



# EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS

du Conseil de Communauté de l'agglomération dijonnaise

Séance du jeudi 17 septembre 2009

Président : M. REBSAMEN

Secrétaires de séances : M. BORDAT et M. TRAHARD

### *Membres présents :*

M. François REBSAMEN	M. Alain MILLOT	M. Louis LAURENT
M. Pierre PRIBETICH	M. Didier MARTIN	M. Roland PONSAA
M. Jean ESMONIN	M. Benoît BORDAT	M. Michel ROTGER
Mme Colette POPARD	M. Joël MEKHANTAR	M. François NOWOTNY
M. Rémi DETANG	M. Christophe BERTHIER	Mme Christine MASSU
M. Jean-Patrick MASSON	M. Philippe DELVALEE	Mme Dominique BEGIN-CLAUDET
M. José ALMEIDA	M. Georges MAGLICA	M. Michel FORQUET
M. Jean-François DODET	Mme Anne DILLENSEGER	M. Claude PICARD
M. François DESEILLE	Mme Christine DURNERIN	M. Gaston FOUCHERES
M. Laurent GRANDGUILLAUME	Mme Nelly METGE	M. Pierre PETITJEAN
M. Patrick CHAUPUIS	Mme Elizabeth REVEL-LEFEVRE	Mme Claude DARCIAUX
M. Michel JULIEN	Mme Elisabeth BIOT	M. Nicolas BOURNY
Mme Marie-Françoise PETEL	Mlle Christine MARTIN	M. Jean-Philippe SCHMITT
M. Gérard DUPIRE	Mlle Nathalie KOENDERS	M. Philippe GUYARD
M. Jean-François GONDELLIER	Mme Marie-Josèphe DURNET-	M. Pierre-Olivier LEFEBVRE
Mme Catherine HERVIEU	ARCHEREY	M. Gilles MATHEY
M. François-André ALLAERT	M. Alain MARCHAND	M. Jean-Claude GIRARD
M. Jean-Claude DOUHAÏT	M. Mohamed BEKHTAOUI	M. Patrick BAUDEMENT
M. Jean-Paul HESSE	Mme Jacqueline GARRET-RICHARD	Mme Geneviève BILLAUT
Mlle Badiaâ MASLOUHI	Mme Joëlle LEMOUZY	M. Murat BAYAM
M. Yves BERTELOOT	M. Jean-Yves PIAN	M. Philippe BELLEVILLE
M. Patrick MOREAU	Mlle Stéphanie MODDE	M. Norbert CHEVIGNY
M. Dominique GRIMPRET	M. Philippe CARBONNEL	M. Gilles TRAHARD
M. Jean-Pierre SOUMIER	M. Alain LINGER	Mme Noëlle CABBILLARD.
M. André GERVAIS	M. Pierre LAMBOROT	

### *Membres absents :*

M. Gilbert MENUT pouvoir à M. Gilles TRAHARD  
 Mme Françoise TENENBAUM pouvoir à M. Pierre PRIBETICH  
 M. Mohammed IZIMER pouvoir à Mlle Badiaâ MASLOUHI  
 Mme Hélène ROY pouvoir à Mme Joëlle LEMOUZY  
 Mme Myriam BERNARD pouvoir à M. Alain MARCHAND  
 M. Lucien BRENOT pouvoir à M. Michel ROTGER  
 Mme Françoise EHRE pouvoir à M. Jean-Claude GIRARD  
 M. Michel BACHELARD pouvoir à M. Rémi DETANG  
 M. Rémi DELATTE pouvoir à M. Jean-François DODET.

### **OBJET : DEPLACEMENTS**

**Création des 2 premières lignes de tramway - Travaux préparatoires d'équipements d'éclairage public et de signalisation lumineuse de trafic - Lancement d'un marché**

Vu le Code général des collectivités territoriales, notamment son article L.2122-21-1,

Vu le Code des marchés publics,

Vu la délibération n° GD2008-05-15-01 en date du 15 mai 2008 par laquelle le Conseil de communauté a validé le principe de réalisation de deux lignes de TCSP et décidé du lancement de la concertation préalable, conformément à l'article L.300-2 du code de l'urbanisme,

Vu la délibération n° GD2008-09-25-02 en date du 25 septembre 2008 par laquelle le Conseil de communauté a approuvé le bilan de la concertation préalable et décidé de le mettre à disposition du public,

Vu la délibération n° GD2008-11-12-07 en date du 12 novembre 2008 par laquelle le Conseil de communauté a approuvé le projet de TCSP de type tramway fer et le tracé tels que présentés en conclusion du bilan de la concertation,

Afin de dégager les emprises nécessaires à la réalisation des travaux liés au tramway, et de disposer d'un maximum d'espace et pouvoir organiser l'insertion des chantiers tout en maintenant des conditions générales de circulation environnante convenables, il convient de prévoir des travaux préparatoires d'équipements d'éclairage public et de signalisation lumineuse de trafic.

Ces travaux préparatoires auront en charge la dépose de tout le matériel d'éclairage existant et son stockage, la fourniture et la mise en place d'un éclairage public provisoire, la dépose du matériel de signalisation lumineuse de trafic existant, la fourniture, l'installation et la mise en service de la signalisation lumineuse de trafic provisoire dans le cadre des phasages de travaux.

Ils se dérouleront pendant toute la durée des travaux et sur l'ensemble des emprises du projet de Tramway et doivent faire l'objet d'un marché à bons de commande pour l'ensemble du tracé d'une durée de 48 mois, et dont le coût est estimé entre 1 700 000€ TTC minimum et 7 700 000€ TTC maximum.

Vu l'avis de la Commission,

**LE CONSEIL,**  
**APRÈS EN AVOIR DÉLIBÉRÉ,**  
**DÉCIDE :**

- **d'approuver** le cahier des clauses techniques annexé relatif au marché ayant pour objet la réalisation des travaux préparatoires d'équipements d'éclairage public et de signalisation lumineuse de trafic ;
- **d'autoriser** Monsieur le Président à lancer la procédure de marché ;
- **d'autoriser** Monsieur le Président à signer ledit marché ainsi que toutes pièces nécessaires à la bonne administration de ce dossier, y compris les avenants qui n'entraînent pas une augmentation du montant initial du marché supérieure à 5 %.

Pour extrait conforme,

Le Président



Convocation envoyée le 10 septembre 2009

Publié le 18 SEP. 2009

Déposé en Préfecture le

PRÉFECTURE DE LA CÔTE-D'OR  
Déposé le :

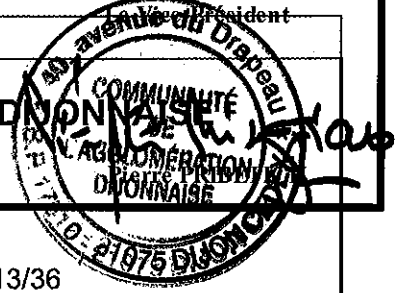
21 SEP. 2009



Vu pour être annexé à la délibération n° 9  
du Conseil de Communauté du 17 septembre 2009  
Dijon, le

18 SEP. 2009

Pour le Président,



Maîtrise d'ouvrage :



**COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DIJONNAISE**

40, avenue du Drapeau

B.P. 17 510

21075 DIJON Cedex.

Tél. : 03/80/50/35/35 - Fax : 03/80/50/13/36

PRÉFECTURE DE LA CÔTE-D'OR

Déposé le :

21 SEP. 2009



**Marché de Travaux préparatoires d'équipements  
des premières lignes de tramway  
de l'agglomération dijonnaise**

**Cahier des Clauses Techniques Particulières**

**Pièce**

**3**

**Marché n°**

**TPEQ**

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET ET CONSISTANCE DU MARCHÉ .....</b>	<b>6</b>
1.1. OBJET DU MARCHÉ	6
1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX D'ECLAIRAGE PUBLIC PROVISOIRE	6
1.2.1. Consistance des travaux	6
1.2.2. Travaux compris dans l'éclairage public provisoire	8
1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX DE SIGNALISATION LUMINEUSE DE TRAFIC PROVISOIRE	11
1.3.1. Consistance des travaux	11
1.3.2. Travaux compris dans la signalisation lumineuse de trafic provisoire	12
1.4. INTERFACES AVEC LES MARCHES D'INFRASTRUCTURE	14
1.5. PRESCRIPTIONS GENERALES	15
1.5.1. Ouverture des chantiers	15
1.5.2. Conditions générales applicables aux travaux	15
1.5.3. Projet d'installation de chantier	15
1.5.4. Hygiène et sécurité	16
1.5.5. Piquetage	16
1.5.6. Programme d'exécution des travaux	17
1.5.7. Ecoulement des eaux	17
1.5.8. Signalisation des chantiers	18
1.5.9. Signalisation temporaire urbaine	18
1.5.10. Signalisation temporaire de nuit	19
1.5.11. Signalisations des personnels, des véhicules et engins	19
1.5.12. Traitement des interfaces	19
1.6. SUJETIONS PARTICULIERES	20
1.6.1. Protection des personnes et des biens - Balisage des chantiers	20
1.6.2. Précautions à prendre vis-à-vis des ouvrages et immeubles voisins existants ou projetés	21
1.6.3. Circulation des véhicules et des piétons	21
1.6.4. Maintien de la viabilité	22
1.6.5. Préservation des plantations	22
1.6.6. Installations destinées au public	23
1.6.7. Installations appartenant aux services publics ou aux concessionnaires	23
1.6.8. Signalisation officielle	23
1.6.9. Repères topographiques et repères divers	23
1.6.10. Ouvrages d'assainissement	24
1.6.11. Nettoyage et remise en état de la voie publique	24
1.6.12. Rencontre des câbles, canalisations et autres ouvrages souterrains.	24
1.6.13. Limitation d'emploi d'engins mécaniques	25
1.6.14. Limitation des nuisances	25

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

1.6.15.	Accessibilité aux personnes à Mobilité Réduite (PMR)	25
1.6.16.	Gestion des déchets	25
1.7.	SUJETIONS ET OBLIGATIONS DIVERSES SUR LES EQUIPEMENTS DE SIGNALISATION LUMINEUSE	25
1.7.1.	Caractéristiques fonctionnelles particulières	25
1.7.2.	Conception d'un carrefour à feux	26
1.7.3.	Programmation – Mise en service	27
1.7.4.	Astreinte	28
1.7.5.	Fin de la phase chantier du tramway	28
1.7.6.	Gamme de matériel	28
1.8.	SUJETIONS ET OBLIGATIONS DIVERSES SUR LES EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE PUBLIC	28
1.8.1.	Procédure de validation des projets de déviation et de mise en service	28
1.8.2.	Fin de la phase chantier du tramway	29
1.8.3.	Gamme de matériel	29
1.9.	PLANS D'EXECUTION - NOTES DE CALCUL - ETUDES DE DETAIL	29
1.10.	DOSSIERS DE RECOLEMENT	30
<b>2.</b>	<b>QUALITE, PROVENANCE, DESTINATION DES MATERIAUX. ....</b>	<b>31</b>
2.1.	CONFORMITE AUX NORMES	31
2.2.	PROVENANCE DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS	33
2.3.	MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	33
2.4.	MATERIAUX RECYCLES	36
2.5.	BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	38
2.5.1.	Mortiers et micro-bétons	38
2.5.2.	Définition des Bétons	39
2.6.	COFFRAGES	44
2.7.	BOIS DE COFFRAGE, PRODUITS DE DECOFFRAGE	44
2.8.	ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME	44
2.8.1.	Généralités	44
2.8.2.	Treillis soudés	44
2.8.3.	Aciers lisses	44
2.8.4.	Armatures à haute adhérence	45
2.9.	MATERIELS ET PRODUIT POUR L'ECLAIRAGE PUBLIC	45
2.9.1.	Candélabres, fûts et consoles	45
2.9.2.	Conduits de réservation	45
2.9.3.	Câbles d'alimentation	46
2.9.4.	Câbles de terre	46
2.9.5.	Alimentation aérienne sur support	46
2.9.6.	Alimentation réseau façade	46
2.9.7.	Alimentation souterraine des candélabres	46

