



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P.

Maître d'Ouvrage :

COMMUNE D'OLIVESE



le village

Objet du Marché :

***Travaux de rénovation du réseau d'Eclairage Public
Commune d'**OLIVESE**.***

SOMMAIRE

Pages

1. Nature et Description des travaux	3
1.1. Objet des travaux.....	3
1.2. Consistance des travaux	3
1.3. Généralités.....	3
1.3.1. Etudes des ouvrages	3
1.3.2. Normes et règlements	4
1.3.3. Base de calcul	5
1.3.4. Conditions d'établissement des installations.....	5
1.3.5. Vérifications des installations	5
1.3.6. Notice pour le fonctionnement et l'entretien..	6
1.3.7. Garantie	6
1.3.8. Essais	6
1.4. Description des travaux	6
1.4.1. Travaux de préparation	7
1.4.2. Pour les travaux	7
1.5. Coordination des travaux	7
1.6. Obligations de l'entrepreneur vis-à-vis du maître d'ouvrage	8
1.7. Objets archéologiques trouvés dans la fouille	8
1.8. Sécurité des habitants	8
1.9. Programme d'exécution	8
1.10. Plan d'Assurance Qualité (PAQ)	8
2. Provenance et qualité des fournitures	8
2.1. Matériel à utiliser	8
2.2. Matériaux pour terrassements en tranchée et/ou fouilles...	9
2.3. Matériaux pour tranchées en traversée de chaussée	9
2.3.1. Composition.....	9
2.3.2. Fabrication des bétons	10
2.4. Matériaux pour réfection des chaussées et/ou bas côtés ...	10
2.4.1. Granulats pour béton bitumineux utilisés pour les couches de roulement	10
2.4.2. Caractéristiques complémentaires Concernant la Granulométrie .	11
2.5. Prescriptions spéciales aux conducteurs et à leurs accessoires	11
2.6. Alimentation - Câblage	12
2.6.1. Généralités.....	12
2.6.2. Raccordements.....	12
2.6.3. Déroulage - Repérage des câbles	12
2.7. Prescriptions relatives aux fourreaux	13
2.8. Prescriptions relatives aux chambres de tirage.....	13
2.9. Prescriptions relatives aux boîtes de jonction	13
2.10. Prescriptions relatives aux lampes.....	13
2.10.1. Matériel prévu	13
2.10.2. Recyclage des lampes	13
2.11. Prescriptions relatives aux horloges astronomiques.....	13
2.12. Prescriptions relatives aux appareils d'éclairage.....	14
2.12.1. Ensemble Lanterne de style	14

2.12.2. Lanterne fonctionnelle.....	14
2.13. Prescriptions relatives à la pose des mâts d'éclairage ..	15
2.14. Prescriptions relatives aux coffrets électriques	15
2.15. Prescriptions relatives aux armoires de régulation et de réduction de puissance	16
2.16. Prescriptions relatives aux supports du réseau aérien EDF.	19
2.17. Prescriptions relatives aux crosses	19

3. Mode d'exécution des travaux **19**

3.1. Organisation du chantier - Conduite des travaux.....	19
3.1.1. Organisation du chantier	19
3.1.2. Déclaration d'ouverture de chantier.....	19
3.1.3. Programme d'exécution des travaux.....	19
3.1.4. Ecoulement des eaux	19
3.1.5. Sujétions spéciales à proximité des lieux habités fréquentés ou protégés	20
3.1.6. Nature du terrain.....	20
3.1.7. Installation de chantier.....	20
3.1.8. Implantation, piquetage	20
3.2. Terrassements - Déblais - Remblais.....	20
3.3. Bruit des engins	20
3.4. Poussière et nettoyage du chantier.....	20
3.5. Exécution des réseaux secs	21
3.5.1. Exécution des tranchées ou fouilles	21
3.5.2. Protection contre les éboulements.....	21
3.5.3. Remblaiement des tranchées - remblais secondaires.....	21
3.5.4. Pose des canalisations	21
3.6. Mise en œuvre des bétons	22
3.6.1. Bétonnage par temps froid	22
3.6.2. Bétonnage par temps chaud, vents desséchants et temps de pluie	22
3.7. Prescriptions relatives aux matériels d'éclairage public..	22
3.7.1. Boîtiers de protections	22
3.7.2. Appareils d'Alimentation	22
3.7.3. Lampes	23
3.7.4. Eclairage provisoire.....	23
3.7.5. Câbles	23
3.7.6. Massif béton.....	23
3.7.7. Essai de réception.....	24

4. Essai de réception et contrôles **25**

4.1. Essais préalables	25
4.1.1. Essais de contrôle.....	25
4.1.2. Réglages et validation des performances.....	25
4.2. Réception des installations	25
4.2.1. Contrôles électriques.....	25
4.2.2. Essais et vérifications.....	26

1. Nature et Description des travaux

1.1. Objet des travaux

Le présent Marché a pour objet la rénovation du réseau d'éclairage public de la commune d'OLIVESE dont le souci est de réaliser de considérables économies sur ce poste de dépenses très important. Les travaux qui portent sur la totalité des postes et lanternes d'éclairage public, sont réalisés pour le compte de la commune d'OLIVESE; celle-ci visant à optimiser son parc d'Eclairage Public.

Les travaux seront rémunérés par application des prix du Bordereau des Prix Unitaires aux quantités réellement exécutées. La description détaillée des travaux et leur mode de rémunération pour chaque ouvrage et élément d'ouvrage figurent au Bordereau des Prix Unitaires.

Le présent CCTP est établi par référence aux dispositions du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) et des normes françaises en vigueur à la date du 1er jour du mois d'établissement des prix, documents visés au CCAP.

1.2. Consistance des travaux

Les travaux prévus au présent marché font l'objet d'une seule tranche.

Les travaux comprennent un seul Lot.

1.3. Généralités

Le présent CCTP ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse ainsi que la description de tous les matériaux, détails ou dispositions, il reste entendu que seront compris dans le prix unitaire, non seulement tous les travaux indiqués aux dossiers fournis par le Maître d'Ouvrage et/ou son assistance et décrits ou non dans les Devis et Notices, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement des travaux suivant toutes les Règles de l'Art.

L'entreprise s'engage à procéder sur site, avant la remise de son offre, à la reconnaissance des existants et en général, tous les points pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux et leur coût. Les photos satellites du site sont fournies en annexe 3.

L'Entrepreneur s'étant rendu compte de l'importance des travaux à effectuer ainsi que de leur nature, reconnaît qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles dans sa spécialité aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces du dossier.

L'offre de l'entreprise sera donc réputée tenir compte de toutes les constatations faites lors de la reconnaissance et comprendra explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et nécessaires.

La conception des installations sera faite en liaison et suivant les directives du Centre de Distribution d'E.D.F., du Bureau de Contrôle, du Maître d'Ouvrage et son assistant.

1.3.1. Etudes des ouvrages

L'Entrepreneur fournira en temps utile les plans de chantier et de détails de ses ouvrages ainsi que les schémas unifilaires des armoires qu'il aura mises en place ou modifiées. Ces plans devront recevoir avant travaux l'agrément du Bureau de Contrôle.

Il établira notamment tous les plans, études et calculs découlant de ses méthodes, matériels et matériaux propres à l'exécution des travaux.

Une étude d'éclairage, permettant de juger de la pertinence du projet, devra également être fournie par l'entreprise au moment de la remise de l'offre.

Un calcul comparatif entre :

*la consommation actuelle (estimée sur la base des factures EDF) du parc d'Eclairage Public existant, donnée en annexe 1 du présent CCTP, et

*la consommation estimée après rénovation du parc d'Eclairage Public sera impérativement communiquée par l'Entreprise au moment de la remise de l'offre.

En fin de chantier, l'Entreprise devra fournir les plans et les D.O.E. en 3 exemplaires ainsi qu'un dossier reproductible sur support informatique sur logiciel (AUTOCAD) suivant l'article 40 du CCAG. Ainsi qu'un dossier complet mis à jour de ses installations.

1.3.2. Normes et règlements

Les installations seront réalisées conformément aux Normes et Règlements en vigueur.

Seront appliqués :

Guide pour la réalisation des réseaux d'éclairage public (cahier des prescriptions réf. 36.1 et schémas d'alimentation réf. B 36.2), publié par la Fédération Nationale des Collectivités concédantes et Régies et Electricité de France

Guide pour l'établissement des réseaux électriques souterrains, publié par la Fédération Nationale des Collectivités concédantes et Régies et Electricité de France (édition de Février 1982),

NFC 17.200 de Mars 2007 : installation d'éclairage public et UTE C 17 205,

NFC 17.210 relatives au Dispositifs de déconnexion Automatique

La norme EN40

Les prescriptions de la Norme NF C 15.100 et additifs, relatifs aux installations de première catégorie, les fiches d'interprétations permanentes de l'U.T.E. ainsi que les guides pratiques U.T.E. de mise en œuvre.

Les prescriptions de la Norme NF C 14.100, relatives aux installations de branchement de première catégorie.

Les prescriptions de la Norme NF 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (Décret du 14 Novembre 1988).

Les Décrets, Circulaires d'application ainsi que les Notes Techniques, relatifs aux prescriptions ci-dessus.

