

# **MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX**

## **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**MAITRE D'OUVRAGE**



### **Objet du marché**

**MARCHÉ A BONS DE COMMANDE**

**LOT N°2 : TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE RENOUVELLEMENT DE  
L'ECLAIRAGE PUBLIC**

<b>1. GENERALITES</b>	<b>4</b>
1.1. ETENDUE DU MARCHE .....	4
1.2. PRISE DE CONNAISSANCE DU PROJET .....	4
1.2.1. PROGRAMME .....	4
1.2.2. PHASAGE .....	4
1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	5
1.3.1. TRAVAUX INCLUS .....	5
1.3.2. CONTRAINTES PARTICULIERES D'EXECUTION .....	5
1.4. RELATIONS AVEC LES CONCESSIONNAIRES .....	6
1.4.1. DECLARATION D'OUVERTURE DE CHANTIER .....	6
1.4.2. CROISEMENT CONCESSIONNAIRES .....	6
1.4.3. RESEAUX EXISTANTS .....	7
1.5. PRISE DE POSSESSION DU TERRAIN .....	7
1.5.1. VERIFICATIONS AVANT TRAVAUX - CONNAISSANCE DES LIEUX .....	7
1.5.2. RECEPTION DU TERRAIN - PRISE DE POSSESSION .....	7
1.5.3. FOUILLES ARCHEOLOGIQUES .....	7
1.5.4. IMPLANTATION ET PIQUETAGE DU PROJET .....	7
1.5.5. SIGNALISATION .....	7
1.5.6. SECURITE ET SANTE SUR LES CHANTIERS .....	8
1.5.7. CHANTIERS VOISINS DE L'ENTREPRISE .....	8
1.6. PREPARATION DE CHANTIER .....	8
1.7. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE AVANT LES TRAVAUX .....	9
1.8. PRESTATIONS PREALABLES – PLAN D'ASSURANCE QUALITE (P.A.Q.) .....	9
1.8.1. DISPOSITIONS GENERALES .....	9
1.8.2. CONTROLE INTERNE .....	9
1.8.3. CONTROLE EXTERNE EVENTUEL .....	10
1.9. VISAS DES PLANS .....	10
1.10. CONTROLE - MISE EN SERVICE DES RESEAUX CONCEDES .....	10
1.11. MAINTIEN DU CHANTIER ET DES ABORDS EN ETAT DE PROPRETE .....	11
1.11.1. NETTOYAGE DU CHANTIER PENDANT LES TRAVAUX ET AVANT RECEPTION .....	11
1.12. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES .....	11
1.12.1. L'ATTENTION DE L'ENTREPRENEUR EST ATTIREE PAR AILLEURS SUR LES POINTS SUIVANTS : .....	11
1.12.2. TRAVAUX SUR CANALISATIONS ENTERREES EN AMIANTE-CIMENT .....	12
1.12.3. CONTINUITE DE SERVICE .....	12
1.12.4. PRODUITS DE MARQUE .....	12
1.12.5. PROVENANCE, QUALITE, CONTROLE ET PRISE EN CHARGE DES MATERIAUX ET PRODUITS .....	12
1.13. VÉRIFICATION DU PROJET .....	13
<b>2. EPREUVES – ESSAIS – RECEPTION</b> .....	<b>13</b>
2.1. ESSAIS ET CONTROLES .....	13
2.1.1. AUTOCONTROLE (CONTROLE INTERNE) .....	13
2.1.2. CONTROLES EXTERNES DE RECEPTION .....	13
2.2. RECOLEMENT DES OUVRAGES – SYNTHESE DE LA QUALITE .....	13
<b>3. INSTALLATIONS DE CHANTIER</b> .....	<b>14</b>
3.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER .....	14
3.2. CLOTURES DE CHANTIER .....	14
3.2.1. SIGNALISATION PROVISOIRE DE CHANTIER .....	15
<b>4. TERRASSEMENTS</b> .....	<b>15</b>
4.1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES .....	15

---

4.1.1.	GENERALITES .....	15
4.1.2.	ESSAIS SUR REMBLAIS .....	15
4.1.3.	NORMES ET REGLEMENTS .....	16
4.1.4.	EXECUTION DES REMBLAIS .....	16
4.1.5.	EXECUTION DES TRANCHEES .....	16
4.2.	DISPOSITIONS PROPRES AUX INTERVENTION .....	17
4.2.1.	TERRASSEMENTS GENERAUX .....	17
4.2.2.	DEBLAIS .....	17
4.2.3.	TERRESSAMENTS EN TRANCHEES .....	18
<b>5.</b>	<b>ECLAIRAGE PUBLIC .....</b>	<b>22</b>
5.1.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES .....	22
5.1.1.	ESSAIS .....	22
5.1.2.	REGLEMENTS ET NORMES .....	23
5.2.	PRESCRIPTIONS SPECIALES DES MATERIELS .....	25
5.2.1.	GENERALITES .....	25
5.2.2.	ARMOIRES DE COMMANDE .....	25
5.2.3.	MATS ET LUMINAIRES .....	26
5.3.	RESEAUX .....	27
5.3.1.	CABLE DE TERRE .....	27
5.3.2.	CABLES SOUS FOURREAUX .....	27
5.3.3.	FOURREAUX .....	27
5.3.4.	FOSSES POUR BOITES DE DERIVATIONS ET COUPURES .....	27
5.3.5.	MASSIFS DE FONDATIONS ET D'ANCRAGES .....	27
5.3.6.	FIXATIONS SUR STRUCTURE .....	27
5.4.	SYSTEMES DE GESTION .....	28
5.4.1.	GESTION AU POINT LUMINEUX .....	28
5.4.2.	GESTION PAR NOEUD COMMUNIQUE .....	28

---

# 1. GENERALITES

## 1.1. ETENDUE DU MARCHE

Le présent CCTP présente l'approche technique liée aux travaux d'éclairage public sur le territoire de la **Ville de Loos-en-Gohelle**.

Les postes généraux (voir également B.P.U.) sont les suivants :

- TRAVAUX PRÉPARATOIRES
- TRAVAUX DE RENOVATION DE LANTERNE
- TRAVAUX DE DEPOSE
- TRAVAUX DE TRANCEES ET DE REFECTIONS
- TRAVAUX DE GENIE CIVIL ET RESEAUX
- TRAVAUX POUR MASSIF DE CANDELABRE
- MATERIELS ELECTRIQUES ET RACCORDEMENT
- ARMOIRE DE COMMANDE
- SUPPORTS ET ACCESSOIRES SUPPORTS
- LUMINAIRES ET ACCESSOIRES LUMINAIRES
- SYSTEME DE GESTION

## 1.2. PRISE DE CONNAISSANCE DU PROJET

Le présent marché est situé sur le territoire de la **ville de Loos en Gohelle**.

Le parc d'éclairage public de la ville est composé de :

- 1307 points lumineux
- 41 armoires d'alimentation

### 1.2.1. PROGRAMME

Les objectifs du présent marché à bons de commande sont multiples, à savoir :

- 1- La poursuite sur la durée du marché du programme de renouvellement des points lumineux
- 2- La poursuite sur la durée du marché de la mise en conformité des armoires de commande d'éclairage public
- 3- La poursuite sur la durée du marché des travaux de maintenance et d'entretiens des ouvrages d'éclairage public (points lumineux, armoires de commandes, optimisation de la gestion du parc d'éclairage public, etc....).

### 1.2.2. PHASAGE

Le marché sera établi pour une durée d'un an renouvelable 3 fois par tacite reconduction pour une durée maximale totale de quatre ans.

- 1<sup>ère</sup> année : de la date de la notification au 31 décembre 2025
  - 2<sup>ème</sup> année : du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2026
  - 3<sup>ème</sup> année : du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2027
  - 4<sup>ème</sup> année : du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2028
-

### **1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX**

#### **1.3.1. TRAVAUX INCLUS**

Les travaux décrits au présent CCTP sont nécessaires en vue de la réalisation de l'ensemble des travaux de la présente opération.

Ils comprennent :

##### **Phase de préparation**

- **Les constats préalables**
- **La reconnaissance des réseaux divers, le piquetage et les sondages**
- **L'élaboration des plannings d'interventions indiquants avec une précision journalière les interventions**
- **L'élaboration du document Plan d'Assurance Qualité adapté aux chantiers**
- **Les études d'exécution**

Seront ainsi réclamés au minimum les documents suivants :

- Plan d'éclairage public et détail du contenu des armoires
- Etudes d'éclairement

##### **Phase travaux**

- L'installation de chantier
- L'ensemble des installations nécessaires au phasage.
- **La signalisation de chantier (au droit des travaux, alternats, déviations locales) avec l'élaboration de plans de déviation et de circulation**
- Le suivi du document Plan d'Assurance Qualité adapté au chantier
- **Les mesures de protection** préventives **vis-à-vis des réseaux souterrains et aériens existants** dans l'emprise des travaux en phase des terrassements généraux (circulations d'engin limitées, terrassements manuels au droit des réseaux peu profonds, plaque de protection temporaire ou enrobage béton préventif, etc...) avec communication aux concessionnaires des réseaux concernés par ces protections pour validation avant travaux et surveillance durant les opérations. A ce titre, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter la détérioration, même mineure, des réseaux de concessionnaires.
- Le nettoyage et entretien pendant les travaux et après les travaux.
- Les contrôles et essais
- L'établissement du dossier d'exécution
- L'amenée et le replis du chantier entre chaque phase de travaux
- Les plans de recollement intégrant la mise à jour de la base de données

#### **1.3.2. CONTRAINTES PARTICULIERES D'EXECUTION**

Il est clairement entendu que les prix du marché sont réputés tenir compte des sujétions engendrées par les contraintes suivantes :

