L'entreprise doit fournir l'ensemble des documents permettant le dimensionnement et la définition des équipements sur support informatique :

- Les plans en format .dwg et en .pdf,
- Les fiches techniques et agréments en format .pdf,
- Les notes de calcul en version native et en format .pdf.

Sur demande de la MOE/MOA, chaque plan peut être demandé en exemplaire papier à l'échelle.

1.11 Garantie – réception de l'ouvrage et dépôt des garanties

A dater de la réception des travaux, tout le matériel des installations sera totalement garanti (pièces, main d'Œuvre et déplacement) selon les principes suivants :

- La garantie de Parfait achèvement des travaux exécuté par le présent lot pour une durée d'un an à compter de la réception des travaux, (NFP03-001). La garantie de parfait achèvement impose à l'entrepreneur de réparer toutes les malfaçons survenues au cours de l'année qui suit la réception des travaux, quelles que soient leur importance et leur nature.
- La garantie de bon fonctionnement pendant une durée de 2 ans à dater de la réception (Code Civil 1792-3). La garantie biennale impose au constructeur de remplacer tout équipement dont le fonctionnement n'est pas opérationnel au cours des 2 années qui suivent la réception des travaux.
- La qualité et les caractéristiques des matériaux employés par le présent lot,
- La garantie décennale pour ses ouvrages cachés (Code Civil 1792-2).

Dans le cadre de l'année de garantie de parfait achèvement, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de déclarer les équipements non conformes dans le cas où les performances des équipements ne correspondraient pas au présents CCTP et liste de matériel. L'installateur prendra en charge toutes les conséquences de cette remise en conformité.

Les garanties ne s'appliqueront pas aux conséquences d'usure normale des matériels ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des équipements ou de la non-observation des instructions. Durant cette période, l'entrepreneur s'engage à assurer tous les réglages complémentaires nécessités pour un parfait fonctionnement de l'installation.

Il devra également assister au personnel de maintenance du Maître d'Ouvrage. En cas de défaut survenant pendant la période de garantie, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations nécessaires dans les meilleurs délais. En cas d'incidents graves pouvant compromettre la sécurité des personnes ou des équipements ou de perturber le travail du personnel occupant les bâtiments, l'intervention sera immédiate.

La période de garantie (GPA) étant écoulée, il sera procédé à une réception de cette garantie.

L'entreprise devra proposer, avec son offre, un contrat d'entretien pour une durée de 12 mois.

2 Dispositions spécifiques au lot

2.1 Mode d'évaluation des travaux

Les prix s'entendent pour des appareils ou installations complètes et en ordre de marche.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs, et documents annexes, s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter, dans le cadre et les conditions du marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations.

Il lui appartient donc d'apprécier la nature des travaux à exécuter ; de signaler, le cas échéant, au MOE, les omissions, imprécisions ou contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents qui lui ont été remis et de demander des éclaircissements.

Faute de quoi, l'entrepreneur sera réputé avoir accepté les clauses de ce dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de l'installation, même si celle-ci n'est pas explicitement décrite.

L'entrepreneur doit prévoir l'installation de tous les moyens nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent envers les ouvrages réalisés ou en cours d'exécution et mettre les protections nécessaires lors de l'exécution de ses travaux.

L'entrepreneur doit effectuer la réception des supports le concernant avant l'exécution de ses ouvrages.

Enfin, il se devra de suppléer, par ses connaissances professionnelles, aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité seraient implicitement prévus dans une réalisation conforme de travaux.

L'installation devant être livrée entièrement terminée et en parfait état de marche, toutes prestations non précisées incomberont automatiquement à l'entreprise.

D'une façon générale, l'adjudicataire précisera le nom du constructeur, le type, les dimensions et les caractéristiques de fabrication de tous les matériels et matériaux.

2.2 Normes et réglementations

2.2.1 Généralités

Les installations seront réalisées suivant les règles de l'art, les Documents Techniques Unifiés (DTU), les lois, décrets, arrêtés et circulaires et devront être conformes aux prescriptions des normes françaises de l'AFNOR et aux publications de l'UTE (Union Technique de l'Electricité) de la classe C, ou à défaut aux publications éditées par la C.E.I. (Commission Electrotechnique Internationale), ou aux spécifications éditées par la C.E.E. (Commission internationale de certification de conformité de l'Équipement Electrique), ou aux publications CECC éditées par le CENELEC (Comité Européen de la Normalisation Electrotechnique) en vigueur à la date de leur exécution.

En conséquence, l'entreprise ne pourra se refuser, dans le cas où, au moment de l'exécution des travaux, un des textes visés au présent document serait remplacé par un texte plus exigeant, mais rendu obligatoire, à exécuter les travaux conformément à ces nouvelles dispositions.

2.2.2 Principaux textes – Courants Forts

Références des principaux textes :

- D.T.U. 70.1 : Document Techniques Unifiés – Électricité
- D.T.U. 70.2 : Document Techniques Unifiés – Électricité
- GUIDE HABITAT PROMOTELEC
- NF C 15-100 (+) : Installations électriques basse tension ;
- NF C 14-100 : Installations de branchement de 1^e catégorie comprise entre le réseau de distribution publique et l'origine des installations intérieures ;
- NF C 13-100 : Postes de livraison HT/BT raccordés à un réseau de distribution de 2^e catégorie ;
- NF C 13-200 : Installations électriques à haute tension ;
- NF C 12-100 : Pour la protection des personnes ;
- NF C 17-100 : Protection contre la foudre - Protection des structures contre la foudre - Installation de paratonnerres ;
- NF C 17-102 : Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage ;
- NF C 17-200 : Installations d'éclairage public – Règles ;
- NF C 04-200 : Repérage des conducteurs ;
- NF C 61-930/950 : Normes Sécurité Incendie ;
- NF C 71-800 : Conformité des blocs autonomes d'éclairage de sécurité et des systèmes de test automatique ;
- U.T.E.C 12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (décret du 14 Novembre 1988) ;
- UTE C 12-200 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans des établissements recevant du public (extrait concernant les installations électriques) ;
- Guides UTE C 15 103 / C 15 105 / C 15 500 ;
- UTE C 15-103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (guide pratique) ;
- UTE C 15-106 : Section des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs des liaisons équipotentielles (guide pratique) ;
- UTE C 15-107 : Méthodes pour la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection (guide pratique) ;
- UTE C 15-411 : Installation des systèmes d'alarme (guide pratique) ;
- UTE C 15-505 : Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection (guide pratique) ;
- UTE C 17-100 : Installation de paratonnerres ;
- UTE C 17-202 : Installations d'éclairage public - Guide pratique - Installations d'illumination par guirlandes et motifs lumineux dans le domaine public ;
- UTE C 17-205 ; Guide pratique - Installations d'éclairage public - Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection ;
- UTE C 17-210 : Installations d'éclairage public - Guide pratique - Dispositifs de déconnexion automatique pour l'éclairage public ;
- UTE C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique ;
- UTE C 18-530 : Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité ;
- UTE C 18-540 : Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité (Basse tension / Hors tension) ;

- Arrêté du 17 octobre 1973, en application du décret du 14 novembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et norme de sécurité en vigueur.
- Publication N°1011 & 1477 des J.O. : Sécurité contre l'incendie (pour tout ce qui n'est pas purement électrique donc non inclus dans les UTE C 12.200 & C 12.201) y compris les instructions techniques du 03 mars 1982, N° : 246, 247, 248, 263, et l'arrêté du 20 Février 1983 modifié par arrêté du 11 Mars 1987 ;
- Normes UTE relatives à la compatibilité électromagnétique ;
- Arrêté du 9 janvier 1992 fixant les modalités pratiques de mise en œuvre des mesures de protection contre les effets thermiques en service normal et en cas de surintensités dans les installations électriques du domaine Basse tension entrant dans le champ d'application de la norme NF C15-100 homologuée par décision du 13 mai 1991
- Normes concernant les appareillages, les conduits, les câbles et conducteurs ;
- Recommandations de l'AFE ;
- Arrêté du 10 Novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité ;
- Ensemble des textes résultants du Code du travail, hygiène et sécurité ;
- Textes relatifs à la sécurité incendie des ERT.
- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La circulaire interministérielle n°DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 relative à l'accessibilité ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le Code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- La note de sécurité ;
- Les prescriptions de la santé publique ;
- Le règlement sanitaire duquel relève la ville du Lamentin ;
- Les avis des Bâtiments De France ;
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales pour les travaux en marchés publics. Arrêté du 8 septembre 2009 ;
- Le résultat de la campagne de sol ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

Les références aux documents énoncés ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents relatifs aux travaux qui devront être réalisés dans les règles de l'art.

2.2.3 Clause environnementales

Performance énergétique des équipements

Les sources lumineuses installées devront être exclusivement de type LED, à haut rendement énergétique (classe énergétique A minimum).

Le matériel devra respecter les normes européennes en vigueur (CE, RoHS, etc.) et répondre aux exigences de la directive ErP (Energy related Products).

Gestion des déchets

L'entreprise devra mettre en place une gestion rigoureuse des déchets issus de la dépose des anciens luminaires :

- Tri à la source (métaux, plastiques, sources lumineuses, etc.),
- Valorisation des déchets via des filières agréées (ex. : recyclage des tubes fluorescents via Recylum/Écosystem),
- Tenue d'un bordereau de suivi des déchets remis au maître d'ouvrage à la fin du chantier.

Clause sur le transport et les nuisances

L'entreprise devra limiter les impacts environnementaux liés aux transports en privilégiant :

- Des livraisons groupées,
- Des véhicules à faibles émissions (norme Euro 6 minimum),
- Une planification des interventions pour éviter les nuisances sonores en dehors des horaires réglementaires.

Emballage et matériaux

L'entreprise s'engage à limiter l'utilisation d'emballages à usage unique. Une priorité sera donnée aux équipements livrés en vrac ou dans des conditionnements recyclables ou réutilisables.

Les matériaux utilisés doivent être exempts de substances dangereuses (cf. liste REACH) et avoir un faible impact environnemental (labels écologiques reconnus : Ecolabel, NF Environnement...).