L'Arrêté du 25 Juin 1980 et son complément du 2 Février 1993, textes relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (NF C 12.201 pour les établissements assujettis).

L'Arrêté du 26 Février 2003 concernant les circuits de sécurité.

Le D.T.U. 70.1 concernant les installations électriques des bâtiments à usage collectif.

Le Décret 81.1075 du 4 Décembre 1981, Recommandations E1-87.

Normes NF S 61.950-962 et 930 à 940 incluses.

Les Recommandations U.T.E. C 90.124 et C 90.125. et U.T.E. C 15.105

La Norme IEEE 802.7.

Les Instructions Techniques n° 246-247 et 248 du Ministère de l'Intérieur.

Arrêté du 17 mai 2001 fixant conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,

Cahier des Prescriptions communes applicables à la réalisation des réseaux d'éclairage public (circulaire N° 74.140 du 14 Mars 1974 – Ministère de l'Intérieur),

CCTG « éclairage public » fascicule 36

NFC 11.201 d'Avril 1983 et ses annexes III et IV,

NFC 14.100 de Novembre 1971,

Publication UTE C 18.510 de Novembre 1988,

Les luminaires doivent répondre aux normes européennes harmonisées de la série

NF EN 60-598, et en particulier :

NF EN 60 598-1, (C 71 000) règles générales et généralités sur les essais

NF EN 60 598-2-1 (C 71 001), NF EN 60 598-2-2 (C 71 002) et

NF EN 60 598-2-3 (C 71 003), règles particulières : luminaires d'éclairage public

NF EN 60 598 -2-5, règles particulières : projecteurs

NF P 97.101, NF P 97-401 à 407 candélabres d'éclairage public

Norme du 20/02/88, gaines pour électricité

Les recommandations relatives à l'éclairage des voies publiques éditées par l'Association Française de l'Eclairage (édition 2002). Cependant en matière de photométrie, ce sont les prescriptions fixées par la norme européenne EN 13-201 fascicules 1 à 4 qui prévalent.

D'une manière générale, toutes les normes applicables aux installations d'éclairage public, tranchées et gaines.

1.3.3. Base de calcul

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la Norme C 15.100 et les Recommandations des constructeurs.

La chute de tension maximum admissible entre l'origine et tout point d'utilisation normalement chargé est de : 3 % pour l'éclairage,

La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction :

Des chutes de tension ci-dessus précisées, des directives des tableaux de la Norme C 17.200 et de son guide d'application UTE C17-205.

L'installateur fournira les notes de calcul obtenues à l'aide d'un logiciel dédié type "CANECO-EP".

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

L'Electricien devra s'assurer auprès des corps d'état techniques de la nature et des calibres de protections à leur charge pour éviter un double emploi ou une mauvaise utilisation.

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

La protection des circuits devra être assurée par des disjoncteurs avec protection thermique et/ou magnétique et équipée d'une commande manuelle permettant la mise hors ou sous tension du circuit protégé.

Ces protections devront être inaccessibles au public, en les regroupant dans des coffrets ou armoires.

1.3.4. Conditions d'établissement des installations

L'Entrepreneur déclare avoir connaissance de tous les renseignements utiles à son projet et en particulier.

En aucun cas, il ne pourra argumenter de l'imprécision des pièces écrites et des plans.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions qu'il jugera nécessaires pour éviter les accidents.

L'Entrepreneur ayant été à même de réunir tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés imposées par les servitudes résultant de la disposition de lieux, aucune sujétion prévisible dans l'exécution des travaux ne donnera droit à une indemnité ou à une plus-value.

Le Maître de d'Ouvrage pourra éventuellement demander de produire des échantillons des matériels proposés ou des prototypes.

Ces fournitures font partie intégrante des prestations de l'Entreprise.

1.3.5. Vérifications des installations

En cours de travaux, chaque fois qu'il sera nécessaire et en fin de travaux, le Maître d'Ouvrage procédera aux vérifications jugées nécessaires. Ces opérations auront pour objet, la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des documents du Marché, des Cahiers des Charges.

Le présent Lot devra le contrôle, ainsi que les travaux et toutes sujétions sur les installations existantes avant intervention des Entreprises afin d'éviter d'éventuels incidents sur ces réseaux.

Il sera également procédé aux vérifications prescrites dans la partie 6 de la Norme C 15.100.

L'Entrepreneur procédera aux opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties d'installations indispensables pour l'exécution des vérifications.

Au cas où les résultats des essais seraient insuffisants, l'Entrepreneur sera tenu d'y remédier dans les plus brefs délais et de manière sûre et définitive.

Toutes ces opérations seront effectuées aux frais de l'Entrepreneur.

Il est rappelé l'obligation pour les constructeurs de procéder pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui leur incombent aux termes de la Loi du 04.01.78.

En particulier, les Entreprises devront dans leur offre, définir leur programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur chantier pour en assurer le respect.

Les Entreprises doivent effectuer, en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les essais et vérifications définis par les documents COPREC n° 1 et 2 parus au "Moniteur du 06 / 11 / 98 " n°4954.

Après accord des deux parties, et si les conditions de bon fonctionnement et les garanties décrites à la présente spécification sont vérifiées, la réception pourra être demandée au Maître de l'Ouvrage.

1.3.6. Notice pour le fonctionnement et l'entretien

A la réception des travaux, l'Entrepreneur devra fournir :
un tableau récapitulatif indiquant pour chaque quartier :

- o la liste de l'appareillage,
- o les marques et références au catalogue des fabricants,
- o les puissances,

les notices d'exploitations,

les consignes à observer en cas d'incident,

les notices d'entretien du matériel installé,

les cadences des travaux d'entretien et des vérifications à effectuer.

L'Entrepreneur mettra également à la disposition du Maître d'Ouvrage, si nécessaire le personnel qualifié nécessaire à l'information du personnel d'entretien pour l'exploitation des installations réalisées.

1.3.7. Garantie

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la fin du délai de garantie, lequel est fixé à un an.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais, toutes pièces qui viendraient à manquer par vice de construction ou de montage, défaut de matière, usure normale, et usage défectueux.

S'il survient pendant le délai de garantie, une avarie dont réparation incombe à l'Entrepreneur, un procès verbal circonstancié sera dressé et sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé par le Maître de l'Ouvrage mandaté, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

1.3.8. Essais

L'Entreprise devra fournir le personnel et le matériel nécessaire à ces essais.

La réception des installations sera prononcée si les essais ont été concluants, ces derniers portant particulièrement sur les points suivants et sans que cette liste soit exhaustive :

Contrôle de conformité avec le présent descriptif,

Contrôle de la qualité du matériel installé,

Essais généraux de fonctionnement des divers circuits,

Contrôle des sections de conducteurs et fixations des canalisations,

Mesure des isolements,

Mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation,

Mesure de la prise de terre,

Vérification de l'équilibrage des phases,

Essais de dispositifs de protection contre les courants de défaut à la terre y compris sélectivité,

Essais et réglages des projecteurs

En complément, l'Entrepreneur sera tenu de procéder aux essais et vérifications de fonctionnement et remettra le registre AP-MIS prévu par l'APSAD.

1.4. Description des travaux

Les travaux qui portent sur la totalité des postes et lanternes d'éclairage public, visent à rénover l'ensemble du parc d'Eclairage public de la commune d'OLIVESE (127 candélabres et 7 postes), Les travaux envisagés par la commune d'OLIVESE et qui font l'objet du présent CCTP sont résumés comme suit :

Remplacer (et éventuellement déplacer) les lanternes des différents quartiers afin d'optimiser l'éclairage.

Remplacer et/ou rénover les tableaux de commande de l'éclairage public, par des tableaux équipés de commande via horloge socio-astronomiques radio-synchronisée, ainsi que, pour 2 d'entre eux, du système de régulation/variation de puissance, câblés selon les normes électriques énoncées ci-dessus.

La prestation comprend bien sûr le démontage de l'existant.
Proposer si besoin des changements de tarification EDF.

L'entrepreneur devra la fourniture des notes de calculs concernant les installations. En fonction de celles-ci les protections au départ des câbles d'alimentation seront adaptées au projet.
L'ensemble des prestations est régi par les C.C.T.G. spécifiques.

1.4.1. Travaux de préparation

Mise en place d'installation de chantier,
Réalisation, confection et entretien de panneaux de chantier et clôture éventuelle de chantier,
Implantation générale lors de l'ouverture du chantier,
Organisation de chaque chantier dans sa globalité et signalisation du chantier,
Les déclarations d'ouverture de chantier auprès des services concédés et formalités nécessaires à l'hygiène et la sécurité des travailleurs,
Repérage et marquage des réseaux existants,
Les travaux préalables aux terrassements : nettoyage, débroussaillage, abattage d'arbres, démolition de maçonnerie et de chaussée,
Remise des plans d'exécution 2 semaines avant le commencement des travaux.