- a) La circulation et les accès des bâtiments devront être maintenus pendant toute la durée des interventions de jour comme de nuit, grâce à la mise en place passerelles pour les piétons, cyclistes et de passerelles pour VL. Le balisage de jour sera doublé d'un éclairage de nuit si les conditions de sécurité l'imposent.
  - b) La signalisation au droit des travaux est réalisée par l'entreprise.
  - c) Le gardiennage des matériels et installations de chantier sera réalisé par l'entrepreneur.
-

- d) L'entrepreneur est informé de l'exécution simultanée de travaux extérieurs au présent marché et prendra donc les mesures nécessaires pour ne pas interférer avec les autres entreprises présentes dans la zone de travaux.
- e) L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter la détérioration, même mineure, des réseaux de concessionnaires.
- f) La livraison d'énergie électrique et d'eau pendant l'exécution des travaux est à la charge de l'entreprise.
- g) Toutes les mesures particulières pour assurer la sécurité et la Protection de la Santé seront mises en œuvre et adaptées en toutes circonstances par l'entrepreneur.
- h) Toutes les mesures particulières destinées à la mise en place et au suivi d'une démarche qualité adaptée au chantier seront prises par l'entrepreneur.
- i) Les amenées et repliements des matériels et installations de chantier nécessités par le fractionnement éventuel des délais d'exécution.
- j) Le nettoyage du chantier, de ses abords et des itinéraires empruntés par les engins de transport est réalisé par l'entrepreneur.
- k) Les pistes, les remblais ou déblais nécessaires pour aménager les accès aux différentes zones de chantier, ou aux zones de dépôt les aménagements nécessaires à l'installation de chantier.

**Toutes ces sujétions à ces contraintes particulières d'exécution ou aux ouvrages provisoires sont aux frais de l'entrepreneur et seront considérées être incluses dans le poste d'installation de chantier rémunéré au bordereau des prix.**

#### **1.4. RELATIONS AVEC LES CONCESSIONNAIRES**

L'entrepreneur devra faire son affaire personnelle de l'obtention de tous les accords et de toutes les autorisations auprès des administrations et services publics compétents, nécessaires à la réalisation de ses travaux en fonction de la technique retenue.

Il devra de même obtenir des concessionnaires toutes les autorisations nécessaires, permettant le raccordement des ouvrages réalisés aux réseaux publics concédés.

##### **1.4.1. DECLARATION D'OUVERTURE DE CHANTIER**

Aucun travail de terrassements ou de démolitions ne pourra être engagé, sans qu'au préalable l'entreprise ait procédé aux déclarations d'ouverture de chantier auprès des organismes concessionnaires (eau, gaz, électricité, etc...), et qu'elle se soit assurée d'une réponse favorable pour l'engagement des travaux. En outre, elle est tenue de vérifier par sondages l'exactitude des informations recueillies.

Les doubles des correspondances échangées entre l'entreprise et les Services Concessionnaires seront obligatoirement adressés à la Maîtrise d'ouvrage.

##### **1.4.2. CROISEMENT CONCESSIONNAIRES**

Le piquetage spécial du tracé des canalisations, câbles, ou ouvrages souterrains est à effectuer par l'entrepreneur avant le début des travaux contradictoirement avec le Maître d'ouvrage et en présence des concessionnaires convoqués pour l'occasion.

Pour chaque ouvrage, l'entrepreneur doit établir un plan de piquetage. Ce plan doit être visé par le Maître d'ouvrage avant le début des travaux.

L'entrepreneur doit prévenir avant le début des travaux les concessionnaires intéressés (DICT) et se conformer à leurs prescriptions. L'entrepreneur est responsable de toutes les dégradations aux canalisations ou lignes causées au cours des travaux.

**Dans l'enceinte du projet, des sondages de reconnaissance manuels seront à prévoir afin de valider la présence exacte des réseaux tels que reportés sur les plans du présent marché.**

### **1.4.3. RESEAUX EXISTANTS**

La position approximative des réseaux existants a été définie lors de l'étude du présent marché.

La solution technique proposée dans le cadre du présent marché pourra être adaptée par l'entreprise, pour tenir compte des contraintes propres au site (localisation précise des réseaux des concessionnaires, adaptations légères du plan masse en phase travaux, ...)

## **1.5. PRISE DE POSSESSION DU TERRAIN**

### **1.5.1. VERIFICATIONS AVANT TRAVAUX - CONNAISSANCE DES LIEUX**

L'entrepreneur est réputé avoir, avant remise de son offre, pris connaissance complète et entière des lieux et de leurs abords et avoir, s'il le jugeait utile sollicité le maître d'ouvrage pour tout renseignement complémentaire. Il est donc réputé avoir pu apprécier l'ensemble des contraintes liées au site et en avoir tenu compte lors de la remise de son offre.

### **1.5.2. RECEPTION DU TERRAIN - PRISE DE POSSESSION**

Dès que l'ordre de service de commencement des travaux lui est signalé, un constat d'huissier sera demandé à l'entrepreneur et établi à ses frais.

C'est à partir de cette date de délivrance de l'O.S. que l'entrepreneur prend possession des lieux, qui passent sous son entière responsabilité.

### **1.5.3. FOUILLES ARCHEOLOGIQUES**

En cas de découverte fortuite de vestige de guerre, monuments, ruines, mosaïques, éléments de canalisations antiques, vestiges d'habitations ou de sépultures anciennes, inscriptions et plus généralement d'objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie, la numismatique, etc... les stipulations de la loi portant réglementation des fouilles archéologiques sont de stricte application.

Le chantier de fouilles devra être conduit avec des précautions particulières adaptées de manière à assurer la conservation des éventuelles découvertes.

En cas de découvertes, le service régional de l'archéologie devra être immédiatement avisé.

### **1.5.4. IMPLANTATION ET PIQUETAGE DU PROJET**

L'entrepreneur aura la charge et la responsabilité du piquetage des ouvrages, tant en plan qu'en altimétrie. Il sera tenu (soit de sa propre initiative, soit à la demande de la maîtrise d'ouvrage), de faire contrôler à ses frais, ses opérations topographiques de base par le géomètre de l'opération. Il devra assurer à ses frais la maintenance des repères fixes qui doivent permettre de vérifier à tout moment l'implantation des ouvrages en cours de réalisation.

### **1.5.5. SIGNALISATION**

La signalisation, à la charge de l'entrepreneur est conforme aux textes en vigueur.

Les demandes d'arrêtés de circulation sont à la charge de l'entrepreneur.

Les schémas de signalisation sont établis conformément au document édité par le SETRA (édition 1994).

**« Signalisation temporaire – Manuel du chef de chantier – Routes bidirectionnelles »**

**Il est rappelé que les travaux de la présente opération sont réalisés dans les zones communautaires nécessitant une signalisation de chantier adaptée (feux provisoires, marquage au sol, barrières, ...) selon réglementation en vigueur et sous contrôle de la VILLE de LOOS-EN-GOHELLE.**

En vue de maintenir l'accès des riverains et commerces lors du chantier, il est prévu :

- Un balisage et la mise en œuvre d'une clôture amovible.
- La mise en place de passerelles piétonnes
- La mise en place de ponts lourds et la fermeture des tranchées en dehors des horaires de travaux.
- La réalisation d'un plan de circulation.
- Un planning précis hebdomadaire fourni par l'entreprise pour communication au public.

La signalisation, à la charge de l'entrepreneur, est conforme aux textes en vigueur.

**Les demandes d'arrêtés de circulation sont à la charge de l'entrepreneur et seront à produire auprès de la ville de LOOS-EN-GOHELLE.**

**Cet arrêté devra être produit 15 jours avant le début des travaux et devra comprendre des plans A3 d'implantation de chantier en couleur.**

Ces plans devront retranscrire clairement :

- Les emprises de chantier et les voies de circulation,
- Le stationnement maintenu,
- La localisation des barrières de chantier si nécessaire
- Le positionnement des accès riverains et commerces à maintenir (position des passerelles),

**Ces plans seront déclinés autant de fois que le phasage les modifiant.**

Le chantier sous devra impérativement permettre le maintien de 2 voies de circulation

Les traversées de chaussée ainsi que les mouvements d'engins seront réfléchies en conséquence.

L'ensemble des dispositions décrites dans ce paragraphe est réputé inclus au poste signalisation de chantier.

#### **1.5.6. SECURITE ET SANTE SUR LES CHANTIERS**

Les travaux se dérouleront dans le respect des règles d'hygiène de sécurité et de santé définis dans les divers textes réglementaires en vigueur à la signature du marché.

#### **1.5.7. CHANTIERS VOISINS DE L'ENTREPRISE.**

L'entrepreneur accepte les sujétions qui pourraient résulter de la présence d'entreprises avoisinantes. Il ne pourra présenter de réclamation pour le préjudice ainsi causé ou demander, de ce fait, une prolongation de délai contractuel.

### **1.6. PREPARATION DE CHANTIER**

L'entrepreneur est tenu de fournir avant le commencement des travaux les documents, précisions et engagements suivants :

- Pour les ouvrages en béton armé coulés " in situ ", les plans de ferrailage, les plans des coffrages et les notes de calculs pour tous les murs et murets
  - Déclarations d'intention de commencement travaux (D.I.C.T.) ;
  - Plans des concessionnaires ;
  - Besoin en arrêtés de circulation ;
  - Plans d'hygiène et de sécurité ;
  - Un plan d'assurance qualité.
-



- Plans schématiques des baraques de chantier avec leurs positions et éventuellement les aires de stockage ; il est précisé qu'un lieu de réunion est obligatoire dans le cadre des travaux ;
- Planning prévisionnel des travaux, l'entreprise fournira dans son P.A.Q. un planning prévisionnel des travaux sur lequel elle indiquera les dates de contrôle de compactage et d'étanchéité.