Optimisation de l'éclairage

Le prestataire devra intégrer des dispositifs de pilotage de l'éclairage (détecteurs de présence, variation selon la lumière naturelle) afin de réduire la consommation énergétique globale.

Une étude photométrique préalable sera fournie pour justifier les choix techniques au regard des normes EN 12464-1.

Formation et sensibilisation

L'entreprise formera les agents de la cellule immobilier à l'usage et à l'entretien des nouveaux équipements. Un guide d'exploitation éco-responsable de l'éclairage sera remis au maître d'ouvrage.

Bilan environnemental

Un rapport de fin de chantier devra être remis comprenant :

- La quantité de déchets générés et leur filière de traitement
- Le gain estimé en consommation électrique annuel
- Les actions mises en place pour réduire l'empreinte carbone du chantier

Tri des déchets et traitement différencié

Le marché concerne quatre bâtiments distincts, dont l'un présente un environnement contenant des matériaux amiantés. L'entreprise devra adapter son organisation pour une gestion des déchets conforme aux exigences réglementaires, notamment :

1. Tri à la source obligatoire selon les catégories suivantes :

- Sources lumineuses (LED, tubes fluorescents, etc.),
- Déchets métalliques (supports, câblage, fixations...),
- Plastiques (enveloppes de luminaires, gaines...),
- Emballages (cartons, plastiques souples...),
- Déchets spéciaux (composants électroniques, modules de gestion...).

2. Environnement amianté :

Dans le bâtiment concerné par la présence d'amiante, toute opération de dépose devra être précédée :

- D'une reconnaissance amiante préalable (DTA à fournir par le maître d'ouvrage),
- D'un plan de retrait ou de sous-section 4, selon la nature des interventions,
- De la mise en place d'un confinement local et d'une protection du personnel (EPI adaptés, encadrement SS4).

Tous les déchets issus de cette zone devront être considérés comme potentiellement contaminés et traités dans une filière agréée pour les déchets amiantés (DRP/DA).

3. Bordereaux et justificatifs :

L'entreprise remettra en fin de chantier :

- Un bordereau de suivi des déchets (BSD) pour chaque type de flux,
- Les preuves de traitement via des opérateurs agréés (ex. Ecosystem, centre de tri DEEE, ISDD pour déchets amiantés),
- Un rapport de synthèse incluant les volumes, filières, et taux de valorisation.

Le non-respect de ces dispositions pourra donner lieu à des pénalités contractuelles prévues au CCAP.

2.3 Prescriptions spécifiques anticyclonique et sismique

Tous les équipements centraux actifs CFO et CFA devront se trouver à une hauteur minimale de 1 m du sol fini du bâtiment et devront être solidement fixés au mur à l'aide de moyens adaptés prévus au présent lot.

2.4 Coordination et limites de prestations

2.4.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot a un devoir de résultat. L'entreprise devra être informée des besoins d'autres corps d'états.

L'entreprise attributaire du présent corps d'état doit l'ensemble des prestations afférentes à la réalisation des travaux suivant la liste non limitative des travaux dus ou exclus.

Les principales limites de prestations du présent lot sont rappelées ci-dessous.

2.4.2 Limite de prestation avec le Maître d'ouvrage

Dû par le titulaire du présent lot :

- Toutes les démarches nécessaires pour l'obtention des attestations de conformité auprès des différents services intéressés ;
- Tenir le Maître d'œuvre informé de ses demandes et lui remettre une copie des accords obtenus (bureau de contrôle, CONSUEL, EDF, etc...). L'ensemble des frais afférents à l'obtention de certificats sera à la charge du présent corps d'état ;
- **Prise en charge des démarches et des frais liés à l'obtention des subventions dans le cadre des opérations CEE ;**
- Prévoir dans le cadre du présent marché, tous les plans et schémas à remettre au bureau de contrôle. L'entrepreneur devra provoquer la visite du bureau de contrôle avant réception de ses travaux ;
- Une attention particulière à la réalisation des travaux ;
- **La dépose, l'évacuation et le traitement des luminaires existants ;**
- **La fourniture et la pose de dalles de faux-plafond lorsque les études d'éclairage montrent que le relamping LED d'une pièce (équipée d'un faux-plafond en dalle) permet de retirer un point lumineux** (relativement au nombre de points lumineux actuels) ;
- Un respect des lieux d'interventions.

Dû par le Maître d'ouvrage :

- Mandater un bureau de contrôle technique (BCT),
- Mandater un coordinateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS),
- Réaliser un **repérage amiante avant travaux (RAAT)** et transmettre le rapport correspondant,
- Mettre à disposition, si nécessaire, de ports RJ45 dans les salles informatiques,
- Fournir les éléments et informations nécessaires à la complétude des dossiers CEE.

2.4.3 Récapitulatif synthétique des prestations liées au présent lot

Dû par le titulaire du présent lot :

- La pose, la mise en service et les réglages/paramétrages adéquats des luminaires LED ;
- L'intégration des luminaires aux faux-plafonds ou leur fixation sur plafonds (pose en saillie ou applique murale) ;
- La fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à ces fixations ;
- Le prolongement des câbles d'alimentation si nécessaire ;
- La réalisation des plans de recollement qui reprennent l'implantation des luminaires LED installés ;
- Les reprises liées aux modifications ou dégradations du faux-plafond ;

- Le calfeutrement des réservations et la protection des réseaux.

2.4.4 Coordination et méthodologie de travail

Comme demandé, une synthèse et une coordination complète devra être effectuée avec l'entreprise en charge de la reprise des éléments de faux-plafonds.

En effet, le positionnement des luminaires devra respecter les besoins d'éclairages nécessaires à l'utilité de la pièce concernée.

Par ailleurs, les méthodes d'intervention seront basées sur le principe suivant :

- Prévenir le MOA, au moins une semaine à l'avance, des zones d'interventions concernées par les travaux ;
- Consignation des disjoncteurs électriques des circuits d'éclairage de la zone d'intervention, si nécessaire ;
- Dépose du/des luminaires existant(s) ;
- Pose du nouveau luminaire ;
- Raccordement électrique et mise en place des éventuels équipements liés à la gestion des luminaires (gradation, détection de présence) ;
- Tests & mise en service ;
- Évacuation et traitement des luminaires existants, y compris des déchets générés ;
- Remise en état de la zone ou de la pièce ;

Le cadre et la programmation des interventions seront définis lors de l'établissement du planning général des travaux, en accord avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre.

2.4.4.1 Interventions

Les interventions dans les locaux des bâtiments devront s'effectuer dans le respect le plus total de l'espace présent. Toutes les dégradations devront être réparées, et ce à la charge de l'entreprise. Toutes les salissures devront être nettoyées par l'entreprise.

Une attention particulière sera portée sur les nuisances sonores, et ce notamment lors des interventions à proximité des locaux occupés par les usagers du site.

2.4.4.2 Outillage

L'utilisation d'outillage portatif sera exclusive, sauf nécessité contraire, et restera sous accord du MOE et du MOA.

2.4.4.3 Planification des tâches

La planification des tâches sera basée sur le planning prévisionnel fourni dans le présent dossier.

2.4.4.4 Gestion/Stockage

L'entreprise titulaire du lot a, à sa charge, l'approvisionnement, le transport et la gestion du stock de matériels.

Une zone de stockage temporaire (pendant la durée des travaux) pourra être définie lors de la phase préparatoire et en concertation avec le MOA. À l'issue des travaux, cette zone sera libérée et remise en état par le titulaire.

2.5 Prescriptions générales des matériels

2.5.1 Généralités

L'entrepreneur sera tenu de fournir, pour l'exécution de ses travaux, du matériel agréé portant une marque nationale de qualité reconnue (NF, VDE, KEMA, IMQ, etc..).

A défaut de marque de qualité, le matériel proposé doit pouvoir être garanti par la présentation d'un certificat de conformité délivré par le fabricant ou par un organisme habilité à cet effet.

Tous les matériaux et matériels utilisés devront être neufs et de première qualité.

2.5.2 Éléments techniques

Les éléments techniques énumérées ci-après sont des rappels de base afin d'initier la définition des données d'entrées du Dossier d'exécution de l'entreprise et de permettre la bonne compréhension du présent CCTP.

2.5.3 Alimentation électrique

Tension triphasée = 400 V ~ (alternatif – incluant Phase 1, Phase 2, Phase 3, Neutre et Terre).

Tension monophasée = 230 V ~ (alternatif – incluant Phase, Neutre et Terre).

Fréquence = 50Hz.

2.5.4 Echauffement des canalisations

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et les appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement de ces éléments sont celles indiquées par les normes NF C 15-100 et NF C 14-100.

2.5.5 Chute de tension

Les chutes de tensions maximales retenus sont les suivantes (impératif de la NF C 15-100) :

- » Chute de tension dans un circuit d'éclairage < 3%

2.5.6 Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit en régime de crête.

L'entreprise sera tenue de vérifier la compatibilité entre le calibre du disjoncteur existant et les luminaires mis en place. S'il s'avère que le calibre du disjoncteur n'est pas suffisant, l'entreprise devra prévenir le MOA et le MOE afin de définir les modalités du remplacement de ce disjoncteur.

2.5.7 Résistance mécanique

Ce type de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc. devront être calculées et adaptées à leurs fonctions pour ne subir aucune déformation liée au supportage des charges normales.

Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les matériels de première qualité.

2.5.8 Terminaux d'éclairage

L'éclairage sera réalisé au moyen de luminaires de bonne conception respectant, entre autres, les normes UTE qui définissent les niveaux d'éclairage minimum. Le respect de ces niveaux d'éclairage minimaux se fera aussi en fonction du Code du travail.

Dans un souci d'économie, le titulaire proposera uniquement des luminaires éligibles aux opérations CEE.

2.5.9 Canalisations électriques

Les circuits électriques seront constitués de câbles et de conducteurs en cuivre, isolés avec des sections agréées par les normes européennes et UTE.