1.4.2. Pour les travaux

Le piquetage définitif sur le terrain,
Le piquetage spécial des ouvrages enterrés,
L'exécution des fouilles y compris les éléments nécessaires,
La fourniture et la pose des supports avec leurs massifs de fondation pour 9 d'entre eux, quartier Mairie,
La fourniture et la pose des luminaires, des accessoires et des lampes,
Le raccordement de chaque point lumineux par coffret coupe-circuit pour les points alimentés en aérien et par coffret classe II en pied de candélabre et le raccordement au circuit de terre de chaque candélabre,
La fourniture et la pose des conducteurs, des branchements et des raccordements aux réseaux existants,
La mise en conformité des ouvrages impactés par les travaux et notamment la réalisation des circuits de protection équipotentielle et les mises à la terre de chaque support métallique et des masses métalliques de l'armoire de commande,
La mise en place ou la vérification de la MALT dans le coffret de commande pour les armoires desquelles sont issus les réseaux souterrains,
La fourniture et la pose des ouvrages annexes ou spéciaux : appareillage de commandes, de régulation, de variation, de protection, d'allumages (horloge socio-astronomique,...), coffrets,....
L'exécution de travaux complémentaires nécessaires à la réalisation du réseau
Le transport à la décharge des matériaux en excédent.
Accessoirement, les travaux de fourniture et pose réfection de clôture, réalisation de maçonneries diverses, etc ...

1.5. Coordination des travaux

Les travaux seront dévolus à une entreprise générale unique, sans sous-traitants ni entreprises conjointes, ainsi elle sera présumée avoir parfaite connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser dans le cadre du présent marché.

Un tel scénario est plus facile à gérer en matière de coordination des travaux, en effet le responsable unique du chantier auprès du Maître d'Ouvrage demeure ainsi un représentant de l'entreprise titulaire du marché. Cette personne physique devra être habilitée à prendre toutes mesures et décisions.

Dans le cas de défaillance de l'entrepreneur titulaire dans le domaine des tâches de coordination, le Maître d'Ouvrage sera habilité, après mise en demeure par lettre recommandée avec accusé de réception et restée sans effet dans le délai de 48 heures, à prendre aux frais de l'entrepreneur défaillant les mesures nécessaires à la bonne coordination des travaux.

L'Entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir de ces décisions pour déroger aux prescriptions du présent marché.

1.6. Obligations de l'entrepreneur vis-à-vis du maître d'ouvrage

L'entrepreneur, qui se sera rendu sur site comme précisé en chapitre 1.3, sera supposé connaître l'état des lieux, les difficultés d'accès et d'organisation du chantier et devra conserver en bon état de service et de fonctionnement les voies, canalisations, ouvrages de toute nature rencontrés au voisinage immédiat des travaux conformément aux prescriptions du C.C.A.P. figurant au dossier.

1.7. Objets archéologiques trouvés dans la fouille

L'Article 33 du C.C.A.G sera appliqué intégralement.

1.8. Sécurité des habitants

L'ensemble des travaux du présent marché sera exécuté dans un site comportant des habitations et activités.

L'entrepreneur devra tenir compte de cette sujétion et prendre toutes dispositions pour : le maintien des circulations automobiles et piétonnes ainsi que l'accès à l'Eglise, le balisage diurne et nocturne du chantier et la protection renforcée des tranchées (balisages, couvertures provisoires, garde-corps, etc. ...).

Pour des raisons de sécurité (défense incendie, ambulances), les travaux devront être conduits de manière à permettre le passage de véhicules d'incendie et de sécurité.

1.9. Programme d'exécution

Le planning de l'intervention sera établi par le Maître d'Ouvrage et joint au Dossier de Consultation des Entreprises. Toutefois l'entreprise aura la possibilité de raccourcir les délais annoncés.

1.10. Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

La maîtrise de la qualité à tous les niveaux d'exécution des ouvrages visés pour le présent CCTP depuis les provenances des matériaux jusqu'à la réception des ouvrages, sera assurée au travers du Plan d'Assurance Qualité, qui explicite les dispositions adoptées par l'Entrepreneur pour obtenir la qualité requise et les principales modalités du contrôle interne à la chaîne de production et du contrôle externe.

Le PAQ sera de degré 1. Il comprendra :

Une note générale succincte précisant :

- L'affectation des tâches
- Les moyens en personnel et en matériel
- L'origine des fournitures
- La liste des documents de suivi
- Les conditions de réalisation du contrôle extérieur

Un planning de l'opération

Un plan d'implantation de chantier

2. Provenance et qualité des fournitures

2.1. Matériel à utiliser

L'Entreprise devra veiller en premier lieu, à ce que son matériel réponde à des critères de maintenance et de durabilité en raison des dégradations effectuées par le public.

La note technique prendra en compte la protection de l'environnement, l'information "recyclable" ainsi que la provenance des appareillages sera donnée dans le descriptif technique.

Les appareils seront neufs, de bonne qualité et livrés sur le chantier dans la présentation du fabricant. Ils devront être conformes aux Normes et agréés NF USE. La présentation d'un procès-verbal d'essais de référence pourra être exigée, de même le double des commandes passées aux fournisseurs (sans les prix) avec les spécifications techniques avec les délais d'approvisionnement qui en découlent.

Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux, pour assurer leur bon état de conservation.

La mise en œuvre des équipements manufacturés respectera scrupuleusement les consignes et recommandations du constructeur (mode de fixation, mode de raccordement, etc. ...).

Tous les appareils seront livrés avec leur lampe de 1ère utilisation recommandée par le constructeur.

L'entrepreneur a le choix de la provenance des matériaux, produits et matériels, sous réserve que lesdits matériaux, produits et matériels répondent aux conditions fixées par le marché dans le libellé des articles du bordereau des prix et dans le carnet de piquetage des plans des ouvrages. Cependant pour ce qui est des lanternes et matériel de commande, l'entreprise devra fournir une attestation d'EDF pour justifier d'un choix de matériel compatible à l'obtention des aides EDF. Conforme au descriptif du présent C.C.T.P. Le matériel proposé pour chaque poste dans le dossier d'exécution du titulaire sera étudié avec soin compte tenu de la présence éventuelle de réservation et des effets lumières désirés.

Tous les luminaires devront être éligibles à l'obtention de certificats d'économie d'énergie.

2.2. Matériaux pour terrassements en tranchée et/ou fouilles

Pour ce qui concerne des travaux relatifs à la pose des 9 candélabres du quartier Mairie/Eglise, l'entrepreneur pourra éventuellement être amené à :

des terrassements en tranchée pour pose de fourreaux et ouvrages d'éclairage extérieur comprendront les terrassements en déblais (jusqu'au niveau inférieur de lit de pose), la fourniture et mise en œuvre de lit de pose et d'enrobage en granulats 3/7, le remblaiement en grave reconstituée humidifiée (GRH).

A 20 cm au-dessus des câbles d'éclairage, il sera posé un grillage avertisseur de couleur rouge.

Dans le cas de passage de câbles sous la voirie existante à conserver, l'Entreprise réalisera les découpages, la démolition et l'évacuation des structures en place et la réfection à l'identique de la voirie dans l'emprise des tranchées.

Les matériaux des déblais excédentaires seront évacués à la décharge aux frais de l'Entreprise.

Pour les tranchées réalisées en espace vert et pleine terre ainsi que pour celles effectuées à la main, le remblaiement se fera en 2 couches compactées avec les terres extraites après tirage.

2.3. Matériaux pour tranchées en traversée de chaussée

2.3.1. Composition

La composition des bétons est indiquée dans le tableau suivant. Il appartient à l'Entrepreneur d'adapter le dosage des granulats et de l'eau pour obtenir les résistances caractéristiques.

N°	DESIGNATION	CIMENT	DOSAGE	GRANULATS	RESISTANCE
		Nature et Classe	Dosage mini en Kg/m ³		Mini à la compression à 28 jours en MPa
1	Béton de propreté	CPJ 35	150	31,5	
2	Béton courant	CPA 35 CPJ	200	31,5	15
3	Béton courant	CPA 45 CPJ	250	20	18
4	Béton courant	CPA 45 CPJ	300	20	22
5	Béton de qualité	CPA 55 CPJ	350	20	25
6	Béton de qualité	CPA 55 CPJ	400	20	29

2.3.2. Fabrication des bétons

Le béton doit provenir d'une centrale à béton titulaire de la marque nationale NF Bétons prêts à l'emploi délivré conformément à la norme NF P 18 305.

Si la centrale n'est pas titulaire de cette marque, l'Entrepreneur doit :

Soit posséder une autorisation temporaire d'emploi, valable au moment de l'exécution des travaux, délivrée par le Ministère chargé de l'Equipement

Soit soumettre au Maître d'Ouvrage son matériel pour vérification

Exceptionnellement, pour des quantités à mettre en œuvre en une seule fois, inférieures :

A deux mètres cube (2 m³), le béton pourra être fabriqué sur le chantier dans un appareil de malaxage

A un mètre cube (1 m³), le béton pourra être fabriqué manuellement

2.4. Matériaux pour réfection des chaussées et/ou bas côtés

2.4.1. Granulats pour béton bitumineux utilisés pour les couches de roulement

Les granulats pour béton bitumineux utilisés pour les couches de roulement auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques normalisées NF P 18321 :

catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : B

○ LA = 20

○ MDE = 15

○ Coefficient de polissage accéléré supérieur ou égal à zéro virgule cinquante (CPA = 0.50), conformément à la Norme NF P 18321, si les valeurs de CPA sont inférieures de 0.01 à 0.05, une compensation limitée à 5 unités est admise entre LA + MDE et 100 CPA ; inversement si LA +MDE est inférieure à la valeur indiquée, une compensation pour 100 CPA sera admise dans la limite de 5 unités.

catégorie des caractéristiques des gravillons : II,

○ A = 20

○ P = 2

○ Granulométrie : fuseau de régularité situé dans la zone définie pour la Norme NF P 18304

catégorie des caractéristiques de fabrication des sables : a,

○ ES 10% =60 et si ES 10% < 60, VB = 1,

○ Granulométrie : fuseau de régularité situé dans la zone définie pour la Norme NF P 18304.