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

2.9.8.	Luminaires et projecteurs	46
2.9.9.	Sur candélabres	47
2.9.10.	Bornes ou Armoires de Commande	47
2.9.11.	Equipements Electriques	47
2.10.	MATERIELS DE SIGNALISATION LUMINEUSE	48
2.10.1.	Signaux lumineux	48
2.10.2.	Supports	49
2.10.3.	Contrôleurs des carrefours	50
2.10.4.	Organes de sécurité	51
2.10.5.	Liaisons	51
2.10.6.	Systèmes de détection	51
2.10.7.	Câbles	52
2.11.	CONTROLE DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS	53
2.12.	LIEUX D'EMPRUNT, DE DEPOT	53
<b>3.</b>	<b>MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>54</b>
3.1.	EXECUTION DES TRAVAUX POUR CANALISATIONS	54
3.1.1.	Distance à respecter entre les ouvrages	54
3.1.2.	Règles de bon voisinage	54
3.1.3.	Exécution des fouilles et tranchées	54
3.2.	FOURREAUX	57
3.3.	DISPOSITIF AVERTISSEUR	58
3.4.	MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS	59
3.5.	CONFECTION DES MASSIFS D'IMPLANTATION.	59
3.6.	MASSIF D'ARMOIRE DE COMMANDE	60
3.7.	CONSTRUCTION DES CHAMBRES DE TIRAGE	61
3.8.	ECLAIRAGE PUBLIC PROVISOIRE	61
3.8.1.	Pose des candélabres	61
3.8.2.	Alimentation Souterraine	61
3.8.3.	Alimentation Aérienne	61
3.8.4.	Support bois	61
3.9.	SIGNALISATION LUMINEUSE DE TRAFIC PROVISOIRE	62
3.9.1.	Pose des potences et des poteaux	62
3.9.2.	Pose d'accessoires	62
3.9.3.	Raccordement d'une armoire de commande, essais, mise sous tension	62
3.9.4.	Raccordement d'une potence ou d'un poteau	63
3.9.5.	Liaisons équipotentielles	63
3.10.	CANALISATIONS AERIENNES	63
3.10.1.	Sur Façade	63
3.10.2.	Sur Supports	63
3.11.	CABLES	63

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

---

3.12.	REMONTEES AERO-SOUTERRAINES	64
3.13.	ARMOIRES DE COMMANDE	64
3.14.	REPERAGE ET EQUILIBRAGE	64
3.15.	NUMEROTATION DES POINTS LUMINEUX	64
3.16.	SECURITE ET HABILITATION DU PERSONNEL	65
3.17.	TRAVAUX SUR UNE INSTALLATION EXISTANTE	65
3.18.	CONTROLES	65
3.19.	COUPURES, ESSAIS ET REGLAGES	66
3.20.	RECEPTION DES OUVRAGES	66
3.21.	ENTRETIEN – MAINTENANCE	66

## 1. OBJET ET CONSISTANCE DU MARCHÉ

### 1.1. OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet l'ensemble des prestations relatives aux travaux préparatoires touchant aux équipements de Signalisation Lumineuse de trafic et à l'éclairage Public, comprenant notamment :

- La dépose des installations d'éclairage public existant et leur stockage (soit pour destruction, soit pour réutilisation),
- La fourniture et mise en place d'un éclairage public provisoire (y compris l'entretien et la maintenance),
- La dépose des matériels provisoires non destinés à être conservés en lieu et place dans le cadre du projet du Tramway,
- La dépose du matériel de Signalisation Lumineuse de trafic existant,
- La fourniture, l'installation et la mise en service de la Signalisation Lumineuse de trafic provisoire dans le cadre des phasages de travaux,

Les conditions particulières d'exécution, l'emplacement et la description des travaux sont précisées dans la commande faite à l'entrepreneur.

### 1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX D'ECLAIRAGE PUBLIC PROVISOIRE

L'entreprise notera qu'elle pourra intervenir en dehors des plages horaires légales en journée, et notamment qu'elle pourra intervenir aussi le samedi.

#### 1.2.1. Consistance des travaux

Les travaux préparatoires consistent en la dépose de tout le matériel d'éclairage situé dans le périmètre d'intervention de l'opération (candélabres, supports divers, éclairages en façades, câbles aériens, câbles en façade, armoires non conservées dans la phase définitive...).

Le principe général retenu est l'utilisation de massifs préfabriqués pour la mise en place des équipements provisoires. L'attention du titulaire est toutefois attirée sur l'exigence du Maître d'Ouvrage à ce que les matériels d'éclairage existants déposés dans le cadre de ces travaux soient réutilisés, autant que faire ce peut, comme éclairage provisoire, sous réserve de leur conformité vis à vis de la réglementation en vigueur (électrique, mécanique...). Le titulaire du marché aura donc à confectionner des massifs poids d'ancrage en béton dimensionnés pour être compatibles avec les matériels récupérés. Le titulaire du marché devra fournir au maître d'oeuvre tous les calculs pour chacun des types de matériels, au moins 15 jours avant leur mise en oeuvre.

Tout le matériel déposé et non réutilisé (non conformes, non adaptés ou en surplus..) sera transporté en un lieu de dépôt fixé par le Maître d'Ouvrage. Un état de ce matériel déposé doit être établi et tenu à jour par le titulaire du présent marché, détaillant notamment les quantités déposées, les quantités réutilisées et celles déposées en nos entrepôts avec les dates correspondantes. Sauf demande spécifique de la part du maître d'oeuvre, les fourreaux et câbles existants sont abandonnés et ne sont pas déposés.



## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

La dépose des équipements s'effectuera au fur et à mesure de la mise en service de la nouvelle installation.

L'entrepreneur aura donc à veiller à ce que les voies ouvertes à la circulation restent éclairées dans tous les cas. Pour ce faire, le titulaire du marché doit, si nécessaire, mettre en place un éclairage provisoire pour satisfaire à cette obligation. Les supports et luminaires seront installés, en règle générale, sur des poteaux bois ou métalliques (poteaux en place réutilisés ou non). Afin de ne pas réduire les emprises disponibles pour les travaux d'infrastructure, il est prévu, autant que possible, une seule ligne de candélabres par corps de rue.

L'entreprise titulaire du marché adaptera le type de matériels et la hauteur des supports à la configuration de la voie permettant d'obtenir un niveau photométrique correct (entre 15 et 20 lux avec une uniformité minimum de 0,4).

Pour la sécurité des riverains, du public et du chantier, il ne pourra y avoir de zones non éclairées. Dans tous les cas, le matériel devra être adapté au mode de délimitation adopté pour le chantier.

**Méthodologie d'intervention :**

Avant tout début d'intervention des entreprises du marché d'infrastructure, un état des lieux du matériel sera dressé entre l'entreprise des travaux préparatoires et chacune des entreprises du marché d'infrastructure dans le périmètre d'intervention commun à celles-ci, en présence du gestionnaire, titulaire du marché de maintenance globale des installations d'éclairage public des villes.

A chaque phase ou changement de phase « chantier », l'entreprise titulaire du présent marché sera tenue d'adapter et de modifier l'éclairage provisoire et aura, si nécessaire, à reprendre l'alimentation électrique des voies concernées et des antennes pour s'assurer que l'éclairage fonctionne toutes les nuits et que les dispositions techniques spécifiques suivantes sont satisfaites :

- éviter tout départ mixte (point lumineux provisoire et point lumineux non provisoire non alimentés par le même départ),
- pose de protections électriques calibrées (sélectivité horizontale et verticale) pour ne pas mettre en défaut les installations existantes, hors Tramway.

Avant toute intervention effective, cette dernière aura à en avertir impérativement, 48 heures au moins à l'avance, pour leur permettre de réaliser la consignation du réseau. Pour une parfaite programmation et maîtrise des chantiers, chacune des entreprises d'infrastructure responsable du secteur concerné, aura à prévenir, deux à trois semaines environ à l'avance, l'entreprise titulaire du présent marché de la date de commencement ou de changement de phase et de celle à laquelle son intervention doit être terminée.

Avant tout raccordement d'installations provisoires sur une armoire existante, une réception devra être réalisée avec la remise des schémas de câblage entre la société titulaire du présent marché et les services techniques de la ville de Dijon, Chenôve ou Quétigny.

De même, le service de l'éclairage des services techniques des villes et/ou leurs bailleurs respectifs devront avoir accès aux réseaux provisoires ou restés en l'état, que ce soit dans l'emprise du chantier ou aux abords de celui-ci, afin d'en assurer le contrôle, la maintenance et l'exploitation. En conséquence, les équipements devront toujours rester accessibles.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Plus spécifiquement, l'accès aux ouvrages existants exploités par le gestionnaire du marché de maintenance globale des installations des villes devra être maintenu en permanence, particulièrement ceux implantés dans l'emprise du chantier.

Tout projet de déviation provisoire du réseau d'éclairage public devra être soumis pour validation au maître d'oeuvre.

Avant travaux, un piquetage devra avoir lieu en présence d'un représentant de la direction de l'éclairage des services techniques des villes et/ou de leurs bailleurs. Des plaquettes de numérotations des points lumineux seront fournies par la direction de l'éclairage des services techniques des villes et seront posées par le titulaire du marché.

Au terme du chantier du tramway, tous les équipements posés au titre du présent marché seront déposés par le titulaire avec le plus grand soin, puis évacués.

**Horaires d'intervention :**

L'entreprise sera amenée à intervenir, en dehors du cadre des astreintes, hors des heures légales. Des prix sont prévus au BPU pour rémunérer ces interventions.

Ces interventions devront recevoir l'accord de la maîtrise d'ouvrage et des services des villes concernées.