Pour les cas où une prolongation de réseau est nécessaire pour le raccordement des luminaires LED (ou autre équipement de gestion), la distribution électrique principale s'effectuera par câbles cuivre de type U1000R2V.

Ces prolongations seront réalisées de la manière suivante :

- Section de câble de 1,5 mm² pour l'éclairage et les télécommandes ;

Lorsque trois câbles, ou plus, chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles ou en fourreau.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en œuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique.

L'entraxe des points de fixations sera au minimum de :

- 0,50 m pour les conduits rigides ordinaires ;
- 0,30 m pour les câbles multiconducteurs.

Les boîtes de dérivation et de distribution apparentes, ou non, devront rester accessibles. Les boîtes de dérivation seront installées sur les ailes extérieures des chemins de câbles.

La jonction des conducteurs s'effectuera par bornes isolées.

Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la norme NF C 15-100 et ses guides.

Lorsque les parties verticales et horizontales d'une même canalisation encastrée ne seront pas mises en place ensemble, toutes précautions utiles seront prises pour pouvoir effectuer le raccordement mécanique des différents éléments du conduit, de façon à assurer la continuité de la protection mécanique des parties encastrées et non visitables et permettre le remplacement ainsi que le passage ultérieur de nouveaux conducteurs.

Pour rappel, le passage des réseaux en chape béton est interdit. Le passage des réseaux doit être conformes aux D.T.U. correspondant et en vigueur. L'entreprise devra prévoir toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer le passage de ses réseaux.

Les réseaux cheminant en gaine technique doivent obligatoirement être sous fourreau ICTA sur toutes leurs longueurs, avec un fourreaux supplémentaire lors des traversés de dalle et réservations.

2.5.10 Protection contre la corrosion

Tous les matériaux devront être protégés contre la corrosion. Pour cela, tous les matériaux ferreux non galvanisés seront soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches, puis deux couches de peinture adaptées.

2.5.11 Echantillons-prototypes

L'entrepreneur adjudicataire devra présenter un échantillonnage complet des matériaux et matériels utilisés.

Il ne débutera la mise en œuvre qu'après accord du Maître d'œuvre.

2.6 Essais

2.6.1 Attestation de fonctionnement AQC

L'adjudicataire a l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui lui incombent, aux termes de la loi du 04 janvier 1978.

En particulier, l'adjudicataire devra, dans son offre, avoir prévu et défini un programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'adjudicataire devra effectuer, au minimum avant la réception, les essais et les réceptions prévus dans les documents techniques AQC.

Les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC devront être envoyées en deux exemplaires : un pour examen au bureau de contrôle et un au Maître d'œuvre.

Des pénalités sont prévues en cas de retard dans la remise de ces documents. Elles sont définies au CCAP.

2.6.2 Coordination avec le Contrôleur Technique

L'entrepreneur du présent lot doit prévoir dans le cadre du présent marché, tous les plans et schémas à remettre au bureau de contrôle, celui-ci étant mandaté par le Maître de l'Ouvrage.

L'entrepreneur doit obtenir la validation du bureau de contrôle sur ses documents d'exécution avant tous travaux.

L'entrepreneur devra provoquer la visite du bureau de contrôle avant réception de ses travaux.

2.6.3 Essais de réception, garanties

En vue de la réception, l'entrepreneur procédera à des essais de fonctionnement des installations en présence du Maître d'œuvre.

Les objectifs contractuels, décrits dans le présent CCTP, devront être atteints.

A la réception des installations, il sera procédé à des opérations de contrôle en présence de l'entreprise, du Maître d'Ouvrage et de ses représentants.

Les opérations de contrôle porteront sur :

- Le contrôle de spécifications en quantité et conformité avec les pièces contractuelles du marché ;
- Le contrôle du parcours et des conditions de pose des câbles ;
- Le contrôle du parcours de la distribution de la terre et sa qualité ;
- Le contrôle des niveaux d'éclairement. Le titulaire du présent corps d'état sera tenu de fournir un luxmètre. La vérification exige l'occultation totale des ouvertures. Les mesures devront se faire à 0,80 m du sol ;
- Tout contrôle et vérifications que le Maître d'Ouvrage jugera utiles ;
- Les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC

L'ensemble de ces résultats sera communiqué au Maître d'Ouvrage. Si les essais s'avèrent satisfaisants, il sera établi un procès-verbal de réception.

Le titulaire du présent corps d'état devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre et Contrôleurs techniques le personnel et les appareils de mesure nécessaire aux différentes vérifications.

Toute installation refusée par un organisme de contrôle quelconque sera refaite aux frais de l'entrepreneur du présent corps d'état.

Tous les éléments d'installation, présentant une défaillance quelconque, devront être remplacés aux frais du titulaire du présent lot.

2.6.3.1 Les essais de charge

Ils ont pour but de vérifier :

- Le calibre et le réglage des appareils de protection ;
- La section et l'échauffement des câbles.

Chacun des départs pourra être mis en charge pendant une heure.

Les relevés seront effectués après stabilisation des températures.

2.6.3.2 Les essais de chute de tension

Il pourra être demandé à l'adjudicataire d'assurer les essais de chute de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues par les normes et, en particulier par la norme NFC 15100 en vigueur.

Ces essais seront établis en régime nominal dans les conditions d'exploitation normales.

2.6.3.3 Les essais de sélectivité

Pour les circuits ayant deux ou plusieurs appareils de protection en série, la sélectivité de déclenchement de ces appareils sera vérifiée.

A cet effet, des courants de défaut surveillés seront provoqués aux différents stades de protection.

2.6.3.4 Les essais généraux de fonctionnement

Ces essais auront pour but de vérifier le bon fonctionnement des automatismes, verrouillages et tous autres dispositifs de commande et de contrôle, selon les conditions stipulées au présent CCTP.

2.6.3.5 Les mesures d'isolement

Elles doivent porter sur l'ensemble de la distribution et doivent être effectuées :

- Entre conducteurs ;
- Entre conducteurs et la terre.

2.6.3.6 Les mesures des circuits de terre

Ces mesures doivent porter sur les prises de terre, les liaisons équipotentielles, la continuité de tous les circuits de terre et les résistances de contact de tous les appareils récepteurs éclairage et force.

2.6.3.7 La garantie de réception

La période de garantie est de 2 années à compter de la date de réception, conformément à la loi n° 78.12 du 4 janvier 1978.

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Tous les appareils seront de type « NF » et validés par la Maîtrise d'œuvre. Pour un matériel déterminé, les normes prévoient à l'attribution de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE et NF électricité, ainsi il ne sera utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

L'ensemble du matériel sera neuf, du modèle le plus récent, de première qualité et portera la marque de qualité U.S.E., et devra en tous les cas répondre aux règlements U.T.E et D.T.U (et devra si nécessaire être tropicalisé).

Les références à des marques ou catalogues utilisés dans les spécifications n'ont pas pour but l'exclusion d'autres fabrications équivalentes. Ces dernières pourront être acceptées si et seulement si elles satisfont aux spécifications techniques.

Tout appareil, installation ou équipement qui présenterait des défauts au cours de la période de garantie, ne donnerait pas satisfaction ou serait inapte à remplir les conditions du présent Cahier des Charges. En cas de défaut, celui-ci sera immédiatement réparé et remplacé par l'Entrepreneur, à ses frais. Tous les raccordements et réglages seront compris dans sa prestation.

Tout appareil ou équipement considéré comme insatisfaisant ou défectueux pourra être maintenu en service, sur demande ou autorisation du Maître d'Ouvrage, jusqu'à ce qu'il puisse être retiré pour réparation sans affecter la marche normale de l'installation. Les réparations et remplacements seront ensuite effectués au moment voulu, suivant les instructions et sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage. La période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

Le fonctionnement, même partiel des installations n'implique aucunement la réception des travaux, même de la partie service.

La réception sera effective quand l'entrepreneur aura :

- Réparé ou remplacer toutes les parties défectueuses ;
- Effectué tous les réglages de ses installations ;
- Prouvé qu'elle remplit toutes les exigences des plans et documents écrits ;
- Fourni toutes les attestations demandées, sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Si l'Entrepreneur doit, par suite des obligations figurant dans ce document contractuel, effectuer des modifications ou additions à sa prestation, il s'engage à le faire dans les conditions acceptées par la direction de l'exploitation en ne gênant pas leur fonctionnement.

L'installation réalisée correspondra à toutes les caractéristiques annoncées dans sa proposition ainsi que celles précisées ensuite dans les documents d'exploitation.

2.6.3.8 Autres garanties

2.6.3.8.1 Garantie décennale

L'entreprise doit sa garantie décennale, la garantie des ouvrages dont la défaillance est susceptible de remettre en cause les éléments principaux de la construction (ossature, fondation, ou par exemple à des éléments encastrés ou enterrés). Cette assurance de responsabilité décennale et civile couvre spécifiquement les ouvrages réalisés (il doit pouvoir en présenter une attestation le cas échéant).

2.6.3.8.2 Garantie multirisque

L'entreprise doit sa garantie multirisque professionnelle, afin d'assurer les dommages causés au tiers lors de l'exécution des travaux quand sa responsabilité est engagée, et selon l'article 1792 du Code civil.

2.6.3.8.3 Garantie de fonctionnement et de parfait achèvement

L'entreprise aura à sa charge tous les travaux spécifiques aux corps de métier (voir limites de prestations et l'ensemble des pièces écrites), nécessaires au parfait achèvement et au bon fonctionnement de la totalité de ses ouvrages qu'ils soient provisoires ou définitifs.

Au cours de cette période de garantie, l'entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient qu'elles qu'en soient la nature.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ses documents.

Les incidences des heures supplémentaires, heures de nuit, etc.... Nécessaire pour respecter les délais de livraison seront à sa charge conformément à la législation du code du travail.

2.6.3.8.4 Garantie de l'installation

L'entreprise doit garantir que son installation est conforme aux règles de l'Art et conforme au projet d'exécution accepté par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise sera tenue de surveiller les travaux et de maintenir sur le chantier un responsable technique habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou d'instructions provenant du Maître d'œuvre. Il veillera à la bonne exécution des essais demandés dans les pièces particulières de son marché et tiendra à la disposition du Maître d'Ouvrage, de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique, tous les documents leur permettant de s'assurer que les vérifications auxquelles il est tenu ont été exécutées de façon satisfaisante.