2.4.2. Caractéristiques complémentaires Concernant la Granulométrie

Les fuseaux de spécifications seront conformes aux fuseaux spécifiés dans le tableau suivant :

Tamisé à mm	BB 0/10 (%)	BB 0/14 (%)
14	-	94 à 100
10	94 à 100	72 à 84
6.3	65 à 75	50 à 66
4	45 à 60	40 à 54
2	30 à 45	28 à 40
0.08 mm roulement	7 à 10	7 à 10
0.08 mm liaison	6 à 9	6 à 9

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons sera la suivante :

Classe Granulaire	Le passant à (mm)	Doit être compris entre
4 – 6.3	5	30 et 55 %
6.3 – 10	8	37 et 62 %
6.3 – 14	10	45 et 70 %
10 - 14	12.5	52 et 77 %

*angularité : le rapport de concassage devra être supérieur ou égal à DEUX (RC=2).

*Fines d'apport : conformément à l'article granulats pour béton bitumineux pour les couches de liaison et de reprofilage.

2.5. Prescriptions spéciales aux conducteurs et à leurs accessoires

L'alimentation du réseau d'éclairage public existante est conservée pour le moment, elle ne fait pas l'objet du marché actuel. Cependant, si l'Entreprise rencontre une quelconque difficulté (notamment en matière de risques électriques,...) pour le raccordement des appareillages (lanternes, armoires de commande,...) au réseau existant, elle devra le signaler dans les meilleurs délais au Maître d'Ouvrage.

Il a été signalé en chapitre 1.3, "l'Entrepreneur reconnaît qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles dans sa spécialité aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces du dossier."

Un renforcement du réseau, ainsi que l'enfouissement des lignes, seront envisagés postérieurement par la commune d'OLIVESE.

Si besoin de câbles sous terrains, ils seront tirés à l'intérieur de fourreaux. La pose des gaines faisant alors partie de ce lot.

Si l'entrepreneur était amené à effectuer des tranchées, son attention serait spécialement attirée sur les précautions à prendre au cours de l'exécution des déblais, à la rencontre des canalisations existantes. Toutes les mesures doivent être prises afin de sauvegarder les canalisations, ouvrages ou installations de toutes natures. C'est ainsi qu'avant tout commencement de travaux, l'entrepreneur doit s'informer :

*auprès des services municipaux pour les réseaux les concernant,

*auprès des concessionnaires et exploitants de réseaux divers, dont la liste non limitative est donnée ci-après à titre indicatif :

- o Electricité,
- o Gaz,
- o Télécommunications,
- o Fluides divers,
- o Chauffages urbains.

A cet effet, il doit se rendre dans les différents services ou Administrations concernés pour :

*consulter les documents sur les réseaux existants,

*effectuer les déclarations de travaux, conformément aux modèles existants et dans les délais prescrits.

Si, malgré les précautions prises, des dégâts venaient à se produire sur les ouvrages existants, l'entrepreneur devra appliquer toutes les consignes de sécurité et devra alerter immédiatement le concessionnaire ou le service municipal intéressé, et éventuellement les pompiers et la police. Il devra également déclarer le sinistre à sa compagnie d'assurance dans les délais prescrits par elle, et envoyer une copie de sa déclaration au Maître d'Ouvrage. L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires à la signalisation du chantier et à la protection du public. Il s'engage, en outre, à minimiser le temps d'ouverture de tranchées.

S'il y a lieu, toute prise de terre existante sera vérifiée et améliorée en cas de besoin. Elle sera réalisée par une câblette de cuivre nue en contact avec le sol (section minimale de 25 mm²). La valeur de la prise de terre devra être compatible avec le dispositif différentiel général. Il intéressera toutes les masses métalliques accessibles ou non et en particulier :
chemins de câble,
tableaux électriques,
tous les appareils d'éclairage,
appareillages électriques à carcasse métallique,
et d'une manière générale, tous les éléments conducteurs de l'installation.
Toutes les dérivations seront calculées suivant les annexes du chapitre 54 de la Norme NF C 15.100.

2.6. Alimentation - Câblage

2.6.1. Généralités

Le régime du neutre sera réalisé dans le respect de la Norme NF C 17.200.
Les câbles issus du tableau général seront du type U 1000 RO2V compatibles avec une pose en souterrain sous fourreaux, de section compatible avec les prescriptions du guide UTE C17-205. S'il y a lieu, la distribution se fera sous fourreaux pour les câbles enterrés entre, tableaux de l'armoire de commande existante et appareils d'éclairage public.
Tous les circuits d'alimentations devront être repérés à leur origine jusqu'à leurs raccordements terminaux, y compris les dérivations. Chaque boîte de connexion et dérivation devra être accessible et comportera le repérage des circuits.
Les câblages alimenteront tous les appareils d'éclairages.

2.6.2. Raccordements

Les raccordements dus au titre du présent marché sont :
les raccordements jusqu'aux armoires de commandes et de dérivations,
les raccordements en boîte de dérivation
les raccordements des luminaires.

2.6.3. Déroulage - Repérage des câbles

Les câbles seront déroulés et posés en respectant les principes suivants :
tourets placés sur des supports leur permettant de tourner normalement,
tirage à bras d'homme,
respect du rayon minimum de courbure des câbles.
Les câbles seront repérés :
par étiquettes signalétiques au droit de chaque départ et arrivée dans les tableaux,
par des étiquettes tous les 20 m environ et aux changements de direction,
par des étiquettes en début et en fin de câble.
Les câbles seront fixés sur leurs supports au moyen de colliers plastique. Ces fixations seront faites tous les 30 cm dans les parcours verticaux, aux changements de directions et en tout point où le manque de fixation risquerait de détériorer les câbles.

2.7. Prescriptions relatives aux fourreaux

Seule une petite partie du réseau EP est enterré.

L'entrepreneur devra vérifier que les fourreaux existants sont à la bonne profondeur, au bon endroit et vérifier qu'ils n'ont pas été détériorés : vérification de la tenue en isolement des câbles à la magnéto après déconnexion des ouvrages. Les fourreaux de dérivation entre le fourreau principal et les pieds des candélabres font partie de la prestation de l'entrepreneur. Sont également comprises dans les prix des ouvrages les perforations éventuelles pour raccordement aux installations existantes.

Le réseau doit être en tranchée courante sous chaussée, les fourreaux en tranchée courante devraient être en polyéthylène avec aiguille en fil de fer galvanisé.

Les remontées dans les massifs se feront à + 20 cm du sol ou du massif fini. Chaque fourreau recevra à + 5 cm au-dessus de la génératrice supérieure un grillage avertisseur de couleur rouge. Les fourreaux en attente formeront une boucles ou seront bouchonnés afin d'éviter toute entrée de corps étrangers.

2.8. Prescriptions relatives aux chambres de tirage

La confection des chambres de tirage sera conforme aux normes.

Sans Objet.

2.9. Prescriptions relatives aux boîtes de jonction

Les boîtes de jonction seront simples ou doubles tangente à couler ou à injecter et comprendront le raccordement des câbles. Elles seront conformes aux normes françaises.

2.10. Prescriptions relatives aux lampes

2.10.1. Matériel prévu

Les luminaires proposés seront de type LEDs.

Le candidat fournira l'ensemble des données techniques relatives au luminaire proposé et notamment :

- Caractéristiques électriques de l'alimentation (courant d'alimentation, puissance globale absorbée, température en régime établi à 25°C de température ambiante, Taux de distorsion harmonique, dispositif de communication type DALI, dispositif type CLO (constant light output), etc.
- Caractéristiques des diodes : courant nominal du composant, courant subi au régime nominal de la lanterne, courants aux éventuels régimes de fonctionnement réduits envisagés.
- Caractéristiques de longévité / pérennité du luminaire : Classification BxxFyy à zz heures de fonctionnement (engagement du fabricant à un maintien de XX% du flux global avec moins de yy% de diodes défectueuses après zz heures de fonctionnement à régime nominal
- Caractéristiques photométriques usuelles :
 - o Température de couleur (3000K souhaité),
 - o indice de rendu des couleurs Ra,
 - o flux à régime nominal et aux régimes réduits envisagés,
 - o LR du luminaire
 - o et ULR pour le type de pose envisagé.

Les lampes seront de marques connues, conformes aux normes françaises et de nature et puissance indiquées dans le bordereau des prix ; un soin tout particulier sera apporté au respect des stipulations de température de couleur et IRC définis dans les projets.

2.10.2. Recyclage des lampes

Les lampes usagées seront recyclées par un organisme agréé.

2.11. Prescriptions relatives aux horloges socio-astronomiques

- o **Etat des lieux :**

Les actuels systèmes de commande des postes sont composés d'une horloge astronomique et dans certain cas d'une cellule photoélectrique raccordée à un Lumandar ; via une fibre ; l'ensemble pilotant un contacteur général.

