



MAITRE D'OUVRAGE : COMPAGNIE DES TRANSPORTS STRASBOURGEOIS

Rénovation de l'éclairage intérieur des trois dépôts
Cronenbourg (UPC), Elsau (UPE) et Kibitzenau (UPK)

C.C.T.P.

Cahier des clauses techniques particulières

Le 04/07/2024

MAITRE D'ŒUVRE :

ES Services Énergétiques
5 rue André Marie Ampère
67 450 MUNDOLSHEIM
Tél : 03 88 20 68 09



MAITRE D'OUVRAGE :

**Compagnie des Transports
Strasbourgeois**
14, rue de la Gare aux Marchandises
CS 15002
67035 STRASBOURG CEDEX 2
Tél : 03 88 77 70 11



| | |
|--|-----------|
| SOMMAIRE..... | 2 |
| CHAPITRE 1 OBJET, CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX..... | 5 |
| ARTICLE 1.1. OBJET DU PRÉSENT C.C.T.P..... | 5 |
| ARTICLE 1.2. GÉNÉRALITÉS | 5 |
| ARTICLE 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX : | 5 |
| ARTICLE 1.4. SPÉCIFICITÉS DU CHANTIER | 6 |
| ARTICLE 1.5. ÉTAT DU SITE AVANT TRAVAUX..... | 7 |
| ARTICLE 1.6. ACCÈS DE CHANTIER..... | 8 |
| ARTICLE 1.7. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES ET CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX... 8 | |
| Article 1.7.1. Règlements..... | 8 |
| Article 1.7.2. DÉCRETS ET ARRÊTES..... | 9 |
| Article 1.7.3. NORMES | 9 |
| ARTICLE 1.8. DÉCLARATIONS PRÉALABLES | 10 |
| ARTICLE 1.9. DISPOSITIONS A PRENDRE VIS-À-VIS DES RÉSEAUX..... | 10 |
| ARTICLE 1.10. MESURE DE SÉCURITÉ ET PRÉCAUTIONS A PRENDRE AU VOISINAGE DES LIGNES ÉLECTRIQUES..... | 11 |
| ARTICLE 1.11. GÉNÉRALITÉS POUR LES CALCULS ET LA RÉALISATION DES OUVRAGES :.. | 11 |
| ARTICLE 1.12. NETTOYAGE DE CHANTIER..... | 12 |
| ARTICLE 1.13. CONTRAINTES LIÉES AU CHANTIER : | 12 |
| Article 1.13.1. Circulation..... | 12 |
| Article 1.13.2. Réseaux..... | 13 |
| Article 1.13.3. Contraintes géotechniques | 13 |
| Article 1.13.4. Phasage des travaux et ordres d'exécution | 13 |
| ARTICLE 1.14. SÉCURITÉ ET HYGIÈNE DU CHANTIER ET DE L'ENVIRONNEMENT + SERVICES PUBLICS : | 13 |
| Article 1.14.1. Signalisation de chantier..... | 13 |
| Article 1.14.2. Maintenance de l'environnement | 13 |
| Article 1.14.3. Maintien des services publics | 14 |
| Article 1.14.4. Maintien des accès aux propriétés | 14 |
| Article 1.14.5. Conditions d'accès au site : | 14 |
| Article 1.14.6. Évacuation des eaux de chantier : | 14 |
| Article 1.14.7. Nuisances sonores | 14 |
| Article 1.14.8. Autres nuisances..... | 14 |
| CHAPITRE 2 QUALITÉ ET PROVENANCE DES MATÉRIAUX..... | 15 |
| ARTICLE 2.1. QUALITÉ DES MATÉRIAUX : | 15 |
| Article 2.1.1. Qualité des matériaux : | 15 |
| Article 2.1.2. Approvisionnement du chantier : | 15 |
| Article 2.1.3. Échantillons..... | 16 |
| Article 2.1.4. Éléments « modèles » | 17 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Article 2.1.5. Matériaux et produits hors domaine d'application des CCTG et DTU | 17 |
| Article 2.1.6. Laboratoire : | 18 |
| ARTICLE 2.2. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR | 19 |
| Article 2.2.1. TABLEAUX ÉLECTRIQUES..... | 19 |
| Article 2.2.2. SERRURERIES..... | 20 |
| Article 2.2.3. SPÉCIFICATIONS DES CÂBLES..... | 21 |
| Article 2.2.4. CHEMINS DE CÂBLES | 22 |
| Article 2.2.5. LUMINAIRES..... | 22 |
| Article 2.2.6. BLOCS D'ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ D'ÉVACUATION ET D'AMBIANCE | 23 |
| CHAPITRE 3 MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX | 25 |
| ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS : | 25 |
| Article 3.1.1. Piquetage : | 25 |
| Article 3.1.2. Contraintes particulières : | 25 |
| Article 3.1.3. Suivi et coordination des travaux : | 26 |
| Article 3.1.4. Conditions du contrôle de la qualité : | 26 |
| ARTICLE 3.2. ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR..... | 26 |
| Article 3.2.1. Éclairage provisoire | 26 |
| Article 3.2.2. Câblage et coffrets de regroupement..... | 26 |
| Article 3.2.3. Fileries internes aux équipements | 27 |
| Article 3.2.4. Borniers..... | 28 |
| Article 3.2.5. Chemins de câbles | 28 |
| Article 3.2.6. Mise à la terre des masses | 28 |
| Article 3.2.7. Repérage et étiquetage | 29 |
| Article 3.2.8. Équipements particuliers – parasites industriels..... | 29 |
| Article 3.2.9. Équipements particuliers – parasites industriels..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Article 3.2.10. Essais et mises sous tension..... | 30 |
| ARTICLE 3.3. CONTRÔLE ET RÉCEPTION DES TRAVAUX - PÉNALITÉS | 30 |
| Article 3.3.1. Essais et contrôle des matériaux en cours de travaux : | 30 |
| Article 3.3.2. Pénalité pour non-respect de la qualité et de la mise en œuvre des matériaux : | 31 |
| Article 3.3.3. Pénalités pour insuffisance de compactage : | 31 |
| Article 3.3.4. Réception | 31 |
| ARTICLE 3.4. RENCONTRE ET PRÉSENCE DE CANALISATIONS OU DE CÂBLES EXISTANTS.. | 32 |
| ARTICLE 3.5. PLAN DE RÉCOLEMENT | 32 |
| ARTICLE 3.6. DOSSIER DES OUVRAGE EXÉCUTES | 33 |
| CHAPITRE 4 DETAIL DES POSITIONS | 34 |
| ARTICLE 4.1. DOSSIER D'EXECUSION..... | 34 |
| Article 4.1.1. Rédaction du dossier d'exécution : Halle Industrielle..... | 34 |
| ARTICLE 4.2. ARMOIRE DE COMMANDE | 35 |
| Article 4.2.1. Fourniture et pose d'un boîtier de commande..... | 35 |
| Article 4.2.2. Fourniture et pose d'un disjoncteur triphasé ou monophasé | 35 |
| Article 4.2.3. Fourniture et pose d'un contacteur de travée | 36 |
| Article 4.2.4. Fourniture et pose d'un capteur grande hauteur | 37 |
| Article 4.2.5. Fourniture et pose d'un capteur de plafond | 38 |
| Article 4.2.6. Fourniture d'un capteur de présence : bureau - couloir - pièce de stockage | 39 |
| ARTICLE 4.3. TRAVAUX DE DÉPOSE | 43 |
| Article 4.3.1. Dépose d'un luminaire existant installé sur chemin de cable hauteur 6m00 | Erreur ! Signet non défini. |

| | |
|---|------------------------------------|
| Article 4.3.2. Dépose d'un luminaire existant installé dans les fosses d'inspection | 44 |
| ARTICLE 4.4. CHEMINS DE CABLE | 45 |
| Article 4.4.1. Fourniture et pose d'un tube IRO..... | 45 |
| Article 4.4.2. Fourniture et pose d'un profilé support des luminaires et câbles | 45 |
| ARTICLE 4.5. RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE ET CABLE | 46 |
| Article 4.5.1. Câble U1000R2V 5G1,5mm ² | <i>Erreur ! Signet non défini.</i> |
| Article 4.5.2. Câble U1000R2V 5G 6mm ² | 46 |
| Article 4.5.3. Fourniture et pose d'une boîte de dérivation | <i>Erreur ! Signet non défini.</i> |
| ARTICLE 4.6. FOURNITURE ET POSE DES MATÉRIELS D'ÉCLAIRAGE | 48 |
| Article 4.6.1. Fourniture d'un luminaire étanche LED – 8000lm – Optique semi-extensive | 48 |
| Article 4.6.2. Fourniture d'un luminaire étanche LED – 6000lm – Optique extensive..... | 49 |
| Article 4.6.3. Pose d'un luminaire sur chemin de cable existant hauteur 6m00..... | 50 |
| Article 4.6.4. Fourniture d'un luminaire étanche LED 4200 lumens – Diffuseur opale..... | 51 |
| Article 4.6.5. Fourniture d'un luminaire étanche LED 2500 lumens – Diffuseur opale..... | 52 |
| Article 4.6.6. Fourniture d'un luminaire applique LED 1153 lumens VARIANT B – Diffuseur opale..... | 53 |
| Article 4.6.7. Pose d'un luminaire dans les fosses d'inspection | 54 |
| Article 4.6.8. Fourniture et pose de 2 luminaires étanche LED pour validation | 54 |
| Article 4.6.9. Fourniture et pose d'un luminaire ATEX 6000 lm – Diffuseur opale..... | 55 |
| Article 4.6.10. Fourniture et pose d'un luminaire ATEX 4000 lm – Diffuseur opale..... | 56 |
| Article 4.6.11. Fourniture et pose d'un luminaire encastré rectangulaire LED 4200 lumens – Diffuseur opale..... | 57 |
| Article 4.6.12. Fourniture et pose d'un luminaire Applique LAVABO – Diffuseur opale | 58 |
| Article 4.6.13. Fourniture d'un luminaire Dalle Carré Plafond LED 2800 lm 3000°K 24 W– Diffuseur opale..... | 59 |
| Article 4.6.14. Fourniture d'un luminaire Dalle Carré Plafond LED 4300 lm 3000°K 34,5 W– Diffuseur opale..... | 60 |
| Article 4.6.15. Fourniture d'un luminaire HUBLLOT IP 66 avec système LED 1107 lm 3000°K 12 W – Diffuseur opale..... | 61 |
| Article 4.6.16. Fourniture d'un luminaire Fourniture d'un luminaire Downlight IP 66 avec système LED 2000 lm 3000°K 12 W diam 216 mm– Diffuseur opale..... | 62 |
| ARTICLE 4.7. CONFORMITÉ ÉLECTRIQUE ET DOSSIER DE RÉCOLEMENT | 63 |
| Article 4.7.1. Conformité de l'installation..... | 63 |
| Article 4.7.2. Dossier des ouvrages exécutés | 63 |
| CHAPITRE 5 TABLEAU DES NIVEAUX D'ECLAIREMENT A OBTENIR | 64 |

Article 1.1. OBJET DU PRÉSENT C.C.T.P.

Le présent C.C.T.P. concerne **la rénovation de l'éclairage intérieur des 3 dépôts de la CTS de Cronenbourg (UPC), Elsau (UPE) et Kibitzenau (UPK)**, et a pour objet de définir la nature et la consistance des travaux.

Le présent CCTP précise les prescriptions définies par le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) L'ensemble des cahiers des clauses techniques générales est réputé contractuel.

Article 1.2. GÉNÉRALITÉS

Les dispositions inscrites au Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et au Détail quantitatif estimatif (DQE) n'ont pas de caractère limitatif, l'entrepreneur devant prévoir dans l'établissement de son offre toutes les fournitures et tout le matériel nécessaire au parfait achèvement des travaux, même si ces fournitures et ce matériel ne sont pas explicitement décrits dans le présent document.

Il est bien spécifié qu'il suffit qu'un travail soit précisé ou décrit dans l'une des pièces énumérées au marché (CCTP, DQE et plans) pour que l'entrepreneur en doive l'exécution sans restriction, ni réserve. En conséquence, il ne pourra en aucun cas arguer des imprévus ou interprétations des plans ou CCTP et DQE pour se soustraire ou se limiter dans l'exécution des travaux et sujétions qu'ils comportent ou pour justifier une demande de supplément de prix.

Article 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX :

Les travaux du présent lot ou tranche se décomposent comme suit :

➤ Préparation de chantier :

- Installation et préparation de chantier,
- Signalisation de chantier et des zones de travaux

➤ Éclairage :

- Dépose des luminaires
- Pose de nouveaux réseaux d'alimentation et reprise des réseaux existants
- Fourniture et pose de nouveaux luminaires et ou système de détection de présence
- Essais et mise en service des équipements

Les travaux du présent lot ou tranche devront comprendre au minimum :

- Les fournitures, transports, main d'œuvre, location d'engins, taxes et frais annexes, ainsi que toutes les sujétions nécessaires pour un parfait et complet achèvement des travaux.

- Les fournitures et prestations annexes ou complémentaires ne figurant ni aux plans, ni au devis descriptif, mais qui sont indispensables pour une exécution complète des ouvrages conformément aux documents de référence.
- L'implantation des ouvrages.
- Les démarches auprès des administrations et concessionnaires des réseaux publics.