L'entreprise devra assurer la coordination constante dans les études ou à l'exécution des travaux entre les autres corps de métiers. Il prendra aussi toutes les dispositions nécessaires afin que l'exécution de ses travaux n'endommage pas les travaux déjà exécutés où compromettre la bonne réalisation de ceux restant à faire.

2.6.3.8.5 Garantie d'exploitation

L'entreprise sera tenue au respect strict des délais d'exécution compte tenu des impératifs du Maître d'Ouvrage.

Le titulaire du lot sera tenu pour responsable de toute dégradation ou disparition survenue durant le déroulement de ses travaux jusqu'à la réception des travaux. Lorsque l'entreprise quittera son chantier, elle veillera à ce que les ouvrages entrepris ne présentent pas de dangers ni de gêne pour les autres intervenants. L'entreprise garantit que l'installation réalisée par elle correspond à toutes les caractéristiques annoncées dans sa proposition ainsi que celles précisées ensuite par elle dans les documents d'exploitation.

Elle s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait des non-concordances susceptibles de nuire à la bonne économie du système ou au confort des usagers.

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'elle indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs caractéristiques des matériels, des difficultés d'exécution et des impératifs du maître d'ouvrage.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par la suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

3 Description des travaux

"Le soumissionnaire est l'Homme de l'Art, il connaît les contraintes techniques. Il propose obligatoirement dans son offre toutes les prestations nécessaires à la bonne réalisation de l'ouvrage, en conformité avec les normes et les règles de l'art. Le titulaire aura un devoir de résultat sur ses prestations."

L'Entreprise devra la fourniture, le stockage, le transport, la pose, le raccordement, le câblage, les fixations, le paramétrage et les essais de l'ensemble du matériel décrit dans cette section du CCTP.

3.1 Travaux : Relamping des luminaires intérieurs

3.1.1 Contexte et objectifs du projet

Le projet de relamping des bâtiments de la DIDAG (site de Cluny) consiste à remplacer l'ensemble des équipements d'éclairage existants par des équipements d'éclairage plus modernes et économes (type LED), afin de répondre aux objectifs suivants :

- **Réduction de la consommation énergétique** : En adoptant des luminaires LED à faible consommation, la facture énergétique du bâtiment sera réduite, ce qui est conforme à l'objectif de gains énergétiques du MOA ;
- **Amélioration de la gestion et du confort visuel** : Deux systèmes de gestion seront mis en place avec ce projet. Le premier consiste à automatiser l'allumage et l'extinction des luminaires dans les zones de circulation (système de détection de présence). Le second consiste à permettre une gestion manuelle de l'intensité lumineuse des luminaires d'une pièce (système de gradation). Cette fonctionnalité de gradation concernera principalement les pièces recevant un très bon éclairage naturel ;
- **Réduction des coûts de maintenance** : Les luminaires LED, plus durables, nécessitent moins d'entretien. Leur installation permettra donc de diminuer les coûts liés à la maintenance de l'éclairage.
- **Conformité aux normes** : Une attention particulière sera portée sur les normes d'éclairement. Ainsi, le nombre point lumineux sera ajusté en fonction du type d'activité de la pièce : bureaux, salles de réunion/formation, zone de circulation, etc. Cette étude d'éclairement sera faite en conformité avec les recommandations et réglementations en vigueur.

3.1.2 Analyse de l'éclairage existant

Afin d'établir les caractéristiques du nouveau parc de luminaires, il est nécessaire d'analyser le système d'éclairage actuel. Le respect de ce principe a permis de conclure sur les points suivants :

- **Inventaire des équipements existants** : La nature des luminaires est très hétérogène en fonction du bâtiment. En effet le parc existant se compose de luminaires à tubes fluorescents ou à tube fluocompacte, de spots halogènes et certaines pièces sont déjà équipée en LED. Le bilan précis des équipements en place a notamment permis de définir les zones nécessitant la mise en place d'un système de gradation.

Le titulaire, lors de ses visites sur site, pourra établir son propre diagnostic et proposer une évolution de la répartition/sélection des zones concernées par un système de gestion

lumineuse. Son offre sera donc adaptée à cette proposition et une note explicative sera ajoutée en Annexe de celle-ci.

- **Problèmes identifiés** : Certaines zones sont sous-éclairées ou, au contraire, possède un très bon éclairage naturel. Le maintien d'un bon niveau d'éclairage est essentiel dans les espaces de travail comme les bureaux et les salles de formation.

A noter que, les lampes vieillissantes ou de faible qualité entraînent souvent une lumière insuffisante. En plus de cela, leurs coûts de maintenance sont élevés.

L'entreprise, dans la constitution de son offre et dans la réalisation de son Dossier d'exécution, devra considérer les « **Plans d'implantation des luminaires existants** » (annexés au présent CCTP) comme étant une base de **référence**. Ces plans illustrent notamment **l'inventaire effectué** et mettent en lumière les zones concernées par la mise en place d'une **détection de présence** ou d'une **gradation de lumière**. Le titulaire devra réaliser ses propres plans d'exécution et, en aucun cas, les pièces graphiques du présent DCE ne pourront être intégrées à son Dossier d'exécution.

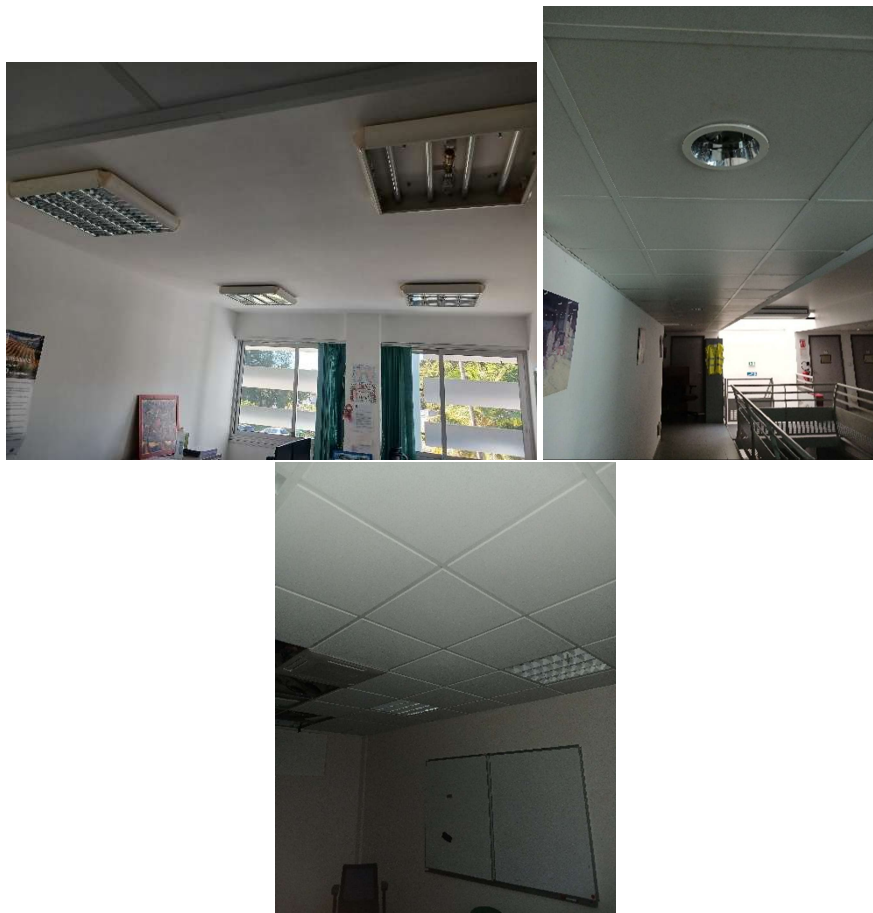


FIGURE 2 - PHOTOS DE LUMINAIRES EXISTANTS



FIGURE 3 : PHOTOS D'AUTRES LUMINAIRES EXISTANTS

3.1.3 Conformité aux normes

Le projet de relamping des bâtiments du site de la DIDAG doit se conformer aux **normes d'éclairage** en vigueur afin de garantir une qualité d'éclairage adaptée aux différentes fonctions des espaces. Les principales références réglementaires sont :

- **Norme EN 12464-1** : "Éclairage des lieux de travail intérieur". Cette norme spécifie les niveaux d'éclairage nécessaires pour assurer des conditions de travail sûres et confortables dans les espaces intérieurs.
- **Norme ISO 8995-1** : "Éclairage des lieux de travail - Partie 1 : Éclairage des bureaux, salles de réunion et autres espaces de travail".

Ces normes sont fondées sur des critères tels que :

- **Le niveau d'éclairage (unité : lux)** : Mesure de la quantité de lumière reçue par une surface donnée. Chaque type de zone (bureaux, salles de réunion, couloirs, etc.) présente des exigences spécifiques.
- **L'uniformité de l'éclairage** : L'éclairage doit être uniforme, sans zones de sous-éclairage ou d'éblouissement.
- **Le rendu des couleurs (IRC)** : Le rendu des couleurs doit être de haute qualité, ce qui est particulièrement important dans des espaces comme les salles de formation et les bureaux où des détails visuels doivent être clairement visibles.
- **Tout autre critère lié aux normes d'éclairage recommandées pour les différents espaces du site de la DIDAG.**

3.1.3.1 Bureaux et espaces de travail (dont salles de réunion)

Les bureaux sont des espaces où un éclairage suffisant et homogène est essentiel pour améliorer le confort visuel et ne pas impacter la productivité.

- **Niveau d'éclairage recommandé** : Entre **300 et 500 lux** pour les tâches de bureau standard, comme la lecture ou l'écriture. Pour les tâches plus fines, un niveau d'éclairage de **500 lux** peut être nécessaire.
- **Uniformité de l'éclairage** : Le rapport d'uniformité entre la zone la plus lumineuse et la zone la moins lumineuse doit être inférieur à **3:1**.
- **Rendu des couleurs (IRC)** : Un indice de rendu des couleurs (IRC) de **80 à 90** est recommandé pour un éclairage naturel et confortable.