○ **Travaux à réaliser :**

Remplacement de l'ensemble des commandes et des câblages associés, existants.

Remplacement de la protection auxiliaire de commande.

Fourniture d'une horloge socio-astronomique, pour chaque coffret EP.

Fourniture d'une protection différentielle auxiliaire de commande adaptée en calibre et lcc

○ **Horloges socio-astronomiques :**

Les horloges socio-astronomiques devront posséder les caractéristiques suivantes :

calcul socio-astronomique correspondant au seuil de commutation de 4 Lux préconisé par l'AFE sur une zone de 560 km² maximum (20 x 28 km),

Offrir une maîtrise des temps de fonctionnement conforme aux besoins de sécurité des personnes et d'économie d'énergie ; et donc budgets des collectivités locales

Les horloges socio-astronomiques sont réglées par défaut de manière à limiter la durée d'allumage des luminaires au minimum nécessaire en fonction de l'éclairement naturel ;

Décalage crépusculaire automatique par intégration sociologique ;

Assurer la synchronisation, dans la durée, des instants de commutation Allumage/Extinction ;

Les horloges devront être équipées d'un système de décodage horaire ; permettant la remise à l'heure automatique et régulière (une fois par minute au minimum) de leur base de temps, intégration de la fonction "Marche forcée" par bouton spécialisé.

2.12. Prescriptions relatives aux appareils d'éclairage

Les lanternes seront de type fonctionnelle et de « Style » à 4 faces. Leur puissance devra être adaptée aux classifications des voies éclairées

2.12.1. Lanternes de style

○ **Descriptions fonctionnelle et technique**

- Le système optique de la lanterne se présente sous forme de 4 faces
- Un module à Leds (remplaçable) de caractéristiques à préciser
- Dispositif d'évacuation de la chaleur adapté
- Lanterne fabriquée en acier électrozingué
- Finitions peinture époxy et polyuréthane bi-composant mat poudré.
- Dimensions diam. 420mm
- Système de fixation permettant de l'installer posé sur colonne en TOP.
- Connecteurs rapides permettant une maintenance sans outils.
- Appareillage Leds driver intégré
- Dissipateur de chaleur intégré
- Indice de protection minimum IP66 résistance thermique et mécanique IK10
- Vitrage en verre trempé

2.12.2. Lanternes fonctionnelles

○ **Descriptions fonctionnelle et technique**

- Un module à Leds (remplaçable) de caractéristiques à préciser
- Finitions peinture époxy et polyuréthane aliphatique bi-composant
- Dimensions 300x500mm environ
- Système de fixation permettant de l'installer posé sur crosses
- Connecteurs rapides permettant une maintenance sans outils.
- Dissipateur de chaleur intégré qui garantit flux lumineux de 70% pendant mini 60000h

- Appareillage garantissant un contrôle du cosφ proche de 1 et assurant efficacité moyenne proche de 90%, dimmer pré-programmable incorporé
- Indice de protection IP66, résistance thermique et mécanique IK08.

2.13. Prescriptions relatives à la pose des mâts d'éclairage

L'entreprise déposera 8 des 9 mâts d'éclairage ainsi que les poteaux supportant les lanternes de style du quartier Mairie/Eglise, démolira les massifs en béton existants, elle plantera 9 mâts, destinés à recevoir des lanternes de style à Leds. Il est rappelé la norme EN 40 et la zone géographique d'exposition aux intempéries.

Compte tenu de la localisation du projet, chaque ensemble mât/lanterne devra subir un traitement "bord de mer" : préparation de la surface du mât, dégraissage puis phosphatage puis rinçage, rinçage à l'eau déminéralisée, dégazage à 230°C. Le traitement sera garanti 5 ans contre le cloquage, le farinage, le pelage, le décollement, le faïençage.

Les matériaux de démolition seront évacués à la décharge aux frais de l'Entreprise.

2.14. Prescriptions relatives aux coffrets électriques

○ **Nature des travaux :**

Les propositions sur les coffrets éclairage public seront :

- Remplacement complet du coffret
- mise en conformité NFC 17 200
- vérification de la mise à la terre en cas de départ souterrain

○ **Tableau EP :**

Pour les travaux de commande, l'entrepreneur appliquera les dispositions de la norme C 17-200 et du guide pour la réalisation des réseaux d'éclairage public publié par la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies et EDF (B36).

Les appareils de commande ou de relaying, ainsi que les dispositifs de protection et ceux de comptage de l'énergie électrique, seront fixés sur un tableau en matière isolante installés dans des armoires extérieures étanches, disposées à proximité du point principal de livraison de courant.

Aucun câble ne devra être apparent sur la face avant d'un tableau en état de marche (les connexions seront effectuées sur la partie arrière du tableau).

Les conducteurs seront du type H 07 VR, de section égale à 2,5 mm² pour les circuits de commande et de 16 mm² pour les circuits principaux.

Aucune pièce sous tension ne pourra être atteinte, le coffret étant ouvert et le dispositif en état de marche (coffret IP 2 X porte ouverte). Le coffret quant à lui sera IP34 au minimum, avec un dispositif de verrouillage adapté (clé triangle+ anneau pour verrouillage par cadenas).

Les appareils seront modulaires, d'un modèle à soumettre à l'accord du MO :

- Contacteur bipolaire ou tétrapolaire 40 ou 60 A (un par circuit) ;
- Interrupteur général : bipolaire ou tétrapolaire 32 A dans le cas des coffrets à plusieurs départs, les interrupteurs bipolaires seront reliés par un profilé de liaison ;
- Marche forcée par interrupteur unipolaire ;
- Coupe-circuit de branchement : bipolaire 45 A - 60 A ;
- Coupe-circuit de départ : HPC 14 X 51, phase + neutre sur socle 40 A ;
- Disjoncteur différentiel 300 mA pour les circuits sous terrains. (ou association fusible + interrupteur différentiel) ;
- Protection fusible 2A sur l'horloge socio-astronomique ;

- Une borne de terre sera installée dans chaque armoire et reliée à la terre.

Les protections de chaque départ seront calculées et calibrées en fonction du type de l'installation et mentionnées pour approbation dans l'étude préliminaire.

2.15. Prescriptions relatives aux armoires de régulation et de réduction de puissance

Sur les 2 coffrets alimentant le cœur du Village (Quartier Mairie/Eglise et Quartier I Curti) , il est prévu la Fourniture, Pose et mise en œuvre d'équipements de commande, de régulation et de réduction de la tension d'alimentation des foyers lumineux destinés à l'éclairage fonctionnel des voies ou à l'éclairage décoratif des bâtiments, espaces végétaux et autres points singuliers.

L'objectif est de répondre en priorité aux finalités suivantes:

- Assurer le synchronisme de commande de tous les postes de commande au moyen d'un dispositif socio-astronomique ;
- Réaliser des économies d'énergie dans le cadre du développement durable, et par voie de conséquence, des économies financières :
 - Sur le coût de la consommation électrique de l'éclairage public et décoratif ;
 - Sur les coûts d'entretien et de maintenance par la maîtrise du temps de fonctionnement des installations, l'allongement de la durée de vie économique des lampes résultant de la régulation de tension, des modes de démarrage maîtrisés, du contrôle de la puissance en fonction de la charge et de la supervision du réseau qui autorise une optimisation du planning des interventions ;
 - Aider au diagnostic et à l'exploitation des installations d'éclairage public.

Sur chaque armoire concernée, et pour l'ensemble de chacun des départs, doit donc être adjoint, dans le cadre du présent marché, un système de commande par horloge socio astronomique radio-synchronisée et un système de gestion de puissance d'une capacité adaptée à l'armoire de commande correspondante (*Nombre de départs/Puissance*) capable de réguler et de réduire la tension de l'ensemble des sources alimentées par celle ci.

Chacun des systèmes doit être calibré avec une réserve minimale de capacité que le candidat doit spécifier dans son mémoire technique afin de prendre en compte toute augmentation de puissance liée à l'ajout de support ou de portion de voie d'éclairage supplémentaire.

Les systèmes mis en œuvre doivent également pouvoir accepter des modifications de sources, partiellement ou en totalité, sur chacun des départs de l'armoire de commande afin de pouvoir s'adapter aux évolutions inhérentes à la mise en place concomitante d'un Plan Lumière.

En conséquence, tout système régulateur/réducteur de tension doit autoriser, pour chacune des armoires de commande, sans conséquence sur leur fonctionnement :

- Une extension de chacun des réseaux (de l'ordre de 30%)
- Des changements de sources lumineuses
- Des suppressions de foyers lumineux

et permettre la possibilité d'évolution de leur exploitation par le biais d'un système de gestion centralisé, via un réseau GSM locataire ou un réseau de communication fibres optiques propriétaire.

Le candidat aura à expliquer de façon détaillée les contraintes auxquelles sont assujetties les systèmes et l'architecture de base préconisée pour satisfaire à cette évolution.