NOTA :

Les frais et prestations suivants sont en outre à prévoir :

L'ensemble des prix unitaires prendra en compte notamment (voir également le CCAP et PGCSPS) l'aménagement et l'entretien des terrains et des accès, les frais d'assurances, les dépenses d'intérêt commun, les réservations, percements, rebouchages, raccords, la protection des ouvrages (vol, détérioration), les dispositions pour l'hygiène et la sécurité des travailleurs, les frais de triage et de décharge, les frais de branchement, d'aménagement et de fonctionnement des réseaux divers pour les besoins du chantier, les frais d'installation et de fonctionnement des locaux de chantier et des installations propres au personnel et au matériel de l'Entreprise et du Maître d'œuvre, les frais de nettoyage continu des voies d'accès au chantier, en cours et en fin de travaux, les amenées du matériel nécessaires à l'exécution des travaux, les dispositions nécessaires au maintien de la circulation (y compris cales en enrobés, géotextile, protection des pavés...) les dispositions de tous ordres en vue d'assurer l'hygiène et la sécurité du chantier, la rédaction du PPSPS, la mise au point du planning et ses mises à jours ainsi que le gardiennage des installations, l'entretien et l'enlèvement des installations, le repli du matériel, la remise en état des lieux, les frais de remise en état de la voirie locale dégradée par les travaux, la remise en état des lieux de dépôt et leur piste d'accès, la fourniture des éléments nécessaires à la constitution des DOE incluant le dossier de récolement (y compris récolement assainissement avec triangulation des éléments posés (canalisation, siphons, branchements ...) et les DIUO (fiche fournisseur, produit, notices d'entretien, ...), les essais et contrôles par des organismes extérieurs, toutes les prestations à réaliser, exprimées dans le CCTP, le CCFC ou le PGC ne faisant pas l'objet d'un prix unitaire spécifique, toutes sujétions, tous matériels, matériaux et travaux nécessaires à la bonne réalisation et au bon fonctionnement de l'ensemble ainsi que la fourniture, la pose et la maintenance de la signalisation de chantier nécessaire à la protection des personnes dans l'emprise des travaux comprenant le marquage provisoire au sol, les panneaux (route barrée, travaux...), les barrières métalliques ou plastiques et les déviations éventuelles, les feux tricolores et baliroad, l'entretien en bon état de marche durant toute la durée du chantier, la réalisation d'un plan de signalisation qui sera soumis par l'entrepreneur à l'approbation du maître d'œuvre et du coordonnateur SPS. Les prix tiendront compte aussi de la fourniture et/ou la mise en œuvre d'échantillons ou de planche d'essai.

Article 1.4. SPÉCIFICITÉS DU CHANTIER

Compte tenu des spécificités du projet, l'Entrepreneur devra apporter au niveau du réseau de puissance, une attention particulière (et devra en tenir compte dans son offre de prix) :

- à la présence de nombreux réseaux déjà existants sur le site

Avant de remettre leurs offres, les entreprises doivent prendre connaissance du terrain afin de juger valablement de toutes les sujétions et conditions de mise en œuvre qu'elles auront à exécuter.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain ou site et ses sujétions propres
- Les réseaux divers éventuellement existants
- Les modalités d'accès au site, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité et au règlement intérieur du maître d'ouvrage

Les entreprises ne pourront, une fois l'offre remise, se prévaloir d'aucune modification dans les prix unitaires, par le fait du site et des conditions d'exécution qu'il pourrait entraîner.

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations du fait que le tracé ou l'implantation des ouvrages existants l'obligent à prendre des mesures de protection sur quelque longueur ou profondeur qu'elles puissent s'étendre.

Toutes observations ou problèmes rencontrés devront être formulés par courrier au maître d'œuvre avant la remise des offres.

Si, pour la bonne tenue des ouvrages, il était nécessaire de procéder à des travaux complémentaires ou supplémentaires non prévus au présent marché, l'entrepreneur devra les exécuter suivant les instructions du maître d'œuvre.

L'entrepreneur est responsable des avaries éventuellement causées aux ouvrages souterrains ou aériens lors de l'exécution des travaux qui font l'objet du présent marché.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.

En outre, et ce dès la remise des offres, l'entreprise fera toutes les remarques nécessaires concernant les exigences des prestations imposées par les réglementations, normes, règles de l'art, services concessionnaires et administrations et qui ne figuraient pas sur les documents constituant le présent dossier.

En phase travaux, l'entrepreneur doit faire, le cas échéant, par écrit, toutes les remarques sur les directives qu'il reçoit du Maître d'œuvre, étant entendu qu'il supporte l'entière responsabilité des travaux exécutés par lui à partir de directives qui n'avaient pas fait d'observation de sa part.

L'entrepreneur chargé des travaux prendra possession du chantier comme il se présentera et l'acceptera tel quel. Il fera son affaire de toute entente avec les autres entreprises travaillant sur le chantier, ainsi qu'avec les différents services du maître d'ouvrage. Une coordination étroite avec les entreprises travaillant sur le site est indispensable. Elle se fera à l'initiative de l'entreprise dans le respect du planning des travaux.

L'entrepreneur devra veiller à ce que le déroulement de ses travaux ne cause aucun dégât aux ouvrages classés, aux ouvrages existants ou en cours d'exécution ainsi qu'aux canalisations aériennes ou souterraines, quelle que soit leur nature. Les travaux seront exécutés dans l'embarras des arbres existants.

Article 1.6. ACCÈS DE CHANTIER

L'entreprise devra remettre, avant tout démarrage de travaux, un plan de circulation des véhicules pour l'approvisionnement du chantier. Ce plan respectera le plan de prévention.

L'Entrepreneur doit se conformer aux réglementations de circulation en vigueur au sein du site ou aux recommandations du le plan de prévention.

Il devra tenir compte de la structure de chaussée des voies qu'il compte emprunter. Il sera tenu pour responsable de toutes les dégradations occasionnées aux voiries empruntées.

Pendant toute la durée de ses travaux, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas salir ou détériorer la voirie publique ou privée. Il doit prendre également toutes dispositions nécessaires avec les services compétents pour ne pas perturber la circulation.

Il sera entièrement responsable des accidents causés par la négligence de ces prescriptions, de plus, le Maître d'œuvre pourra faire procéder d'office, et aux frais et risques de l'entrepreneur, aux nettoyages et réfections indispensables à la sécurité des tiers en cas de défaillance de celui-ci.

Article 1.7. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES ET CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Les dispositions des fascicules du cahier des prescriptions communes applicables aux travaux publics sont complétées par les spécifications suivantes. En cas de contradiction avec les clauses des fascicules, les spécifications du présent cahier des clauses particulières ont la priorité sur celles du C.C.T.G.

Les travaux à exécuter sont définis par les pièces dessinées : plans ainsi que par les pièces écrites et le détail quantitatif estimatif.

L'ensemble de ces documents constitue un tout, qui définit la prestation.

Il appartiendra aux soumissionnaires, au cours de l'étude détaillée qu'ils feront en vue de l'établissement de leur offre, de signaler, le cas échéant, au maître d'œuvre, les omissions, les imprécisions et les contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents qui leur auront été remis, et de demander tous les éclaircissements qui leur paraissent nécessaires.

L'entreprise ne pourra, en conséquence, se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux.

Au vu de la dimension qualitative du projet, les travaux seront effectués avec le plus grand soin, l'entreprise désignée devra faire preuve de professionnalisme et réaliser les travaux dans les règles de l'art. Les abords du chantier ne devront subir aucun dégât ni recevoir de déchet de quelque nature que ce soit.

Au terme des travaux, l'entreprise remettra les lieux en état. Les parties minérales seront balayées et lavées, les parties végétales aux abords du chantier seront nettoyées et ratissées.

Article 1.7.1. Réglementation

Les installations seront réalisées conformément aux réglementations en vigueur dans leurs éditions les plus récentes, à tous les DTU (cahier des charges et règles de calcul), aux avis techniques sur les matériaux et les matériels. D'une manière générale, les indications données dans le présent cahier des

charges, ne portent que sur les points non précisés par les règlements, sur les bases à admettre pour les calculs et en aucun cas sur les règlements que l'entrepreneur déclare, par le fait même qu'il soumissionne, parfaitement connaître. Les projets remis seront étudiés en toute connaissance de cause et en particulier seront conformes aux textes réglementaires référencés ci-après.

Pour tous les matériaux et les matériels utilisés, les entreprises tiendront le plus grand compte :

- des avis techniques formulés par les organismes officiels, comme le Centre Scientifique Et Technique du Bâtiment (CSTB), le Service Technique des Assurances Construction (STAC),
- des classements, des homologations et des agréments, en particulier en ce qui concerne le comportement au feu.

Article 1.7.2. DÉCRETS ET ARRÊTES

- Décret n° 62-1454 du 14 novembre 1962 (JO du 5 décembre 1962).
- Réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre du Code du Travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (Titre I) - (voir norme NF C 12-100).
- Décret n° 73-048 du 15 novembre 1973 (JO du 21 novembre 1973) fixant la partie réglementaire du Code du Travail.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 (JO du 24 novembre 1988) Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêtés du 10/11/76, 26/0/80 et 04/06/82 sur les installations d'éclairage de sécurité dans les établissements assujettis au Code du Travail.

Article 1.7.3. NORMES

- NFC12-100. Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (Novembre 1962, mis à jour au 25 février 1984).
- NFC12-101. Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NFC14-100. Installations de branchements de première catégorie comprise entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
- NFC15-100. et suivantes Installations électriques à basse tension.
- NFC13-100. et suivantes Installations électriques à haute tension.
- NFC12 201. Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (avril 1994).
- UTE C15-104. Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection (décembre 1991).
- UTE C15-105. Méthode simplifiée pour la détermination des sections des conducteurs et le choix des dispositifs de protection. Guide pratique (avril 1991).
- UTE C15-106. Guide pratique. Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (mars 1983).

- UTE C15-107. Installation à basse tension. Guide pratique. Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection (septembre 1988).
- UTE C 15-201. Installations électriques des grandes cuisines
- NF C20-030 Matériels électriques à basse tension - Protection contre les chocs électriques : Règles de sécurité (octobre 1969 et additif juillet 1977) ;
- NF C32-209 Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles isolés au polychlorure de vinyle pour circuit très basse tension (septembre 1988).
- Règlement sanitaire départemental ;

Article 1.8. DÉCLARATIONS PRÉALABLES

L'Entrepreneur sera responsable de toute dégradation occasionnée aux ouvrages et câbles de toute nature existants dans l'emprise du chantier, sur ou sous les voies publiques.

Les canalisations, câbles et appareillages détériorés pendant les travaux seront remplacés par des éléments neufs, de mêmes caractéristiques aux frais de l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra soigneusement repérer la position de tous ces ouvrages. Il se renseignera pour cela auprès des Administrations et des services intéressés.

Si les travaux nécessitent l'interruption de la distribution d'eau, de gaz, d'électricité, etc. l'Entrepreneur sera tenu d'indiquer aux Administrations et aux divers services intéressés, au moins un (1) mois avant la période prévue, la date et la durée des travaux.

Article 1.9. DISPOSITIONS A PRENDRE VIS-À-VIS DES RÉSEAUX

L'exécution des travaux touchant quelque réseau que ce soit du domaine public ou privé, se fera sous la surveillance des services concernés.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.

Il devra avant toute exécution prévenir par lettre recommandée tous les services intéressés, FRANCE TELECOM, EDF GDF, E.S, Services Techniques de la Mairie ou Service Concessionnaire pour l'assainissement EU et EP, l'eau potable . . .

Il est précisé notamment qu'il prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites. L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien des canalisations ou les conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

Les canalisations électriques basses tensions, exploitées ou non devront, si elles passent au-dessus de la canalisation projetée, être protégées aux points de croisement par un tuyau en fonte, une dalle en béton ou tout autre dispositif équivalent.

L'usage de feu ou d'une forte chaleur ne sera pas admis à proximité des câbles téléphoniques, électriques et conduites de gaz.

Si des troubles ou des avaries résultant des travaux étaient constatés sur des lignes téléphoniques souterraines, l'Entrepreneur serait tenu de rembourser à ORANGE les dépenses nécessitées par la réparation du câble (main d'œuvre et matériel).

En cas de dommage causé accidentellement aux câbles téléphoniques, il y aurait lieu de prévenir d'urgence, même la nuit et les jours non ouvrables, le service le plus voisin, qui alertera les services intéressés. Il est signalé que les frais de réparation sont considérablement diminués lorsque le dommage est signalé sans retard.

Pour les travaux intéressant les câbles de télécommunications à grande distance et moyenne distance, le Service des lignes à grande et moyenne distance devra être prévenu DIX jours au moins avant l'ouverture des fouilles.

Les tuyaux seront reposés sur lit de sable, tous les frais de réparation éventuels seront à la charge de l'entrepreneur.

Les bouches et poteaux d'incendie seront libres d'accès et signalés.

Article 1.10. MESURE DE SÉCURITÉ ET PRÉCAUTIONS A PRENDRE AU VOISINAGE DES LIGNES ÉLECTRIQUES

Pour l'exécution des travaux, l'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Notamment lorsque que l'exécution des travaux sera susceptible de nécessiter l'approche des ouvriers ou des engins de conducteurs ou de supports de lignes de distribution ou de transport d'énergie électrique, l'Entrepreneur devra, avant de commencer les travaux et après s'être concerté avec l'exploitant de la ligne électrique, prendre les mesures nécessaires pour sauvegarder la sécurité des ouvriers pendant la durée des travaux conformément à la réglementation en vigueur.

Dix jours au moins avant la date prévue pour le début des travaux, l'Entrepreneur devra faire parvenir au représentant local de la distribution d'énergie électrique, la déclaration d'intention des travaux dans la forme prescrite par l'arrêté préfectoral.

Tous, câbles TRN, câbles électriques, mis à nu par l'ouverture des tranchées, devront être protégés de toutes cassures. Ils devront être immédiatement suspendus ou soutenus dans leur position initiale. Le service concerné devra être prévenu.

Article 1.11. GÉNÉRALITÉS POUR LES CALCULS ET LA RÉALISATION DES OUVRAGES :

L'implantation générale sera faite par l'entrepreneur. L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de points intermédiaires nécessaires aux travaux. Ces points intermédiaires seront indiqués au maître d'œuvre pour ces opérations de contrôles de nivellement.

D'une manière générale et notamment avant l'implantation des bordures et voliges délimitant les plate bandes et espaces verts, l'entreprise devra réaliser des sondages afin de repérer les réseaux existants.

L'entrepreneur aura à sa charge :

- Les études, la vérification des calculs de dimensionnement, dessins de détails nécessaires à l'approvisionnement, à la préparation, à la fabrication et à la pose des différents ouvrages.