3.1.3.2 Salles de formation

Les salles de formation nécessitent un éclairage suffisant pour permettre une visibilité optimale des écrans, tableaux et documents, tout en créant une atmosphère propice à la concentration.

- **Niveau d'éclairage recommandé** : Pour les **tables de travail** dans les salles de formation, un niveau d'éclairage de **500 à 750 lux** est nécessaire. Dans certains cas, pour des zones d'activité plus dynamiques, un niveau d'éclairage allant jusqu'à **1000 lux** peut être approprié.
- **Uniformité de l'éclairage** : L'uniformité doit être de **min. 0,7**.
- **Rendu des couleurs (IRC)** : Un IRC d'au moins **80** est requis pour éviter une distorsion des couleurs, ce qui est important notamment pour les présentations visuelles ou l'écriture sur tableau.

3.1.3.3 Zones de circulation (couloirs, halls, escaliers)

Les lieux de passage doivent être suffisamment éclairés pour garantir la sécurité et l'orientation des usagers. Dans ces zones, un éclairage plus homogène et moins puissant est nécessaire.

- **Niveau d'éclairage recommandé** :
 - **Couloirs** : Un niveau de **100 à 300 lux** est suffisant pour des couloirs ou halls de circulation.
 - **Escaliers** : Les escaliers nécessitent un niveau plus élevé de **300 à 500 lux**, pour assurer une visibilité optimale et prévenir les risques de chute.
- **Uniformité de l'éclairage** : Pour ces zones, l'uniformité d'éclairage doit être élevée, avec un rapport de **min. 0,8**.
- **Rendu des couleurs (IRC)** : Un IRC de **70 à 80** est suffisant dans ces espaces, car la perception des couleurs n'est pas aussi critique que dans les bureaux.

3.1.3.4 Considérations supplémentaires

- **Éclairage de sécurité** : Dans les zones de sortie, des **éclairages d'urgence** doivent être installés pour répondre aux normes de sécurité incendie et garantir l'évacuation en cas d'urgence. Ces zones doivent être éclairées avec des niveaux d'éclairement de **5 lux minimum**.
- **Luminaires dimmables** : Pour les zones et pièces concernées par la mise en place d'un système de gradation de lumière. Les modèles de luminaires LED posséderont une option de réglage de l'intensité lumineuse.

De manière générale :

Le respect des normes d'éclairement pour chaque type d'espace garantit non seulement une efficacité énergétique optimale mais aussi un confort visuel, une sécurité accrue, et une expérience de travail optimale pour les usagers. Le projet de relamping LED doit donc veiller à la mise en œuvre de ces normes pour chaque zone, tout en s'assurant que les technologies choisies soient adaptées aux besoins spécifiques de chacun de ces espaces.

3.1.4 Propositions techniques

Les luminaires LED seront choisis selon des critères techniques spécifiques à chaque type d'espace :

- **Technologie LED** : Les luminaires LED sont choisis pour leur faible consommation d'énergie et leur longévité (jusqu'à 50 000 heures). Les modèles sélectionnés auront un rendement lumineux (en lumens par watt) élevé assurant ainsi un éclairage suffisant, sans gaspillage d'énergie. Ils permettent également de limiter la production de chaleur, ce qui est crucial pour préserver le confort thermique des usagers. Des indices de rendu des couleurs (IRC \geq 80) élevés seront sélectionnés pour garantir un éclairage agréable et fidèle à la couleur des objets.
- **Gestion** : Les luminaires LED posséderont des drivers « dimmables » compatibles avec le protocole DALI-2.
- **Compatibilité avec la fiche CEE « BAT-EQ-127 »** : L'entreprise sélectionnera des technologies compatibles avec les conditions imposées par cette fiche CEE. Cependant, dans l'optique de minimiser l'impact du choix de ces technologies sur le montant de son offre, l'entreprise pourra opter pour des luminaires non-éligibles. L'objectif principal ici est de dimensionner un projet qui présente un bon équilibre entre coût d'investissement (pour le MOA), qualité et durabilité des luminaires.
- **Uniformité des luminaires** : L'entreprise sélectionnera ses équipements de manière à optimiser l'uniformité des luminaires de chaque bâtiment.

L'ensemble des luminaires devront être certifiés ENEC.

3.1.4.1 Pavé LED simple

Le luminaire proposé est le suivant :



Le pavé LED sera techniquement équivalent au modèle SIELLA G8 de la marque TRILUX.

Il devra être éligible au CEE et possèdera un driver DALI2 compatible avec la gradation de lumière.

La durée de vie du luminaire sera de 50 000h.

C'est le luminaire à privilégier pour les bureaux et salles de réunion.

Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	Valeur
Puissance (W)	18,2 à 31
Flux Lumineux (lm)	2600 à 4400
Indice de Protection (IP)	20 (et 40 par le dessous)
Indice de Résistance (IK)	03
Efficacité (lm/W)	142
Dimensions (mm x mm)	595 x 595 x 29
Technologie lumineuse	LED

**RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ**

Type de montage	Encastré
Couleur lumineuse (K)	4000
Couleur du luminaire (RAL)	RAL 9016 - Blanc
Tension de fonctionnement (V)	230
Température de fonctionnement (°C)	-20 / 25

Ce luminaire, initialement prévu pour une pose encastré, sera complété d'un équipement similaire à celui-ci-dessous lorsque sa pose doit se faire en saillie.

Modèle ZD6/M73 de TRILUX :



3.1.4.2 Pavé LED rectangulaire

Le luminaire proposé pour remplacer les réglettes à tube(s) fluorescent(s) dans les couloirs du bâtiment CIFAD (qui possèdent du faux-plafond) est le suivant :



Le pavé LED rectangulaire sera techniquement équivalent au modèle SOLVAN FLOW C1 de la marque TRILUX.

Il devra être éligible au CEE et possèdera un driver DALI2 compatible avec la gradation de lumière.

La durée de vie du luminaire sera de 50 000h.

Caractéristiques techniques minimales :

<i>Désignation</i>	<i>Valeur</i>
Puissance (W)	21
Flux Lumineux (lm)	3250
Indice de Protection (IP)	20
Indice de Résistance (IK)	03
Efficacité (lm/W)	155
Dimensions (mm x mm)	1132 x 100 x 45
Technologie lumineuse	LED
Type de montage	Encastré
Couleur lumineuse (K)	4000
Couleur du luminaire (RAL)	RAL 9016 - Blanc
Tension de fonctionnement (V)	230
Température de fonctionnement (°C)	-20 / 25

3.1.4.3 Plafonnier LED

Le luminaire proposé pour remplacer les réglettes à tube(s) fluorescent(s) dans les bureaux et salles de réunion qui ne possèdent pas de faux-plafond (ex : bâtiment TSI) est le suivant :



La réglette tubulaire LED sera techniquement équivalente au modèle VARITURA 12 de la marque TRILUX.

Il devra être éligible au CEE et possèdera un driver DALI2 compatible avec la gradation de lumière.

La durée de vie du luminaire sera de 50 000h.

Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	Valeur
Puissance (W)	24,5
Flux Lumineux (lm)	3700
Indice de Protection (IP)	54
Indice de Résistance (IK)	03
Efficacité (lm/W)	151
Dimensions (mm x mm x mm)	1217 x 102 x 91
Type de montage	Saillie ou Applique murale (ou suspendu)
Technologie lumineuse	LED
Couleur lumineuse (K)	3000
Couleur du luminaire (RAL)	Transparent
Tension de fonctionnement (V)	230
Température de fonctionnement (°C)	-20°/35°

3.1.4.4 Réglette tubulaire LED

Le luminaire proposé pour remplacer les réglettes à tube(s) fluorescent(s) dans les espaces de circulation (ou tout autre espace qui n'est pas un bureau ou une salle de réunion) est le suivant :



La réglette tubulaire LED sera techniquement équivalente au modèle OLEVEONF de la marque TRILUX.

Il devra être éligible au CEE et de source LED.

La durée de vie du luminaire sera de 50 000h.

**RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ**

Caractéristiques techniques minimales :

<i>Désignation</i>	<i>Valeur</i>
Puissance (W)	44
Flux Lumineux (lm)	6000
Indice de Protection (IP)	66
Indice de Résistance (IK)	08
Efficacité (lm/W)	136
Dimensions (mm x mm x mm)	1552 x 102 x 91
Type de montage	Saillie
Technologie lumineuse	LED
Couleur lumineuse (K)	4000
Tension de fonctionnement (V)	230
Température de fonctionnement (°C)	-20°/35°

3.1.4.5 Hublot LED

Le luminaire proposé est le suivant :



Le hublot LED sera techniquement équivalent au modèle LIMARO G2 de la marque TRILUX.

Le modèle aura un système de détection de présence intégré (type HFS High Frequency Sensor)

Il devra être éligible au CEE, de classe II et de couleur blanche.

La durée de vie du luminaire sera de 60 000h.

Caractéristiques techniques minimales :

<i>Désignation</i>	<i>Valeur</i>
Puissance (W)	11 à 21
Flux Lumineux (lm)	800 à 2200
Indice de Protection (IP)	65
Indice de Résistance (IK)	10
Efficacité (lm/W)	73 à 105
Dimensions (mm)	300 (diamètre) * 85 (hauteur)
Type de montage	Saillie
Technologie lumineuse	LED
Couleur lumineuse (K)	4000
Tension de fonctionnement (V)	230
Température de fonctionnement (°C)	-20°/35°

A noter que : les hublots LED (avec détecteur de présence) déjà présents sur site ne seront pas à remplacer.

3.1.4.6 Spots 'downlight'

Les luminaires proposés sont les suivants :



Les spots « downlight » des espaces de circulation du bâtiment DIDAG seront techniquement équivalents au modèle AMBIELLA G2 de la marque TRILUX.

La durée de vie du luminaire sera de 35 000h.