## **1.7. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE AVANT LES TRAVAUX**

D'après les documents techniques fournis par la maîtrise d'ouvrage, (le CCTP, les schémas et plans de définition des ouvrages). Ces plans de réalisation résultent des choix technologiques définitifs, au moment de la signature des marchés et avenants, ainsi que des méthodes propres à l'entreprise.

## **1.8. PRESTATIONS PREALABLES – PLAN D'ASSURANCE QUALITE (P.A.Q.)**

La phase de préparation est une phase fondamentale pour assurer la qualité des chantiers. Elle est réalisée en concertation avec le maître d'ouvrage. Sa formalisation se traduit dans un Plan d'Assurance Qualité soumis au visa du maître d'ouvrage à la fin de la période de préparation du chantier, avec le programme d'exécution proprement dit prévu au C.C.A.G.

### **1.8.1. DISPOSITIONS GENERALES**

Le P.A.Q. tel qu'il est prévu dans le fascicule 65A du CCTG décrira notamment :

- L'organisation et le fonctionnement de l'entreprise et de ses sous-traitants ;
- La coordination de l'entreprise avec ses sous-traitants, ses fournisseurs ;
- Le plan des installations de chantier de l'entreprise ;
- La description des matériels ;
- Fiche d'entretien du matériel de compactage datant de moins de 6 mois ;
- La définition des différentes fiches de contrôle, les fiches de conformité ;
- Les mesures d'hygiène et de sécurité ;
- Les documents relatifs aux contraintes de mise en œuvre des différents matériels édictés par les différents fournisseurs ;
- Un plan d'exécution des travaux.

Ce document est complété par :

- une note de présentation des missions d'assurances à la pose ou la mise en œuvre des matériaux assurée par les fournisseurs,
- le calendrier d'exécution des travaux,
- le plan de piquetage.

### **1.8.2. CONTROLE INTERNE**

Le P.A.Q. indiquera notamment les dispositions de l'entrepreneur vis-à-vis de :

- L'approvisionnement des matériaux (réception, certificats, nomenclature, stockage...);
- Le prélèvement d'échantillons conservatoires ;
- Procédures d'exécution ;
- La surveillance et l'entretien des matériels ;
- Les comptes-rendus et attestations de bonne exécution des travaux ;
- L'auto-contrôle effectué après réalisation d'un tronçon ou d'un élément d'ouvrage (compactage, étanchéité) devra être réalisé en présence du Maître d'ouvrage ;

**Les résultats de ces essais et vérifications seront fournis et présentés au maître d'ouvrage aux réunions hebdomadaires.**

### **1.8.3. CONTROLE EXTERNE EVENTUEL**

Le contrôle externe éventuel sera réalisé par un bureau de contrôle agréé par le Maître d'ouvrage.

Il a pour but de compléter l'auto-contrôle réalisé au niveau du contrôle interne.

Sa mission consiste principalement à :

- transmettre au conducteur de travaux les consignes d'exécution,
- vérifier la réalisation de l'auto-contrôle.
- contrôler les points particuliers nécessitant des essais spécifiques.

Il aura fait l'objet dès la préparation de l'offre d'une étude spécifique dont les résultats sont intégrés au P.A.Q.

Cette étude portera sur :

- La nature des contrôles à réaliser;
- Leur fréquence;
- Les mesures envisagées en cas de résultats non conformes.

## **1.9. VISAS DES PLANS**

L'ensemble des plans sera impérativement visé par le maître ouvrage.

**L'entrepreneur devra fournir les études d'éclairement et les dimensionnements des câbles 3 semaines avant la date prévue pour le début de l'intervention.**

**La diffusion des documents d'exécution comprend au minimum 3 exemplaires**

Le Maître d'ouvrage et le contrôleur technique disposeront de 2 semaines pour l'examen des documents. Ils devront dans ces délais les retourner à l'entrepreneur avec son visa ou ses observations.

En cas d'erreur ou d'insuffisance, l'entrepreneur sera tenu d'y remédier et de présenter à l'approbation, les documents en cause dans les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus.

Les plans non munis du visa du Maître d'ouvrage ne pourront en aucun cas justifier une réclamation de la part de l'entrepreneur. Les réalisations sur plans non visés ne seront pas prises en compte.

Si l'entreprise est amenée à établir des plans modificatifs pendant ces travaux, chaque plan modifié sera indicé et daté, il fera l'objet d'une diffusion pour avis. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la modification.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportera la date de chaque plan origine ainsi que les indices et dates de toutes les modifications.

## **1.10. CONTROLE - MISE EN SERVICE DES RESEAUX CONCEDES**

Toute installation réalisée dans le cadre du projet, et qui sera mise à disposition, ou rétrocédée partiellement ou en totalité aux services concédés quels qu'ils soient, devra faire l'objet par l'entrepreneur de l'envoi des dossiers administratifs auprès des services concernés avant tout démarrage des travaux.

L'entrepreneur devra obtenir l'accord du dit service avant la réalisation des travaux et faire procéder aux contrôles des travaux en cours d'exécution.

Il devra faire réceptionner les ouvrages lorsqu'ils seront achevés.

**Cet aspect concerne notamment :**

---

- La mise en exploitation du réseau éclairage public

## **1.11. MAINTIEN DU CHANTIER ET DES ABORDS EN ETAT DE PROPRETE**

Toutes dispositions seront prises afin que le chantier soit maintenu en parfait état de propreté, à la fois pendant les travaux, et jusqu'à la livraison des ouvrages.

**En ce qui concerne les mouvements de matériaux, l'entrepreneur définit en accord avec les services techniques chargés de la circulation routière le rythme et les horaires de mouvements des véhicules et respecte les itinéraires imposés. Ces sujétions sont incluses dans les prix remis.**

Il met en œuvre tous les moyens nécessaires pour limiter les pertes de terres sur la voie publique. A cet effet, il installe à ses frais, si cela s'avère nécessaire des stations de décrochage et de lavage des roues des véhicules. Ces ouvrages seront démolis dès que leur utilisation n'est plus nécessaire.

**En outre, pendant toute la ou les périodes d'évacuation des déblais, une arroseuse balayeuse, ou des dispositions équivalentes, assureront aux frais de l'entrepreneur la propreté des voies publiques** sur les distances jugées nécessaires par les services techniques municipaux et les services chargés de la circulation routière.

L'entrepreneur garantit le maître d'ouvrage contre toute contravention ou recours qui pourrait s'exercer contre lui résultant des transports de terres.

Un état des lieux contradictoire des voiries publiques sera fait avant et après la phase des terrassements.

### **1.11.1. NETTOYAGE DU CHANTIER PENDANT LES TRAVAUX ET AVANT RECEPTION**

L'entrepreneur est tenu de ramasser ses propres gravois, et ceci au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Il doit en outre procéder au nettoyage, ou à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées.

En fin de travaux, et juste avant la réception, l'entrepreneur procédera à un nettoyage général de l'ensemble du chantier. Il procédera à l'évacuation de l'ensemble des installations de chantier et ouvrages provisoires.

En particulier :

**L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de la viabilité des voies ouvertes à la circulation et empruntées par ses engins, ceux-ci conformes aux prescriptions du Code de la Route. Il aura à sa charge tous les nettoyages et ébouages.**

L'entrepreneur sera totalement responsable des dégâts ou désordre qui pourraient survenir aux réseaux divers, aux immeubles ou aux tiers, du fait de ces transports.

## **1.12. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES**

### **1.12.1. L'ATTENTION DE L'ENTREPRENEUR EST ATTIREE PAR AILLEURS SUR LES POINTS SUIVANTS :**

- Si l'intervention inclue des tranchées, des sondages seront effectués avant le démarrage des travaux afin de positionner l'ensemble des réseaux de concessionnaires.
  - Les déblais non réutilisables seront évacués dans des décharges agréées conformes à la réglementation en vigueur.
  - Le découpage du revêtement en chaussée ou trottoir se fera à la scie.
  - L'entrepreneur fournira les prescriptions techniques données par le fabricant de blindage
-

concernant le matériel de levage à utiliser et les types de blindage utilisés dans le cadre de chaque ouvrage. Les modalités de retrait sont liées au compactage (l'enlèvement de ce blindage s'effectue sur la hauteur d'une couche de remblais avant mise en place de cette couche de remblais) accompagné d'un certain nombre de passes et on réitère l'opération.

- Le béton mis en œuvre pour la construction d'ouvrages divers devra obligatoirement provenir de centrale agréée (des carottes seront prélevées sur le chantier et seront analysées par un bureau de contrôle aux frais de l'entrepreneur).

#### **1.12.2. TRAVAUX SUR CANALISATIONS ENTERREES EN AMIANTE-CIMENT**

L'entrepreneur est tenu de tenir compte des recommandations de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie concernant les interventions sur les canalisations en amiante-ciment.

#### **1.12.3. CONTINUITE DE SERVICE.**

L'écoulement des eaux devra être maintenu lors de la réalisation du chantier.

L'entrepreneur devra assurer, en cas de coupures ou incident lors des travaux, l'énergie, les fluides, le téléphone, des occupants actuels.

Au moment de la remise de sa soumission.

#### **1.12.4. PRODUITS DE MARQUE**

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'une marque.

Les marques et modèles indiqués ci-après dans le BPU, ne sont donnés qu'à titre de référence et à titre strictement indicatif.