- La fourniture des échantillons et assemblage pour accord.
- La fourniture et mise en œuvre des matières entrant dans la composition des ouvrages, y compris les façonnés et autres éléments et toutes pièces de raccords et finitions nécessaires pour assurer la continuité avec les ouvrages réalisés.
- Toutes manutentions, transport et main d'œuvre pour la pose, l'assemblage, le contrôle, le réglage des ouvrages.
- L'implantation nécessaire à l'exécution de chaque ouvrage ou partie d'ouvrage. Les cotes d'altitude sont exprimées en niveaux NGF normaux. L'implantation des plates-formes et des différents ouvrages sera faite par un géomètre, à partir des plans et des repères existants et sera à la charge de l'adjudicataire du présent lot ou tranche. Les points seront indiqués au maître d'œuvre pour ces opérations de contrôles
- Le chargement, l'emballage, l'assurance, le transport, le déchargement à pied d'œuvre et le magasinage des fournitures.
- Les fouilles et les fondations béton des ouvrages.
- La remise en état et le remplacement des éléments détériorés lors de la manutention, pose, réglage, essais ou qui seraient constatées défectueuses au cours de l'exécution des travaux.
- Les nettoyages en cours et en fin de travaux ainsi que l'évacuation des gravois, détritiques et emballages.

Article 1.12. NETTOYAGE DE CHANTIER

L'entreprise devra assurer le nettoyage de son chantier ainsi que les routes et accès et ce autant de fois que de nécessaire ou à chaque demande du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

Faute par l'entreprise de se conformer à ces prescriptions, le Maître d'œuvre fera procéder de droit au nettoyage aux frais de l'entrepreneur.

ARTICLE 1.13. CONTRAINTES LIÉES AU CHANTIER :

Article 1.13.1. Circulation

L'entreprise devra remettre, avant tout démarrage de travaux, un plan de circulation des véhicules pour l'approvisionnement du chantier. Ce plan respectera le P.G.C.

L'Entrepreneur doit se conformer aux réglementations de circulation en vigueur.

Il devra tenir compte de la structure de chaussée des voies qu'il compte emprunter. Il sera tenu pour responsable de toutes les dégradations occasionnées aux voiries empruntées.

La circulation devra être maintenue ou déviée pendant toute la durée du chantier. L'entreprise devra intégrer dans ces prix ~~unitaires~~ la mise en place de toutes dispositions nécessaires au maintien ou rétablissement de la circulation.

Les pompiers devront pouvoir accéder en permanence de jours comme de nuit aux logements et équipements publics situés dans l'emprise et à proximité du chantier.

Article 1.13.2. Réseaux

L'ensemble des réseaux présents sur le site devra rester pendant toute la durée du chantier en bon état de fonctionnement (réseau électrique haute tension notamment). Le maître d'œuvre se garde la possibilité en cas de manquement de l'entreprise de faire réaliser au frais de l'entrepreneur tous travaux nécessaires au maintien des réseaux.

Article 1.13.3. Contraintes géotechniques

Les travaux se situant en bordure d'une zone urbaine, l'entrepreneur apportera une attention particulière aux constructions lors de l'utilisation d'engins vibrants. Il est conseillé à l'entrepreneur de missionner un expert avant le démarrage des travaux afin de recenser les désordres existants sur les habitations.

Article 1.13.4. Phasage des travaux et ordres d'exécution

Le phasage des travaux et la réalisation sera établi dans le planning général du chantier, celui-ci découpera les travaux par atelier. L'entreprise travaillera par phase successive. L'avancement de la phase suivante ne pourra se faire qu'après que la phase en cours soit terminée dans l'atelier concerné. Les circulations piétonnes seront maintenues. La circulation de véhicule sera maintenue dans chaque phase.

Article 1.14. SÉCURITÉ ET HYGIÈNE DU CHANTIER ET DE L'ENVIRONNEMENT + SERVICES PUBLICS :

Les frais engagés par l'entrepreneur à ces occasions sont censés être explicitement compris dans les prix unitaires de règlement de ses travaux.

Article 1.14.1. Signalisation de chantier

Il est rappelé à l'entreprise qu'elle a à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation.

L'entrepreneur se référera aux instructions et arrêtés suivants :

- instruction interministérielle sur la signalisation temporaire des routes,
- arrêté relatif à la signalisation routière approuvant la huitième partie du livre 1er de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

Tous les dispositifs de signalisation seront maintenus en état de jour comme de nuit et devront être enlevés une fois que la chaussée pourra permettre une circulation normale.

Article 1.14.2. Maintenance de l'environnement

L'entreprise doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations ou infrastructures qu'elle aura sali ou détérioré, pendant et après exécution des travaux.

Article 1.14.3. *Maintien des services publics*

L'entrepreneur supportera toutes les conséquences de détériorations éventuelles provoquées par lui à des câbles aériens et à leurs supports ainsi qu'aux canalisations enterrées, quelles qu'en soient la nature.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'aviser, dans le délai réglementaire, les représentants locaux des services publics intéressés, avant de commencer des travaux au voisinage des canalisations et de conduire les travaux en respectant les mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur.

Article 1.14.4. *Maintien des accès aux propriétés*

L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin de maintenir l'accès aux propriétés pendant toute la durée du chantier.

Article 1.14.5. *Conditions d'accès au site :*

L'Entrepreneur doit se conformer aux réglementations de circulation en vigueur ou aux recommandations du le plan de prévention.

Il devra tenir compte de la structure de chaussée des voies qu'il compte emprunter. Il sera tenu pour responsable de toutes les dégradations occasionnées aux voiries empruntées.

Article 1.14.6. *Évacuation des eaux de chantier :*

L'entrepreneur fera son affaire de l'évacuation des eaux de chantier. Dans l'hypothèse où il projette d'utiliser un réseau existant, il devra préalablement recevoir l'autorisation du gestionnaire. S'il projette un rejet hors réseau, il devra prendre contact avec le service compétent afin de déterminer les possibilités de rejet et leurs niveaux de qualité.

Article 1.14.7. *Nuisances sonores*

Afin de limiter les nuisances sonores, l'entrepreneur devra se conformer aux horaires définis par l'arrêté municipal en vigueur pour l'utilisation de véhicules de chantier et autres engins bruyants.

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux seront strictement applicables.

Article 1.14.8. *Autres nuisances*

L'Entrepreneur devra humidifier ses surfaces de terrassement de façon à réduire les soulèvements de poussières. Cette opération devra se faire chaque fin de journée en période sèche. Les frais correspondants sont réputés inclus dans les frais d'installation de chantier. La défaillance de l'entreprise entraînera l'application de pénalités journalières pour non-exécution de directive de la direction des travaux.

L'Entreprise supportera également les frais de nettoyage des bâtiments et installations ayant subi des salissures suite à ses négligences.

Article 2.1. QUALITÉ DES MATÉRIAUX :

Article 2.1.1. Qualité des matériaux :

Toutes les fournitures de matériaux nécessaires à la réalisation du chantier sont à la charge de l'entrepreneur. Indépendamment des dispositions particulières imposées par le présent cahier, les matériaux devront satisfaire aux prescriptions générales édictées à la fois par les normes françaises régulièrement homologuées et par le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) applicables aux marchés de travaux.

L'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre les résultats des essais prévus au CCTG ainsi que les caractéristiques intrinsèques et de fabrication des matériaux utilisés. Les provenances et les caractéristiques des matériaux doivent être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre en temps utile afin de respecter le délai d'exécution.

L'entrepreneur est responsable de la qualité des matériaux qu'il fournit. Il doit effectuer les contrôles nécessaires et refuser les matériaux non-conformes aux spécifications du marché.

Article 2.1.2. Approvisionnement du chantier :

Article 2.1.2.1. Dépôt et rangement des matériaux :

Les matériaux seront livrés et, éventuellement, stockés aux points et endroits désignés en accord avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage ou son représentant dûment qualifié.

Le maître d'ouvrage n'assume en aucun cas la surveillance des matériaux ou matériels durant la phase chantier et sa responsabilité ne pourra être engagée en cas de dégradation ou vol.

Les transports seront faits de manière à ne pas dégrader les trottoirs ou routes ou formes déjà établies. Si des dégradations sont commises, elles devront être réparées sans retard par l'entrepreneur ou, à ses frais, par un autre entrepreneur, suivant le cas. Si les matériaux ne sont pas immédiatement retroussés, ou si des dégradations ne sont pas immédiatement réparées dans le délai prescrit par le maître d'œuvre, le fait sera constaté par un procès-verbal et le dommage sera réparé d'office aux frais de l'entrepreneur sans préjudice de la responsabilité de ce dernier en cas d'accident.

Article 2.1.2.2. Examen et réception des matériaux en vrac, préfabriqués ou manufacturés :

Tous les matériaux à employer dans l'exécution des travaux et fournis par l'entrepreneur seront sujets à vérification et aucun d'eux ne pourra être mis en œuvre sans avoir été préalablement vérifié et reçu par le maître d'œuvre qui s'assurera notamment si les matériaux approvisionnés, sur le chantier, remplissent les conditions de dimensions et de qualités exigées.

Toute réception pourra faire l'objet d'un procès-verbal indiquant les réserves faites ou les charges imposées à l'entrepreneur. Une expédition en sera remise ou notifiée à l'entrepreneur qui perdra tout

droit de réclamation s'il n'a pas présenté ses observations dans les trois jours qui suivront la notification du procès-verbal.

L'entrepreneur pourra être tenu et à ses frais, de démolir tous les ouvrages qui auraient été construits avec des matériaux qui n'auraient pas été vérifiés et reçus préalablement à leur mise en œuvre, ou dont la qualité ou le dimensionnement ne pourraient être constatés après emploi.

Les matériaux qui auraient été reçus sans être employés seront rangés sur place, aux frais de l'entrepreneur.

Les réceptions auront lieu sur le chantier ou sur les lieux de dépôts agréés pour les approvisionnements.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'apporter la preuve que les matériaux sujets à essais ont bien été soumis à ces essais.

Les frais de main d'œuvre, fournitures et outillages nécessaires aux vérifications et aux preuves sont à la charge des entreprises.

Il ne sera tenu compte dans le règlement des travaux, de quantités supérieures ou de fabrications spéciales, qui auraient été fournies sans ordre de service.

Article 2.1.2.3. Conservation des matériaux :

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à leur emploi, de la conservation des matériaux approvisionnés par lui.

Article 2.1.2.4. Enlèvement des matériaux refusés :

Le maître d'œuvre pourra à tout moment, exiger la preuve de la provenance des matériaux proposés et éventuellement refuser les matériaux ne remplissant pas les conditions de dimensions et de qualités exigées.

Les matériaux refusés devront être transportés en dehors de l'emprise du chantier par l'entrepreneur et à ses frais, dans les délais fixés par le maître d'œuvre.

Article 2.1.2.5. Matériaux récupérables :

Les matériaux provenant de la démolition d'ouvrages existants, resteront sans exception, propriété du maître d'ouvrage et seront mis de côté avec soin, après triage, criblage et décroûtage en vue de leur réemploi éventuel, après reconnaissance et instruction du maître d'œuvre ou de son représentant dûment qualifié. Les matériaux impropres sont évacués.

Article 2.1.3. Échantillons

À la demande du maître d'œuvre, les entreprises seront tenues de lui soumettre la première quinzaine de l'ouverture du chantier et les échantillons des matériels ou des matériaux qu'ils proposeront de mettre en œuvre. La documentation jointe devra comprendre les avis techniques se rapportant à ces matériaux et les divers procès-verbaux d'agrément.

Elles seront tenues également de réaliser dans le 1er mois tous les prototypes complets et échantillons posés sur le chantier demandés par le maître d'œuvre. Ceux-ci seront modifiés jusqu'à complète approbation avant de pouvoir entamer la réalisation de leur marché.

Ils seront entreposés dans un local spécial et toutes dispositions seront à prendre pour éviter toute substitution.

Les échantillons seront inscrits sur un registre et seront numérotés. Le registre comportera une case réservée à la signature du Maître d'œuvre qui sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier, et une case réservée pour la signature du Maître d'ouvrage qui manifestera ainsi son acceptation.

Aucune commande ne pourra être passée par l'entrepreneur, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par les signatures visées ci-dessus.

Article 2.1.4. Éléments « modèles »

Pour certains ouvrages fabriqués ou préfabriqués et dont le nombre d'éléments de même type est suffisant pour le justifier, le Maître d'œuvre aura la faculté de demander à l'entrepreneur la mise en place sur le chantier d'un élément à titre de "modèle".

Cet élément pourra être, en fonction de l'avancement des travaux, soit mis en place à son emplacement définitif, soit posé au sol sur un support adéquat. Ce modèle servira à la mise au point définitive de l'ouvrage considéré, et l'entrepreneur devra y apporter toutes les modifications jugées utiles par le Maître d'œuvre.

Dans le cas de modifications trop importantes à l'appréciation du Maître d'œuvre, le modèle devra être repris par l'entrepreneur et remplacé par un modèle conforme.

La présentation de ce modèle devra se faire dans le délai fixé par le Maître d'œuvre lors de la demande.

Article 2.1.5. Matériaux et produits hors domaine d'application des CCTG et DTU

Pour les matériaux et procédés "non traditionnels" ou "innovants" qui n'entrent pas dans le cadre des documents contractuels visés ci-dessus, les entrepreneurs devront se conformer strictement aux prescriptions et conditions des documents suivants :

- avis Technique ;
- agréments européens ;
- ou, à défaut, aux règles et prescriptions de mise en œuvre du fabricant.

Pour les matériaux et procédés n'entrant dans aucun des cas énumérés ci-dessus, la procédure d'appréciation technique d'expérimentation dite procédure ATEX pourra être imposée par le Maître d'ouvrage.

Les frais de cette procédure seront à la charge de l'entrepreneur.

Article 2.1.6. Laboratoire :

Tous les essais prévus au présent CCTP seront effectués suivant les modalités définies par les normes en vigueur.

Article 2.1.6.1. *Aux frais de l'entrepreneur* :

En ce qui concerne :

- les essais de plaque,
- les essais de contrôle de fourniture et de fabrication,
- les essais de contrôle d'exécution des travaux et de mise en œuvre des matériaux.

Il est bien spécifié que le nombre et la période des essais prévus au présent CCTP ne valent que dans la mesure où ces essais se révéleront favorables, dans le cas contraire, ceux-ci seront poursuivis aux frais de l'entrepreneur jusqu'à ce que les résultats obtenus soient conformes aux prescriptions du CCTP. Les résultats des essais de plaques seront communiqués au maître d'œuvre.

Article 2.1.6.2. *Compétences* :

Le titulaire du marché est tenu d'avoir un laboratoire interne ou externe qui lui permettra d'effectuer les essais prévus dans le cadre du marché.