Les petits spots « downlight » du hall d'entrée (RDC) du bâtiment DIDAG seront techniquement équivalents au modèle AMATRIS RC1 de la marque TRILUX.

La durée de vie du luminaire sera de 50 000h.

Ceux-ci devront être éligible au CEE, de classe II et de couleur blanche.

Ceux-ci devront être associés à un système de **détection de présence**. Ces luminaires seront regroupés en plusieurs zones de détection. Ces zones sont définies sur les plans en Annexe.

Caractéristiques techniques minimales :

Désignation	Valeur	
	AMBIELLA G2	AMATRIS RC1
Puissance (W)	18	3,3 à 6,5
Flux Lumineux (lm)	1900	380 à 800
Indice de Protection (IP)	44	20
Indice de Résistance (IK)	02	02
Efficacité (lm/W)	106	115 à 123
Dimensions (mm)	210 (diamètre) * 95 (hauteur)	82 (diamètre) * 51,5 (hauteur)
Type de montage	Encastré	Encastré
Technologie lumineuse	LED	LED
Couleur lumineuse (K)	4000	4000
Tension de fonctionnement (V)	230	230
Température de fonctionnement (°C)	25°C	25°C

3.1.5 Gestion des luminaires

3.1.5.1 Gradation de lumière

La gestion de la gradation de lumière dans les zones concernées (bureaux ayant une exposition Est ou Ouest) se fera manuellement.

Pour chaque pièce concernée :

- Les drivers DALI2 des nouveaux luminaires LED installés dans le cadre du présent marché, et compatibles avec la gradation de luminaire, pourront être raccordés à l'interrupteur existant selon le principe schématisé sur la Figure 4 ci-dessous, **seulement si celui-ci est de type bouton poussoir**. Ce simple raccordement permettra à l'utilisateur de faire varier, manuellement et via le bouton poussoir, la puissance lumineuse des éclairages de la pièce.

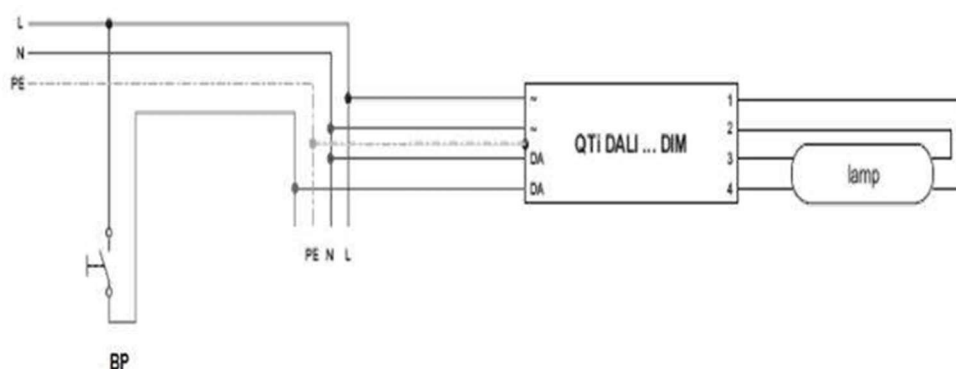


FIGURE 4 - SCHEMA ELECTRIQUE DE PRINCIPE POUR LA GRADATION

- Si l'interrupteur existant est de type « va et vient », l'entreprise devra prévoir la fourniture, la pose et le raccordement d'un interrupteur à impulsion (type bouton poussoir par exemple).
- S'il existe **plusieurs interrupteurs dans la même pièce**, l'entreprise devra conserver l'architecture électrique existante de sorte que ces interrupteurs pilotent le même nombre de luminaires une fois le relamping LED effectué.
- Si un interrupteur pilote **plus de 4 luminaires**, l'entreprise devra prévoir un **répéteur DALI**. Celui-ci sera placé en aval de l'interrupteur et raccordé selon le principe schématisé sur la Figure 5 ci-dessous :

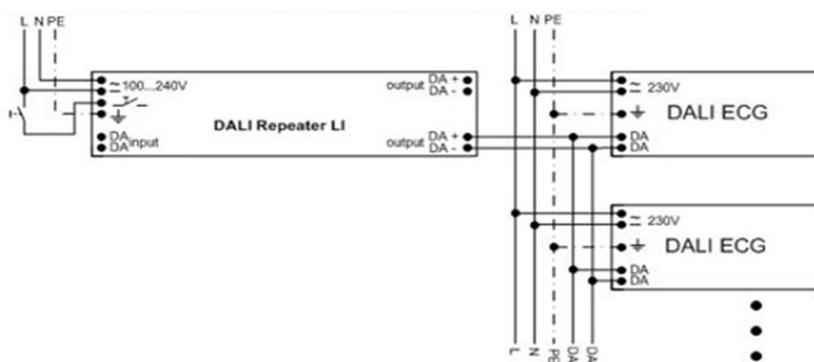


FIGURE 5 - SCHEMA ELECTRIQUE AVEC AJOUT D'UN REPETEUR DALI

A noter que :

L'entreprise sera libre de prévoir, dans son offre, la mise en place d'un système de gestion centralisée. Cette gestion centralisée devra permettre de piloter/paramétrer les systèmes de gestion des luminaires (gradation et détection) et d'avoir un vision globale sur l'ensemble des équipements (luminaires, interrupteurs, répéteurs).

La gestion sera centralisée par bâtiment (le bâtiment TSI n'est pas concerné par la mise en place de gradation de lumière). Celle-ci se fera via un système techniquement équivalent au LiveLink WiFi de TRILUX.

Une prestation forfaitaire sera ajoutée, en ce sens, à la tranche optionnelle du présent marché.

3.1.5.2 Détection de présence

La détection de présence, dans les zones concernées (circulation, sanitaires), sera automatisée telle que :

- Pour les sanitaires qui n'en possèdent pas déjà :
 - Installation de hublots LED avec détecteur intégré tels que décrit dans le sous-chapitre 3.1.4.5 ;
- Pour les zones de circulation (dont couloirs, hall d'entrée du bât. DIDAG et couloirs du bâtiment CIFAD) :
 - La déclenchement des luminaires se fera selon deux modes : détection présence (infrarouge) et détection du niveau de la luminosité ambiante.
 - Le circuit qui rassemble l'ensemble des luminaires d'une « zone de détection de présence » sera raccordé en série avec un détecteur de présence.
 - Dans ce type de configuration, il n'est pas strictement nécessaire que les luminaires possèdent un driver DALI2. Cependant, pour faciliter une éventuelle évolution vers un système de gestion centralisé, l'entreprise pourra proposer des luminaires DALI2.
 - Au regard de la diversité des configurations des espaces concernés par la détection de présence, plusieurs types de détecteurs devront être mis en œuvre. L'entreprise pourra donc sélectionner des modèles techniquement équivalents à ceux du fabricant THEBEN présentés ci-dessous.
 - Un interrupteur sera raccordé sur chaque circuit de luminaires afin de permettre à l'utilisateur de pouvoir « forcer » leur extinction et couper l'allumage automatique (par détection de présence/lumière).
- Les emplacements préconisés des détecteurs de présence sont identifiés sur le jeu de « Plans d'implantation des luminaires existants » annexé au présent CCTP.

<i>theRonda S360</i>	<i>theRonda P360</i>	<i>LUXA 103</i>	<i>PresenceLight</i>
			
Capteur de présence passif-infrarouge 360°	Capteur de présence passif-infrarouge 360°	Capteur de présence passif-infrarouge 360°	Capteur de présence passif-infrarouge 180°

**RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ**

Zone de détection circulaire avec un $\varnothing 23$ m (pour une installation à 2,5 m de hauteur)	Zone de détection circulaire avec un $\varnothing 23$ m (pour une installation à 2,5 m de hauteur)	Zone de détection rectangulaire de 14x5 m (pour une installation à 2,5 m de hauteur)	Zone de détection en demi-cercle de rayon 8 m (pour une installation à 2,2 m de hauteur)
Compatible DALI	Compatible DALI	Compatible DALI	Raccordement électrique classique via bornier à vis
Montage au plafond (encastré)	Montage au plafond (encastré)	Montage au plafond (encastré)	Montage mural

FIGURE 6 - TABLEAU DE PRESENTATION DE MODELES DE DETECTEURS DE PRESENCE

Nota : Le titulaire devra prendre connaissance du mode de montage préconisé dans les fiches techniques du fabricant. Ces préconisations serviront de référence pour l'élaboration des synoptiques électriques de son Dossier d'exécution.

3.1.6 Fixations

L'entreprise devra l'ensemble des fixations, percements et autres prestations nécessaires à la bonne exécution et la bonne tenue des luminaires. Les éléments de fixations se devront d'être en aluminium ou en acier galvanisé, et auront des protections durables contre la rouille et autres phénomènes de corrosions.

Toute fixation de luminaire ou d'interrupteur (faisant suite à leur dépose) dans les bâtiments SGCD et TSI, nécessitant un percement de paroi ou de plancher identifié comme étant amianté dans le RAAT, devra être réalisée en sous-section 4 (SS4).

3.1.7 Raccordements - Cheminements

L'ensemble des fileries au sein du bâtiment circulera selon le mode de pose suivant :

- Mur/cloisons : encastré sous fourreau ICTA ;
- Plafonds nus : en apparent sous goulotte/moulure (ou encastré, selon le mode de pose existant) ;
- Faux-plafond : en apparent dans le plénum avec fixation sur colliers.

L'entreprise devra le raccordement des luminaires à savoir le raccordement des câbles de terre, de phase et de neutre.

Le nettoyage des parties dénudées de câbles devra être effectués par l'entreprise pour permettre la pérennité des branchements.

Dans le cas d'ajout de luminaire, l'entreprise devra l'extension (via piquage) du réseau électrique du luminaire le plus proche et propre à la pièce/zone concernée. L'extension se fera sous un câble de même section que celui raccordé sur le luminaire le plus proche.

3.1.8 Maintenance et entretien

Un plan de maintenance pour les luminaires LED sera à définir par l'entreprise. Celui-ci comportera notamment des préconisations sur la périodicité et la nature des interventions permettant de vérifier la performance et l'intégrité des installations.