Toutes les marques citées correspondent aux matériels existants utilisés par la Maitrise d'Ouvrage. Leurs prescriptions sont uniquement utiles et nécessaires aux objectifs de maintenances et d'entretiens.

Toutefois des équivalents techniques et/ou esthétiques pourront être soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage et feront l'objet de prix unitaires nouveaux.

#### **1.12.5. PROVENANCE, QUALITE, CONTROLE ET PRISE EN CHARGE DES MATERIAUX ET PRODUITS**

Dans le cadre de normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits à ces normes françaises peut être remplacée par la conformité à d'autres normes en vigueur dans d'autres Etats membres de l'Espace économique européen si elles sont reconnues comme équivalentes.

Dans le cas de référence à des marques de qualité française (marque NF ou autre), le titulaire du marché pourra proposer à la personne publique des produits qui bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres Etats membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits "E.A." ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à l'EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter à la personne publique les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

En complément à l'article 23 du Cahier des Clauses Administratives Générales Travaux, toute demande formulée par le titulaire et tendant à faire jouer la clause d'équivalence doit être présentée à la personne publique avec tous les documents justificatifs, au moins un mois avant tout acte qui pourrait constituer un début d'approvisionnement.

En particulier, tout produit livré sur le chantier, et pour lequel la clause serait invoquée sans respecter le délai précité, est réputé avoir été livré en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt du chantier.

La personne publique dispose d'un délai de 30 jour calendaire pour accepter ou refuser le

produit proposé.

### **1.13. VÉRIFICATION DU PROJET**

Pour sa remise de l'offre, l'entreprise s'engage sur les quantités.

Elle devra vérifier toutes les côtes et dimensions portées sur les plans, vérifier notamment et se faire confirmer auprès du Maître d'ouvrage des travaux, avant le tout début des travaux, et signaler au Maître d'ouvrage toutes les erreurs ou omissions qui pourraient être relevées ainsi que les changements qu'elle estime utile d'apporter.

Ainsi, l'entrepreneur reconnaît avoir procédé à une visite détaillée du terrain et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux de travaux (couche superficielle, obstacles, etc.) à l'exécution des travaux à pied d'ouvrage ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, lieu d'extraction des matériaux de chantier, décharges publiques ou privées) ;

Faute de se conformer à ces prescriptions elle devient responsable de toutes erreurs ou omissions qui pourraient être relevées au cours de l'exécution ainsi que les conséquences qui en résulteraient.

## **2. EPREUVES – ESSAIS – RECEPTION**

### **2.1. ESSAIS ET CONTROLES**

L'entreprise titulaire du présent marché prendra à sa charge le contrôle interne et externe des ouvrages à réaliser.

#### **2.1.1. AUTOCONTROLE (CONTROLE INTERNE)**

En cours d'exécution des travaux, il est procédé aux différents essais et contrôles des matériaux et fournitures entrant dans l'installation, tels qu'ils sont définis aux fascicules du CCTG

#### **2.1.2. CONTROLES EXTERNES DE RECEPTION**

Un organisme de contrôle validé par le Maître d'Ouvrage interviendra lors des opérations préalables à la réception des travaux (contrôle externe du compactage des remblais),

→ Voir également postes définis au B.P.U.

### **2.2. RECOLEMENT DES OUVRAGES – SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ**

Par dérogation à l'article 40 du C.C.A.G., le dossier de récolement et le dossier de synthèse de la qualité sont à fournir avec la demande de réception des ouvrages présentée par l'entrepreneur. Les opérations de réception des ouvrages sont conditionnées par la remise de ces documents.

Le titulaire fournira au format Shape les données mises à jour pour les points lumineux ayant subi une intervention tous les 6 mois à compter de la notification.

Base de donnée géoreferencée au format shape reprenant les points suivants

- n° de luminaire respectant numérotation du maître d'ouvrage
- nom de la rue
- marque de luminaire
- modèle
- source
- puissance
- hauteur de pose
- type de support

- type de réseau
- date de pose
- coordonnées gps

La présentation du document final comprendra une page de garde comprenant :

- le nom du Maître d'Ouvrage assorti de son logo,
- le nom de l'entrepreneur,
- le nom du Maître d'ouvrage assorti de son logo,
- le nom de l'opération,
- la date d'exécution de l'ouvrage.

#### **Pièces complémentaires du récolement :**

Font également partie du dossier de récolement :

- Le **dossier des ouvrages exécutés**, dossier spécifique concernant la maintenance et l'entretien des ouvrages (D.I.U.O.).
- Le **dossier de présentation des matériaux** utilisés sur le chantier pour la construction des ouvrages,
- Le dossier des matériels et systèmes mis en place accompagnés **des certificats de conformités** correspondants et des consignes d'utilisation et d'entretien.
- **Certificats d'économie d'énergie**, ils seront complétés par l'entreprise et remis au maître d'ouvrage
- Analyse des performances énergétiques, il sera apporté une attention particulière sur les relevés pour définir l'abonnement adapté, les dérives du Cos Phi, les surconsommations ;
- Analyse des performances photométriques de l'installation, celle-ci pourra être réalisée par des mesures ponctuelles à la vue des performances attendues ;
- Analyse des coûts d'énergie, de maintenance et de travaux réalisés ;
- Etude comparative avant et après travaux intégrant les coûts de maintenance énergétique et les résultats photométriques.

**Les plans devront être réalisés conformément aux prescriptions de la FDE 62**

**L'ensemble des plans de récolement sera transmis à la fin des travaux**

## **3. INSTALLATIONS DE CHANTIER**

### **3.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER**

Conformément à la législation en vigueur, l'entrepreneur procédera avant tout début de travaux à la mise en œuvre des installations de chantier. Il fournira en fonction de la nature ou de l'importance de celui-ci soit un plan de ces installations, soit une note précisant les mesures qu'il compte prendre.

L'ensemble des installations de chantier tiendra compte des contraintes liées au phasage des travaux, au maintien de l'exploitation du site et se fera en coordination avec l'ensemble des entreprises intervenant sur le site.

#### ***Localisation***

Ensemble des installations nécessaires pour la réalisation des travaux.

**Le balisage du chantier est à la charge du titulaire**

### **3.2. CLOTURES DE CHANTIER**

### 3.2.1. SIGNALISATION PROVISOIRE DE CHANTIER

Les présents travaux, se déroulent en site urbain avec nécessité de conserver la circulation des véhicules mais aussi des piétons et autres flux **dont les transports en commun**. L'entreprise devra mettre en œuvre signalisations et protections temporaires ayant reçu l'accord des services techniques de la **ville de LOOS EN GOHELLE** et permettant de canaliser les flux tels que :

- Feux à fonctionnement automatique
- Personnel assurant la circulation
- etc...

En fonction de la luminosité ambiante la nuit, si cela s'avère nécessaire, un balisage lumineux pourra être exigé aux seuls frais de l'entrepreneur.

#### **Localisation :**

- En fonction de l'avancée des travaux

## 4. TERRASSEMENTS

### 4.1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

#### 4.1.1. GENERALITES

L'entreprise devra prévenir en temps utile la compagnie concessionnaire ou les propriétaires des ouvrages dont les conservations pourraient être intéressées par l'exécution des travaux.

Il sera en toute hypothèse, responsable :

- de tous les éboulements qui pourraient survenir,
- de tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations de toute sorte,
- des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique, quel qu'en soit le motif, même occasionné par les eaux superficielles ou souterraines dont il a assuré l'écoulement.

#### 4.1.2. ESSAIS SUR REMBLAIS

Ces essais sont nécessaires dans le cas d'exécution de remblais. Ils permettront de déterminer les caractéristiques du sol sous-jacent.

Il appartient à l'entrepreneur de faire procéder, à ses frais, à la demande de la maîtrise d'œuvre, aux essais définis ci-après par un laboratoire agréé.

##### 4.1.2.1. **Essais avant exécution**

- |  |   |
|--|---|
| - Nature des sols<br>Identification, analyses granulométriques | Classification SETRA/LCPC   |
| - Sensibilité à l'eau  | Teneur en eau<br>Densités sèches et humides<br>Equivalent de sable<br>Limites d'ATTERBERG |
| - Comportement   | Essais PROCTOR<br>Essais C.B.R.   |

Détermination des caractéristiques des matériaux de remblais proposés par l'entrepreneur.

#### **4.1.2.2. Essais de contrôle en cours et après exécution des travaux de remblais**

- Essai de portance de l'arase des terrassements
- Essais de chargement à la plaque
- Mesure de la teneur en eau du sol avant et au moment du compactage
- Mesure de la densité sèche des fonds de forme, des corps de remblai après compactage.

L'entrepreneur devra communiquer au maître d'œuvre, gratuitement et en trois exemplaires, les résultats dès que le laboratoire les lui aura fait connaître.

#### **4.1.2.3. Fréquence des essais**

- Essais Proctor modifié, un pour chaque matériau de constitution mise en œuvre
- Essais Proctor normal, un pour chaque type de matériau constituant le fond de forme
- Teneur en eau, trois essais minimum, par matériau en place et mis en œuvre
- Densité sèche des matériaux en place, et mis en œuvre : essai tous les 200 m<sup>2</sup> de voirie et pour chaque couche (en dessous de 200 m<sup>2</sup>, le nombre d'essais ne devra pas être inférieur à trois par couche).

### **4.1.3. NORMES ET REGLEMENTS**

#### **4.1.3.1. Textes réglementaires**

Les travaux objet du présent dossier seront réalisés en conformité avec l'ensemble des lois, décrets, normes, DTU, circulaires et textes officiels (s'appliquant à l'ouvrage envisagé et à son mode d'exécution) en vigueur à la date de signature du marché.