Tous les matériels utilisés tant dans le laboratoire du titulaire du marché que dans les éventuels laboratoires extérieurs sont maintenus en bon état de fonctionnement et vérifiés avant tout début d'exécution.

Tous les essais définis dans le présent CCTP, dans les divers fascicules du CCTG seront réalisés conformément aux normes homologuées ou expérimentales sauf stipulations contraires du CCTG, du CCTP ou par décision du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra fournir à ses frais les matériaux nécessaires aux essais réalisés dans le cadre du contrôle extérieur. Durant la période de préparation, l'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre, une note indiquant les dispositions adoptées pour réaliser les essais à sa charge. Cette note mettra en valeur d'une part les moyens du laboratoire de l'Entreprise, d'autre part les concours extérieurs.

La direction des travaux se réserve la faculté d'effectuer le nombre d'essais désirés, dans les zones voulues. Le contrôle de la qualité des matériaux demandés (tout-venant, grave non traitée, matériaux enrobés, ...) se fera obligatoirement AVANT leur mise en œuvre.

Le maître d'œuvre devra être obligatoirement prévenu de la date des essais afin qu'il puisse être présents s'il le juge nécessaire.

Au cas où les résultats obtenus lors des prélèvements, études et essais se révéleraient non conformes à ceux prescrits, l'entrepreneur serait tenu d'apporter à ses frais les rectifications ou remplacements que lui indiquera la direction des travaux.

Article 2.1.6.3. *Référence* :

Les normes énumérées seront considérées comme conformes à la norme française ou à son équivalent.

Pour toutes les définitions sur la qualité des fournitures, les modalités d'exécution des travaux et pour tous les contrôles non prévus au présent C.C.T.P., il sera référé aux différents textes, documents,

"directives" et "recommandations" parus au Journal Officiel de la République Française ou publiés par le Ministère des Transports, la Direction des Routes et de la Circulation Routière, le Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.) et le laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.) ou insérés dans le Recueil des Normes Françaises (AFNOR).

Tous travaux et fournitures non conformes à ces textes, qui définissent les règles de l'art, pourront être refusés.

Article 2.2. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Article 2.2.1. TABLEAUX ÉLECTRIQUES

Ils seront du type IP23 IK7 pour les tableaux installés dans les locaux électriques et du type IP54 IK7 pour ceux installés hors de ces locaux. L'ICC du tableau sera calculé en fonction de la valeur du réseau amont.

Les niveaux de tension retenus sont :

- 230 V 50 Hz : bobines de contacteurs ou équipement spécifique,
- 24 V CC: relais auxiliaires, relais d'arrêt d'urgence, report d'information vers le système de conduite.

Plaques signalétiques et de sécurité :

Plaque signalétique gravée noir sur fond blanc indiquant la tension de service (hauteur mini des lettres : 20 mm, fixation de la plaque par vis).

Plaque signalétique des départs et appareils gravée noir sur fond blanc, fixation par vis.

Plaque "homme foudroyé" noir sur fond jaune, forme triangulaire (pour toutes tensions).

Filerie - Câblage

En plus du repérage conventionnel par numéros de type équipotentiel, il est prévu un repérage par catégorie de tensions suivant la norme C15100. Ce repérage pourra se faire soit par la couleur des fils, soit par la couleur des embouts.

Repérage jeu de barres circuit de puissance par des couleurs conventionnelles.

La filerie sera ramenée sur plaque à bornes et placée dans des goulottes. Sauf impossibilité technique, les branchements devront se faire à la partie inférieure du tableau. Un collecteur de terre sera prévu à proximité des entrées des câbles.

Les sorties des câbles (par presse étoupe, ou boîte à câbles), seront regroupées sur les plaques d'obturation amovibles).

Dispositif de sécurité

La porte étant ouverte, on ne pourra pas avoir accès à des pièces sous tension (en conséquence, les bornes d'arrivées de l'appareil de coupure d'arrivée seront capotées ou inaccessibles).

Capotage :

- de toutes les bornes des appareils branchés en amont de l'organe de coupure d'arrivée, des branchements des départs (dans ce cas, les capots ou montés sur charnières départ par départ)
- des bornes des transformateurs quand ces derniers sont placés dans un compartiment séparé.

Mise à la terre :

Toutes les pièces métalliques (châssis, tôleries, etc.) seront assemblées entre elles de façon à constituer un circuit de masse susceptible d'être mis à la terre dans les conditions des règlements en vigueur.

Toutes les masses métalliques seront reliées à un collecteur général par tresses ou câbles cuivre de section suffisante. Le collecteur général sera muni d'une plage de raccordement par liaison ou circuit de l'installation.

Spécification de l'équipement des tableaux : voir descriptif détaillé dans le présent CCTP

Article 2.2.2. SERRURERIES

Toutes les portes des armoires, coffrets et tableaux seront munies de serrures (à définir en cours d'étude).

Les entrées de câbles dans les armoires se feront par le bas.

Les armoires accolées ne seront pas amputées de leurs cloisons communes :

- hauteur maximum des armoires : 2 m 20, mais sans équipement manœuvrable au-delà de 2 m,
- socle mini de 100 mm
- épaisseur tôleries : minimum 2 mm

Étanchéité des armoires dans les locaux électriques : IP 23.

Les tôleries seront suffisamment rigides pour ne pas se déformer à la mise en place d'appareillage et sous des pressions normales.

Il sera demandé à l'Entreprise le perçage éventuel de trous permettant la détection et la protection incendie.

Les tableaux, pupitres, armoires et coffrets devront présenter une accessibilité facile pour toute intervention de dépannage ou de réglage.

Il devra être prévu 15 % de réserve au niveau des armoires, répartiteurs, borniers et goulottes afin de pouvoir facilement ajouter des matériels supplémentaires.

Les armoires ou coffrets renfermant des matériels de commande, de mesure et extérieurs aux locaux électriques seront prévus en PVC armé fibre de verre avec serrures et :

- degré de protection minimal : IP54 IK7,
- entrées de câbles par le bas et par presse-étoupe polyester ou laiton adaptés.

Les obturations coupe-feu ne devront pas être situées à proximité immédiate des armoires pour permettre le tirage ultérieur de câbles. Les goulottes devront permettre de respecter les rayons de courbures des câbles de puissance.

Les sorties de câbles de puissance devront permettre l'utilisation de pinces ampère-métriques pour la détection des défauts d'isolement.

Les zones de connexion et d'écussage devront être accessibles pour permettre un contrôle infra-rouge des échauffements.

Peinture

La peinture sera effectuée suivant toutes les règles de l'art en la matière, de façon à constituer un revêtement efficace et durable de toutes les parties métalliques autres que les conducteurs et les accessoires de fermeture en matériel inoxydable.

Le revêtement comprendra, après décapage, une couche primaire anticorrosion et deux couches de finition glycérophtalique.

La peinture sera effectuée dans les ateliers de l'Entreprise.

Toutes les retouches nécessaires seront à prévoir sur place, après installation des tableaux, afin que la peinture ait un aspect satisfaisant et soit absolument continue sur toutes les surfaces.

Teintes : À définir en cours d'étude.

Article 2.2.3. SPÉCIFICATIONS DES CÂBLES

Tous les câbles force, éclairage, contrôle, mesure, régulation et commande seront en gaine extérieure PVC, conducteurs cuivre ou aluminium pour les grosses sections.

Câbles HT (1000 V) :

- Tension nominale d'isolement : 12/20 kV.
- Conducteurs : cuivre ou aluminium.
- Isolant : PE.
- Armure feuillard acier (si nécessaire).
- Température admissible sur l'âme : 90°C en permanence, 250°C en court-circuit.

Câbles BT (jusqu'à 500 V) y compris câbles d'éclairage :

- Tension nominale d'isolement : 0,6/1 kV.
- Conducteurs : cuivre ou aluminium à âme câblée.
- Isolant : PR.
- Température admissible sur l'âme : 90°C en permanence, 250°C en court-circuit.

Dans le cas de raccordement sur des équipements soumis à de fortes vibrations, il sera fait usage de câbles spéciaux :

- enveloppe isolante en élastomère spécial réticulé

- gaine extérieure en caoutchouc nitrile acrylique vulcanisé.

Câbles TBT (mesure, contrôle-commande) :

Les câbles de mesure (transmission d'information analogique) seront :

- à âme câblée de section minimum 0,9 mm²,
- isolant PVC,
- blindés par paire,

Les câbles de contrôle-commande (transmission d'information logique) seront :

- à âme câblée de section minimum 1 mm²,
- isolant PVC,
- à marquage individuel par fils,

Les câbles de compensation et les câbles téléphoniques ne devront pas avoir de conducteurs de section inférieure à 0,6 mm².

Article 2.2.4. CHEMINS DE CÂBLES

Ils seront en fer galvanisé à chaud (y.c. les accessoires de fixation) et boulonnés sur les fers supports. Les charpentes support des chemins de câbles seront totalement indépendantes des appareils démontables. Aux traversées des planchers, une protection mécanique des câbles sera assurée sur une hauteur de 200 cm au moins à partir du sol. Dans les zones où le nombre de câbles regroupés est limité, il pourra être fait usage de type CABLOFIL à fil inox ou acier galvanisé si spécifié.

Article 2.2.5. LUMINAIRES

Les luminaires à la norme NF EN 60 598 :

- NF EN 60598-1 Avril 2015 : Luminaires – Partie 1 : exigences générales et essais (partie générale commune à tous les luminaires)
- NF EN 60598-2 : partie spécifique qui dépend du luminaire
- NF EN 60529/A2 Mai 2014 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- NF EN 62262 Avril 2004 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)
- NF EN 13032-1+A1 Mai 2012 : Lumière et éclairage – Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 1 : mesurage et format de données
- NF EN 13032-2 Avril 2005 : Lumière et éclairage – Mesure et présentation des caractéristiques photométriques des lampes et luminaires – Partie 2 : présentation des données utilisées dans les lieux de travail intérieurs et extérieurs
- NF EN 13032-3 Décembre 2007 : Lumière et éclairage – Mesurage et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 3 : présentation des données pour l'éclairage de sécurité des lieux de travail
- NF EN 13032-4 Septembre 2015 : Lumière et éclairage – Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 4 : lampes, modules et luminaires LED

- NF C 71 121 Mai 1993 : Méthode simplifiée de prédétermination des éclairagements dans les espaces clos et classification correspondante des luminaires
- CEI 60 695 : Essais relatifs aux risques du feu
- NF EN 61547 Novembre 2009 : Équipements pour l'éclairage à usage général – Exigences concernant l'immunité CEM
- NF EN 55015/A1 Juillet 2015 : Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues
- NF EN 62493 Août 2015 Évaluation d'un équipement d'éclairage relativement à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques
- NF EN 15804, août 2012 : Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Déclarations environnementales sur les produits, Règles régissant les catégories de produits de construction
- NF EN 62031/A1 Juin 2013 : Modules de DEL pour éclairage général – Spécifications de sécurité
- Règlement (UE) N°874/2012 de la commission du 12 juillet 2012 : étiquetage énergétique des lampes électriques et des luminaires.
- NF EN 62722-1 Avril 2016 : Performance des luminaires – Partie 1 : exigences générales
- NF EN 62722-2-1 Juin 2016 : Performance des luminaires – Partie 2-1 : exigences particulières relatives aux luminaires à LED
- NF EN 62868 Février 2016 : Panneaux à diodes électroluminescentes organiques (OLED) destinés à l'éclairage général – Exigences de sécurité
- NF EN 62504 Décembre 2014 : Éclairage général – Produits à diode électroluminescente (LED) et équipements associés – Termes et définitions
- NF EN 61995-1/A1 Juin 2017 : Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue – Partie 1 : exigences générales
- NF EN 61995-2/A1 Avril 2017 : Dispositifs de connexion pour luminaires pour usage domestique et analogue – Partie 2 : feuilles de norme pour DCL

Article 2.2.6. BLOCS D'ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ D'ÉVACUATION ET D'AMBIANCE

Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation installés répondront à l'indice de protection adapté aux risques du local.

Ils seront conformes aux normes :

- NF EN 60598-2-22 : luminaires pour éclairage de secours
- NF EN 62034 Décembre 2012 : Systèmes automatiques d'essai pour éclairage de sécurité sur batteries NF C 71-800 : blocs autonomes (BAES) d'évacuation
- NF C71-801 Décembre 2000 : Aptitude à la fonction des blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'ambiance dans les ERP, ERT soumis à réglementation
- UTE C71-802 Avril 2001 : Guide pratique – Luminaires d'éclairage de sécurité alimentés par source centralisée – (LSC)
- UTE C71-803 Août 2005 : Guide pratique – Bloc Autonome d'éclairage pour locaux à Sommeil BAES + BAEH
- UTE C71-804 Août 2006 : Guide pratique – Éclairage de sécurité par blocs autonomes dans les établissements recevant du public comportant des locaux à sommeil ne disposant pas d'éclairage de remplacement
- NF C 71-805 : blocs autonomes d'éclairage pour habitations (BAEH)
- UTE C71-806 Février 2007 : Règles applicables pour l'utilisation de batteries NiMh dans les blocs autonomes d'éclairage de sécurité

- NF C 71-815-2 : essais de type pour sources centralisées de série
- NF C 71-820 : système de test automatique intégré (SATI) pour appareils d'éclairage de sécurité
- NF C71-830 Août 2003 : Maintenance des blocs autonomes d'éclairage de sécurité BAES et BAEH
- NF 413 : NF environnement Blocs d'Éclairage de Sécurité
- NF EN 50171 : systèmes d'alimentation à source centrale
- NF EN 50172 Décembre 2004 : Systèmes d'éclairage de sécurité

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS :

Article 3.1.1. Piquetage :

L'Entrepreneur procédera à ses frais à l'implantation générale et de détail en fonction de son avancement.

L'Entrepreneur est responsable de la sauvegarde des piquets pendant tout le chantier. L'opération des dépôts de piquets si elle s'avère nécessaire est à la charge de l'Entrepreneur.

Le piquetage général de l'ouvrage sera effectué par l'entreprise avant le début des travaux. L'implantation et le piquetage des profils en travers sont à la charge de l'Entrepreneur. Les bornes et repères fixes détruits sont immédiatement rétablis sur demande et aux frais de l'Entrepreneur, par une personne agréée par le maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est responsable de toutes fausses manœuvres et de toutes augmentations de dépenses qui résulteraient du dérangement et de la destruction des piquets matérialisant le projet ou repères fixes.

Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés

Le piquetage spécial du tracé des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains est à effectuer par l'Entrepreneur, contrairement avec les concessionnaires, avant le début des travaux.

Article 3.1.2. Contraintes particulières :

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter une pollution accidentelle. Les rejets de produits polluants sont interdits aussi bien dans le sol que dans les réseaux d'assainissement.

La plate-forme devra être arrosée pour limiter les poussières si nécessaire.

En application avec la norme NF P 98-350 de février 1988 et de l'arrêté municipal réglementant " la coordination et la sécurité de travaux voirie et réseaux divers, sur les voies ouvertes à la circulation publique", le titulaire du marché devra prendre toutes les dispositions nécessaires en vue d'appliquer ces règles d'environnement.

Il devra tenir compte également de toutes les dispositions évoquées dans le PGC concernant les installations de chantier, les travaux sous circulation, la protection des piétons. Les accès des riverains devront être maintenus.

L'entrepreneur devra en tenir compte lors de l'étude de ses prix unitaires.

L'entrepreneur titulaire du marché ne pourra exiger aucune rétribution pour l'application des dispositifs relevant du présent article.

Article 3.1.3. *Suivi et coordination des travaux :*

Une réunion de chantier hebdomadaire sera organisée par le Maître d'Œuvre. La présence de l'entrepreneur mandataire, des entrepreneurs cotraitants ou sous-traitants est requise sur demande expresse de l'une des parties contractantes.

Les objectifs principaux des réunions de chantier seront les suivants :

- examen de l'avancement du chantier par rapport au programme d'exécution prévisionnel ;
- examen de la qualité d'exécution des travaux.

Le compte-rendu de réunion de chantier sera rédigé par le Maître d'œuvre.

Le programme d'exécution des travaux sera établi par l'entrepreneur et devra tenir compte du délai général des travaux par le Maître d'Œuvre.

Article 3.1.4. *Conditions du contrôle de la qualité :*

- ◆ Le dossier de récolement des ouvrages devra être conforme aux stipulations du CCAP.
- ◆ Les opérations de bornage, d'implantations sont à la charge de l'entrepreneur. Toutes dispositions devront être prises pour que les repères d'alignement et de nivellement soient conservés pendant la durée du chantier.
- ◆ Réception et conformité
L'entrepreneur relèvera à ses frais l'implantation et le nivellement du fil d'eau des caniveaux juste après leur réalisation à raison d'un point tous les 10 mètres.
La réception de chaque couche de matériaux sera faite suite aux résultats du contrôle de conformité effectué par le laboratoire de l'entreprise.

ARTICLE 3.2. ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Article 3.2.1. *Éclairage provisoire*

Durant la durée des travaux, l'entreprise devra assurer un éclairage de sécurité minimum en remettant en service, chaque soir, l'éclairage existant ou les nouvelles installations d'éclairage.

Afin d'assurer la continuité du service, nous découperons nos interventions par atelier. Pour les grands ateliers les interventions se feront par voie (TRAM ou bus), l'entreprise devra assurer un éclairage de sécurité minimum en remettant en service, chaque soir, l'éclairage existant ou les nouvelles installations d'éclairage. Ce découpage devra permettre de minimiser les espaces où l'éclairage sera dégradé mais jamais absent. Un planning d'intervention sera établi à partir de ce découpage et devra être communiqué chaque semaine.

Article 3.2.2. *Câblage et coffrets de regroupement*

Les câbles issus de capteurs ou de transmetteurs voisins seront regroupés dans des coffrets de regroupement. Ces câbles seront adaptés aux conditions qu'ils auront à supporter (température, humidité, projections diverses, vibrations, etc.).

Les jonctions dans les coffrets de regroupement se feront par borniers auto-serrants avec embouts sertis.

Les liaisons entre coffrets de regroupement et châssis de répartition ou armoires se feront par câbles multiconducteurs. Ces coffrets devront être adaptés à l'environnement spécifique indice mini IP54 IK7 en polyester armé fibre de verre et avec des presse-étoupes adaptés et avec respirateur dans le bas (à préciser en cours d'étude par l'Entreprise).

Article 3.2.3. Fileries internes aux équipements

En plus du repérage équipotentiel, le code de couleur suivant la norme C15100 sera utilisée.

La filerie interne des pupitres, des armoires et des coffrets devra être exécutée en fil souple à isolement au polychlorure de vinyle ; la tension d'isolement sera fonction de la tension d'utilisation ; la section minimale des conducteurs étant fixée à :

- 0,75 mm² pour le découplage des informations ou l'électronique ;
- 1,5 mm² mini pour les circuits de commande, contrôle et signalisation ;
- 2,5 mm² mini pour les circuits de mesure de tension ;
- 4 mm² mini pour les distributions de polarité, les circuits de mesure de courant
- une section appropriée pour les circuits de puissance, selon les normes en vigueur.
- Les raccordements réalisés en filerie souple doivent comporter des embouts sertis sur les conducteurs, avec manchons isolants

En plus du repérage équipotentiel, l'Entreprise proposera sa propre codification de couleur de filerie en tenant compte des recommandations de la norme C15100.

- Circuits des masses et conducteurs de protection : vert-jaune. Les fileries internes "TBT" d'origines différentes seront séparées et repérées au niveau des borniers d'entrées
- Les conducteurs multibrins seront équipés d'embouts sertis pour le raccordement sur bornes
- Ces fileries n'appartiendront pas aux câbles de la classe 3 et seront au minimum non propagateur de la flamme selon l'essai n° 1 de la NFC 73070

Article 3.2.4. Borniers

Tous les conducteurs (y compris les réserves) des câbles arrivant aux différentes armoires ou châssis répartiteurs seront raccordés dans la mesure du possible sur bornier, à l'exclusion des câbles acheminant des signaux de mesure dont les liaisons se feront, autant que possible, directement vers les organes intéressés (point à voir en cours d'études).

Dans les armoires ou sur les châssis répartiteurs :

- L'emploi de bornes doubles est à proscrire
- Les bornes devront être munies de point test
- La distribution des polarités et des points communs sera rebouclée
- Pour éviter les mauvaises connexions, l'Entreprise devra suivre les recommandations du fabricant des borniers, notamment concernant le nombre de conducteurs pouvant être raccordé sur une même borne
- Les borniers devront être accessibles, facilement repérables
- Les borniers seront munis de bornes à couteaux pour les liaisons 4-20mA pour lesquels une intervention en service est nécessaire.
- Pour permettre une recherche facile d'un défaut d'isolement, il sera fait usage, de bornes sectionnables à couteaux sur les communs.
- Les câbles seront suffisamment espacés pour permettre l'usage d'une pince ampèremétrique

Article 3.2.5. Chemins de câbles

La pose horizontale est autorisée dans les salles électriques. Pour tous les autres cas, la pose sur chant est requise.

Les câbles circulants sous faux-plancher seront posés obligatoirement sur chemins de câbles

Des chemins de câbles différents seront prévus pour chaque classe de tension.

Les câbles de terre circuleront sur les chemins de câble principaux et l'ensemble des chemins de câbles sera mis à la terre.

Dans les postes HTA, tous les chemins de câbles comporteront une câblette de terre.

Il sera prévu une réserve de 20 % pour câbles supplémentaires éventuels.

Article 3.2.6. Mise à la terre des masses

Toutes les pièces métalliques (châssis, tôleries, etc.) seront assemblées entre elles de façon à constituer un circuit de masse susceptible d'être mis à la terre dans les conditions des règlements en vigueur et reliées à un collecteur général par tresse ou câble cuivre de section suffisante ; et ceci sans perdre les avantages de la TBT pour les circuits de contrôle-commande.

En ce qui concerne le contrôle-commande, une terre électronique indépendante de celle des réseaux de puissance sera réalisée.

Article 3.2.7. Repérage et étiquetage

Tous les équipements électriques devront être clairement repérés sur l'installation, dans les armoires et sur les châssis.

L'origine des alimentations devra être étiquetée sur les façades externes des portes des armoires.

Tous les câbles force, éclairage, commande, contrôle, régulation, etc. seront étiquetés à leurs 2 extrémités. Les étiquettes très lisibles seront insensibles au vieillissement.

Article 3.2.8. Équipements particuliers – parasites industriels

Toutes les précautions devront être prises pour que les matériels :

- soient protégés contre les surtensions transitoires (parafoudres - éclateurs),
- ne soient pas générateurs de parasites notamment pour les équipements à Thyristors ; l'isolement par rapport au réseau devra être assuré par transformateurs particuliers,
- soient insensibles aux parasites industriels ; pour les équipements numériques notamment

L'Entreprise assurera :

- un découplage optique et galvanique des entrées et des sorties,
- une protection de l'alimentation dans les câbles (séparation des classes de tension) et mises à la terre si nécessaire.

Nota : La compatibilité électromagnétique de l'ensemble de l'installation devra être assurée.

Article 3.2.9. Essais et mises sous tension

L'Entreprise est chargée de réaliser les essais et tests sur les équipements de sa fourniture. Avant les mises sous tension des équipements, l'Entreprise réalisera les tests d'isolement des équipements raccordés. Ces tests feront l'objet d'un PV d'essais sur lequel seront mentionnées les valeurs mesurées.

Les essais et vérifications seront effectués aux frais de l'entreprise et comprendront sans que cette liste soit limitative :

- Avant mise sous tension.
- Vérification du serrage des jeux de barres.
- Contrôle des connexions jeux de barres.
- Mesure d'isolement par rapport à la terre et entre phases (tableaux et câbles de puissance)
- Vérification des circuits de terre et du raccordement de toutes les masses métalliques à la terre
- Contrôle des dispositifs de raccordement des conducteurs.
- Contrôle des paramètres et essais des protections.
- Contrôle des dispositifs de déclenchement.
- Contrôle du fonctionnement des asservissements et verrouillages.
- Contrôle des communications.
- Contrôle du bon fonctionnement des dispositifs de commande et d'alarme.

Les réglages des protections électriques sont à la charge de l'Entreprise.

Les mises sous tension seront réalisées par l'Entreprise.

Après mise sous tension :

- Essais de bon fonctionnement électriques avec tous les circuits sous tension
- Vérification échauffements appareils, appareillages, connexions et canalisations par contrôle thermographique

L'Entreprise réalisera également les essais des liaisons de contrôle-commande avec les fournisseurs des autres lots ou tranches. Ces essais feront également l'objet d'un rapport d'essais

Les rapports d'essais sont à charge de l'Entreprise et seront inclus dans le dossier final de l'Entreprise

Article 3.3. CONTRÔLE ET RÉCEPTION DES TRAVAUX – PÉNALITÉS

Article 3.3.1. Essais et contrôle des matériaux en cours de travaux :

La direction des travaux se réserve la faculté d'effectuer le nombre d'essais désirés, dans les zones voulues par elle.

Au cas où les résultats obtenus lors des essais se révéleraient non conformes à ceux prescrits, l'entrepreneur serait tenu d'apporter à ses frais les rectifications ou remplacements que lui indiquera la direction des travaux.

Article 3.3.2. Pénalité pour non-respect de la qualité et de la mise en œuvre des matériaux :

L'application des pénalités sera justifiée par l'établissement d'un attachement de constatation comportant le rapport d'analyse du laboratoire indépendant en cas de contestation. Toutes les pénalités ci-après sont applicables au prix de la tonne du matériau (fourniture, fabrication, transport et mise en œuvre) sur le chantier considéré pour les quantités non conformes mises en œuvre. Toutes les pénalités ci-dessous sont cumulables, leur somme ne pouvant cependant pas dépasser 100 % du prix du matériau non conforme.

Dans la zone de qualité « mauvaise », le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'arrêter toute fourniture jusqu'à l'obtention d'un matériau répondant aux prescriptions du C.C.T.P. et de demander l'évaluation à la décharge, aux frais de l'entrepreneur, des matériaux non conformes mis en œuvre.

Article 3.3.3. Pénalités pour insuffisance de compactage :

Au cas où les résultats des mesures de compacité ne seraient pas acceptables (compte tenu du CCTP), une réfaction de 10 % (dix pour cent) sur le prix de fabrication, transport et mise en œuvre des enrobés sera appliquée, et ceci pour le nombre de tonnes de matériaux non conformes.

Outre l'application des pénalités, le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire enlever et transporter à la décharge, aux frais de l'entrepreneur, des enrobés dont la qualité serait mauvaise.

Article 3.3.4. Réception

La procédure de réception des travaux sera conforme au CCAP.

Au préalable, l'entreprise aura procédé au nettoyage des emprises et de l'ensemble des éléments posés

La réception des travaux ne pourra être prononcée que si l'ensemble du dossier de récolement est fourni en cinq (5) dossiers complets, ainsi que l'ensemble des pièces en format informatique (plan de récolement au format DWG) dès la fin des travaux.

Le dossier de récolement comprendra :

- Les fiches techniques des matériels (luminaires, boîtiers électriques, mâts, armoire EP etc.)
- Les données de réglages de ou des optiques et types de sources
- Les schémas électriques
- Les certificats de conformité
- Le plan de récolement coté
- Une notice explicative
- Une notice d'entretien

Dans le cas où des malfaçons sont mises en évidence, la réception ne pourra être prononcée qu'après concrétisation des réparations vérifiables et vérifiées par une inspection caméra de contrôle à charge de l'entreprise.

Pour la réception mettre à disposition:

- des cônes pour baliser notre intervention sur la voie publique (minimum 6 unités)
- du personnel en nombre suffisant muni d'un équipement réglementaire, pour intervention sur la chaussée et la descente dans les ouvrages (casque, gilet réfléchissant, harnais de sécurité etc.)
- les moyens appropriés, adaptés et réglementaires pour l'ouverture des éléments, la manœuvre des équipements, et la descente dans les ouvrages (pioche, clefs, échelle dépassant de 1,00m / au tampon du regard le plus profond etc.)

Article 3.4. RENCONTRE ET PRÉSENCE DE CANALISATIONS OU DE CÂBLES EXISTANTS

La rencontre et présence de canalisations ou câbles existants bétonnés ou non (conduites d'eau, de gaz, égouts, câbles électriques ou téléphoniques, etc.) ne donnent pas lieu à une plus-value pour la gêne éventuelle qu'ils peuvent provoquer.