- **Description fonctionnelle**

Régulation de la tension

Le système doit permettre :

- Le contrôle de la tension aval indépendamment de la tension amont quel que soit le niveau de cette dernière (dans la limite des variations de tension admissibles côté réseau EDF);
- Le fonctionnement sans modification ni reprise du réseau

Le candidat doit préciser dans son offre, de façon explicite, les possibilités autorisées dans la régulation de la tension et en particulier :

- Le mode éventuel de commande de l'allumage et de l'extinction.
- Il aura à détailler le cycle de démarrage à la mise sous tension
- Le procédé et principe de régulation de la tension :
 - Par écrêtage des surtensions ;
 - Par autotransformateur + régulateur ;
 - Par découpage de phase
 - Par stabilisation de la tension secteur.

Le candidat doit, en outre, préciser dans son offre si la régulation est :

- Indépendante de la phase ou commune aux 3 phases (système triphasé)
- Fonction du choix de l'utilisateur
- Fonction de la charge raccordée
- etc.

Variation de la tension

Doivent être explicités les points suivants :

- Les choix techniques de variation ;
- Le mode de réduction ou d'augmentation de la tension :
 - o Par palier
 - o Par pente douce

Le candidat doit indiquer, en l'occurrence, la valeur minimale du pas, la plage de tensions applicables et de vitesses programmables (en V/min) :

- Le mode de programmation
- L'adaptation automatique à la charge, quels que soient les types de lampes ;
- Etc.

o **Description technique**

Les régulateurs/réducteurs de tension doivent répondre aux exigences techniques minimales suivantes :

- Précision de la tension de sortie : impérativement 1% sur tous les régimes de fonctionnement ;
- Alimentation continue de la charge même en cas de dysfonctionnement ;
- By-pass statique. Dans le cas où cette fonction n'est pas réalisée, le mode d'action en cas de panne à satisfaire est à décrire dans le mémoire technique ;
- Tension d'alimentation de 175 à 264V ;
- Tension de sortie réglable de 150 Vac à 245 Vac ;
- 5 périodes de variation par nuit.

Le candidat doit compléter sa proposition des compléments techniques suivants :

- Gamme (*puissance et courant*) ;
- Tension d'entrée maximale admissible ;
- Variation de fréquence d'entrée admissible ;
- Plage de température (hors et en fonctionnement) ;
- Hygrométrie admissible ;
- Puissance/intensité par phase ;
- Indépendance des phases (reset, régulation, variation etc.) ;

- Vitesse de correction ;
- Mode d'installation ;
- Capacité de communication ;
- Temps de reprise du cycle d'allumage après coupure.

Pourront être également spécifiés :

- Protection des réseaux contre les surintensités et les courts circuits ;
- Tension nominale programmable (son pas et sa plage) ;
- Tension de sortie programmable (son pas et sa plage) ;
- Tension d'allumage programmable (son pas et sa plage) ;
- Présence d'un sélecteur de lampes ;
- Permanence de la fonction régulation ;
- Tests accessibles de l'appareillage.

o **Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques**

Tous les régulateurs/réducteurs de tension seront installés dans des armoires indépendantes de celles des armoires de commande de l'éclairage public.

Les régulateurs variateurs de tensions proposés doivent être présentés en armoire polyester IP54 avec fermeture à clé 5 points de dimensions compatibles pour intégrer également en son sein les protections à mettre en œuvre afin de protéger le matériel fourni. Les régulateurs variateurs de tensions proposés doivent autoriser une réserve minimale de capacité de 30% de la puissance totale gérée, perte comprise.

Le candidat doit spécifier, à l'appui de son offre, les dimensions et les caractéristiques mécaniques de chacun des types de systèmes de régulateur/réducteur de tension proposé :

- longueur
- largeur
- profondeur
- poids
- IP, IK

o **Propriétés spécifiques particulières**

L'adjonction d'un système régulateur/réducteur de tension ne doit pas créer de variation à la baisse du $\cos\phi$ ni de distorsion harmonique supplémentaire sur le ou les départs concernés. Il doit être adapté :

- Aux installations neuves ou existantes ;
- A tout type de sources (à spécifier par le candidat).

et, pour les postes les plus conséquents, la possibilité d'une connexion immédiate à un interface local et ultérieure à un système centralisé soit :

- Par port série RS 485/432 ;
- Par interface optique.
- ... voir communication 3G

Ce dispositif complémentaire d'évolution doit être paramétrable et programmable de façon aisée pour accéder aux fonctions et modifications de base suivantes :

- Heures d'allumage/extinction de l'éclairage public ;
- Niveau de la tension de stabilisation ;
- Niveau(x) de la tension de réduction (économie) ;
- 10 cycles de réduction de tension par nuit ;
- Ajustages de la tension et de la montée de seuils ;

et permettre la récupération du journal de bord afin de permettre le diagnostic du réseau correspondant d'éclairage public à savoir :

- La consommation ;
- Les horaires d'enclenchement / déclenchement réels
- les éventuelles alarmes.

Le candidat doit donc préciser les données exploitables à partir du journal de bord, en fonction des tranches horaires telles que :

- I sortie ;
- cosφ Puissance ;
- U entrée ;
- U sortie ;
- Evénements particuliers, etc...

2.16. Prescriptions relatives aux supports du réseau aérien EDF

En partie, les supports pour le réseau principal en aérien EDF sont en béton, ils ne font pas l'objet du présent marché.

A savoir aussi qu'une partie des lanternes est implantée sur poteaux bois et façades bâtiments.

2.17. Prescriptions relatives à la fourniture des crosses

L'entreprise proposera des crosses adaptées aux lanternes, type pour lanternes fonctionnelles ; pour ce qui est des lanternes type style, il est prévu une installation en Top (pas de crosses).

3. Mode d'exécution des travaux

3.1. Organisation du chantier – Conduite des travaux

3.1.1. Organisation du chantier

Le chantier sera organisé et les travaux seront conduits suivant les dispositions des fascicules du C.C.T.G applicables à chaque nature de travaux.

L'entrepreneur devra scrupuleusement respecter le programme d'exécution proposé par le Maître d'Ouvrage ou bien en soumettre un au Maître d'Ouvrage suivant les dispositions de ces mêmes fascicules. Il soumettra aussi au Maître d'Ouvrage les mesures qu'il entend prendre en matière de sécurité sur le chantier, signalisation, protection des riverains et du bâti existant, maintien des réseaux en service.

L'entrepreneur sera également tenu d'informer le Maître d'Ouvrage en ce qui concerne les contacts qu'il aura pu prendre avec les services concédés ou les propriétaires riverains.

Les panneaux d'information seront mis en place dans un délai de 10 (DIX) jours avant la date de commencement des travaux.

3.1.2. Déclaration d'ouverture de chantier

Sans Objet

3.1.3. Programme d'exécution des travaux

Considérer en priorité celui proposé par le Maître d'Ouvrage

3.1.4. Ecoulement des eaux

En cas de venue d'eau importante, l'entrepreneur prendra les mesures nécessaires; il devra prendre également sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles, les puits et les galeries de l'invasion par les eaux de surface, notamment lors des orages qui peuvent particulièrement être violents dans la région. Il devra s'assurer de la protection contre

les eaux des propriétaires riverains. Tous dégâts des eaux seront à la charge de l'entrepreneur s'il s'avère qu'il n'a pas pris de précautions nécessaires contre les venues d'eau.

3.1.5. Sujétions spéciales à proximité des lieux habités fréquentés ou protégés

Toutes précautions devront être prises pour assurer la sécurité des personnes et la bonne conservation des ouvrages du domaine public.

3.1.6. Nature du terrain

L'Entrepreneur sera censé connaître la nature du terrain et devra prendre toutes précautions qu'il jugera utiles pour la reconnaissance de la nature du terrain dans lequel seront exécutés les travaux objet du présent marché.

3.1.7. Installation de chantier

La zone réservée pour les installations de chantier devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'Ouvrage. L'alimentation du chantier en électricité sera à la charge de l'entrepreneur. Les essais demandés par le Maître d'Ouvrage devront pouvoir être satisfaits, indépendamment de ceux des programmes propres de l'entrepreneur.

3.1.8. Implantation, piquetage

Piquetages

Les travaux objet du marché comprennent les prestations suivantes :

le piquetage définitif sur le terrain conformément à l'article 7.1 du C.C.A.G.

le piquetage spécial des ouvrages enterrés conformément à l'article 7.2 du C.C.A.G.

En application de l'article 27.5 du C.C.A.G, l'entrepreneur est tenu de compléter, à ses frais, le piquetage général par le piquetage complémentaire définissant tous les points de détail nécessaires aux travaux.

L'entrepreneur est responsable de l'entretien de tous ses repères et bornes.

La redéfinition éventuelle des éléments d'implantations des points de l'axe par rapport à la nouvelle borne et la réimplantation est effectuée par le Maître d'Ouvrage au frais de l'entrepreneur.

3.2. Terrassements - Déblais - Remblais

Les lieux d'emprunt et les décharges sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur à ses frais et risques.

Pour certains matériaux et produits extraits (déblais bien gradués, bordures récupérables, etc...) des lieux de dépôt définitifs (enclos de voirie par exemple) pourront être mis à la disposition de l'entrepreneur par le Maître de l'Ouvrage, lorsque le C.C.A.P. ou le présent C.C.T.P. ne le précise pas, le Maître d'Ouvrage pourra demander, lors de la commande ou en cours de travaux, que des matériaux ou produits soit évacués par l'entrepreneur dans les lieux de dépôt définitifs.