**1.2.2. Travaux compris dans l'éclairage public provisoire**

Les travaux comprennent notamment :

**Travaux communs :**

- L'installation de chantier et son repliement en fin d'intervention,
- La fourniture et la mise en place en totalité des barrières et équipements de chantier, ainsi que leurs déplacements éventuels nécessaires au bon fonctionnement du chantier et de la circulation générale,
- La mise en place des équipements provisoires de chantier, ainsi que la mise en œuvre des dispositifs de chantier nécessaires à la sécurité des personnes, au maintien ou à la déviation de la circulation, à la conservation des dessertes des riverains, et d'une manière générale nécessaires à l'organisation et au bon déroulement du chantier.
- La fourniture et la mise en place de la signalisation provisoire.
- Le traçage, l'implantation, le piquetage des zones d'intervention,

***L'entreprise, dans le cadre de ce marché peut être emmenée à réaliser des travaux de génie civil ponctuels qui peuvent comprendre :***

- La démolition de revêtements de chaussées, trottoirs, parking, scarification, rabotage, et l'évacuation des produits au lieu de dépôt définitif,
- La dépose soignée avec manutentions et stockage en un lieu désigné par le Maître d'œuvre des bordures, pavés ou dalles, récupérables

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- La démolition et l'évacuation des bordures, pavés ou dalles non récupérables selon le SOGED,
- La repose de bordures, pavés, dalles récupérés ou neuves fournies par l'entreprise,
- le maintien des écoulements des eaux
- la reprise et réfection de surface nécessaires pour rétablir les circulations piétons ou véhicules,
- les démolitions de maçonneries, et béton tel que les massifs d'éclairage public, de signalisation lumineuse ou verticale, de mobilier urbain,
- la confection de massifs d'éclairage public imposée par des configurations spécifiques,
- la confection de regards ou pose de regards préfabriqués pour le raccordement en souterrain de réseaux d'alimentation (pose de boîtes de dérivations...),
- le percement de regards pour le passage de gaine,
- des tranchées de faible linéaire (quelques mètres) pour la connexion de réseaux.
- les recherches et implantations des réseaux existants contrairement avec les concessionnaires, et comprenant préalablement les démarches administratives DICT auprès de tous les concessionnaires,
- Le traitement des déchets conformément aux prescriptions du SOGED
- Le comblement des vides,
- Tous les travaux de finitions (petits aménagements de surface) pour la bonne fin du chantier.

**Dépose de l'ancienne installation :**

- dépose des candélabres existants et transport aux magasins ou dépôts du Maître d'Ouvrage du matériel déposé avec toutes les précautions qui s'imposent pour une possible réutilisation,
- dépose des supports mâts de tout type,
- dépose des lanternes et transport aux magasins ou dépôts du Maître d'Ouvrage du matériel déposé avec toutes les précautions qui s'imposent pour une possible réutilisation,
- dépose des crosses et transport aux magasins ou dépôts du Maître d'Ouvrage du matériel déposé avec toutes les précautions qui s'imposent pour une possible réutilisation,
- dépose des appareillages,
- dépose des lignes d'alimentation (y compris ancrage pour les lignes aériennes et remise en état des surfaces),
- arasement des massifs de candélabres,
- dépose des armoires d'éclairage non conservées dans la configuration définitive,
- reprise de l'alimentation électrique, y compris les protections électriques calibrées des installations provisoires, pour la réalimentation des voies adjacentes et de l'éclairage provisoire sur le chantier, de façon indépendante afin d'éviter les départs mixtes (existants+ provisoires). L'entreprise devra fournir lors de chacune de ses reprises un schéma de câblage et un calcul de chutes de tension,

- réfection et remise en état des lieux (trottoirs, façades...).

### **Fourniture et pose de l'installation des matériels d'Eclairage Public provisoires :**

- L'entreprise assurera la mise en service d'un éclairage public provisoire pendant toutes les phases de travaux. L'éclairage provisoire devra impérativement fonctionner toutes les nuits tant que la circulation des usagers est maintenue.
- Fourniture, pose et calage des poteaux et des dés béton (l'entreprise devra s'assurer que les dés béton puissent supporter les supports bois et le ou les luminaires),
- Fourniture en complément des supports disponibles déposés et récupérés dans le cadre du présent marché et pose de poteaux bois de hauteur suffisante pour atteindre le niveau d'éclairage fonctionnel requis,
- Confection d'ancrages sur façades ou supports après demande préalable auprès du Maître d'œuvre et demande préalable d'autorisation auprès du propriétaire,
- fourniture en complément des lanternes disponibles déposées et récupérées dans le cadre du présent marché, mise en place et raccordement de lanternes et projecteurs y compris les sources lumineuses adaptées à la voie à éclairer et aux niveaux photométriques requis,
- Fourniture en complément des coffrets disponibles déposés et récupérés dans le cadre du présent marché et pose des coffrets de raccordements en pied de mat (y compris les protections nécessaires calibrées à la puissance de la source installée),
- raccordement des câbles aux armoires de commande existantes si cela est possible (indépendance des réseaux provisoires de ceux exploités par le gestionnaire. Intégration dans ces armoires d'un nouveau départ équipé d'une protection adéquate,
- Fourniture et mise en place d'armoires provisoires comprenant plusieurs départs. Elles devront permettre la reprise de l'éclairage provisoire et l'éclairage existant impacté par les travaux sur les rues adjacentes. Elles seront équipées de protections adéquates aux chutes de tension calculées par l'entreprise adjudicataire du marché,
- Fourniture et tirage de câbles ou de conducteurs de sections adaptées aux chutes de tension (les câbles seront en grande partie en aérien)
- raccordement du mobilier urbain si celui est encore en place et permet une lecture indispensable des sites traversés (demande effectuée par le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage),
- déplacement de poteaux bois équipés de leur luminaire et des câbles d'alimentation et ce, en fonction de l'avancement des travaux. La dépose des installations existantes s'effectuera après la mise en place de l'éclairage provisoire,
- déplacement des armoires de commande existantes si nécessaire
- fourniture et mise en place d'armoires provisoires, et réadaptation au réseau provisoire projeté,
- la mise en service des installations ;
- l'entretien pendant la durée du marché et le remplacement de tous les matériels défectueux, objet du présent marché

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- étude d'exécution et tous les calculs permettant de réaliser les installations dans des conditions normatives (chutes de tension des câbles, calibrage des protections, application des normes et règlements en vigueur),
- plans de récolement

**L'entreprise, dans le cadre de ce marché peut être amenée à réaliser des travaux de génie civil ponctuels qui peuvent comprendre :**

- Confection de réservations, massifs de candélabres, ainsi que toutes prestations annexes nécessitées pour leur bonne réalisation,
- réalisation de fouilles,
- construction de regards,
- fourniture et la mise en œuvre des produits et des matériels de génie civil et de maçonnerie, d'ancrage, de crampages, de protection de câbles, de connexion, de suspension et haubanage, quincaillerie, serrurerie
- Dépose, Repose de mâts de jalonnement, de téléjalonnement et de RIS (Panneau carté de Dijon)

### **1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX DE SIGNALISATION LUMINEUSE DE TRAFIC PROVISOIRE**

L'entreprise notera qu'elle pourra intervenir en dehors des plages horaires légales en journée, et notamment qu'elle pourra intervenir aussi le samedi.

#### **1.3.1. Consistance des travaux**

Le marché de travaux préparatoires de signalisation lumineuse de trafic provisoire aura en charge la dépose de tout le matériel de signalisation lumineuse situé dans le périmètre d'intervention de l'opération Tramway (lanternes, supports divers, armoires non conservées en phase définitive...).

Tout le matériel déposé et non réutilisé sera transporté en un lieu de dépôt fixé par le Maître d'Ouvrage. Sauf demande de la part du maître d'œuvre, les fourreaux et câbles existants seront abandonnés et ne seront pas déposés.

Le réseau primaire existant, situé dans le périmètre d'intervention de l'opération, sera dévié, de manière provisoire (mise en place de câbles aériens), par le Titulaire.

Lors des différentes phases de travaux, l'entreprise devra :

Cas N°1 : déposer intégralement l'installation existante sans créer une nouvelle installation provisoire

Ce cas concernera les carrefours pour lesquels le phasage des travaux n'impose pas de les équiper à feux.

Cas N°2 : adapter et modifier l'installation existante

Ce cas concerne les carrefours dont la configuration des travaux impose de déplacer un ou plusieurs feux de signalisation ou une armoire de contrôle.

L'entreprise repositionnera les éléments du carrefour en fonction de la nouvelle implantation de l'emprise chantier.

L'entreprise n'exécutera pas l'éventuelle modification de programmation du contrôleur.

En revanche, l'entreprise fournira le plan de phasage de cette modification de programmation (plan de carrefour avec description des signaux et plan de câblage). Cette étude sera transmise pour validation au Service de la Circulation de la ville concernée qui se chargera d'effectuer la programmation.

Dans son état actuel, si le carrefour est relié au PC de Régulation, le titulaire est tenu de maintenir cette liaison durant toute la phase travaux.

#### Cas N°3 : équiper un carrefour d'une installation provisoire

Ce cas concerne les carrefours qui ne sont pas équipés de feux dans la situation actuelle et pour lesquels le phasage des travaux nécessite une gestion par feux.

L'entreprise définira l'installation provisoire à mettre en place. Cette installation sera constituée d'éléments susceptibles d'être déplacés à plusieurs reprises. Les lanternes seront installées sur des poteaux métalliques ou éventuellement bois. Les câbles seront aériens.

Ces installations provisoires seront gérées par un contrôleur de carrefour autonome.

Sur précision du Maître d'œuvre, le contrôleur sera soit fourni par le Titulaire, soit mis à disposition par le Service de la Circulation de la ville de Dijon

L'entreprise doit l'installation et la mise en service du contrôleur mis en place sur ces carrefours.

#### Horaires d'intervention :

L'entreprise sera amenée à intervenir, en dehors du cadre des astreintes, hors des heures légales. Des prix sont prévus au BPU pour rémunérer ces interventions.

Ces interventions devront recevoir l'accord de la maîtrise d'ouvrage et des services des villes concernées.