Des DICT devront impérativement être envoyées par l'entreprise avant le début des travaux afin de s'assurer de l'emplacement des réseaux.

Toutes réparations ou déviations de canalisations ou câbles ne peuvent être entreprises qu'après accord du service gestionnaire du réseau intéressé. Les arrêts de chantier consécutifs à un déplacement de réseau des concessionnaires, ne donne pas lieu à rétribution.

En cas de rupture de canalisations ou câbles rencontrés, la réparation incombe au titulaire du marché.

Article 3.5. PLAN DE RÉCOLEMENT

Un dossier de récolement correspondant aux travaux effectués doit être établi par l'entrepreneur sur AUTOCAD® ou compatible et remis au maître d'ouvrage à la fin des travaux. La date de la réception des travaux ne peut être fixée et les travaux ne sont réputés terminés qu'après production du dossier de récolement.

Le dossier de récolement comprenant les plans au format DWG ou DXF ; sont compris les documents suivants:

1) Le plan de récolement aux échelles cadastrales. La préférence sera donnée au fond de plan VRD à l'échelle 1/500.

Sur le plan doivent être reportés :

- le repère utilisé sera noté sur le plan de récolement
- cote NGF du terrain naturel au droit des ouvrages
- cote NGF du fil d'eau amont et aval dans les regards
- le tracé des réseaux par rapports à des points des bâtiments
- le diamètre et la nature des ouvrages
- l'indication des branchements repérés planimétriquement.

- légendes et symboles utilisés
- 2) Les croquis de repérage et de détails des ouvrages particuliers ou spéciaux, à grande échelle
- 3) Les plans et notes de calculs (résistance des matériaux) des ouvrages spéciaux.
- 4) le dossier complet des essais de compactage, d'étanchéité...

Article 3.6. DOSSIER DES OUVRAGE EXÉCUTES

L'entreprise fournira le dossier des ouvrages exécutés qui comprendra :

- Les fiches techniques et documentations de fournisseurs pour les matériaux et matériels mis en œuvre, avec notamment leurs provenances.
- Les spécifications relatives à l'entretien des ouvrages (nature des interventions, périodicité, personnel spécialisé, matériel à envisager,...)
- Les différents essais demandés au présent CCTP

Article 4.1. DOSSIER D'EXECUTION

Article 4.1.1. Rédaction du dossier d'exécution : Halle Industrielle

Etape 1 :

Diagnostic de l'installation et rédaction d'un plan de câblage par dépôt :

- Identification des départs
- Identification des commandes
- Identification des passages de câble
- Identification des sections de câble
- Identification des protections en place
 - ➔ Rédaction d'un « plan de l'existant » en format DWG

Etape 2 :

- Présentation au maitre d'œuvre et maître d'ouvrage du « plan de l'existant »
- A partir du « plan projet » (qui définit les principes de commande) et du « plan de l'existant » réalisation du dimensionnement du nouveau principe de commande et de protection.
- Pour chacun des 3 dépôts : Rédaction du « plan d'exécution » en format DWG et des notes de calcul des protections
 - ➔ Présentation du « plan d'exécution : Electricité » et des notes de calcul des protections, validation de ces éléments par le maitre d'œuvre et le maître d'ouvrage.
 - ➔ Présentation du « plan d'exécution : Photométrie » et des notes de calcul des calcul photométrique, validation de ces éléments par le maitre d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Ce prix rémunère, au forfait toutes les prestations nécessaires à l'élaboration de ces éléments et de leurs validations.

Ce prix rémunère notamment :

- la vérification par un organisme agréé de la conformité et du bon fonctionnement des études
- la confection d'un rapport relatant les relevés faits sur site et les conclusions
- les éventuelles reprises des études en fonction des conclusions de l'organisme, s'il y a des imperfections.

Article 4.2.1. Fourniture et pose d'un boîtier de commande

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose d'un boîtier de commande IP 66 par atelier et en lieu et place d'un existant ou d'un nouvel emplacement :

Ce prix rémunère notamment :

- La dépose et le décablage soigné d'un boîtier ou sa modification
- La fourniture et la pose des boutons 3 positions (automatique/ON/OFF) nécessaires : 1 boutons par secteur) atelier ou 1 bouton par zone (dans les grands ateliers voir plan)
- La pose et le câblage soigné jusqu'au contacteur
- Le boîtier comportera 8 boutons

Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur, ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.



Article 4.2.2. Fourniture et pose d'un disjoncteur triphasé ou monophasé

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose disjoncteur triphasé ou monophasé en rapport avec la puissance des luminaires LED du départ qu'il protège :

Ce prix rémunère notamment :

- La dépose et le décalage soignés d'un disjoncteur existant
- L'aménagement nécessaire dans l'armoire existante pour le mettre en place : déplacement de module ou suppression de module non utilisé.....
- La fourniture et la pose du disjoncteur
- La pose et le câblage soigné jusqu'au contacteur

Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.

Article 4.2.3. Fourniture et pose d'un contacteur de travée triphasé ou monophasé

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose d'un contacteur dans un boîtier pour commander une travée de luminaire LED à 5 m ou 6,5 m du sol en lieu et place du réseau existant :

Ce prix rémunère notamment :

- L'interception du réseau existant
- La fourniture et pose du boîtier IP 66
- Le raccordement de la marche forcée
- Le raccordement du ou des capteurs
- La fourniture d'un contacteur 25A 4 P 25A 4NO 230-240VCA 50Hz
- La pose et le câblage soigné du contacteur
- La fourniture et la pose d'un voyant lumineux rouge pour indiquer la mise en fonction de la marche forcée

Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur, ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.

Article 4.2.4. Fourniture et pose d'un capteur grande hauteur

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose d'un capteur de plafond

Ce prix rémunère notamment :

- La pose et le câblage soignée d'un capteur de grande hauteur de 5 à 8 m
- La réalisation des raccordements nécessaires
- La fourniture et pose de la connectique nécessaire (WAGO,...)

Caractéristique du capteur :

- Contrôle de l'éclairage en réseau et autonome en 230V.
- Les détecteurs sont équipés d'un capteur de luminosité pour activer ou non l'allumage via le détecteur.
- Cette solution non connectée permettra via une télécommande de programmation de modifier les éléments suivants :
 - Détection de présence et d'absence
 - Réglage du délai d'attente, jusqu'à 30 minutes
 - Sensibilité au mouvement réglable
 - Contrôle et synchronisation de l'activation, de la désactivation et du seuil du niveau de Lux
 - Fonctions d'annulation
 - définir le comportement du commutateur connecté localement
- IP 54

Exemple de Capteur :

Socle AP IP54 pour PD2- / PD4-AP



blanc N°-Article 92161

Informations Produits

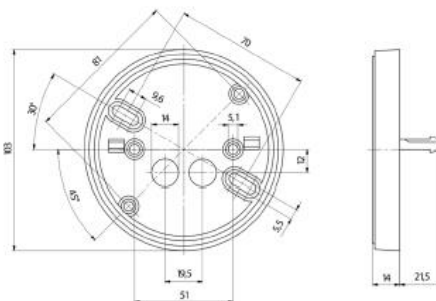
- Socle pour le montage des détecteurs de présence LUXOMAT® PD2 et PD4 dans les pièces humides (IP54).

Données techniques

Dimensions: Ø 100 x 15 mm
Niveau de protection: IP54
Boîtier: Polycarbonate, UV-résistant

Désignation

| Désignation | Couleur | N°-Article | EAN-Code |
|----------------------------------|---------|------------|---------------|
| Socle AP IP54 pour PD2- / PD4-AP | blanc | 92161 | 4007529921614 |



Dimensions 92161

Détecteurs de présence plafonniers - 1 canal
PD4-M-1C-GH



blanc mat, similaire
RAL9010 N°-Article 92245

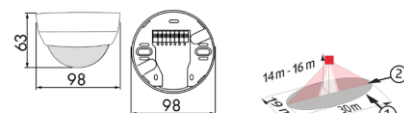
Informations Produits

- Détecteur de présence spécial entrepôt à grande hauteur
- Un contact NO libre de potentiel pour la commutation
- Version appareil Maître
- Extension de la portée de détection possible par appareils esclaves
- Fonctions programmables par une télécommande obligatoire
- Possibilité de commutation manuelle par bouton-poussoir
- Des marquages sont prévus pour l'orientation du détecteur
- Pour un montage dans des entrepôts de grande hauteur, il convient de prévoir à chacune des entrées d'aligner des détecteurs ne détectant que la zone de rayonnement souhaitée, on limitera la détection des zones non désirées par des obturateurs ou une disposition technique de montage.
- Réglages d'usine 3 min et 1000 Lux
- Domaines d'application : surveillance d'entrepôts, Entrepôt grande hauteur, pour des hauteurs de montage importantes

Données techniques

Tension: 110 - 240 V AC 50 / 60 Hz
Dimensions: Ø 95 x 63 mm
Puissance interne: env. 0.5 W
Angle de détection: horizontal 360° ovale (Montage plafond)
Portée: 30 m x 18 m

Dimensions 92245



Zone de détection
1: Transversale
2: Approche du détecteur de face

Zone de détection
1: Transversale
2: Approche du détecteur de face

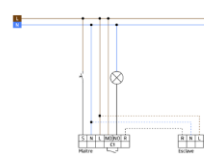


Schéma de raccordement

Surface contrôlée pour une approche tangentielle: 440 m² / 14 m Hauteur de montage

Hauteur de montage min./max./recommandé: 5 m / 16 m / 14 m

Niveau de protection: IP20 / Classe II

Température ambiante: -25 °C à +50 °C

Boîtier: Polycarbonate, UV-résistant

1 Canal (contrôle d'éclairage, contact sec NO libre de potentiel)

Puissance: 2300 W, cos φ = 1
1150 VA, cos φ = 0,5
300 W LED
courant de pointe max. Ip (20 ms) = 165 A
courant de pointe max. Ip (200 μs) = 800 A

Type de contact: 1x µ-Contact, sec Contact type NO avec précontact en tungstène

Durée de temporisation: 15 sec - 30 min, Impulsion

Seuil d'enclenchement: 20 - 2000 Lux

Évaluation de la lumière mixte

Principe de câblage :

- Le retour de l'état des détecteurs doit être amené jusqu'au boîtier de commande de la ligne d'éclairage (travée), pour déclencher la mise sous-tension ou la consignation des luminaires de la ligne. Il peut y avoir un capteur maître et des capteurs esclaves.
- En parallèle il faudra raccorder l'interrupteur marche forcée et l'installer. L'interrupteur va donc mettre sous-tension les luminaires à la place des détecteurs ou les consigner.
- L'interrupteur devra en parallèle allumer un voyant en marche forcée.

Implantations :

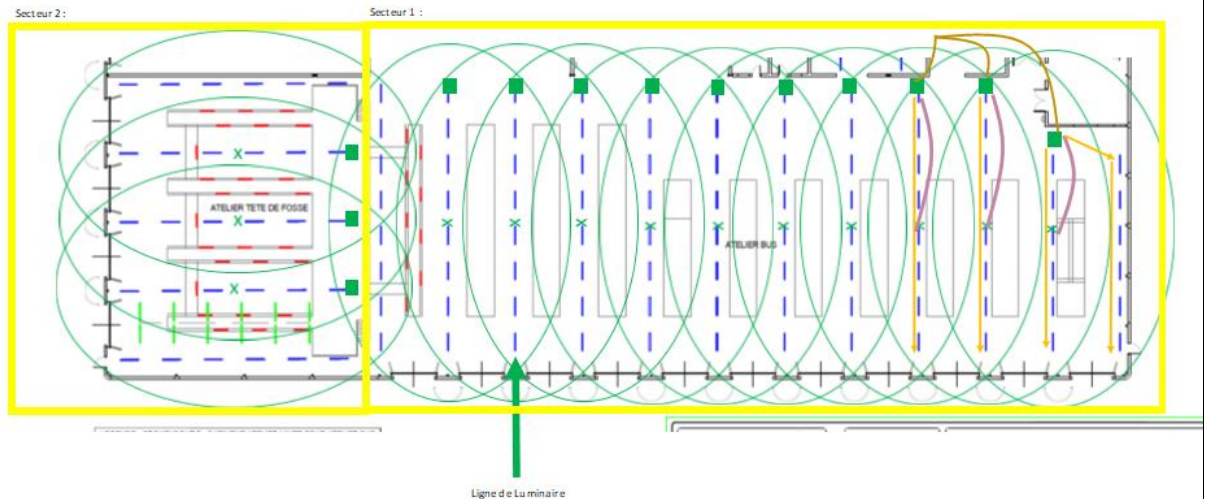
Vous trouverez ci-dessous :

L'implantation des détecteurs et zones de détection.

L'implantation des boîtiers de commande (travée) par ligne de projecteur : boîtier 200 X 300 étanche, comportant un contacteur commandé par le capteur et un bouton 3 positions (automatique ; forçage ; consignation) pour tout le secteur. Le module commandera aussi une LED rouge de fonctionnement à la surface du Boîtier (marche forcée).

Le câblage à réaliser entre le détecteur et le boîtier de commande

Le câblage entre les boîtiers de commande et l'interrupteur de secteur



Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur, ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.

Article 4.2.5. Fourniture et pose d'un capteur de plafond (tertiaire)

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose d'un capteur de plafond

Ce prix rémunère notamment :

- La pose et le câblage soignée d'un capteur de plafond
- La réalisation des raccordements nécessaire
- La fourniture et pose de la connectique nécessaire (WAGO,...)
- La condamnation des interrupteurs existants et la pose de capot à la place de l'interrupteur

Le capteur devra :

- Détecter la présence
- Comporter un minuteur de 10 s à 15 minutes
- Détecter le niveau d'éclairement naturel place 30 lux ---- 200 lux -> consigne
- Fonctionnement : interrupteur – va et vient – bouton poussoir

Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur, ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.