Les lieux de dépôt provisoires sont en principe laissés à l'initiative de l'entrepreneur ; ce dernier devra cependant suivre les prescriptions que pourra lui donner le Maître d'Ouvrage dès la commande ou en cours de travaux.

3.3. Bruit des engins

Les dispositions du décret n° 69-380 du 18 avril 1969 posent le principe que les bruits des chantiers ne doivent pas causer une gêne excessive pour le voisinage. Les matériels employés devront être conformes aux prescriptions édictées par les arrêtés du 11 avril 1972 du Ministère de la Protection de la Nature et de l'Environnement et par tout nouveau texte en vigueur.

3.4. Poussière et nettoyage du chantier

L'entrepreneur devra, par des mesures appropriées (arrosage...), limiter l'émission de poussières pendant toute la durée du chantier.

Après achèvement des travaux, mais avant les opérations préalables à la réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier de tous les matériaux en excédent qui seront enlevés ; les débris de toute nature seront emportés à la décharge

Pour des raisons de sécurité routière, l'entreprise sera tenue de nettoyer à ses frais les voies publiques empruntées par ses engins. Ce nettoyage sera réalisé en tant que besoin, et au minimum une fois par semaine.

3.5. Exécution des réseaux secs

3.5.1. Exécution des tranchées ou fouilles

L'Entreprise devra réaliser les fouilles pour la mise en œuvre des fondations en béton destinées à supporter les mâts des lanternes du quartier Mairie/Eglise. La couche superficielle du revêtement (enrobé) sera, de préférence, découpée à la scie avant la réalisation de la fondation. Toute pièce d'enrobé dégradé hors emprise de la fouille sera à réparer aux frais de l'entrepreneur. Toute dégradation de la chaussée ou bordures devra être réparée par l'entrepreneur à ses frais. Des modifications des tracés, des pentes et des sections des ouvrages pourront éventuellement être apportées en cours des travaux pour éviter des obstacles insoupçonnés, mais elles ne pourront intervenir qu'après accord du Maître d'Ouvrage et justification de calculs d'écoulement et de résistance des ouvrages.

3.5.2. Protection contre les éboulements

L'attention de l'entrepreneur est tout particulièrement attirée sur l'Article 36 du fascicule 70 du C.C.T.G. Il est rappelé que la responsabilité de l'entrepreneur, en la matière, est affirmée par le décret n° 65-48 du 8 Janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail dont l'application est précisée par les Circulaires du Ministre du Travail en date du 29 Mars 1965 (Journal Officiel du 29 Mars 1965).

Le décret précité prescrit que les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions techniques nécessaires pour assurer la tenue des parois des tranchées.

Elle devra soumettre avant la fin de la période de préparation l'ensemble des documents, notes de calculs, notices du fabricant, le plan de battage de palplanches et des modalités de mise en œuvre.

Elle devra s'assurer de la protection des divers ouvrages ou bâtiments en place.

L'ensemble de ces études ainsi que l'enlèvement du type de protection envisagé sont à sa charge.

3.5.3. Remblaiement des tranchées - remblais secondaires

Sans Objet.

3.5.4. Pose des canalisations

L'attention de l'entrepreneur est spécialement attirée sur les précautions à prendre au cours de l'exécution des déblais, à la rencontre des canalisations existantes. Toutes les mesures doivent être prises afin de sauvegarder les canalisations, ouvrages ou installations de toutes natures.

C'est ainsi qu'avant tout commencement de travaux, l'entrepreneur doit s'informer :

*auprès des services municipaux pour les réseaux les concernant,

*auprès des concessionnaires et exploitants de réseaux divers, dont la liste non limitative est donnée ci-après à titre indicatif :

- o électricité
- o gaz
- o télécommunication
- o fluides divers
- o chauffages urbains

A cet effet, il doit se rendre dans les différents services ou administrations concernés pour :

*consulter les documents sur les réseaux existants,

*effectuer les déclarations de travaux, conformément aux modèles existants et dans les délais prescrits.

Si malgré les précautions prises, des dégâts venaient à se produire sur les ouvrages existants, l'entrepreneur devra appliquer toutes les consignes de sécurité et devra alerter immédiatement le concessionnaire ou le service municipal intéressé, et éventuellement les pompiers et la police. Il devra également déclarer le sinistre à sa compagnie d'assurance dans les délais prescrits par elle, et envoyer une copie de sa déclaration au Maître d'Ouvrage. L'entrepreneur s'engage à minimiser le temps d'ouverture de tranchées.

3.6. Mise en œuvre des bétons

3.6.1. Bétonnage par temps froid

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à plus CINQ (+ 5) degrés Celsius, tout travail de bétonnage ne sera autorisé que sous condition d'emploi de procédés préalablement soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à ZERO (0) degré Celsius, tout travail de bétonnage sera interdit.

3.6.2. Bétonnage par temps chaud, vents desséchants et temps de pluie

Lorsque la température ambiante sera supérieure à 20° C, l'entrepreneur devra assurer l'arrosage de la couche support.

Lorsque la température ambiante sera égale ou supérieure à 25° C, outre l'arrosage de la couche support, l'entrepreneur devra renforcer la dose du produit de cure et effectuer deux épandages successifs.

En cas de risques importants de fissuration, le Maître d'Ouvrage pourra demander à l'entrepreneur, sans que celui-ci demande réparation, de surseoir au bétonnage.

3.7. Prescriptions relatives aux matériels d'éclairage public

L'entrepreneur sera éventuellement informé de l'intervention simultanée d'autres entreprises durant l'exécution de ce chantier.

Les matériels utilisés seront du type défini par la commune et seront indiqués dans le bordereau des prix.

Leur mise en œuvre devra suivre les instructions des fournisseurs.

Les candélabres seront équipés de capuchons de protection avec dose de graissage intégrée et de protection contre les contacts directs entre le béton et le métal. (Norme européenne EN40.5 et EN 40.6)

La mise en œuvre des luminaires et candélabre devra respecter scrupuleusement les spécifications techniques émises par chaque constructeur.

3.7.1. Boîtiers de protection

Les protections seront conformes aux normes françaises en vigueur.

Pour le choix des boîtiers de protection en façade et pied de mâts CL2 : se reporter à la fiche technique jointe, annexe 2.

Chaque lanterne sera équipée d'un dispositif pour protection des luminaires Leds contre les surtensions transitoires, Haute protection, facile d'installation; Uoc (onde combinée) 10kV; Up L-N 1,5 kV; Up L-PE 1,5 kV; Up N-RE 1,5 kV; L max (courant de décharge max) 10 kA; LL (courant max de ligne) 2A

3.7.2. Appareils d'Alimentation

Les alimentations Driver Leds seront intégrées dans les lanternes; avec possibilité de programmation, modification sur place, contrôle point par point (PLM), système adapté à la régulation en tête de ligne (module dans l'armoire) sans modification du module déjà installé.

Les alimentations seront compatibles avec la nature de la lampe.

3.7.3. Lampes

Les lampes de type à Leds, seront conformes aux normes françaises en vigueur et seront de marques connues

Alimentation CA 220/240, 50/60 Hz; lentilles de haute efficacité rend 91%; Température de couleur 3000K; Durée de vie supérieur à 50000h; efficacité électronique rend sup ou = 90%; Facteur de puissance sup 0,9

3.7.4. Eclairage provisoire.

Dès le début du chantier, une visite du site sera organisée avec le Maître d'Ouvrage, les services gestionnaires du réseau d'éclairage de la commune et l'entreprise afin de définir les modalités de mise en œuvre du réseau d'éclairage et surtout son adaptation au programme d'exécution.

A l'issue de cette visite, l'entreprise établira un plan de réalisation qui sera soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage et des services gestionnaires.

Les travaux seront réalisés en autant de phases que le nécessitera l'avancement général du chantier.

Il n'est pas prévu d'Eclairage Provisoire, les travaux de dépose et remplacement des lanternes existantes se feront au fur et à mesure par quartier; en sachant qu'il y a moins de 40 points lumineux par armoire de commande, le temps de réalisation des travaux ne devrait pas excéder la semaine.

3.7.5. Câbles

Si besoin, l'alimentation des luminaires sera réalisée par des câbles adaptés, type U 1000 RO2V, posés sous fourreaux TPC si enterrés.

Chaque extrémité de câble sera protégée par une tête thermo rétractable. Les raccordements (en pied ou en tête) de candélabre s'effectueront sous boîtier classe II, en veillant à la continuité parfaite de la double isolation pour toutes les installations situées en amont de ce boîtier.

Pour ce qui est de la mise à la terre des masses métalliques, elle sera assurée par l'intermédiaire d'une câblette cuivre nu 29 mm², posés en fond de fouille (et non strictement sous les massifs bétons).

Ces câblettes seront raccordées aux bornes de mise à la terre des candélabres, et interconnectées entre elles par le conducteur vert et jaune du câble d'alimentation.

La valeur globale de la prise de terre doit être dans tous les cas inférieure à 2 ohms, l'Entrepreneur ayant à sa charge la mise en œuvre de piquets complémentaires, au cas où cette valeur ne serait pas obtenue.

Est à prévoir également le raccordement au circuit d'équipotentialité des masses des parties métalliques (glissières, panneaux de signalisation, etc.) situées à une distance inférieure à 2,00m d'un candélabre.