3.1.9 Simulation du futur niveau d'éclairage – Étude d'éclairage

Lors de la phase préparatoire du présent marché de travaux, et dans le cadre de la constitution du Dossier d'exécution, l'entreprise devra réaliser des études d'éclairage. Chaque bâtiment fera l'objet de sa propre étude d'éclairage. Les résultats de chaque étude seront présentés dans un rapport (au format PDF) et ces rapports seront intégrés au Dossier d'exécution.

Ces rapports devront, à minima, contenir les informations suivantes :

- Inventaire des références de luminaires utilisés pour l'étude ;
- Données techniques de chaque modèle de luminaire ;
- Rappel des normes de références utilisées (dont niveau d'éclairage sur le plan utile pour chaque typologie de pièce),
- Identification des pièces ou zones étudiées (via des plans d'étage par exemple) ;
- Représentation 3D de l'implantation des luminaires pour chaque étage ;
- Présentation des résultats de la simulation, pour chaque pièce, comprenant :
 - Un rappel des données d'entrée (surface de la pièce, hauteur du plan des luminaires et du plan utile, degrés de réflexion des parois, etc),
 - Une représentation graphique des niveaux d'éclairage (en lux),
 - Un résumé des résultats.

Des exemples de représentations graphiques sont présentés ci-dessous :