Article 4.2.6. Fourniture d'un capteur de présence mural : bureau - couloir - pièce de stockage IP 54

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un capteur de présence type interrupteur (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Interrupteur Automatique Essensya Escalier + Esclave Pure

Caractéristiques techniques

Architecture

Mode de fixation encastré

Fonctions

Télécommandable Non

Fonction enclencher Non

Compatibilité

Compatible avec Apple HomeKit Non

Compatible avec Google Assistant Non

Compatible avec Amazon Alexa Non

Principales caractéristiques électriques

Fréquence assignée 50/60

Détection

Angle de détection 180 °

Type de capteur détecteur de mouvement

Distance de détection frontale 12 m

Distance de détection latérale 8 m

Matières

Couleur blanc

Couleur RAL RAL 9016 - Blanc signalisation

Matière matière plastique

Type de traitement de surface non traitée

Gestion de l'éclairage

Seuil de détection 5 / 1000 Lux

Connexion

Type de connexion borne à vis

Configuration

Temporisation à l'enclenchement 0 s

Temporisation au déclenchement 0 s

Sécurité

Code de protection IK contre les chocs mécaniques IK03

Indice de protection IP IP20

Type de Raccordement

- En ON/OFF
- En Va et Vient
- En bouton poussoir

Selon la situation existante, il devra avoir 1 à.....(plusieurs) dispositif détection/commande par grappe de commande de luminaire. Il sera donc nécessaire de programmer un module maître et des modules esclaves.

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : blanc (RAL 9010), Prévoir le capot
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -5 °C à +45 °C

Durée de vie

- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles, les raccordements et la reprise du trou d'encastrement si nécessaire.

**Article 4.2.7. Fourniture d'un capteur de présence mural : bureau - couloir - pièce de stockage IP66
- pose en saillie (prévoir le boîtier)**

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un capteur de présence type interrupteur (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Interrupteur Automatique Essensya Escalier + Esclave Pure

Caractéristiques techniques

Architecture

Mode de fixation encastré

Fonctions

Télécommandable Non

Fonction enclencher Non

Compatibilité

Compatible avec Apple HomeKit Non

Compatible avec Google Assistant Non

Compatible avec Amazon Alexa Non

Principales caractéristiques électriques

Fréquence assignée 50/60

Détection

Angle de détection 180 °

Type de capteur détecteur de mouvement

Distance de détection frontale 12 m

Distance de détection latérale 8 m

Matières

Couleur blanc

Couleur RAL RAL 9016 - Blanc signalisation

Matière matière plastique

Type de traitement de surface non traitée

Gestion de l'éclairage

Seuil de détection 5 / 1000 Lux

Connexion

Type de connexion borne à vis

Configuration

Temporisation à l'enclenchement 0 s

Temporisation au déclenchement 0 s

Sécurité

Code de protection IK contre les chocs mécaniques IK03

Indice de protection IP IP20

Type de Raccordement

- En ON/OFF
- En Va et Vient
- En bouton poussoir

Selon la situation existante, il devra avoir 1 à.....(plusieurs) dispositif détection/commande par grappe de commande de luminaire. Il sera donc nécessaire de programmer un module maître et des modules esclaves.

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : blanc (RAL 9010), Prévoir le capot
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -5 °C à +45 °C

Durée de vie

- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles, les raccordements et la reprise du trou d'encastrement si nécessaire.

Article 4.2.8. Fourniture et pose d'un boîtier de commande : 4 boutons (Fosses)

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose d'un boîtier de commande IP 66 par atelier et en lieu et place d'un existant ou d'un nouvel emplacement :

Ce prix rémunère notamment :

- La dépose et le décâblage soignée d'un boîtier ou sa modification
- La fourniture et la pose des boutons 3 positions (automatique/ON/OFF) nécessaires : 1 bouton par secteur (atelier ou 1 bouton par zone (dans les grands ateliers voir plan))
- La pose et le câblage soigné jusqu'au contacteur
- Le boîtier comportera 4 boutons



Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur, ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.

Article 4.2.9. Fourniture et pose d'un capteur, détection intermédiaire voie TRAM

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et pose d'un capteur de plafond

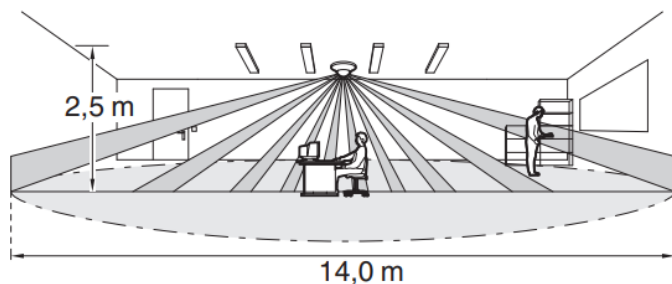
Ce prix rémunère notamment :

- La pose et le câblage soignée d'un capteur de grande hauteur de 2.4 à 4 m
- La réalisation des raccordements nécessaire
- La fourniture et pose de la connectique nécessaire (WAGO,...)

Caractéristique du capteur :

- Contrôle de l'éclairage en réseau et autonome en 230V.
- Les détecteurs sont équipés d'un capteur de luminosité pour activer ou non l'allumage via le détecteur.
- Cette solution non connectée permettra via une télécommande de programmation de modifier les éléments suivants :
 - Détection de présence et d'absence
 - Réglage du délai d'attente, jusqu'à 30 minutes
 - Sensibilité au mouvement réglable
 - Contrôle et synchronisation de l'activation, de la désactivation et du seuil du niveau de Lux
 - Fonctions d'annulation
 - définir le comportement du commutateur connecté localement
- IP 54

Exemple de Capteur :



Hauteur de montage Zone de détection

| | |
|-------|------|
| 2,0 m | 11 m |
| 2,5 m | 14 m |
| 3,0 m | 17 m |

Principe de câblage :

- Le retour de l'état des détecteurs doit être amené jusqu'au boîtier de commande de la ligne d'éclairage (travée), pour déclencher la mise sous - tension ou la consignation des luminaires de la ligne. Il peut y avoir un capteur maître et des capteurs esclaves.
- En parallèle il faudra raccorder l'interrupteur marche forcée et l'installer. L'interrupteur va donc mettre sous-tension les luminaires à la place des détecteurs ou les consigner.
- L'interrupteur devra en parallèle allumer un voyant en marche forcée.

Implantations :

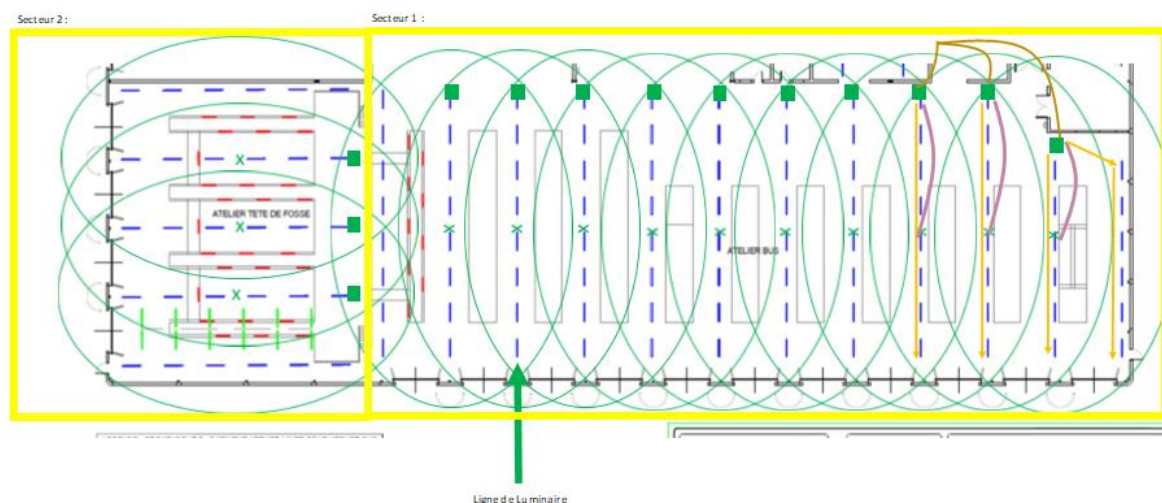
Vous trouverez ci-dessous :

L'implantation des détecteurs et zones de détection.

L'implantation des boîtiers de commande (travée) par ligne de projecteur : boîtier 200 X 300 étanche, comportant un contacteur commandé par le capteur et un bouton 3 positions (automatique ; forçage ; consignation) pour tout le secteur. Le module commandera aussi une LED rouge de fonctionnement à la surface du Boîtier (marche forcée).

Le câblage à réaliser entre le détecteur et le boîtier de commande

Le câblage entre les boîtiers de commande et l'interrupteur de secteur



Ce prix comprend la mise en œuvre, y compris le câblage des équipements électriques, des protections et leurs connexions conformément aux normes en vigueur, ainsi que les essais de mise en marche définitive de l'ouvrage.

Article 4.3. TRAVAUX DE DÉPOSE

Article 4.3.1. Dépose d'un luminaire existant installé sur chemin de câble hauteur entre 5 m 00 et 7 m 00

Ce prix rémunère la dépose d'un luminaire existant type « réglette industrielle », à l'unité, quelque soit le type, comprenant :

- La dépose soignée du luminaire et de ses accessoires – hauteur de fixation entre 5 m 00 et 7 m 00
- La déconnexion et la dépose soignée du câble d'alimentation existant et des accessoires
- L'évacuation et le recyclage des différents éléments dans le respect des normes environnementales
- toutes fournitures et sujétions





Article 4.3.2. Dépose d'un luminaire existant installé dans les fosses d'inspection

Ce prix rémunère la dépose d'un luminaire existant type « réglette industrielle » installé dans des fosses d'inspection bus, à l'unité, quelque soit le type, comprenant :

- La dépose soignée du luminaire et de ses accessoires
- La deconnexion et la dépose soignée du câble d'alimentation existant et des accessoires
- L'évacuation et le recyclage des différents éléments dans le respect des normes environnementales
- toutes fournitures et sujétions



Article 4.4. CHEMINS DE CABLE

Article 4.4.1. Fourniture et pose d'un tube IRO

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose d'un tube IRO diamètre 30mm, contre mur, plafond ou au droit de charpentes métalliques (UPN, IPN, etc) de toute nature, y compris les accessoires de fixation type colliers, pinces, etc.

Les changements de directions seront réalisés au moyen de tube en forme de coude

Article 4.4.2. Fourniture et pose d'un profilé support des luminaires et câbles

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose d'un profilé 80 X 80 mm, suspendu par chaîne ou câble ou dispositif à vis en suspension. La fixation se fera à partir de plafond ou au droit de charpentes métalliques (UPN, IPN, etc) de toutes natures.

Le prix comprend :

- Les accessoires de fixation type colliers, pinces, etc.
- Le profilé 80 X 80
- Le dispositif de suspension : câble / chaîne
- toutes fournitures et suggestion

Article 4.5.1. Article 4.5.2. Câble U1000R2V 5 G 1,5mm²

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose des câbles de commande en cuivre du type Câble U1000R2V 5 G 1,5mm² dans un chemin de cable en hauteur (6m00) ou dans un tube iro.

Ce prix comprend notamment :

- tous frais de transport de location et de retour des tourets vides, de manutention et de magasinage,
- la pose conformément aux règles de l'art et aux prescriptions techniques de câbles susvisés,
- le tirage du câble dans les chemins de câble (hauteur 6m) ou tube IRO la mise à disposition et utilisation de matériel nécessaire, travaux divers,
- toutes connexions et tous accessoires.

IMPORTANT : les colliers de fixation des câbles le long des filins métalliques devront présenter des caractéristiques mécaniques appropriés à un usage en atelier mécanique (ambiance huileuse, etc.)

Article 4.5.2. Câble U1000R2V 5 G 1,5mm²

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose des câbles d'alimentations en cuivre du type U1000R2V 5 G 1,5mm² dans un chemin de cable en hauteur (6m00) ou dans un tube iro.

Ce prix comprend notamment :

- tous frais de transport de location et de retour des tourets vides, de manutention et de magasinage,
- la pose conformément aux règles de l'art et aux prescriptions techniques de câbles susvisés,
- le tirage du câble dans les chemins de câble (hauteur 6m) ou tube IRO la mise à disposition et utilisation de matériel nécessaire, travaux divers,
- toutes connexions et tous accessoires.

IMPORTANT : les colliers de fixation des câbles le long des filins métalliques devront présenter des caractéristiques mécaniques appropriés à un usage en atelier mécanique (ambiance huileuse, etc.)

Article 4.5.3. Fourniture et pose d'une boîte de dérivation IP 66

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose d'une boîte de dérivation IP66 – IK7 – pour 3 à 6 câbles section maxi 5 G 6mm² y compris les connexions et accessoires type connecteurs rapides WAGO, etc.

Article 4.5.4. Câble U1000R2V 5 G 6mm²

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose des câbles d'alimentations en cuivre du type U1000R2V 5 G 6mm² dans un chemin de câble en hauteur (6m00) ou dans un tube iro.

Ce prix comprend notamment :

- tous frais de transport de location et de retour des tourets vides, de manutention et de magasinage,
- la pose conformément aux règles de l'art et aux prescriptions techniques de câbles susvisés,
- le tirage du câble dans les chemins de câble (hauteur 6m) ou tube IRO la mise à disposition et utilisation de matériel nécessaire, travaux divers,
- toutes connexions et tous accessoires.

IMPORTANT : les colliers de fixation des câbles le long des filins métalliques devront présenter des caractéristiques mécaniques appropriés à un usage en atelier mécanique (ambiance huileuse, etc.)