#### **1.3.2. Travaux compris dans la signalisation lumineuse de trafic provisoire**

Les travaux comprennent notamment :

- L'installation de chantier et son repliement en fin d'intervention,
- La fourniture et la mise en place en totalité des barrières et équipements de chantier, ainsi que leurs déplacements nécessaires au bon fonctionnement du chantier et de la circulation générale,
- La mise en place des équipements provisoires de chantier, ainsi que la mise en œuvre des dispositifs de chantier nécessaires à la sécurité des personnes, au maintien ou à la déviation de la circulation, à la conservation des dessertes des riverains, la circulation des piétons et d'une manière générale nécessaires à l'organisation et au bon déroulement du chantier.
- La fourniture et la mise en place de la signalisation provisoire.
- Le traçage, l'implantation, le piquetage des zones d'intervention,

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- Le cas échéant, la démolition de revêtements de chaussées, trottoirs, parking, scarification, rabotage, et l'évacuation des produits au lieu de dépôt définitif,
- Le cas échéant, a dépose soignée avec manutentions et stockage en un lieu désigné par le Maître d'œuvre des bordures, pavés ou dalles, récupérables
- Le cas échéant, la démolition et l'évacuation des bordures, pavés ou dalles non récupérables,
- Le cas échéant, la repose de bordures, pavés, dalles récupérés ou neuves fournies par l'entreprise,
- Le cas échéant, e maintien des écoulements des eaux
- Le cas échéant, a reprise et réfection de surface nécessaires pour rétablir les circulations piétons ou véhicules,
- les démolitions de maçonneries, et béton tel que les massifs d'éclairage public, de signalisation lumineuse ou verticale, de mobilier urbain,
- les recherches et implantations des réseaux existants contradictoirement avec les concessionnaires,
- la dépose avec repose y compris massifs de scellement, de mobilier urbain, de panneaux de signalisation verticale, des poubelles et containers, des bornes d'appel taxi, des horodateurs
- Le traitement des déchets conformément aux prescriptions du SOGED
- Le comblement des vides,
- Tous les travaux de finitions (petits aménagements de surface) pour la bonne fin du chantier.
- Le maintien de la signalisation lumineuse tricolore et régulation de trafic pendant toutes les phases de travaux,
- La dépose des anciennes installations et le transport aux magasins du Maître d'Ouvrage du matériel déposé ou en excédent,
- Le déplacement des installations existantes et leur raccordement au réseau, sans modification sur la programmation du contrôleur,
- Les plans de câblage des armoires,
- La confection de réservations, massifs, ainsi que toutes prestations annexes nécessitées pour leur bonne réalisation,
- La réalisation de fouilles, la construction de regards,
- La fourniture et mise en œuvre de poteaux métalliques ou bois selon câblages aériens et après accord du Maître d'œuvre et des villes concernées.
- La fourniture et pose de lanternes provisoires sur tout type de support,
- L'installation de contrôleur,
- La fourniture et pose de radar de détection selon les zones,
- la fourniture et mise en place des matériels et leur raccordement :
  - réalisation des réseaux,

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- réalisation des massifs,
- montage des matériels,
- réalisation des terres individuelles, et des liaisons équipotentielles,
- tirage de câbles,
- réalisation des boucles de détection,
- branchements,
- la distribution électrique (y compris fourniture et pose d'un tableau avec les protections adéquates), à partir du point défini par le maître d'œuvre ;
- la vérification par un organisme de contrôle des installations réalisées ;
- la mise en service des installations ;
- la remise des ouvrages, des plans récolement et des documents conformes à l'exécution,
- l'entretien pendant la durée du marché et le remplacement des éléments défectueux.

#### 1.4. INTERFACES AVEC LES MARCHES D'INFRASTRUCTURE

Lors de l'intervention des entreprises du marché d'infrastructures, un état des lieux concernant les matériels de Signalisation Lumineuse de trafic et d'Eclairage Public existants sera dressé entre l'entreprise des travaux préparatoires et l'entreprise d'infrastructures.

Avant tout début d'intervention, l'état des lieux du matériel sera dressé entre l'entreprise des travaux préparatoires, chacune des entreprises du marché d'infrastructure dans le périmètre d'intervention commun à celles-ci, et le gestionnaire, titulaire du marché de maintenance globale des installations d'éclairage public de la ville concernée.

A chaque phase ou changement de phase « chantier », l'entreprise titulaire du présent marché sera tenue d'adapter et de modifier l'éclairage provisoire et aura, si nécessaire, à reprendre l'alimentation électrique des voies concernées et des antennes pour s'assurer que l'éclairage fonctionne toutes les nuits et que les dispositions techniques spécifiques suivantes sont satisfaites :

- éviter tout départ mixte (point lumineux provisoire et point lumineux non provisoire non alimentés par le même départ),
- pose de protections électriques calibrées (sélectivité horizontale et verticale) pour ne pas mettre en défaut les installations existantes, hors Tramway.

Avant toute intervention effective, cette dernière aura à en avvertir impérativement, 48 heures au moins à l'avance, le gestionnaire, titulaire du marché de maintenance globale des installations d'éclairage public des villes, pour leur permettre de réaliser la consignation du réseau. Pour une parfaite programmation et maîtrise des chantiers, chacune des entreprises d'infrastructure responsable du secteur concerné, aura à prévenir, deux à trois semaines environ à l'avance, l'entreprise titulaire du présent marché de la date de commencement ou de changement de phase et de celle à laquelle son intervention doit être terminée.



## 1.5. PRESCRIPTIONS GENERALES

### 1.5.1. Ouverture des chantiers

Les conditions particulières d'exécution, l'emplacement et la description des travaux sont précisées dans la commande faite à l'entrepreneur, notifiée par le Maître d'Ouvrage.

Les prix du marché sont réputés tenir compte de cette diversité d'opérations et du fait que certaines d'entre elles présentent un caractère ponctuel.

L'entreprise fera une visite des lieux avec le Maître d'Œuvre en préalable à l'établissement des bons de commande.

Par le seul fait qu'il prend part à la soumission, le prestataire est supposé connaître les difficultés d'accès, d'encombrement et de circulation propre aux tissus urbains des communes de Dijon, Chenôve et Quetigny et notamment des centres-villes.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour palier les difficultés relatives aux stationnements qui entraveraient l'organisation des chantiers notamment la mise en place (à sa charge) des panneaux d'interdiction de stationnement 72 heures à l'avance avec affichage de l'arrêté de stationnement.

Avant l'ouverture du chantier, le Maître d'Œuvre et le coordonnateur SPS s'il y a lieu (cas de coactivité) provoqueront une visite des lieux avec l'entrepreneur, au cours de laquelle seront arrêtés les détails d'exécution.

L'entreprise se confortera et suivra les prescriptions du CCFC, Cahier des Contraintes Fonctionnelles de Chantier, joint en annexe au CCAP.

L'entreprise se renseignera auprès des administrations et de tous les concessionnaires afin de connaître très exactement la position et le tracé des divers réseaux existants sur les lieux concernés. L'entreprise a en charge d'effectuer les DICT auprès des différents concessionnaires.

### 1.5.2. Conditions générales applicables aux travaux

L'entrepreneur s'engage pendant la durée du chantier :

- à la réfection des ouvrages défectueux constatés soit en cours d'exécution, soit à la réception. Tous les ouvrages dégradés devront être démolis et repris dans les conditions précisées par ordre de service, ou sur le procès-verbal de réunion de chantier.
- à la mise hors chantier immédiate des matériaux ou fourniture défectueux ou refusés par le Maître d'Œuvre.
- à respecter les sujétions dues à la présence d'autres corps d'état sur le chantier.
- à fournir les échantillons (grandeur nature) des matériels proposés.
- A traiter les déchets conformément aux prescriptions du SOGED.

Les matériels mis à disposition par le maître d'ouvrage sont utilisés en priorité, après remise en état si nécessaire et adaptations.

### 1.5.3. Projet d'Installation de chantier

Le projet d'installation de chantier demandé dans le CCAP ou lors de la commande et joint au programme d'exécution des travaux doit tenir compte de toutes les sujétions qui résultent du CCAP et de ses annexes (Cahier des Contraintes Fonctionnelles de Chantier CCFC), du présent CCTP, des prescriptions de la commande et notamment:

- des limitations des possibilités d'implantation,
- de l'obligation d'assurer l'hygiène et la sécurité des installations de chantier destinées au personnel.
- de maintien prioritaire des circulations piétonnes et routières dans la zone de chantier.
- Des cahiers de recommandations du Service d'Etudes Techniques des routes et autoroutes (SETRA), et plus particulièrement le cahier « Signalisation temporaire » manuel du chef de chantier – édition 2000 ou dernière mise à jour connue – Volume 1

#### 1.5.4. Hygiène et sécurité

Le plan particulier de sécurité et de protection de la Santé prévu au CCAP doit tenir compte de toutes les sujétions qui résultent des règlements en vigueur et notamment :

- du décret n° 65.48 du 8 Janvier 1965 portant réglementation d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du travail,
- du décret n° 77.996 du 19 Août 1977 relatif à l'hygiène et à la sécurité sur les chantiers.
- de la Loi du 31 décembre 1993 n° 93-1418
- du Décret N° 94-1159 du 26.décembre 1994
- de l'Arrêté du 24 novembre 1967 modifié par l'Arrêté du 5 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993) relatif à la signalisation des Routes et Autoroutes.
- du Livre I - 8e partie de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation routière - "Signalisation temporaire" approuvée par arrêté du 6 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993).
- Des cahiers de recommandations du Service d'Etudes Techniques des routes et autoroutes (SETRA), et plus particulièrement le cahier « Signalisation temporaire » manuel du chef de chantier – édition 2000 ou dernière mise à jour connue – Volume 1

#### 1.5.5. Piquetage

Toute la planimétrie sera rattachée au système **RGF93 CC47**.

Toute l'altimétrie sera rattachée au système **NGF**.

Lorsque le CCAP ou une commande le précise, l'entrepreneur est tenu d'effectuer le piquetage général et le piquetage spécial.

Des piquets dont les cotes seront rattachées à la cote NGF ou du repère provisoire indiqué seront posés à proximité des ouvrages projetés et des points singuliers par les soins du géomètre expert de l'entrepreneur. L'emplacement et la cote des piquets, les emplacements et les cotes des canalisations et ouvrages souterrains existants seront reportés par l'entrepreneur sur un plan. Le plan ainsi renseigné sera remis au Maître d'Œuvre lorsqu'il l'aura demandé, en DEUX (2) exemplaires.

Si ce plan n'a pas fait l'objet d'observation de la part du Maître d'Œuvre dans le délai de QUINZE (15) jours calendaires, il est réputé accepté.

L'entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

L'entrepreneur est tenu de compléter le piquetage général et éventuellement le piquetage spécial par des piquetages complémentaires conformément à l'article 27.53 du CCAG.

### 1.5.6. Programme d'exécution des travaux

Lorsque le CCAP ou la commande aura indiqué que l'entrepreneur est tenu de fournir le programme d'exécution des travaux, ce programme, outre l'emplacement des installations de chantier et le plan d'hygiène et de sécurité, précisera exactement :

- Le lieu d'intervention,
- les provenances, les natures, les caractéristiques, les cadences et les modes d'approvisionnement des matériaux, éléments et produits,
- la nature, la marque, le type et le nombre de matériels de terrassement, de transport et de mise en œuvre,
- la méthode d'exécution des ouvrages et les cadences d'exécution des différentes parties d'ouvrages,
- l'impact sur l'environnement de chantier,
- les procédés d'épuisements qu'il envisage d'utiliser pour la mise à sec des fouilles,
- les installations de bétonnage et les procédés pour coffrage des ouvrages envisagés,
- les dispositions envisagées pour assurer la tenue des ouvrages au cours de leurs diverses phases d'exécution, sous l'action des éléments, ainsi que toutes les justifications sur l'opportunité de ces phases.