Les terrassements seront exécutés conformément aux recommandations du guide technique pour la réalisation des remblais et couches de formes (SETRA/LCPC de sept 92)

### **4.1.4. EXECUTION DES REMBLAIS**

Les remblais seront réalisés à partir des matériaux de déblais, s'ils satisfont simultanément aux conditions suivantes :

- limite de liquidité inférieure à 40,
- indice de plasticité inférieur à 12,
- indice C.B.R. en fonction des hypothèses définies pour les voiries,
- teneur en eau voisine de la teneur en eau optimum Proctor Normal,

Dans le cas où les matériaux de déblais ne sont pas réutilisables, les remblais seront d'apport graveleux satisfaisant simultanément aux conditions suivantes :

- équivalent de sable piston supérieur ou égal à 25 (granulométrie continue 0/50),
- densité sèche supérieure ou égale à 1 800 kg/m<sup>3</sup>.

### **4.1.5. EXECUTION DES TRANCHEES**

#### **4.1.5.1. Ouverture des fouilles**

Les terrassements seront effectués mécaniquement ou à la main dans les cas spéciaux. La tranchée devra être exécutée suivant une coupe nette et franche en terre et suivant un tracé parallèle à l'axe de la conduite à poser.

Les fouilles auront une profondeur telle qu'il y ait une charge de 1,00 m minimum au-dessus de la conduite mesurée entre la génératrice supérieure de celle-ci et le sol fini.



Avant la pose de la conduite, le fond de fouille devra être sondé avec soin, à la pince ou au moyen d'une fiche, à 0,10 m de profondeur. Les corps durs, dont ces sondages révéleraient l'existence, devront être extraits et remplacés par un remblai de bonne terre.

L'entrepreneur devra étayer, à ses frais, la fouille par une ceinture en tête ou, si cela s'avérait nécessaire, en fonction de la nature des terrains rencontrés par un boisage à claire voie ou boisage jointif.

#### **4.1.5.2. Remblaiement des tranchées**

Les remblais seront purgés de pierres et seront sans mélange de boue et immondices. Les éléments extraits reconnus impropres au remblai seront évacués aux décharges et remplacés par une GNT de type b calcaire dur 0/20. **Sous les chaussées, les terres extraites des tranchées seront obligatoirement remplacées par une GNT de type b calcaire dur 0/20 (ou tout autre remblai de même classe sous réserve de l'acceptation du maître d'œuvre).**

Le remblaiement des fouilles sera exécuté à la main sur 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite. L'emploi d'engins mécaniques sera autorisé pour la partie de fouille à remblayer au-dessus de cette cote et exécuté par couches de 15 cm au maxi compactées mécaniquement afin que dans l'avenir nul tassement ne soit à craindre.

La mise en remblai des ouvrages ne sera entreprise qu'après les essais satisfaisants de la conduite et après accord de la compagnie concessionnaire et du maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les ouvrages souterrains publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant au revêtement du sol, des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique du fait des travaux, quel qu'en soit le motif, et même de ceux occasionnés par des écoulements d'eau superficiels ou provenant d'ouvrages souterrains dont il a à assurer l'écoulement ou par la présence des conduites d'eau à l'intérieur ou à proximité des fouilles.

L'entrepreneur devra d'ailleurs prévenir en temps utile les compagnies concessionnaires ou les propriétaires des ouvrages dont la conversation pourrait être intéressée par l'exécution des travaux.

Il est précisé également qu'une distance minimum de 0,20 m en projection horizontale ou verticale, devra être observée entre les câbles téléphoniques et les autres canalisations ; cette distance sera portée à 0,50 m pour les lignes de transport de courant électrique basse tension et moyenne tension.

## **4.2. DISPOSITIONS PROPRES AUX INTERVENTION**

### **4.2.1. TERRASSEMENTS GENERAUX**

#### **4.2.1.1. Décapage de terre végétale**

Ces travaux incluent le décapage de la terre végétale sur toute son épaisseur.

Les terres décapées seront mises en dépôt sur des zones compatibles avec le déroulement normal de l'opération et validée par le Maître de l'Ouvrage.

En fin de chantier les terres non utilisées pour la réalisation des travaux seront évacuées aux frais de l'entrepreneur, compris chargement et transport.

#### **4.2.2. DEBLAIS**

#### **4.2.2.1. Terrassements en déblais**

Avant le début des travaux de terrassement, l'entreprise devra avertir tous les concessionnaires et les administrations locales des travaux à réaliser et devra demander la signalisation des réseaux existants. Des sondages devront vérifier l'existence de ces réseaux.

Les terrassements seront exécutés mécaniquement par des engins adaptés aux conditions du chantier, volume de terrassements, distance de transport et possibilité d'évolution, nature des sols.

L'entrepreneur devra réaliser les plates-formes de voirie de telle façon que les purges rendues nécessaires par de mauvaises conditions atmosphériques n'entraînent pas de plus-value. L'entrepreneur pourra régler au préalable, le niveau de décaissement à 0,15 m au-dessus du niveau définitif de la plate-forme. La mise à niveau de la plate-forme devra se faire juste avant la mise en œuvre des couches de chaussée.

L'entrepreneur devra organiser le chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature, à ne pas intercepter les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds de fouilles et aux ouvrages existants.

Il aura la charge d'assurer tous les épuisements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement du chantier, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

L'entrepreneur ne pourra établir aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques.

Les déblais réutilisables seront mis en dépôt dans des zones compatibles avec le déroulement normal du chantier ou directement mis en remblais en fonction des côtes définies au projet.

Les déblais excédentaires ou impropres à leur réutilisation seront évacués en décharge publique. Sont inclus dans cette prestation chargement, déchargement, transport et taxes de la décharge.

#### **4.2.3. TERRESSAMENTS EN TRANCHEES**

##### **4.2.3.1. Tranchées et niches ponctuelles – prescriptions à respecter**

Les terrassements seront effectués mécaniquement, ou à la main, dans les cas spéciaux. Les fouilles seront descendues verticalement, toutes précautions étant prises pour éviter des dommages aux ouvrages rencontrés, notamment les canalisations et branchements souterrains. Dans le cas où il y aurait lieu d'effectuer un drainage sous la canalisation, ou procéder à une consolidation du sol, ces opérations devront être effectuées dans les conditions prévues à l'article 38 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Le fond des tranchées devra être purgé des points durs sur 0,50 m de profondeur minimum, et des sols impropres. Les purges seront remblayées avec des matériaux d'apport soigneusement compactés par couches.

L'entrepreneur effectuera tous travaux auxquels donnent lieu l'ouverture et le maintien des tranchées, en particulier, tous les blindages, étalements et épuisements éventuels rendus nécessaires par la nature du terrain rencontré, en vue d'éviter tous éboulements et dégradations aux terres et ouvrages voisins, et permettre la pose des canalisations à sec.

Il est précisé, notamment, qu'il prendra toutes les mesures nécessaires pour le

maintien de ces canalisations ou conduites, étant entendu qu'en aucun cas, les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou blindages de fouilles. 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 de canalisations ou de conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre. Les distances à respecter entre les différentes canalisations seront conformes aux exigences réglementaires.

Les déblais seront déposés en cordon le long de la tranchée en laissant une certaine distance du bord de la fouille pour permettre le passage et éviter des éboulements par chargement du bord de fouille. Si cela n'est pas possible, les déblais seront mis en dépôt aux endroits désignés par la maîtrise d'œuvre d'où ils seront repris pour être mis en remblais.

Les déblais excédentaires ou impropres à leur réutilisation seront évacués aux décharges publiques. Sont inclus dans cette prestation chargement, déchargement, transport et taxes de la décharge.

L'entrepreneur devra assurer tous les épuisements des eaux de pluie ou eaux pouvant être répandues accidentellement dans les tranchées, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

Le remblaiement des tranchées sera réalisé au-dessus de la couche d'enrobage et de protection.

**Sous voirie et parking le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport de type une GNT de type b calcaire dur 0/20.**

**Sous espaces verts et accotements, les remblaiements des tranchées pourront se faire avec les terres extraites, exemptes d'argile et de blocs d'un diamètre supérieur ou égal 100 mm.**

La mise en œuvre des remblais devra se faire par couches soigneusement compactées. Des essais de densité sèche en place, tous les 25 m, devront confirmer l'atteinte des mêmes performances que le fond de forme (95% de la densité sèche en place de l'OPN), sur une épaisseur de 0,30 m minimum.

La protection et le repérage des câbles seront assurés par un grillage plastique à mailles de 41 fils de 10, de 0,40 m de largeur à bandes longitudinales de renforcement ; il sera de couleur appropriée à la nature du réseau et conformément à l'arrêté interministériel du 2 avril 1991, à 0,10 m minimum au-dessus des câbles ou canalisations.

Les aménagements modifient très fortement les usages des surfaces. En effet, les accotements et trottoirs actuels seront réaménagés éventuellement en voirie et inversement. Dans ces conditions, les profondeurs de tranchée seront au minimum à 1,25 m afin de garantir une **couverture minimale** sur toutes les conduites et câbles et conduites à poser de **0,90 m**.

Si pour des raisons techniques, cette condition ne pouvait être réalisée, les canalisations devront être renforcées ou être protégées par un dispositif à définir en fonction des surcharges (dalle béton, plaques acier, plaque en PE).

Une distance minimale de 0.30 m est à respecter entre le bord de la tranchée et toute construction, sauf impossibilité technique.

L'entretien des tranchées laissées ouvertes (nettoyage, reprise des bords de tranchée) sont à la charge de l'entreprise.