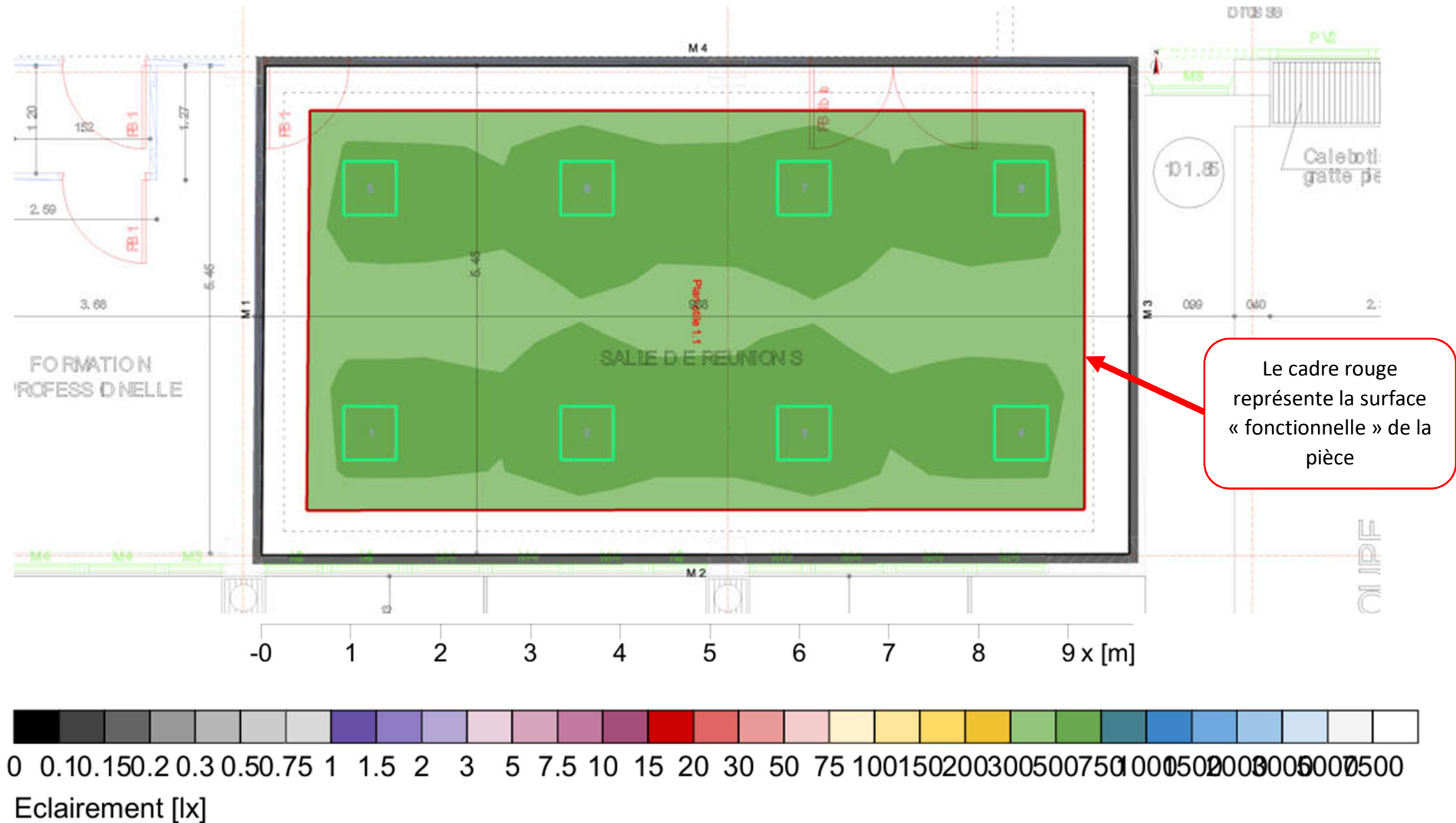


FIGURE 7 : EXEMPLE DE REPRESENTATION GRAPHIQUE – SIMULATION DU NIVEAU D'ÉCLAIREMENT DANS UNE SALLE DE REUNION

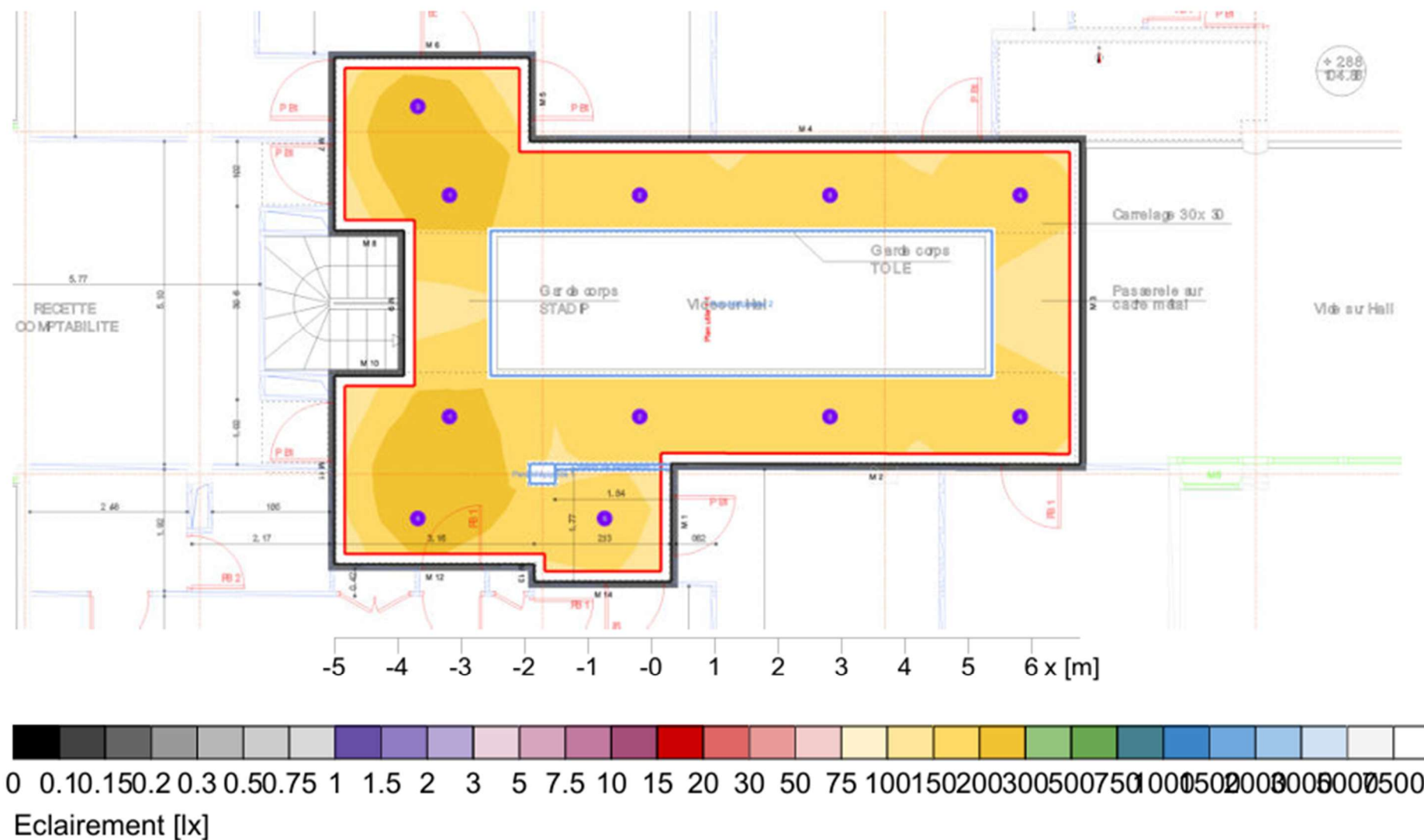


FIGURE 8 : EXEMPLE DE REPRESENTATION GRAPHIQUE – SIMULATION DU NIVEAU D’ECLAIREMENT DANS UNE ZONE DE CIRCULATION

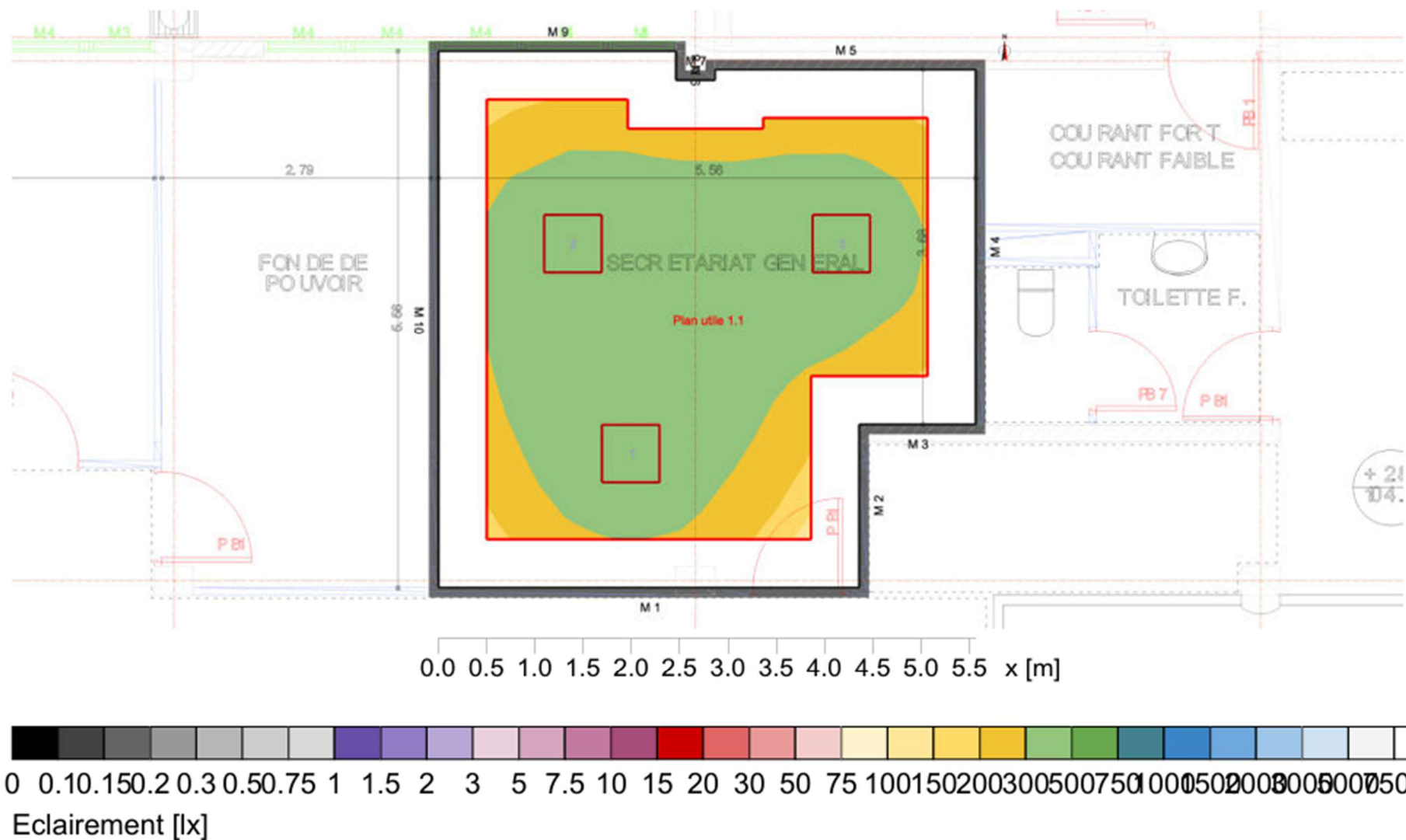


FIGURE 9 - EXEMPLE DE REPRESENTATION GRAPHIQUE – SIMULATION DU NIVEAU D'ÉCLAIREMENT DANS UN BUREAU

4 Chantier

4.1 Sécurité du chantier

Toutes les dispositions réglementaires concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs devront être respectées par l'entrepreneur. Les règles d'hygiène et de sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail, 4ème partie, livre 4, titre 3.

Afin de limiter les risques encourus lors d'une intervention sur un réseau électrique existant, l'ensemble des mesures de sécurité devront être anticipées et précisées dans le PPSPS.

Les consignations de disjoncteur (ou interrupteur-sectionneur) devront être réalisées par un ouvrier habilité BC.

Afin que les usagers des zones concernées par une consignation de réseau d'éclairage puissent prendre les dispositions adéquates, l'entrepreneur devra prévenir le MOA au moins une semaine à l'avance.

D'autre part, le titulaire devra présenter une méthodologie d'intervention au CSPS, à la MOA et à la MOE.

4.2 Plan d'installation de chantier

Avant le début des travaux, le titulaire du marché devra remettre au Maître d'Œuvre, un plan de l'installation de chantier sur lequel figureront les accès, les zones de stockage, les cheminements, les protections prises pour assurer la sauvegarde des personnes et des biens.

4.3 Travaux SS4

Il est rappelé ici que les travaux et prestations prévues pour le relamping des luminaires des bâtiments SGCD et TSI devront se faire selon le mode opératoire spécifiquement réalisé (et validés par les organismes concernés lors des phases préparatoires).

Ce mode opératoire comprendra, à minima :

- Le descriptif détaillé de toutes les mesures de sécurité qui seront prises par l'entreprise pour permettre une intervention en SS4 ;
- La liste des intervenants avec leur niveau de responsabilité, la nature de leurs tâches et un justificatif de leurs qualifications ;
- Le Certificat d'Acceptation Préalable (CAP) de l'installation de stockage ou de traitement pour chaque catégorie de déchet amianté ;
- La méthodologie envisagée pour le traitement des déchets ;
- Un planning prévisionnel des interventions.

5 Règlementation

Les installations des matériels seront réalisées selon les règles de l'art, et contrôlées par un organisme de contrôle indépendant, missionné par le maître d'ouvrage.

L'entreprise titulaire du lot devra respecter les règles et normes citées ci-dessous compte tenu de leur intervention sur l'installation électrique.

Les ouvriers de l'entreprise apporteront une attention particulière à la protection :

- Des usagers contre tout risque d'électrocution ou autre risque d'origine accidentelle, en particulier dû à la manipulation des câbles et tableaux électriques.
- Des matériels et équipements contre toute détérioration éventuelle due à des causes extérieures telles que tempêtes (vent, pluie), dégâts des eaux, foudre etc.
- Contre toute fausse manœuvre éventuelle de l'utilisateur ou contre tout défaut de fonctionnement inopiné qui pourrait entraîner une détérioration prématurée ou irréversible des matériels ou équipements tels que court-circuit, inversion de polarité, déconnexions.
- Des bâtiments contre tout risque d'incendie accidentel dû à des défauts de fonctionnement ou de protection de l'installation.

L'installation des matériels sera soumise au respect des normes applicables aux travaux de bâtiments, notamment :

- D.T.U 20 : Maçonnerie, béton armé, plâtrerie,
- D.T.U 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs,
- D.T.U 26.1 : Travaux d'enduits de mortiers,
- D.T.U. 70.1 : Document Techniques Unifiés – Électricité
- D.T.U. 70.2 : Document Techniques Unifiés – Électricité
- Normes AFNOR en vigueur,
- Les avis techniques,
- Les réglementations en matière d'isolation thermique, phonique et de protection incendie,
- Les normes françaises de sécurité incendie NF S 61-931 à NF S-940,
- Les règles parasismiques PS-MI 89, révisées 92,
- Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 : Prévention du risque sismique,
- Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 : Délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- Arrêté du 22 octobre 2010 : Classification et règles de construction parasismique.

En cas de réédition, de modification ou de mise à jour, le document de référence est celui qui est en vigueur à la date de consultation des entrepreneurs.

L'installation des matériels sera soumise au respect des normes de l'industrie électrique, notamment :

- NF C 12-100 Relative aux branchements électriques de première catégorie
- NF C 14-100 Installations de branchement à basse tension
- NF C 15-100 Installations électriques à basse tension

RELAMPING LED POUR LES BATIMENTS DE LA DIDAG - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES - LOT ÉLECTRICITÉ

- EN 12 464-1 et ISO 8995 : Recommandations sur l'éclairage des lieux de travail intérieurs
- EN 15 193 : performance énergétique des bâtiments et les exigences énergétiques pour l'éclairage.
- UTE C 15-103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (guide pratique) ;
- UTE C 15-105 Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
- UTE C 15-520 Guide pratique - Canalisations - Modes de pose – Connexions
- UTE C 17-108 Guide Pratique – Analyse simplifiée du risque foudre
- UTE C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique ;
- UTE C 18-530 : Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité ;
- UTE C 18-540 : Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité (Basse tension / Hors tension) ;
- NF EN 61558-2-4(C 52-558-2-4) Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues -Partie 2- 4 : Règles particulières pour les transformateurs de séparation des circuits pour usage général
- NF C 58 4xx et NF C 58 510 Appareillages d'installation
- NF C 04-200 : Repérage des conducteurs ;
- NF C 71-800 : Conformité des blocs autonomes d'éclairage de sécurité et des systèmes de test automatique ;

Et des guides et textes réglementaires suivants :

- Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation ;
- Arrêté du 25 juin 1980 relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (UTE C 12-201) ;
- Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ;
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques ;
- Décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques ;

Ainsi qu'aux normes internationales CEI, ou européennes CEN et françaises UTE lorsqu'elles existent sur ce sujet.

Cette liste n'est pas exhaustive, mais rappelle les principaux textes officiels applicables à ce projet.

6 Annexes

- Plans d'implantations des luminaires intérieurs existants ;
- Fiches techniques des luminaires mentionnés dans ce CCTP ;

7 Table des illustrations

Table des illustrations	
Figure 1 : Photographie satellitaire du site de la DIDAG à Cluny	8
Figure 2 - Photos de luminaires existants	33
Figure 3 : Photos d'autres luminaires existants.....	34
Figure 4 - Schéma électrique de principe pour la gradation	42
Figure 5 - Schéma électrique avec ajout d'un répéteur DALI.....	42
Figure 6 - Tableau de présentation de modèles de détecteurs de présence	44
Figure 7 : Exemple de représentation graphique – Simulation du niveau d'éclairement dans une salle de réunion	46
Figure 8 : Exemple de représentation graphique – Simulation du niveau d'éclairement dans une zone de circulation	47
Figure 9 - Exemple de représentation graphique – Simulation du niveau d'éclairement dans un bureau	48

FIN DU C.C.T.P.