Le programme d'exécution fera apparaître les tâches critiques qui détermineront le chemin critique et mettra en évidence, en fonction du délai d'exécution prévu :

- les tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement,
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
- celles des tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage (tâches critiques),
- les travaux étrangers à l'entreprise et notamment les travaux de déplacement ou de remaniement des réseaux rendus nécessaires du fait du chantier, ainsi que les travaux de mise en place de réseaux neufs,
- les précautions particulières à prendre en application du présent CCTP et de la commande.

Le plan des différentes circulations (piétonnes, cycles, automobiles et poids lourds) ainsi que les plans d'emprise travaux contenu dans le programme d'exécution fera apparaître clairement les dispositions à adopter ; ces plans sont à la charge de l'entreprise dans le cadre du CCFC (cf annexe du CCAP).

### 1.5.7. Ecoulement des eaux

L'écoulement des eaux dans les caniveaux, cassis et ouvrages existants à ciel ouvert et en souterrain doit être maintenu en permanence.

En cas de venues d'eau importantes, l'entrepreneur prendra les mesures nécessaires ; il devra prendre également sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles de l'invasion par les eaux de surface.

### 1.5.8. Signalisation des chantiers

La signalisation routière existante devra être modifiée par le titulaire et sous sa responsabilité durant toute la phase du chantier, il devra mettre en place, la signalisation temporaire de chantier conformément :

- aux prescriptions du Code de la Route
- de l'Arrêté du 24 novembre 1967 modifié par l'Arrêté du 5 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993) relatif à la signalisation des Routes et Autoroutes.
- aux arrêtés des 5 et 6 novembre 1992 relatifs à la signalisation des routes et autoroutes et à l'approbation des modifications de l'Instruction Interministérielle de la signalisation routière - Livre I - Huitième partie de la signalisation temporaire (J.O. du 10 juillet 2008),
- aux arrêtés du 11 février 2008 relatifs à la signalisation des routes et autoroutes et à l'approbation des modifications de l'Instruction Interministérielle de la signalisation routière - Livre I - Huitième partie de la signalisation temporaire (J.O. du 24 avril 2008),
- Des cahiers de recommandations du Service d'Etudes Techniques des routes et autoroutes (SETRA), et plus particulièrement le cahier « Signalisation temporaire » manuel du chef de chantier – édition 2000 ou dernière mise à jour connue – Volume 1
- au cahier des contraintes fonctionnelles de chantier (CCFC) du projet Tramway, joint en annexe du CCAP
- aux articles de l'Arrêté Municipal pris pour les besoins du chantier pour chaque zone spécifique de chantier

### 1.5.9. Signalisation temporaire urbaine

Les principes généraux de la signalisation temporaire s'appliquent en zone urbaine.

La signalisation est semblable à celle des routes bidirectionnelles sauf pour les voiries rapides urbaines (VRU) où elle est similaire aux routes à chaussées séparées.

Cependant, l'environnement général pourra conduire soit à des allègements, soit à des compléments, soit encore à des dispositions spécifiques.

Il est rappelé que la nuit, il est particulièrement important dans les zones urbaines, généralement dotées d'un éclairage public, que toutes dispositions soient prises pour assurer la visibilité des panneaux et du balisage frontal, ainsi que le guidage optique général du conducteur, en tenant compte du niveau élevé de l'ambiance lumineuse locale s'il est maintenu.

La signalisation devra toujours être maintenue en parfait état.

Quand le Maître d'Œuvre le jugera nécessaire, il sera demandé à l'entrepreneur de mettre à disposition un ou deux ouvriers, munis de fanions rouges (type K1), pour régler la circulation.

Dans certains cas, l'entrepreneur devra disposer, sur la demande du Maître d'Œuvre, de feux provisoires (KR11) conjugués pour circulation alternée dans un seul sens.

A la fin du chantier, l'entrepreneur remettra en place, sous sa responsabilité, la signalisation routière réglementaire initiale suivant les indications du maître d'œuvre ou des services techniques des Villes concernées.

### 1.5.10. Signalisation temporaire de nuit

En supplément à la signalisation décrite ci-dessus, l'intensité ou la rapidité de la circulation, des circonstances locales défavorables (visibilité, glissance, etc...) ou la gravité exceptionnelle du danger pourront conduire à renforcer la signalisation nocturne des obstacles. L'entrepreneur devra utiliser en signalisation d'approche et de position des panneaux ou dispositifs de délimitation de chantier, rétroréfléchissants de classe 2. Le premier panneau de danger sera en outre doté de trois (3) feux de balisage et d'alerte synchronisés.

Dans la zone frontale et au droit des biseaux, le balisage est renforcé par des feux de balisage et d'alerte, synchronisés ou à défilement.

Les balises assurant le guidage longitudinal peuvent être dotées, pour certaines d'entre elles, de feux de balisage et d'alerte à défilement notamment en présence de dénivellations importantes ou de dépôt de matériels ou de matériaux en bordure des voies circulées.

Dans les parties longitudinales ou très biaisées, la signalisation est assurée par des cônes K5a, ou des balises d'alignement K5c rétroréfléchissants Classe 2, espacés de 5 à 10 mètres, ainsi que par des panneaux type K8.

Dans les zones dotées d'un éclairage public, la signalisation ne devra pas être différente de celle des autres zones, l'extinction de l'éclairage public ne constituant pas un cas de force majeure pour l'entrepreneur.

Les chantiers actifs la nuit ont fait l'objet de la circulaire 72.94 du 23 Juin 1972 du Ministre de l'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, de l'EQUIPEMENT, du LOGEMENT et du TOURISME, qui met particulièrement l'accent sur la nécessité de prévoir l'éclairage du chantier, une signalisation renforcée (dimension des panneaux) et partiellement éclairée, et des mesures spéciales de sécurité.

### 1.5.11. Signalisations des personnels, des véhicules et engins

La signalisation des véhicules et engins de chantier sera conforme aux règlements en vigueur notamment aux prescriptions contenues dans le CCFC et le Plan Général de Coordination (PGC) joints en annexe au C.C.A.P.

Les vêtements de signalisation portés par les personnels du chantier seront :

- pour les personnes intervenant à pied et en permanence sur l'emprise du chantier, de classe 2 ou 3, (vêtements de signalisation haute visibilité)
- pour les intervenants de courte durée les vêtements de classe 1 seront suffisants (baudrier).

### 1.5.12. Traitement des interfaces

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le présent marché est un des marchés constitutifs de l'opération tramway et que le titulaire devra donc gérer des interfaces avec les autres intervenants de l'opération durant toute la durée du présent marché.

Les travaux doivent être réalisés en parfaite compatibilité technique et temporelle avec les travaux préparatoires et de voirie provisoire, les travaux d'infrastructure de plate-forme et revêtements ainsi que les déviations des réseaux, et en règle générale avec tous les travaux liés à l'opération tramway.

Le titulaire, pour établir son offre, s'est rendu compte de l'emplacement des travaux, de leur importance et des difficultés de toutes sortes qu'il pourrait rencontrer, notamment de celles

résultant de la proximité d'autres chantiers qui se réaliseront simultanément à ses propres travaux, ainsi que des conditions de circulation, d'accès et de livraison à respecter.

Le titulaire des travaux ne peut élever aucune réclamation ni prétendre à augmentation de prix du fait des difficultés d'exploitation spéciale, de quelque nature qu'elles soient et dont il doit, avant le dépôt de son offre, mesurer toute l'importance.

Sur la base de sa connaissance des prestations et travaux qu'il doit réaliser au titre de son marché, et suivant les principes de base fixés concernant les traitements des interfaces de ses propres travaux avec les différents chantiers « hors marché », le titulaire s'attachera à respecter scrupuleusement les tolérances imposées à ses ouvrages, qui sont celles indiquées ci-après ou si elles ne sont pas indiquées, celles fixées dans les articles du CCTG. Tout non-respect des tolérances imposées pouvant impliquer l'impossibilité de réaliser ou la non conformité de prestations prévues hors marché, peut conduire le maître d'œuvre à faire procéder par le Titulaire à tous travaux de démolition ou réparation à la charge de l'entreprise pour rendre les ouvrages conformes aux prescriptions.

## 1.6. SUJETIONS PARTICULIERES

### 1.6.1. Protection des personnes et des biens - Balisage des chantiers

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

Pour cela, les zones de barrièrages de chantier et le balisage des chantiers devront suivre entre autres ;

- les cahiers de recommandations du Service d'Etudes Techniques des routes et autoroutes (SETRA), et plus particulièrement le cahier « Signalisation temporaire » manuel du chef de chantier – édition 2000 ou dernière mise à jour connue – Volume 1
- le cahier des contraintes fonctionnelles de chantier (CCFC) du projet Tramway, joint en annexe du CCAP
- l'Arrêté du 24 novembre 1967 modifié par l'Arrêté du 5 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993) relatif à la signalisation des Routes et Autoroutes.

Le balisage des chantiers doit :

- indiquer la position et l'encombrement exact du chantier
- constituer une barrière physique entre le chantier et les voies de circulation pour automobiles, véhicules à deux roues et piétons, afin d'assurer à la fois la sécurité du chantier et celle des usagers de la voie publique,

La signalisation de position sera conforme aux réglementations en vigueur, et sera approuvée par le SPS.

Les barrières de chantier implantées en courbe devront être munies de dispositifs rétro-réfléchissants dirigés vers les automobilistes et la signalisation réglementaire de chantier devra être mise en place.

On doit éviter d'utiliser des barrières stables avec des pieds en arceaux, car ces derniers constituent un obstacle dangereux pour les piétons et les deux roues. Les typologies de barrières devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Aucune voie ne pourra être barrée sans autorisation du Grand Dijon et des services des villes concernés fixant la durée d'interruption de la circulation.

Lorsque l'exécution des travaux nécessitera d'interdire la circulation automobile sur une portion de rue, à chacun des carrefours des rues transversales les plus rapprochées sera placé un barrage amovible portant un panneau d'indication KC 1 informant l'usager de la présence du chantier. L'indication "RUE BARREE à ..... m" servira de signalisation d'approche (hauteur des lettres noires 0,16 m sur fond jaune).

L'entrepreneur aura à sa charge l'installation et l'entretien des panneaux de déviation de circulation ou d'itinéraire de substitution dans les rues adjacentes au chantier par lesquelles les usagers auront à circuler ou d'itinéraires de substitution. Ces panneaux devront être en nombre suffisant pour assurer une bonne lisibilité de la déviation routière.

Conformément aux règlements en vigueur, l'entrepreneur est tenu d'utiliser des matériels homologués dont le niveau sonore et le niveau d'émission de fumées, de poussières ou de gaz sont conformes aux seuils fixés par la réglementation.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour éviter ou réduire l'émission de vibrations excessives susceptibles de nuire à la population, à la stabilité des édifices et au fonctionnement de certains appareillages en service dans les centres de santé, les centres de calcul, les laboratoires, etc...

L'emploi ou le stockage de produits ou matières susceptibles d'émettre des émanations nocives ou nauséabondes sont interdits en toutes circonstances.