3.7.6. Massif béton

Les massifs en béton sont calculés par l'Entrepreneur en fonction des charges climatiques neige et vent. Les candélabres étant implantés en zone 4.

Le massif doit être dimensionné de façon à pouvoir supporter des illuminations jusqu'à 30kg, un haut-parleur et doit pouvoir accueillir une vasque fleurie (30kg mini) à 3m de hauteur.

Les massifs doivent être coulés en une seule fois, les tiges de scellement ayant été préalablement mises en place.

Chaque tige de scellement doit être munie, au-dessus de la plaque d'appui, d'un écrou, d'un dispositif de blocage de cet écrou et d'une rondelle d'un diamètre approprié pour assurer un serrage efficace d'un candélabre. Les parties hors massif des tiges de scellement sont soigneusement protégées avant le remblaiement en vue d'éviter la détérioration des filetages.

Le niveau supérieur du socle en béton sera inférieur de 0,20 m à celui du sol fini.

Une chape avec pointe de diamant sera exécutée en pied de candélabres lorsqu'ils ne sont pas implantés sur des trottoirs ou espaces revêtus.

Le pied des candélabres sera protégé contre la corrosion, par application d'un revêtement bitumineux non poreux isolant électrique, à l'intérieur et à l'extérieur du fût, jusqu'à une hauteur de 0,25 m au-dessus du sol.

Les plaques d'appui des candélabres et support de feux devront soit reposer directement sur le socle béton soit être montées sur amortisseurs caoutchouc.

Après réglage, les écrous de fixation sont protégés par une couche de compound.

L'accès du câble à l'intérieur des fûts sera réalisé par un conduit type TPC diamètre 90 (rouge, annelé extérieur, lisse intérieur), jusqu'au point d'épanouissement des conducteurs.

3.7.7. Essai de réception

Les opérations de réception comportent un essai de l'installation et un ensemble de mesures qui portent notamment sur les points suivants :

Le titulaire doit procéder au réglage de nuit des luminaires. Il est tenu de fournir pendant toute la durée qui est jugée nécessaire aux diverses mesures, aux réglages et à la mise au point des appareils, un camion nacelle de hauteur appropriée avec le personnel qualifié nécessaire (un chauffeur et un monteur électricien). Ces réglages sont exécutés en présence du Maître d'Ouvrage.

L'entreprise est tenue de faire son autocontrôle préalablement à la mise sous tension.

Les sujétions imposées au présent article font partie des charges d'entreprise. Le titulaire doit donc les supporter sans rémunération spéciale, ni indemnité de quelque nature que ce soit.

Les frais résultant des prestations prévues par le présent article sont réputés inclus dans les prix du marché.

Le titulaire doit effectuer :

un relevé des tensions des différents circuits d'alimentation BT effectué en heures de pointe et en heures creuses. Pour chacun des circuits, les mesures sont faites simultanément au départ du circuit correspondant de l'armoire de commande, au candélabre le plus éloigné,

un relevé des intensités absorbées sur chacune des phases des différents circuits effectués aux mêmes moments que le relevé des tensions correspondant,

une vérification des dispositifs de protection, contre les surintensités et contacts indirects

un relevé des résistances des terres et des isolements,

un relevé des mesures photométriques (canevas AFE).

Les vérifications sont effectuées à l'aide d'un luxmètre sous les installations neuves.

Les résultats ressortant des mesures effectuées sont comparés à ceux remis dans l'étude photométrique établie par le titulaire lors de la phase « plan d'exécution ».

Une variation, de - 5 % (cinq) et + 10 % (dix) sur l'éclairage moyen indiqué sur chaque panorama établi par le titulaire, est tolérée.

Après les essais d'éclairage, il sera procédé à un réglage des lanternes pour améliorer éventuellement les uniformités sur la chaussée.

Si les résultats obtenus sont hors tolérance, le titulaire doit exécuter, à sa charge exclusive, sans pouvoir prétendre à une quelconque indemnisation, toutes les modifications nécessaires pour améliorer l'installation et rester dans les tolérances admises.

L'organisme de contrôle officiel agréé retenu par la personne publique fournira des rapports conformément aux directives des normes NFC 17.200, NFC 15.100 par analogie à l'arrêté du 20 Décembre 1988 portant notamment :

les valeurs des terres des candélabres, luminaires et parties métalliques des matériels ainsi que les valeurs d'isolement des câbles HT, EP et BT ; ces valeurs d'isolement sont mesurées d'une part, entre chaque conducteur et la terre, et d'autre part, entre conducteurs ; les indications mentionnées sur le certificat comportent obligatoirement les valeurs numériques qui sont indiquées en Ohms et en Mégohms ; elles comprennent également l'appréciation de l'organisme de contrôle sur les résultats obtenus,

les valeurs des calibres des appareillages de commande et de protection (disjoncteurs, contacteurs et coupe-circuits) ; le rapport précise si le choix des calibres utilisés est conforme à la norme NFC 17.200 et assure une protection sélective contre les surintensités et les contacts indirects,

les valeurs du courant réactif (exprimées en VAR) mesurées aux différents départs de l'installation ; le certificat précise le facteur de puissance correspondant à chaque mesure, la fourniture du certificat de conformité nécessaire à la mise sous tension définitive (consuel). Les frais correspondant à de nouvelles interventions de l'organisme de contrôle sont à la charge de l'entreprise et ce jusqu'à l'obtention d'un rapport vierge de toute remarque.

4. Essai de réception et contrôles

4.1. Essais préalables

4.1.1. Essais de contrôle

Tous les essais qui seraient demandés en cours de travaux seront à exécuter, sans supplément de prix, au marché proposé lors de la remise des offres.

Ces essais seront effectués, s'il y a lieu, par un laboratoire agréé et aux frais de l'entreprise, les résultats seront communiqués au maître d'Ouvrage. Il est précisé que les essais à la charge financière de l'entreprise ne pourraient concerner que les matériels ou procédés non normalisés. Toutes modifications ou réfections qui seraient rendus nécessaires, en conclusion des essais entrepris, seront en totalité à la charge de l'entrepreneur.

Après achèvement des travaux, l'entrepreneur du présent lot devra prévoir à sa charge financière les différents essais et vérifications suivants sous les ordres et les contrôles du Maître d'Ouvrage.

4.1.2. Réglages et validation des performances

L'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions et recommandations du maître d'Ouvrage concernant l'orientation des points de visée des luminaires et candélabres.

A cet effet, une ou plusieurs séances nocturnes seront organisées en présence du maître d'Ouvrage afin de procéder aux réglages sur site des luminaires.

4.2. Réception des installations

Toutes les entreprises devront procéder aux essais et vérifications de fonctionnement leur incombant, des installations conformément aux indications du document technique, police dommages ouvrages contrôle de type A, paru dans les « Textes Officiels » page 153 (supplément spécial n° 79-22 Bis) du Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics n°22 du 28 Mai 1979. L'installateur se chargera des relations avec cet organisme dans les délais prévus par arrêté du 17 octobre 1973.

En outre dans son offre, il devra tenir compte des frais correspondants au rapport de visite établi par l'organisme vérificateur désigné par le Maître d'Ouvrage.

Il remettra au Maître d'Ouvrage une copie de ce rapport de visite et une attestation de Consuel.

En même temps qu'il formule sa demande de réception, l'entrepreneur du présent lot devra fournir les dossiers de plans des ouvrages exécutés.

La Commission de Réception est ensuite réunie en vue de donner son avis après examen de conformité sur les essais de fonctionnement globaux et le respect du Cahier des Charges.

Tous les essais (échantillons, équipements, installations...) prévus par les règlements et normes en vigueur ainsi que les prescriptions particulières du présent descriptif sont à la charge financière de l'entrepreneur du présent lot.

L'approbation de la qualité du matériel ne relèvera, en aucun cas, l'entrepreneur de ses obligations contractuelles, sa responsabilité demeurant entière vis-à-vis du Maître d'Ouvrage.

4.2.1. Contrôles électriques

L'Entrepreneur aura l'obligation de fournir un procès-verbal des contrôles électriques des installations. Celui-ci sera dressé par un organisme de contrôle agréé, qui aura entre autres, mesuré toutes les valeurs nécessaires à l'évaluation de la conformité des installations.

L'Entrepreneur relèvera les tensions entre chacune des phases des différents circuits d'alimentation. Les mesures des tensions seront faites en heures de pointe et heures creuses, simultanément au départ du point d'alimentation et au point le plus éloigné. Des relevés d'intensité se feront sur chacune des phases des différents circuits et seront effectués en même temps que les relevés de tension :

Vérification des dispositifs de protection

Relevé des résistances des terres et des isolements.

Ces vérifications seront effectuées une fois en cours de chantier et avant les finitions des chaussées. Les valeurs d'isolement des conducteurs seront mesurées entre chaque conducteur et la terre d'une part et entre chaque conducteur d'autre part.

4.2.2. Essais et vérifications

Dans tous les cas le Maître d'Ouvrage peut faire exécuter par l'Entreprise, aux frais de celle-ci, les mesures suivantes : Eclairage (par semis de points) Ampérage, Tension.

Tous les plans d'exécution des ouvrages sont établis par l'Entreprise pour tous les ouvrages mentionnés dans le présent Marché.