**Cas des niches pour raccordement.**

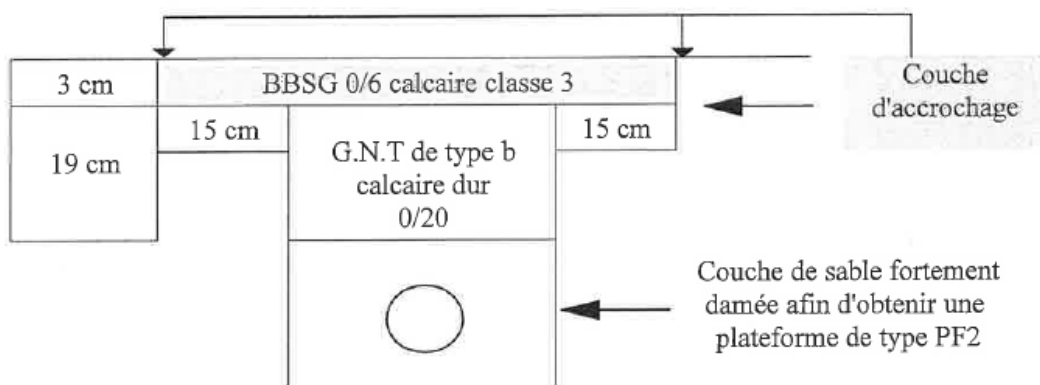
Les prescriptions pour les tranchées demeurent les mêmes pour l'exécution de niches.

Les niches sont systématiques aux extrémités de raccordement des conduites et câbles Les dimensions minimales sont 2,00 m x 2,00 m x 1,50 m de profondeur

#### 4.2.3.2. Tranchées sous trottoir

Les tranchées sous trottoir seront remblayées de la façon suivante pour les réfections définitives :

- Fond de fouille et enrobage des conduites/câbles : 0,35 m de sable de rivière fortement damé afin d'obtenir une plateforme de type PF2
- Pose du (ou des) grillage(s) avertisseur(s).
- Couche de fondation : GNT de type b calcaire dur 0/20 de 0,19 m
- Couche de BBSG 0/6 calcaire classe 3 de 3 cm avec une sur largeur de 15 cm de part et d'autre des excavations en y ajoutant une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume



Elles ne seront entreprises que sur la moitié ou le tiers de la largeur de la voie suivant le cas, l'autre partie étant réservée à la circulation. Elles devront faire l'objet au préalable d'un arrêt de circulation.

Le rétrécissement de chaussée correspondant devra faire l'objet d'une signalisation établie conformément à l'instruction interministérielle sur la signalisation temporaire des routes « Edition de juillet 1974 ».

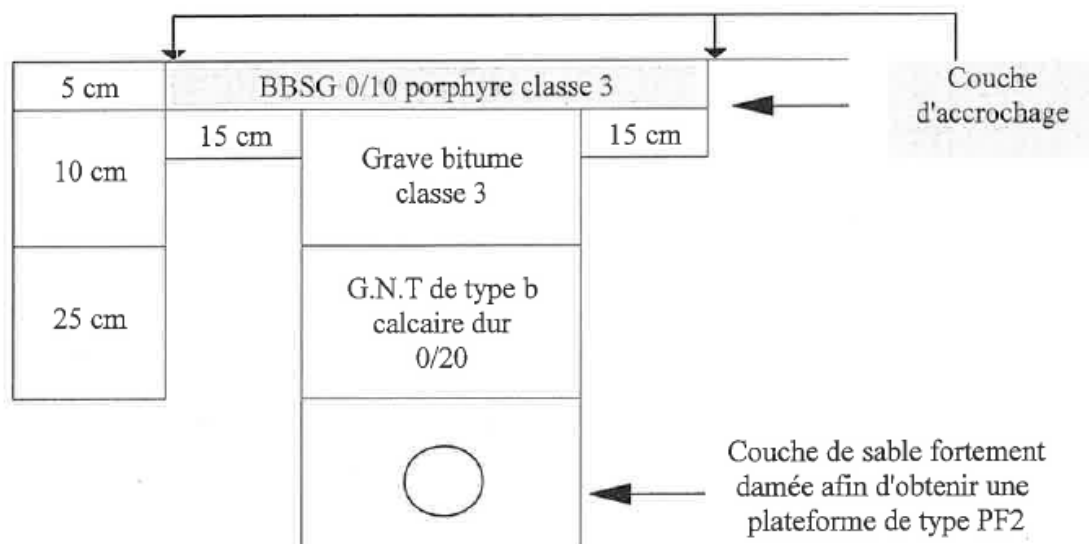
Toute section ouverte devra être comblée avant la nuit.

La réfection définitive de la chaussée devra être immédiate et conforme au fascicule n°25 du C.P.C. et à la circulaire n°74.43 du 6 mars 1973 (Aménagement du Territoire).

#### 4.2.3.3. Tranchées sous chaussée

Les tranchées sous chaussée seront remblayées de la façon suivante pour les réfections définitives :

- Fond de fouille et enrobage des conduites/câbles : 0,35 m de sable de rivière
- Pose du (ou des) grillage(s) avertisseur(s).
- Couche de fondation : GNT de type b calcaire dur 0/20 de 0,25m
- Grave bitume classe 3 de 10 cm



Elles ne seront entreprises que sur la moitié ou le tiers de la largeur de la voie suivant le cas, l'autre partie étant réservée à la circulation. Elles devront faire l'objet au préalable d'un arrêt de circulation.

Le rétrécissement de chaussée correspondant devra faire l'objet d'une signalisation établie conformément à l'instruction interministérielle sur la signalisation temporaire des routes « Edition de juillet 1974 ».

Toute section ouverte devra être comblée avant la nuit.

La réfection définitive de la chaussée devra être immédiate et conforme au fascicule n°25 du C.P.C. et à la circulaire n°74.43 du 6 mars 1973 (Aménagement du Territoire).

Les structures et finition des revêtement seront réfectionnés à l'identique après présentation à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'aux services techniques des villes concernées pour visa.

#### 4.2.3.4. Tranchées en domaine privatif

Les tranchées auront une profondeur minimum de 0,80 m.

- Fond de fouille et enrobage des conduites/câbles : 0,25 m de sable de rivière
- Pose du (ou des) grillage(s) avertisseur(s).
- Remblai complémentaire : 0,40 m de sable de rivière
- Couche de fondation et finition : 0,10 à 0,15 m de grave 0/31<sup>5</sup> selon revêtement de finition à réfectionner à l'identique. En espaces verts, cette couche de fondation et la finition sera remplacée par 0,15 m de terre végétale à engazonner.

#### 4.2.3.5. Profondeur de tranchées non respectée

La profondeur de pose des câbles est fixée en fonction de la tension nominale de service par Arrêté du Préfet du département concerné. Lorsque cette profondeur ne pourra être maintenue, notamment par suite de la présence d'autres ouvrages dans le sol, des dispositions seront pris par l'entreprise pour assurer au câble une protection mécanique équivalente à celle obtenue en tracé courant.

On pourra utiliser des tôles en acier galvanisé de 1 m x 0,40 m x 0,004 m ou des caniveaux en briques pleines de 0,06 m x 0,11 m x 0,22 m posées sur chant pour protection des câbles, l'intérieur du caniveau sera rempli de sable.

#### 4.2.3.6. Pose des réseaux à proximité de plantation

La distance des réseaux aux arbres existants conservés dans le cadre du projet doit être toujours au moins égale à 2,00 m de l'axe du tronc.

La distance des réseaux aux arbres à créer dans le cadre du projet doit être toujours au moins égale à 2,00 m de l'axe du tronc dans la mesure où des protections anti-racinaires en PVC seront prévues dans les fosses de plantations. Dans le cas contraire, des protections anti-racinaires en PVC (type Root-Control ou similaire) seront déployées dans la tranchée ou alors l'éloignement sera porté à plus de 2,00 m de l'axe du tronc.

#### **4.2.3.7. Dispositifs de franchissements des fouilles**

L'entrepreneur du présent corps d'état doit mettre en œuvre tout dispositif permettant :

- **Le maintien de la circulation dans les zones communautaires.**
- L'accessibilité des riverains

Suivant leur implantation, ces dispositifs seront dimensionnés pour :

- Une surcharge publique (400 daN/m<sup>2</sup>) pour les trottoirs et zones piétonnes, à l'exception de toute circulation.
- Une surcharge de circulation, conforme au classement de la voie pour les zones sous chaussées, avec un minimum de surcharge permettant l'accessibilité des camions pompiers (13 T dont 9 T essieu arrière).

## **5. ECLAIRAGE PUBLIC**

### **5.1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES**

#### **5.1.1. ESSAIS**

Les essais seront effectués par l'entreprise en présence des représentants du maître d'ouvrage.

Les essais seront réalisés en présence du représentant de l'entreprise chargée de l'entretien courant du réseau d'éclairage public de **la ville de Loos en Gohelle**

L'entreprise fournira, en trois exemplaires, les fiches des essais réalisés.

##### **5.1.1.1. Nature des essais**

- Essais d'isolement entre phase et terre
- Essais d'isolement entre les conducteurs actifs
- Mesure de tensions
- Mesure de résistance de terre
- Mesure de chutes de tension
- Essais des commandes des différents départs
- Contrôle des éclairagements suivant la méthode des neuf points
- Contrôle des luminances
- **Contrôle de la résistance des mâts**

##### **5.1.1.2. Définition des essais et mise en service**

Les essais seront effectués par l'entreprise à ses frais et l'équipe de maîtrise d'ouvrage doit être informée des dates de leur exécution afin de pouvoir y assister.