### **1.6.2. Précautions à prendre vis-à-vis des ouvrages et immeubles voisins existants ou projetés**

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour ne compromettre à aucun moment la stabilité des ouvrages et immeubles voisins existants.

Le Maître d'Œuvre précisera le cas échéant les mesures conservatoires à prévoir vis-à-vis des ouvrages et immeubles projetés.

L'entrepreneur précisera dans le programme d'exécution des travaux, une justification complète des méthodes et des moyens qu'il compte employer, afin d'éviter tout mouvement de terrain susceptible d'entraîner un préjudice quelconque aux ouvrages et immeubles existants.

L'agrément donné par le Maître d'Œuvre aux moyens et procédés d'exécution ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur quant aux conséquences dommageables que leur utilisation pourrait avoir tant à l'égard des tiers qu'à l'égard du Maître de l'Ouvrage.

### **1.6.3. Circulation des véhicules et des piétons**

La sécurité et la continuité des piétons doivent être assurées pendant toute la durée du chantier.

Pour cela, lorsque des travaux, des dépôts de matériaux ou la signalisation empiètent sur le trottoir, il est nécessaire de conserver une largeur minimale de 1,40 mètre pour le passage des piétons.

Dans le cas contraire :

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- soit un passage est aménagé sur la chaussée de niveau avec le trottoir et protégé de la circulation générale et du chantier,
- soit une déviation du trafic piéton sur le trottoir opposé est instaurée à l'aide d'une signalisation adaptée et un passage piéton provisoire pourra être aménagé à la demande du maître d'œuvre pour assurer cette traversée dans les meilleures conditions de sécurité.

L'entrepreneur devra installer aux endroits désignés par le Maître d'Œuvre, des ponts de service et des passerelles pour maintenir la circulation des véhicules et des piétons sur la voie intéressée et assurer les accès des entrées des immeubles riverains et des garages.

Les passerelles pour piétons auront 1.40 m de large minimum et seront munies de mains courantes ne présentant aucune partie blessante et de plinthes. Leur longueur sera égale à la largeur de la fouille augmentée de 0,50 m de chaque côté.

Les ponts de service pour véhicules seront posés selon un programme soumis au Maître d'Œuvre. Ils devront assurer en continuité (tant en planéité qu'en possibilité de charge) le passage des véhicules. A cet effet, ils reposeront sur des appuis dimensionnés en conséquence et seront contre butés soigneusement.

#### 1.6.4. Maintien de la viabilité

Pendant toute la durée des travaux ou de l'occupation de la voie publique, la partie occupée et ses abords seront maintenus propres, la viabilité sera entretenue en bon état à l'extérieur du chantier et les ouvrages provisoires devront rester conformes aux conditions imposées par le marché au soin et à la charge de l'entrepreneur.

Si l'exécution des travaux entraîne l'interdiction de la circulation dans une voie, l'entrepreneur aura à sa charge :

- l'organisation du chantier de manière à permettre l'accès de cette voie de jour comme de nuit aux véhicules de collecte des ordures ménagères,
- en cas d'impossibilité d'accès, le titulaire aura à sa charge le transport des déchets de la voie fermée à la circulation jusqu'en un point et suivant un horaire fixé en accord avec le Service du NETTOIEMENT de la ville.
- Le maintien des accès des véhicules de secours.

#### 1.6.5. Préservation des plantations

Les arbres situés dans l'étendue du chantier devront être soigneusement protégés par un procédé adéquat de 2 m de hauteur minimum, selon le schéma proposé en annexe du CCFC.

L'intérieur de l'enceinte sera toujours maintenu en état de propreté et sera soustrait à la pénétration de tout liquide nocif pour la végétation. Les arbres seront aspergés au moins deux fois par semaine pendant les grosses chaleurs et notamment la veille des jours de repos pour faire disparaître les poussières déposées sur les feuilles par les matériaux nécessaires au chantier : ciment, plâtre, sable, etc...

Il est interdit de planter des clous et des broches dans les arbres ou de les utiliser pour amarrer ou haubaner des échafaudages, poser des plaques indicatrices de toute nature et autres objets.

Les mutilations et suppressions d'arbres sur les voies publiques sont réprimées par l'article 448 du Code Pénal.



Les tranchées ne seront ouvertes qu'à DEUX (2) mètres de distance des troncs d'arbres. Dans le cas où cela serait impossible, l'accord préalable du service des espaces verts des villes concernées serait obligatoire.

Les réseaux d'arrosage existants sur les terre-pleins, places et voies complantés d'arbres ne pourront être déplacés ou modifiés sans autorisation spéciale. Ils devront être rétablis à l'état primitif par l'entrepreneur.

A l'approche et au droit des arbres, les tranchées seront ouvertes à main d'homme, à l'exclusion de tout engin mécanique. Les racines seront respectées. Si, en cas de nécessité absolue, ou accidentellement une racine devait être coupée, cette opération devra être faite à la hache, par une coupe franche et nette. Un cicatrisant (goudron végétal) devra être passé sur les plaies et sur toutes les blessures portées aussi bien par les racines que par les ronces. Le service des espaces verts de la commune considérée sera sollicité et donnera son accord pour les procédés mis en œuvre par le titulaire. Le remblayage sera effectué avec de la terre végétale mise en place et répartie conformément aux directives du Maître d'Œuvre ou du présent CCTP.

A la fin du chantier, les arbres seront aspergés et les zones d'arbres copieusement arrosées.

#### **1.6.6. Installations destinées au public**

Les urinoirs, bancs, colonnes et édicules publics de toute nature, devront être soigneusement protégés, leur accès ne pourra être condamné qu'après accord du Maître d'Œuvre. Si le démontage provisoire en est admis, il devra être exécuté ainsi que le remontage suivant les règles de l'art, une mise en peinture pourra être exigée après l'achèvement des travaux.

#### **1.6.7. Installations appartenant aux services publics ou aux concessionnaires**

Les candélabres d'éclairage, plaques d'arrêt des véhicules de transport en commun, devront être protégés avec soins.

Les accessoires nécessaires au fonctionnement des ouvrages de distribution, tels que bouches à clé d'eau et de gaz, siphons, postes de transformation et interrupteurs, tampons de regards de canalisations devront rester visibles et visitables pendant la durée de l'occupation du sol.

#### **1.6.8. Signalisation officielle**

Les plaques toponymiques (noms de rues) et les panneaux de signalisation officielle devront être également protégés ; ils devront rester visibles en tout temps dans les mêmes conditions qu'avant l'ouverture du chantier. Tout déplacement ou modification ne pourra être effectué qu'après accord des autorités compétentes.

#### **1.6.9. Repères topographiques et repères divers**

Les repères des réseaux de nivellement, de triangulation, polygonaux de précision ou autres, émanant, du Service du CADASTRE du Grand Dijon ou d'une autre Administration, scellés ou non sur murs, bornes, sol, revêtements, plaques de repérage des bouches d'eau et d'incendie, de câbles téléphoniques ou électriques (bornes et colonnettes interdisant le stationnement) doivent être protégés s'ils peuvent rester en place pendant la durée des travaux.

S'ils doivent être démontés ou détruits, cette opération ne peut être exécutée qu'après accord écrit des Services publics intéressés.

Les plaques et signaux de repères seront conservés par les soins et sous la responsabilité de l'entrepreneur et remplacés par lui en fin de travaux, conformément aux instructions reçues.

**1.6.10. Ouvrages d'assainissement**

Aucune matière susceptible d'engorger ou de détériorer les bouches d'égout et les ouvrages d'assainissement ne pourra être projetée sur le sol ou dans lesdites bouches, les eaux chargées doivent être parfaitement décantées. Il est également interdit d'y déverser des produits toxiques, inflammables ou huileux.

**1.6.11. Nettoyage et remise en état de la voie publique**

Au fur et à mesure de l'exécution des diverses parties des travaux, il sera procédé à l'enlèvement des déblais, décombres, terres, dépôts de matériaux, gravats et immondices qui encombreraient la voie publique et feraient obstacle à la circulation.

L'entrepreneur procédera à la remise en état des chaussées, trottoirs et autres ouvrages détériorés ou supprimés temporairement.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour éviter la chute de déblais, matériaux, béton, décombres, terre, gravats, etc... ou tout autre produit sur la voie publique, susceptibles de provoquer des accidents ou de nuire à son bon aspect.

**1.6.12. Rencontre des câbles, canalisations et autres ouvrages souterrains.**

L'Entreprise devra procéder à une D.I.C.T. générale auprès du service compétent dès notification du marché. A la réception d'un bon de commande, et avant le démarrage des travaux, l'entreprise sera tenue d'établir une D.I.C.T. pour chaque intervention.

L'autorisation des travaux ne sera effective qu'après la réception de la totalité des avis favorables du ou des propriétaires de la voirie, du service circulation et des occupants, temporaires ou permanents, en surface et en souterrain de la voie ou des voies sur lesquelles les travaux vont être exécutés. Dans le cas où les occupants ne donneraient pas suite à sa demande dans les délais prescrits, l'entrepreneur effectuerait les démarches prévues par la réglementation et verserait au dossier les pièces justificatives de ses démarches.

L'Entreprise devra signaler au Maître d'Œuvre toutes les canalisations en service qui devront être conservées ou déviées.

Dans le cas de rencontre d'une canalisation inconnue dans les fouilles, celle-ci ne sera démolie que si l'entrepreneur fournit la preuve qu'elle n'est pas en service.

Il est précisé qu'il ne sera pas tenu compte des incidences de ces travaux sur les délais d'exécution, ainsi que sur le montant du marché, sauf avis contraire du Maître d'Œuvre.

En accord et sous le contrôle des représentants des Services ou Sociétés concessionnaires, des précautions spéciales (soutiens, étalements ...) seront prises aux abords des câbles, canalisations et autres ouvrages susceptibles d'être traversés, longés, croisés ou déplacés.

L'entrepreneur ne pourra pas présenter de réclamation du fait de la mise en œuvre de précautions spéciales et ce, quelles que soient les longueurs sur lesquelles les ouvrages existants seront traversés, longés, croisés ou déplacés.

Il est particulièrement recommandé à l'entrepreneur de prendre contact avec les différents Services ou Sociétés, le programme d'exécution des travaux devra tenir compte des précautions spéciales et des déplacements de réseaux.

### 1.6.13. Limitation d'emploi d'engins mécaniques

Dans certaines zones où le sous-sol est encombré d'ouvrages souterrains, de canalisations, de câbles, etc... et à proximité d'arbres, l'utilisation d'engins mécaniques de terrassement est interdite.

Lorsque la stabilité d'ouvrages risquera d'être compromise, le Maître d'Œuvre pourra également interdire l'emploi d'engins mécaniques.

### 1.6.14. Limitation des nuisances

Les dispositions prévues respecteront les prescriptions de la circulaire du 27 février 1996 « lutte contre les bruits de voisinage NOR/ENVP9650041C » durant les travaux, ainsi que les dispositions prévues afin de respecter les prescriptions de la circulaire du 23 juillet 1986 « Vibrations mécaniques émises dans l'environnement ».