Article 4.6.1. Fourniture d'un luminaire étanche LED – 8000lm – Optique semi-extensive

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :

**Caractéristiques générales :**

- Luminaire IK 08 - IP66, résistant à la poussière et à l'humidité
- Mécanisme breveté EasyClick, pour la fixation du diffuseur sans clips
- Installation en plafonnier ou en suspension
- Supports à fixation rapide fournis pour une installation en plafonnier.
- Kits de fixation pour suspension par conduit, chaîne et caténaire disponibles en accessoires.
- Éligible aux CEE

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 62 W – CLASSE 1
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant avec câble H05VV ou NYM (10A)

Données photométriques :

- Température de couleur : 4000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3
- Flux lumineux : 8060 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 129 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Distribution lumineuse : semi-extensive

Dimensions & poids

- Dimensions : 1600 x 92 x 90 mm - Poids du produit : 2,1 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : Gris clair
- Fermeture en polycarbonate (PC) opale haute transmission avec prismes de réfraction

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +45 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les réglages et le passage des câbles

Article 4.6.2. Fourniture d'un luminaire étanche LED – 6000lm – Optique extensive

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP66, résistant à la poussière et à l'humidité
- Mécanisme breveté EasyClick, pour la fixation du diffuseur sans clips
- Installation en plafonnier ou en suspension
- Supports à fixation rapide fournis pour une installation en plafonnier.
- Kits de fixation pour suspension par conduit, chaîne et caténaire disponibles en accessoires.
- Éligible aux CEE

Données électriques :

- Puissance du luminaire: 52 W – CLASSE 1
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant avec câble H05VV ou NYM (10A)

Données photométriques :

- Température de couleur : 4000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3
- Flux lumineux : 6550 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 124 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Distribution lumineuse : extensive

Dimensions & poids

- Dimensions : 1600 x 92 x 90 mm - Poids du produit : 2,1 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : Gris clair
- Fermeture en polycarbonate (PC) opale haute transmission avec prismes de réfraction

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +45 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les réglages et le passage des câbles

Article 4.6.3. Pose d'un luminaire sur chemin de câble existant hauteur 6m00

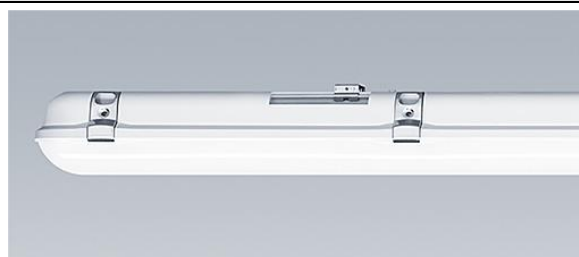
Ce prix rémunère, à l'unité, la pose d'un luminaire étanche LED (voir descriptif du luminaire article 4.5.2 et 4.5.3) sur chemin de câble existant.

Ce prix comprend :

- La pose soignée du luminaire étanche LED et ce quel que soit le mode de fixation (hauteur d'installation environ 6m)
- Le raccordement électrique luminaire étanche LED conformément aux normes en vigueur
- Les essais de mise en marche

Article 4.6.4. Fourniture d'un luminaire étanche LED 4200 lumens – Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP65, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire: 38 W – CLASSE 1
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 4000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 4200 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 1232 x 103 x 78 mm - Poids du produit : 1,5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : Gris clair
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

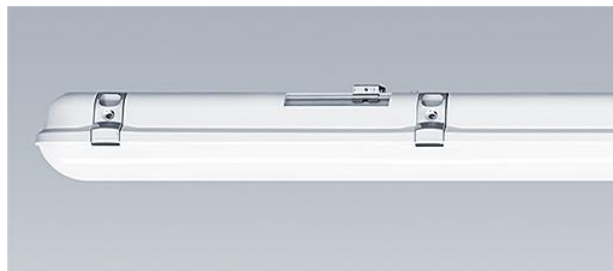
Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- 5ans

Le prix comprend les assemblages, les réglages et le passage des câbles

Article 4.6.5. Fourniture d'un luminaire étanche LED 2500 lumens – Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP65, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire: 22 W – CLASSE 1
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 4000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 25
- 00 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 800 x 103 x 78 mm - Poids du produit : 1,5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : Gris clair
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Sans

Le prix comprend les assemblages, les réglages et le passage des câbles

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 – IP54, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 34.5 W – CLASSE 1
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3
- Flux lumineux : 4200 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : L = 0.246 m ; l = 0.2 m ; H = 0.210 m - Poids du produit : 3,1 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Corps en fonte d'aluminium injecté sous pression de grande qualité, anti corrosion AISi12, toutes pièces extérieures en acier inoxydable, Couleur du produit : Gris clair, peinture poudre polyester
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L80-B20 @ 25 °C
- 5ans

Le prix comprend les assemblages, les réglages et le passage des câbles

Article 4.6.7. Pose d'un luminaire dans les fosses d'inspection

Ce prix rémunère, à l'unité, la pose d'un luminaire étanche LED (voir descriptif du luminaire article 4.6.4) dans des fosses d'inspection bus.

Ce prix comprend :

- La pose soignée du luminaire étanche LED et ce quel que soit le mode de fixation
- Le raccordement électrique du luminaire étanche LED conformément aux normes en vigueur
- Les essais de mise en marche

Article 4.6.8. Pose d'un luminaire sur chemin de câble ou sous plafond ou sur mur ; hauteur entre 2 m et 3,5 m

Ce prix rémunère, à l'unité, la pose d'un luminaire étanche LED (voir descriptif du luminaire article 4.6.4) sur chemin de câble ou sur plafond ou sur mur ; hauteur entre 2 m et 3,5 m

Ce prix comprend :

- La pose soignée du luminaire étanche LED et ce quel que soit le mode de fixation
- Le raccordement électrique du luminaire étanche LED conformément aux normes en vigueur
- Les essais de mise en marche

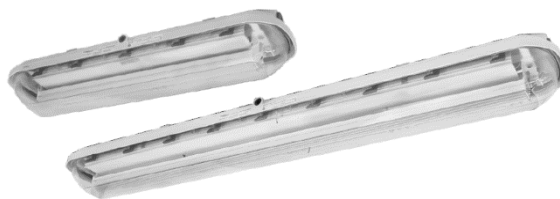
Article 4.6.9. Fourniture et pose de 2 luminaires étanche LED pour validation

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose 2 luminaires étanches LED dans les fosses d'inspection bus pour validation

Ce prix comprend :

- La fourniture de 2 luminaires étanche LED selon article 4.5.4
- 2 luminaires étanches LED dans les fosses d'inspection bus
- Le raccordement électrique des 2 luminaires étanches LED conformément aux normes en vigueur
- Les essais de mise en marche

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire ATEX, Type II 2 G EEx de II CT4
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 63 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 4000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 6000 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 1500 x 200 x 500 mm - Poids du produit : 1,5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : beige
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV) norme ATEX

Température et condition de fonctionnement

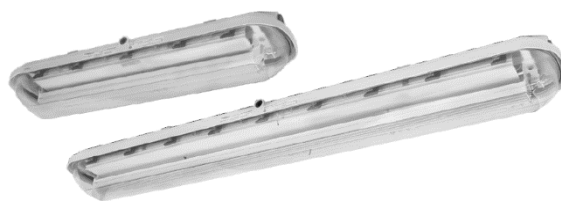
- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles et les raccordements

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire ATEX, Type II 2 G EEx de II CT4
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 50 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 4000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 4000 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 1500 x 200 x 500 mm - Poids du produit : 1,5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : beige
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV) norme ATEX

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles et les raccordements

Article 4.6.12. Fourniture et pose d'un luminaire encastré rectangulaire LED 4200 lumens – Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, la dépose de l'existant, la fourniture et la pose d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP65, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 34.5 W – CLASSE 1
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 4200 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : L = 1,2 m ; l = 30 cm - Poids du produit : 1,5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : Gris clair
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Sans

Le prix comprend les assemblages, les réglages et le passage des câbles

Article 4.6.13. Fourniture et pose d'un luminaire Applique LAVABO – Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP65, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 8 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial) : 4
- Flux lumineux : 500 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 600 x 60 x 60 mm - Poids du produit : 0,8 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : beige
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5 ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, le passage des câbles et le raccordement

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP65, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 24 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 500 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 600 x 600 x 60 mm - Poids du produit : 5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : beige
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles et les raccordements

Article 4.6.15. Fourniture d'un luminaire Dalle Carré Plafond LED 4300 lm 3000°K 34,5 W–
Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP65, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 34.5 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 500 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : 600 x 600 x 60 mm - Poids du produit : 5 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : beige
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles et les raccordements

Article 4.6.16. Fourniture d'un luminaire HUBLLOT IP 66 avec système LED 1107 lm 3000°K 12 W
– Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 - IP66, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier ou en murale
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 12 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 1200 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 111 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : diamètre **400** mm - Poids du produit :1 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : blanc (RAL 9010),
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles et les raccordements

Article 4.6.17. Fourniture d'un luminaire Fourniture d'un luminaire Downlight IP 66 avec système LED 2000 lm 3000°K 12 W diam 216 mm– Diffuseur opale

Ce prix rémunère, à l'unité, **la dépose de l'existant, la fourniture et la pose** d'un luminaire LED étanche (conforme marquage CE) selon le descriptif ci-dessous :



Caractéristiques générales :

- Luminaire IK 08 – IP20, résistant à la poussière et à l'humidité
- Installation en plafonnier dans des dalle 600 X 600
- Clips et support de fixation en acier inoxydable

Données électriques :

- Puissance du luminaire : 19 W – CLASSE 2
- Driver électronique, non gradable.
- Convient pour le câblage traversant

Données photométriques :

- Température de couleur : 3000 K - Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 4
- Flux lumineux : 2000 lm - Efficacité lumineuse du luminaire : 116 lm/W
- Ra Indice de rendu des couleurs >80
- Diffuseur opale

Dimensions & poids

- Dimensions : diamètre : 216 mm ; h : 108 mm - Poids du produit : 1 kg

Couleurs & matériaux

- Matériau de corps : Polycarbonate (PC) - Couleur du produit : blanc (RAL 9010),
- Diffuseur en polycarbonate opale (stabilisé UV)

Température et condition de fonctionnement

- Plage de température ambiante : -20 °C à +40 °C

Durée de vie

- 50 000 heures L90 @ 25 °C
- Garantie 5ans

Le prix comprend les assemblages, les pièces de fixations, les réglages, les passages des câbles, les raccordements et le découpage de la dalle de faux plafond.

Article 4.7.1. Conformité de l'installation

Vérification de l'installation par un organisme agréé

Ce prix rémunère, au forfait, le contrôle par un organisme agréé dans l'ensemble de l'installation.

Ce prix rémunère notamment :

- la vérification par un organisme agréé de la conformité et du bon fonctionnement des installations,
- la confection d'un rapport relatant les relevés faits sur site et les conclusions, avant réception
- les éventuels reprises du réseau en fonction des conclusions de l'organisme, s'il y a des imperfections.

Article 4.7.2. Dossier des ouvrages exécutés

Ce prix rémunère au forfait la réalisation du dossier des ouvrages exécutés comprenant :

- Les fiches techniques des matériels (luminaires, boîtiers électriques, mâts, armoire EP etc.)
- Les données de réglages de ou des optiques et types de sources
- Les schémas électriques des tableaux
- Les certificats de conformité
- Le plan de récolement coté
- Une notice explicative
- Une notice d'entretien
- Sauvegarde des paramètres de programmation des automates
- Tous les schémas électrique sont à fournir en see electrical expert, les tableaux et bilans de puissance sous EXCEL (format XLS), 2D en format (DWG; DXF), 3D en format solidworks (.sldprt) et les notices, notes de calcul, etc. sous Acrobat (format pdf).
- Les documents en format PDF et/ou WORD
- Le dossier des ouvrages exécutés sera envoyé en format informatique au moyen d'un système de transfert type « WeTransfer » sur les adresses suivantes :

Alexis.biondi@services.es.fr

La maîtrise d'œuvre se chargera de contrôler et de le transmettre au service de la CTS.

CHAPITRE 5 TABEAU DES NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT À OBTENIR

CCTP_Niveau d'éclairage à obtenir

| Zones de circulation | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----|----|---|
| Type d'intérieur, tâche ou activité | Eclairage moyen à maintenir en lux | UGR | Ra | Remarques |
| Zones de circulation et couloirs | 100 | 28 | 40 | 150 lux s'il y a des véhicules sur l'itinéraire. L'éclairage des sorties et des entrées doit comporter une zone de transition pour éviter les changements rapides d'éclairage entre l'intérieur et l'extérieur de jour ou de nuit. |
| Escaliers | 150 | 25 | 40 | |
| Quais de chargement | 150 | 25 | 40 | |

| Salles de repos, d'installations sanitaires et de premier secours | | | | |
|---|------------------------------------|-----|----|-----------|
| Type d'intérieur, tâche ou activité | Eclairage moyen à maintenir en lux | UGR | Ra | Remarques |
| Cantines | 200 | 22 | 80 | |
| Salles de repos | 100 | 22 | 80 | |
| Salles d'exercices physiques | 300 | 22 | 80 | |
| Vestiaires, lavabos, salles de bains, toilettes | 100 | 22 | 80 | |
| Infirmierie | 500 | 19 | 80 | |

| Bureaux | | | | |
|--|------------------------------------|-----|----|---|
| Type d'intérieur, tâche ou activité | Eclairage moyen à maintenir en lux | UGR | Ra | Remarques |
| Classement, transcription | 300 | 19 | 80 | Eclairage général des Bureaux L'éclairage des postes de travail avec écran de visualisation doit être approprié à toutes les tâches exécutées au poste de travail, c'est-à-dire lecture de l'écran, d'un texte imprimé, écriture sur papier, travail sur clavier |
| Écriture, dactylographie, lecture, traitement de données | 500 | 19 | 80 | |
| Salles de conférence et de réunion | 500 | 19 | 80 | |
| Réception | 300 | 22 | 80 | |
| Archives | 200 | 25 | 80 | |

| Construction des véhicules | | | | |
|---|------------------------------------|-----|----|---|
| Type d'intérieur, tâche ou activité | Eclairage moyen à maintenir en lux | UGR | Ra | Remarques |
| Carrosserie et montage | 500 | 22 | 80 | Sur poste de travail, position spécifique dans les ateliers Ateliers répertoriés sur les plans |
| Salles de peinture et de pulvérisation, salles de polissage | 750 | 22 | 80 | |
| Peinture : raccords et vérification | 1000 | 19 | 90 | |
| Inspection finale | 1000 | 19 | 80 | |

| Travail et transformation du métal | | | | |
|---|------------------------------------|-----|----|--|
| Type d'intérieur, tâche ou activité | Eclairage moyen à maintenir en lux | UGR | Ra | Remarques |
| Soudage | 300 | 25 | 60 | Eclairage général des Ateliers : BUS et TRAM |
| Usinage grossier et moyen : tolérances $\geq 0,1$ mm | 300 | 22 | 60 | |
| Usinage de précision, polissage : tolérances $< 0,1$ mm | 500 | 19 | 60 | |
| Traçage, contrôle | 750 | 19 | 60 | |