---

#### **5.1.1.3. Consuel**

Pour obtenir auprès du distributeur la mise sous tension de l'ouvrage, l'entrepreneur devra faire les démarches nécessaires pour l'obtention du « CONSUEL » et ce en accord avec l'organisme de contrôle désigné et pris en charge par le maître d'ouvrage.

#### **5.1.1.4. Mise en service**

Sauf modalités particulières décrites au CCAP, la mise en service intervient normalement après réception.

Pendant cette période, l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations, en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

#### **5.1.1.5. Essais de Résistance des mâts**

Sans objet

### **5.1.2. REGLEMENTS ET NORMES**

#### **5.1.2.1. Règlements**

L'ensemble des travaux, ainsi que les fournitures de matériels et leur mise en œuvre, devront respecter les dispositions préconisées par :

- les textes officiels, lois décrets, circulaires et additifs, ainsi qu'aux fiches, notes et commentaires se rapportant aux ouvrages et équipements mis en œuvre
- les normes NF et européennes en cours d'élaboration, relatives aux matériels concernés par le marché, devront être appliqués à partir de leur homologation
- les documents EDF, guides techniques de la distribution et normes des séries HN
- les règlements d'exploitation de l'EDF en particulier en ce qui concerne les supports des collectivités locales et EDF
- les recommandations de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI)
- les publications de l'union technique de l'électricité, NFC, UTEC, C, guides pratiques et prescriptions provisoires, notamment des NFC 11-200, NFC 14-100 et leurs additifs
- la norme NFC 18-510 (habilitations et sécurité électrique)
- la norme NFC 17-200, relative aux installations d'éclairage public (règles)
- le guide UTE C 17-205, relatif aux installations d'éclairage public, détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection
- la norme NFC 15-100 et ses additifs, relative aux règles d'exécution et d'entretien des installations électriques basse tension
- la norme NFC 20-010 relative aux degrés de protection procurés par les enveloppes
- les normes NFC 10-100 et 102 relatives à la coordination de l'isolement
- les normes de la série NFC 91 concernant la compatibilité électromagnétique
- les normes et publications auxquelles il est fait référence dans tous les textes précités
- les règlements de police, d'urbanisme et de voirie
- l'ensemble des textes résultant du code du travail, hygiène et sécurité, suivant recueil 1078 du journal officiel et notamment du décret n° 88.1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs
- les projets de décrets ou règles faisant état de pratiques courantes de la

profession, proposés à l'homologation

- l'ensemble des normes et règles relatives aux perturbations pouvant être créées dans les réseaux et installations des différents concessionnaires, usagers publics, usagers privés
- les prescriptions de sécurité se rapportant plus particulièrement à l'éclairage public, aux travaux hors et sous tension, aux travaux au voisinage de canalisations sous tension
- les projets de décrets ou règles faisant état de pratiques courantes de la profession et proposés à l'homologation
- les règles interprofessionnelles pour couverture des garanties biennales et décennales par les Compagnies d'Assurances
- **Dimensionnement des mâts selon l'EN 40**

Le maître d'ouvrage insiste sur le fait que les recommandations ou les prescriptions devront être interprétées comme faisant office de règles de l'art et à ce titre, elles devront être respectées scrupuleusement.

#### **5.1.2.2. Normes et recommandations**

##### **Réseau basse tension**

Les normes en vigueur concernant :

- Les installations électriques à basse tension
- Les installations d'éclairage public
- Les installations de sources lumineuses
- Les matériels
- Les sources d'éclairage
- La qualité des lampes

##### **Matériel hors sol**

- NF 60.598 concernant les luminaires d'éclairage public

##### **Recommandations**

- C 12.101 relative à la protection des travailleurs
- UTEC 18.510 instructions générales de sécurité d'ordre électrique

Et d'une manière générale tous les textes normatifs et réglementaires parus à la date de la signature du marché.

#### **5.1.2.3. Classement des installations**

L'installation de l'éclairage public sera de la classe 2. Le degré de protection minimum des différents matériels est le suivant :

- Armoire de commande : IP 44 et IK 10
- Luminaires : IP 68 et IK10

#### **5.1.2.4. Hypothèses**

Le niveau d'éclairement moyen à la mise en service pris en compte dans l'étude est le suivant :

**Voirie : de 20 à 10 lux moyens en application des recommandations de la norme EN**



**13201**

**Uniformité : 0.4 minimum**

**Trottoir : de 15 à 10 lux moyens**

Le titulaire fournira au maître d'ouvrage les études d'éclairage correspondants au bon de commande émis par le maître d'ouvrage

#### **5.1.2.5. Sources lumineuses**

L'entrepreneur devra communiquer les renseignements relatifs à :

- la durée de vie garantie
- les marques et type de sources utilisées
- la tension d'alimentation ainsi que les variations de tension admises
- le flux lumineux nominal
- la courbe de variation de flux et de la puissance en fonction de la tension
- la courbe de vieillissement
- la répartition spectrale de la lumière émise

## **5.2. PRESCRIPTIONS SPECIALES DES MATERIELS**

### **5.2.1. GENERALITES**

Tous les matériels électriques doivent pouvoir fonctionner pour toute température ambiante comprise entre -25°C et +40°C.

Les matériels électriques autres que les luminaires doivent posséder, par construction ou par installation, au moins le degré de protection IP 47 pour les matériels installés à l'extérieur des bâtiments

Les conditions d'environnement sont les suivantes :

- Altitude : < à 2 000 m
- Vent : zone 2.

### **5.2.2. ARMOIRES DE COMMANDE**

#### **5.2.2.1. Armoire de commande**

L'armoire sera d'un modèle de la gamme AVA de chez REDILEC ou similaire et de dimensions appropriées.

L'armoire d'éclairage public sera anti-vandalisme. Elle sera obligatoirement de conception mécano-soudée en inox 20/10ème.

Les portes pivotent via un axe de rotation haut et bas. Elles sont indégondables. Côté rotation, la porte est munie sur toute la hauteur d'un système de pli-contre pli empêchant l'utilisation d'un pied de biche.

Les portes ont un système de fermeture multipoints continus sur les trois côtés (bas-haut-latéral). La longueur cumulée des points de fermeture est au minimum de 1200 mm par porte

L'accès à la serrure est protégé par un obturateur équipé d'une vis inviolable. La serrure est équipée d'un demi-cylindre européen haute-sureté (anti-crochetage, anti-perçage, anti-arrachement).

L'armoire possédera un panneau de comptage composé de pré câblage du compteur) et un panneau de commande composé de 3 départs.

La commande d'éclairage sera de type RADIOLITE Série400 de chez BH Technologies.

### **5.2.3. MATS ET LUMINAIRES**

Les matériels devront être agréés par les services techniques de l'établissement en fonction des critères techniques tels que l'étanchéité du bloc optique, de la partie appareillage électrique et de la photométrie.

Toutes les marques citées au BPU sont données à titre indicatif et les équivalents techniques et esthétiques seront soumis à l'approbation du maître d'ouvrage

Il appartiendra au titulaire du marché de présenter les fiches d'agrément du matériel

Le titulaire aura à produire une étude d'éclairement pour chaque chantier à la demande du maître d'œuvre, les puissances et plages de variation seront fixées à l'issue de ces études.

Pour l'ensemble des luminaires, les prescriptions minima seront :

- IP68
- Maintenance sans outil
- IK 10
- Système de gradation autonome intégré avec 5 plages de variation de puissance selon plages horaires définies ;
- U LOR 0% et sera éligible aux certificats d'économie d'énergie
- le RAL sera défini par le maître d'ouvrage
- Le flux lumineux devra être supérieur à 100lm/W
- Durée de vie théorique de 120.000 heures selon BL10 L70
- Les driver LED seront conformes aux normes suivantes :  
IEC 61347-1, IEC 61347-2-13, EN 62384, EN 61547, EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- Lanternes devront être compatibles avec le système NEMA 7 broches
- Mât équipé d'un coffret classe 2 avec 1 parasurtenseur + 1 coupe circuit IP44 EK08

**L'implantation des équipements est reportée sur le plan des réseaux et sera validée par le maître d'ouvrage.**

Les plages de variations seront à valider avec le maître d'ouvrage et seront précisées sur le bon de commande pour chaque rue.

#### **5.2.3.1. Connectivité des luminaires**

Le système prévoira la possibilité d'évoluer vers une télégestion jusqu'aux points lumineux au fur et à mesure des rénovations prévues sur **la ville de LOOS-EN-GOHELLE**.

Le système devra pouvoir piloter différents types d'appareillages en fonction des besoins de la **ville de LOOS-EN-GOHELLE**. Ces appareillages auront les particularités techniques suivantes :

Driver LED de type DL-Pak ou équivalent, Classe 2 par conception, sans raccordement à la terre ni câble d'équipotentielle, d'encombrement réduit et de très haut rendement énergétique, pour l'alimentation de sources jusqu'à 200W, jusqu'à plus de 1500mA, et jusqu'à plus de 100 LED.

#### **5.2.3.2. Gaine de Protection de remontée de Câble**

La Gaine de Protection de Câble 35 en PVC sera conforme aux normes NF EN 50102 (IK10), NFC 20540 de janvier 1990 et à la spécification technique EDF HN 60-E-03 d'octobre 1988.

### **5.3. RESEAUX**

#### **5.3.1. CABLE DE TERRE**

A la charge du titulaire du marché

#### **5.3.2. CABLES SOUS FOURREAUX**

Fourniture et pose en tranchées ouvertes de câbles basse tension type U1000 R2V ou U1000 RVFV sous fourreaux dynothène Ø 63 mm minimum compris lit et enrobage en sable, grillage avertisseur, remblais soigneusement compactés et enrobage béton en traversée de chaussée.