### 1.6.15. Accessibilité aux personnes à Mobilité Réduite (PMR)

Il est tenu compte des recommandations et normes en vigueur, ainsi que des prescriptions ordonnées par la maîtrise d'ouvrage.

### 1.6.16. Gestion des déchets

Le Grand Dijon sensibilise le titulaire sur la notion de « chantier vert ». A ce titre le titulaire devra se référer aux pièces du marché « Protocole chantier vert du Grand Dijon » et aux différents documents se référant à cette notion inclus dans le marché, notamment le cahier des contraintes particulières de chantier, le SOPAE, le SOGED.

## 1.7. SUJETIONS ET OBLIGATIONS DIVERSES SUR LES EQUIPEMENTS DE SIGNALISATION LUMINEUSE

### 1.7.1. Caractéristiques fonctionnelles particulières

La norme NF P 99 – 105 «Caractéristiques fonctionnelles des contrôleurs de carrefour à feux » comporte des caractéristiques techniques dites « obligatoires » et des caractéristiques techniques dites « optionnelles ».

Les contrôleurs de carrefours à feux faisant l'objet du présent marché devront impérativement répondre aux caractéristiques techniques « obligatoires » et également à l'ensemble des caractéristiques techniques dites « optionnelles » de la norme NF P 99 – 105.

Dans l'hypothèse où l'entrepreneur ferait référence à une autre norme, il doit remettre au maître d'œuvre tout document lui permettant d'apprécier l'équivalence de cette norme avec la norme NF P 99 – 105. L'appréciation de cette équivalence portera à la fois sur les caractéristiques techniques « obligatoires » et sur l'ensemble des caractéristiques techniques dites « optionnelles » de la norme NF P 99 – 105.

Par ailleurs, le titulaire mettra en œuvre les précautions complémentaires suivantes :

- Parties Courants forts (Non électronique), réalisation en classe II par respect des distances d'isolement et isolation supplémentaire des rails, borniers, câblages, etc...
- Auxiliaires non classe II, alimentés en aval d'un dispositif différentiel 30 mA de façon à limiter les défauts à des valeurs moins dangereuses sauf pour la partie contrôleur où la partie différentielle sera de 300 mA pour les signaux en 130V et les contrôleurs alimentant les signaux.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- Parafoudres installés sur les circuits BT (230V/400V), leur mise en court-circuit doit provoquer le fonctionnement d'un dispositif de déconnexion ou du dispositif différentiel.
- Electronique de puissance :
  - a) les parties actives doivent présenter par rapport à la masse et par rapport aux circuits courants faibles, une isolation équivalente à la classe II;
  - b) ou bien provoquer en cas de défaut à la masse ou sur les circuits courants faibles, la mise en sécurité du contrôleur.

Le contrôleur devra être capable de commander tous signaux alimentés en 130 ou 24V alternatif à partir du contrôleur. Les sources lumineuses utilisées actuellement sur le territoire du Grand Dijon sont à incandescence (130V) ou à Diodes (130V ou 24V alternatif).

Les lignes de feux sont définies de la façon suivante : lignes de feux tricolores, lignes de feux piétons, lignes de feux d'anticipation.

Les lignes de feux tricolores seront composées d'au moins quatre sorties « puissance » (vert, jaune, rouge principal et rouge secondaire ou jaune, jaune, rouge principal et rouge secondaire).

Les lignes de feux piétons seront composées d'au moins deux sorties « puissance » (vert, rouge).

Les lignes de feux d'anticipation seront composées d'au moins une sortie « puissance ».

Il devra être possible d'affecter par programmation les différents blocs « puissance » du contrôleur à n'importe quel type de ligne de feux.

Tous les matériels, lanternes, visières, poteaux, potences, etc... ainsi que leurs dispositifs de fixation seront réalisés en application des règles Neige et Vent en vigueur.

### 1.7.2. Conception d'un carrefour à feux

La prestation demandée à l'entreprise concerne toute installation de feux de trafic devant faire l'objet d'une modification complète ou partielle dans le cadre du présent marché.

L'étude sera réalisée par les services de la Ville de Dijon et sera être conduite conformément au livre 1 – sixième partie de l'instruction interministérielle relative aux feux de circulation permanents et à ses décrets d'application successifs.

La ville de Dijon fournira ;

- un schéma des phases de feux du carrefour, indiquant pour chaque phase les courants de trafic admis simultanément et Une estimation de trafic sur les différentes entrées du carrefour projeté et sa réserve de capacité. Cette estimation pourra être conduite à partir du trafic actuel et de l'estimation du trafic après achèvement du tramway, pondérés en fonction de la trame circulatoire provisoire mise en place pendant chaque phase de travaux.
- La matrice des conflits et des temps de dégagement du carrefour projeté ;

Le Maître d'Œuvre fournira comme base des travaux :

- un schéma de principe du carrefour actuel ;
- les plans de phasage représentant les emprises chantier et les voies de circulation maintenues,

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- les flux de trafic actuels (si possible) ;
- une estimation des flux de trafic après achèvement des travaux du tramway (si possible) ;
- un fond de plan informatisé (si possible).

Le titulaire devra produire à chaque modification du carrefour un dossier contenant le plan d'aménagement du carrefour (projet) édité sur papier à l'échelle 1/200° (ou le cas échéant à 1/500° pour tenir sur un format A3) à partir d'un fichier informatique. Sur ce plan comportant le nom des voies concernées, il sera noté au minimum :

- L'implantation des signaux lumineux avec les numéros des lignes de feux, du contrôleur, du réseau du carrefour, des dispositifs éventuels de détection ;
- La signalisation horizontale et verticale (panneaux, marquages au sol, files de circulation, passages piétons...);
- Les bordures de trottoir, îlots... ;
- L'établissement d'un schéma de câblage à réaliser pour l'installation de la signalisation lumineuse de trafic provisoire (installation à charge de l'entreprise).conformément à la norme NF P99-060.

Pour chacun de ces éléments il sera indiqué ceux qui sont existants (à conserver ou à supprimer) et ceux qui sont à créer.

L'emprise au sol du chantier du tramway sera également portée sur ce plan.

Des modifications des réglages pourront être à réaliser pour adapter et optimiser le fonctionnement du carrefour.

Le dossier d'étude sera remis pour validation au Maître d'œuvre et/ou au service de la circulation de la ville concernée.

### 1.7.3. Programmation – Mise en service

Les contrôleurs de carrefour mis en œuvre dans le cadre de ce marché seront ceux existants en place et pourront être amenés à être déplacés lors des différentes phases de travaux, le cas échéant.

Des contrôleurs, en cas de nécessité, seront mis à disposition par la Ville de Dijon.

La mise en service des contrôleurs de carrefour seront réalisées par le titulaire.

Un prix du BPU rémunère le chargement d'un nouveau diagramme, programme ou de sa modification sur un contrôleur posé dans le cadre du présent marché (adaptations destinées à mieux répondre au trafic routier réellement constaté ou liées à des phases successives du chantier du tram). Cette prestation ne s'appliquera qu'après décision du Maître d'œuvre.

La date et l'heure de mise en service d'un nouveau contrôleur seront fixées avec le Maître d'œuvre et le service des villes concernées.

Lors de cette opération, un technicien du service de la ville concernée sera présent le cas échéant. Le plan de câblage du contrôleur, la liste des matériels posés seront remis par le titulaire au Maître d'œuvre et au service de la ville concernée.

#### **1.7.4. Astreinte**

Les heures ouvrées de l'entreprise sont réputées couvrir la période de 7 h 30 à 19 h 30, du lundi au vendredi, à l'exception des jours fériés.

L'entreprise mettra en place, en dehors des heures ouvrées, une astreinte capable de recevoir les appels téléphoniques signalant les demandes d'interventions d'urgence, et de réaliser lesdites interventions sur l'ensemble du tracé du tramway sur les 3 communes, quelque soit le carrefour concerné.

L'entreprise devra gérer un stock de pièces détachées (CPU, carte Lignes de feux, cartes télétransmission, etc....) et devra posséder une clé USB contenant l'ensemble des programmes des contrôleurs.

L'entreprise fournira les noms des techniciens d'astreinte du mois en début de celui-ci

En cas de non résolution de panne, le technicien d'astreinte devra laisser un message vocal sur le répondeur mis à disposition par la Ville de Dijon.

Exceptionnellement, l'entreprise pourra fournir sur demande expresse des villes concernées, le compte rendu des appels téléphoniques reçus pendant les périodes non ouvrables contenant notamment le commentaire des incidents.

#### **1.7.5. Fin de la phase chantier du tramway**

En fin de chantier du tramway, tous les équipements fournis et posés au titre du présent marché seront déposés par le titulaire avec le plus grand soin, puis évacués.

#### **1.7.6. Gamme de matériel**

Le titulaire s'engage à fournir pendant toute la durée du marché le type de matériel qui a été spécifié dans son offre (modèle de contrôleur, enveloppes, détecteurs, radars, etc...). Aucune modification dans les matériels fournis ne pourra intervenir sans l'accord préalable et écrit du maître d'œuvre.

### **1.8. SUJETIONS ET OBLIGATIONS DIVERSES SUR LES EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE PUBLIC**

#### **1.8.1. Procédure de validation des projets de déviation et de mise en service**

Les équipements mis en oeuvre dans le cadre de ce marché seront provisoires et amenés à être déplacés lors des différentes phases de travaux.

Tout projet de déviation provisoire du réseau d'éclairage public devra être soumis pour validation au maître d'oeuvre et à la direction de l'éclairage des services techniques des villes.

Avant travaux, un piquetage devra avoir lieu en présence d'un représentant de la direction de l'éclairage des services techniques des villes et de son exploitant. Des plaquettes de numérotations des points lumineux fournies par la direction de l'éclairage des services techniques des villes seront à poser par le titulaire du marché.

Concernant la dépose, un état des lieux contradictoires des matériels sera fait avec le maître d'ouvrage, afin de définir ceux qui seront évacués en décharge et traités suivant le SOGED.

Avant toute intervention effective, que ce soit lors de la mise en oeuvre, de déplacements ou de réparations, une demande de consignation du réseau exploité par le gestionnaire des installations

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

d'éclairage public est à demander 48 heures au préalable dans les deux premiers cas et 24 heures dans le dernier cas.

La réception des installations sera effectuée après remise des dossiers de réception (plans de récolement, notice du matériel...). Avant tout raccordement d'installations sur une armoire existante, une réception sera également faite en présence de l'exploitant (gestionnaire).

Le service de l'éclairage des services techniques des villes ou leurs bailleurs respectifs devront avoir accès aux réseaux provisoires ou restés en l'état, que ce soit dans l'emprise du chantier ou aux abords de celui-ci, afin d'en assurer la maintenance et l'exploitation. En conséquence, les équipements devront toujours rester accessibles.

Pour permettre de bien identifier les différents responsables d'intervention, les coordonnées du responsable des installations provisoires seront à communiquer aux services de liaison (PC Police Municipale, Allo Mairie ou service équivalent mis en place par le grand Dijon....) avec son périmètre d'intervention.