**LOCALISATION** : suivant plan

#### **5.3.3. FOURREAUX**

A la charge du titulaire du marché

#### **5.3.4. FOSSES POUR BOITES DE DERIVATIONS ET COUPURES**

A la charge du titulaire du marché

#### **5.3.5. MASSIFS DE FONDATIONS ET D'ANCRAGES**

Les massifs d'ancrage seront réalisés en béton de type portland CPA 350 dosé à 350 kg de ciment au m<sup>3</sup>.

Leur dimensionnement sera établi d'après les calculs résultant de l'application de la formule d'ANDREE et NORSIA prenant en compte les éléments suivants :

- Contraintes d'environnement (vent, neige, gel, ...)
- Contraintes découlant du matériel mis en œuvre (masse, effort tranchant, moment de renversement, ...)
- Contraintes découlant des caractéristiques mécaniques des sols (pression à fond de fouille...) aux points d'implantation

Le niveau supérieur du socle béton sera inférieur à 0,10 m du sol fini. La fixation du candélabre se fera à l'aide de quatre tiges de scellement noyées dans le massif lors de sa confection.

A l'intérieur du massif, deux fourreaux, diamètre 60 mm intérieur, pénétreront à l'intérieur du candélabre de 10 cm minimum, permettant le passage en coupure du câble d'alimentation.

#### **5.3.6. FIXATIONS SUR STRUCTURE**

Il appartient à l'entreprise titulaire du présent corps d'état de définir les contraintes résultant de l'implantation de ses matériels sur les habitations (masses, efforts tranchants, moment de renversement, passages de câbles, étanchéité, scellements).

Les tiges de scellement et autres dispositifs de fixation seront la fourniture du présent corps d'état, ainsi que les fourreaux de passage de câbles. La mise en place de ces éléments reviendra au titulaire du présent corps d'état.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de boîtes de jonction ou de dérivation, celles-ci seront exécutées en matériaux à isolement synthétique de type compatible avec la nature des câbles B.T. utilisés.

## 5.4. **SYSTEMES DE GESTION**

Le système de télégestion permettra de réaliser des économies d'énergie, des économies de maintenance, et de mieux connaître son réseau et ses installations.

Economies d'énergie : Le système intégrera une horloge astronomique pilotable à distance, de manière à pouvoir optimiser les temps de fonctionnement de chaque armoire en fonction des spécificités de chacune (calendrier annuel). Il permettra de piloter les abaissements de points lumineux de manière localisée en créant des groupes de points et en y associant des scénarios d'abaissement.

Economie de maintenance : le système permettra de transmettre les alarmes en temps réel, avec possibilité de gérer les priorités de celles-ci, par exemple en transmettant les alarmes de l'armoire en temps réel, et les alarmes des points lumineux le matin après la période d'éclairage.

Meilleure connaissance des installations : Par des remontées quotidiennes de fonctionnement, de consommation... le système mettra en évidence des dérives et/ou taux de pannes...

### 5.4.1. **GESTION AU POINT LUMINEUX**

Le système aura une Application de gestion connectée, permettant :

- Contrôle à distance via un logiciel de chaque point lumineux
- Commande à distance de la puissance des luminaires pour moduler les intensités lumineuses de 1 (si le luminaire le supporte) à 100% (précision à l'unité)
- Mise en place de calendriers permettant de gérer les niveaux d'abaissement selon les jours réels, événements et plages horaires souhaitées (précision à la minute).
- Gestion individuelle des luminaires ou par groupe
- Retour d'information sur l'état des luminaires, ainsi que sur la consommation réelle (Relevé de consommation précis) :
- Retour en temps réel des caractéristiques de fonctionnement du luminaire (valeur de gradation, puissance consommée (précision 2%), temps de fonctionnement, tension d'alimentation, courant d'alimentation luminaire, fréquence d'alimentation, niveau de flux, température
- Localisation automatique des luminaires sur le SIG (précision de 2 mètres)
- Solution logicielle service en nuage (cloud computing / SaaS), pas d'installation logicielle requise hormis le système de navigation internet (et connexion)

### 5.4.2. **GESTION PAR NOEUD COMMUNIQUE**

#### 5.4.2.1. **Fonctionnalités**

Le système devra reposer sur une cartographie de type google map pour en faciliter la gestion quotidienne.

Pour chaque armoire il devra y avoir une navigation par onglet pour accéder aux éléments ci-dessous :

#### **Surveillance des événements**

Le système permettra de remonter tout défaut sur les réseaux d'éclairage aussi bien au niveau des points lumineux que des armoires, comme par exemple : défaut alimentation pont point lumineux, défaut appareillage, défaut disjonction départ, défaut alimentation armoire, défaut ouverture porte...

Le système permettra aussi de remonter des alarmes de fonctionnement comme des alertes de surconsommations, par une surveillance des puissances instantanées, des facteurs de puissance...

Ces alarmes pourront être transmises à plusieurs destinataires, soit par mail, soit par SMS.

Les alarmes seront consultables sur une vue générale avec possibilité de gestion de filtres multi critères. Sera associé à chaque alarme un icône synthétisant l'origine du défaut de façon graphique.

Les alarmes et points lumineux en pannes changeront de couleur sur la cartographie afin de rendre ludique l'utilisation du système.

Un outil d'analyse automatique permettra de préparer les statistiques de défauts de façon automatique, sans paramétrage spécifique par le client.

### **Commande des armoires et des points lumineux**

Au niveau de la commande le système intégrera au minimum 3 relais permettant le pilotage des armoires d'éclairage public.

Un relais sera géré par une horloge astronomique pour l'allumage et l'extinction de l'éclairage public. Cette horloge sera synchronisée pour permettre à toutes les armoires de s'allumer en même temps. En parallèle il sera possible de gérer des offsets pour permettre de décaler l'allumage ou l'extinction de certaines armoires, selon un calendrier annuel.

Les deux autres relais seront pilotés par une horloge à heures fixes, pour permettre de piloter les illuminations (festive et/ou mise en valeur), selon un calendrier annuel.

Le système permettra par ailleurs de piloter chaque point lumineux, le jour où ils seront raccordés, de manière localisée et indépendante, et permettra de créer des groupes de points lumineux en fonction de critères décidés par **la ville de LOOS-EN-GOHELLE**. A chaque groupe pourra être associé un scénario d'abaissement et/ou coupure, en fonction d'un calendrier annuel défini par le client.

### **Suivi des consommations**

Le système permettra de remonter les consommations par lecture dans le compteur EDF via la liaison télé information client. Il sera donc possible d'avoir, pour chaque armoire, les index de consommations, les consommations de chaque nuit, le facteur de puissance moyen au niveau de l'armoire, les puissances mini et maxi instantanées avec seuils de dépassement.

Ces informations seront exportables au format Excel.

#### **5.4.2.2. Architecture du Système**

Positionné dans l'armoire d'éclairage public, l'élément central de gestion sera de faible dimension, avec batteries de secours intégrées. Il disposera au minimum d'un écran de lecture des défauts, de 12 entrées pour la surveillance des défauts, et de 3 sorties relais. Le câblage des entrées de surveillance se fera sans relayage.

### **Communication entre l'armoire et l'utilisateur**

La transmission des informations vers l'utilisateur se fera à partir d'un modem GSM/GPRS associé à l'unité centrale de gestion, elles seront transmises par sms ou e-mail, et via site web dédié et sécurisé.

La possibilité d'évoluer à terme vers une communication en réseau fibre optique est demandée.

Le logiciel d'exploitation sera hébergé par le fabricant de matériel afin d'en garantir la pérennité. Il n'y aura aucun ordinateur dédié au système au sein des services de la **ville de LOOS-EN-GOHELLE**, un simple navigateur internet avec accès au Web permettra d'aller sur le système.

L'interfaçage devra être possible avec toute cartographie ou GMAO web, via un outil de type Web Services.

### **Communication entre l'armoire et les points lumineux**

La communication entre l'unité centrale de gestion et les points lumineux devra privilégier la fiabilité de transmission, notamment par l'utilisation de Courants Porteurs en Ligne normalisés CENELEC EN50065-1 avec protocole Très Bas Débit. Pour des raisons stratégiques au niveau de la collectivité, il sera privilégié tout système dont le composant stratégique CPL est au minimum fabriqué par 2 constructeurs internationaux distincts et concurrents. Les nœuds communicants aux points lumineux seront de faible dimension, et devront pouvoir être intégrés dans les coffrets de raccordement ; les nœuds communicants devront pouvoir gérer les dispositifs électroniques d'alimentation via protocole DALI.

L'élément central de gestion devra pouvoir piloter jusqu'à 128 points lumineux, et être adapté à la non nécessité de présence tension sur le réseau EP en dehors des heures normales de fonctionnement.

En chaque point lumineux sera associé un nœud de télégestion permettant les communications bi directionnelles entre le point lumineux et l'armoire. Les nœuds devront être de petite taille pour pouvoir s'installer dans les coffrets classe 2 par fixation sur rail DIN.

Le paramétrage du système pourra se faire sur site, ou à distance depuis un PC. Le paramétrage devra être sauvegardé et systématiquement actif en cas de coupure de l'alimentation électrique ou de tout défaut temporaire de communication.

Deux types de nœuds pourront être utilisés aux points lumineux :

- TMX-R : Nœuds de télégestion de petite taille avec relai ON/OFF pour pilotage à distance en allumage/coupure de tout appareillage.
- TDX : Nœud de télégestion de petite taille sous protocole DALI permettant la surveillance et la mise en abaissement ou coupure de tout appareillage DALI.

Ils devront être installés en dehors des lanternes, dans les coffrets classe 2, près des appareillages, afin d'en faciliter la maintenance et les interventions éventuelles.

---