### 1.8.2. Fin de la phase chantier du tramway

En fin de chantier du tramway, tous les équipements posés au titre du présent marché seront déposés par le titulaire avec le plus grand soin, puis évacués pour être stockés s'il s'agit de matériels récupérables appartenant à la ville de Dijon ou détruits suivant les procédés environnementaux en cours. Dans tous les cas, pour ce qui concerne la destination des matériels « Ville de Dijon », l'aval du Maître d'ouvrage est à obtenir.

### 1.8.3. Gamme de matériel

Le titulaire s'engage à fournir pendant toute la durée du marché le type de matériel qui a été spécifié dans son offre (modèle de projecteur, modèle de lanterne, enveloppes d'armoire de commande...). Aucune modification dans les matériels fournis ne pourra intervenir sans l'accord préalable et écrit du maître d'oeuvre.

Pour l'éclairage public, le choix des luminaires et de la puissance des sources doit être cohérent et adapté avec les contraintes environnementales.

## 1.9. PLANS D'EXECUTION - NOTES DE CALCUL - ETUDES DE DETAIL

Il appartient à l'entrepreneur d'établir tous les dessins et plans de détail ainsi que les calculs justificatifs, conformément aux spécifications du présent Marché et aux stipulations de la commande.

L'entrepreneur est tenu de livrer en QUATRE (4) exemplaires au Maître d'Œuvre, les notes de calcul et les plans d'exécution des ouvrages.

L'entrepreneur est tenu de livrer au Maître d'Œuvre, les notes de calcul et les plans d'exécution des ouvrages, au format suivant :

- sous forme éditée en 4 exemplaires couleurs,
- sous forme de fichiers informatiques des seuls logiciels suivants :
  - AutoCad 2006,

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

- Word et Excel 2003,
- Acrobat Reader V5,

Le Maître d'Œuvre retournera les plans à l'entrepreneur revêtu de son visa ou de ses observations, dans un délai de VINGT (20) jours.

Les rectifications éventuelles seront faites dans un délai de QUINZE (15) jours.

L'entrepreneur devra tenir compte de toutes les sujétions résultant des travaux pour la mise au point des dessins ou plans de détail et il devra prévoir toutes les dispositions devant permettre une mise en exploitation normale des ouvrages à réaliser.

Il ne pourra prendre prétexte des omissions, contradictions ou erreurs constatées pour éluder sa responsabilité qui demeure pleine et entière, quant aux études d'exécution.

### 1.10. DOSSIERS DE RECOLEMENT

Les dossiers de récolement des travaux de chaque chantier concernant l'éclairage provisoire et définitif, conformes à l'exécution, seront réputés acceptés si le Maître d'Œuvre n'a pas formulé d'observations dans le délai de UN (1) mois après leur remise.

**Les plans (coordonnés dans le système RGF93 CC47. et altitudes dans le système du Nivellement Général de la FRANCE, N.G.F.) seront établis et dressés par un géomètre ou un topographe agréé par le Maître d'œuvre, aux frais de l'Entrepreneur.**

Le dossier sera remis :

- sous forme éditée en 6 exemplaires couleurs,
- sous forme de fichiers informatiques des seuls logiciels suivants :
  - AutoCad 2006,
  - Word et Excel 2003,
  - Acrobat Reader V5,

Les précisions des documents seront celles de l'arrêté ministériel du 21 janvier 1980 et comprendront notamment :

- Plans d'ensemble (1/200°), coupes et détails, conformes à l'exécution, où seront figurés tous les éléments caractéristiques des réseaux (emplacements, positions, numérotation, nature, etc ...),
- Plans de câblage
- Descriptifs et spécifications techniques nécessaires à la compréhension du dossier
- Notice de fonctionnement et d'entretien des ouvrages permettant la mise en service et l'exploitation des équipements
- Les pièces ne figurant pas dans les marchés établis dans le cadre des obligations contractuelles de l'entrepreneur.



## 2. QUALITE, PROVENANCE, DESTINATION DES MATERIAUX.

### 2.1. CONFORMITE AUX NORMES

Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et les masses, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux, produits et éléments sont conformes aux normes Européennes ou aux normes Françaises ou équivalentes (homologuées, enregistrées ou expérimentales), éventuellement complétées par les modes opératoires du Laboratoire Central des PONTS & CHAUSSEES (L.C.P.C.). Les normes européennes prévaudront sur les normes françaises.

L'entrepreneur peut, notamment pour des motifs de progrès technique, demander au Maître d'Œuvre l'autorisation de déroger aux normes.

En cas d'absence de normes, de modes opératoires du L.C.P.C. et à défaut de stipulations des fascicules du CCTG et du présent CCTP, les propositions de l'entrepreneur sont soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les travaux et matériels fournis par l'entreprise devront être conformes aux Normes Européennes, AFNOR et U.T.E., dans leur édition la plus récente à la signature ou normes équivalentes.

#### Eclairage :

Liste des principales Normes et UTE (liste non exhaustive) :

Normes et UTE	Intitulé
NF C 15-100	Installations BT – Règles
NF C 17-200	Installations d'éclairage public – Règles
NF C 17-205	Installations d'éclairage extérieur - Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection
NF C 11-201	Travaux d'électrification en zones rurales
UTE C 18-510	Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique

Sujétions inhérentes aux réunions de chantiers, aux contacts avec les autres concessionnaires, E.r.D.F. et avec l'Exploitant de l'Eclairage Public, les déplacements pour essais diurnes ou nocturnes ainsi que ceux effectués sous tension pour vérification de la bonne conformité des ouvrages et de leur mise en service.

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour ne pas interrompre l'éclairage public pendant la durée des travaux.

Les travaux seront réalisés conformément à ce qui aura été prévu lors du piquetage. Ils devront être réalisés notamment dans le respect des publications UTE – C18-510.

L'entrepreneur devra en conséquence, avoir le personnel et le matériel nécessaire à la bonne application de ces publications.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

**Signalisation lumineuse :**

On peut citer notamment :

Normes et UTE	Intitulé
UTE C 18-510	Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
NF C 15-100	Installations BT – Règles
NF C 17-200	Installations d'éclairage public – Règles
NF C 11-201	Travaux d'électrification en zones rurales
NF C 20-010	Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
NF C 70238	Systèmes de signaux de circulation routière
NF EN 12368	Equipement de régulation du trafic – Têtes de feux.
NF P 99-000	Feux de Circulation – Terminologie
NF P 99-020	Signaux lumineux d'intersection – Contrôle de la tenue aux conditions d'environnement
NF P 99-021	Signaux lumineux d'intersection – Méthodes d'essais pour la mesure des caractéristiques optiques
NF P 99-050	Carrefours à feux – Principes de maintenance
NF P 99-060	Carrefours à feux – Conditions de mise en œuvre des équipements.
NF P 99 - 100	Caractéristiques des sécurités fonctionnelles d'usage des contrôleurs de carrefours à feux ou norme équivalente
NF P 99 - 105	Caractéristiques fonctionnelles des contrôleurs de carrefour à feux ou norme équivalente
NF P 99 – 110	Echanges de données par liaisons fil à fil avec des organes externes - Caractéristiques fonctionnelles et définition des connexions ou norme équivalente
NF P 99-200	Signaux lumineux de circulation routière – Caractéristiques techniques.
NF XP 99 – 071	Spécifications dialogue série des contrôleurs (DIASER) ou norme équivalente
EN 60 - 529	Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes ou norme équivalente.
XP S 32-002	Insertion des personnes handicapées Répétition sonore des feux de circulation à l'usage des non-voyants ou des mal-voyants

Les contrôleurs de carrefours à feux faisant l'objet du présent marché devront également répondre aux exigences des textes réglementaires en vigueur, notamment celles de l'instruction ministérielle relative à la signalisation routière (Livre I, sixième partie : Feux de circulation permanents).

## 2.2. PROVENANCE DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS

La provenance des matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages, si elle n'est pas précisée par le marché, est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre. A cet effet, avant tout approvisionnement sur le chantier et en temps utile pour respecter les délais prévus au Marché, l'entrepreneur indiquera la provenance et le lieu de fabrication de chacun des matériaux, produits et éléments.

A sa demande d'agrément, l'entrepreneur joindra tous procès-verbaux d'essais, échantillons et références utiles.

Pendant toute la durée du marché (y compris en cas de marché reconductible), l'entrepreneur ne pourra modifier les provenances, les matériaux, les produits et éléments entrant dans la composition des ouvrages, sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur doit, dans ses conventions avec les producteurs, au besoin par l'intermédiaire de ses fournisseurs, inscrire toutes les obligations résultant des fascicules du CCTG et du présent CCTP.

Il reste entièrement responsable à l'égard du Maître de l'Ouvrage de l'exécution de ces obligations.

## 2.3. MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

Les matériaux de remblaiement sont classés conformément aux normes

- NFP 11-300 pour les sols
- NF EN 13043 pour les matériaux élaborés
- NF EN 13285 pour les graves non traitées.

### Lit de pose

Il est constitué de matériaux insensibles à l'eau : sable alluvionnaire propre de classe D1 ou matériaux sableux de classe B1.

### Assise et enrobage des tuyaux

Le lit de pose et d'enrobage des canalisations correspond au remblai primaire. Il sera constitué avec des gravillons ayant un équivalent de sable mesuré à vue supérieur à quarante ( $ES > 40$ ).

En cas de rencontre de terrains aquifères, à la demande du maître d'œuvre, le lit de pose pourra être constitué avec des gravillons de classes granulaire 6/10.

### Remblais

#### Sable

Le sable utilisé sera du sable fin provenant de carrières agréées pour le Maître d'œuvre ou du sable de rivière, de granularité 0/0,5 répondant aux prescriptions suivantes :

- Densité sèche correspondant à l'Optimum Proctor Modifié (OPM) au moins égale à 1,65.
- Equivalent de sable supérieur à 75.
- Indice de plasticité inférieur à 6.
- Teneur en eau naturelle, au moment de l'emploi, au moins égale à celle de l'optimum Proctor modifié.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Tout-venant

Le tout venant de 0/60 proviendra de carrières agréées par le Maître d'œuvre.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

<b>Tamis en mm</b>	0,08	0,2	0,5	1	2	5	10	20	40	50	60
<b>passant %</b>	5-16	8-30	12-40	15-20	20-60	30-70	35-70	50-85	80-90	85-95	86-100

- Equivalent de sable > 40.
- Limites d'Atterberg < 30.

Grave non traitées

Ces graves non traitées concassées (0/31,5 mm) sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les granulats seront conformes aux normes en vigueur (NF EN 13285 et NF EN 13242), avec :

- catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : D,
- catégorie des caractéristiques de fabrications de sables : b.

Les principales conditions du fuseau granulométriques sont rappelées ci-dessous :

- Refus à 1,58 D : nul.
- Refus à D : 1 à 15 % : fuseau de régularité définie par les normes en vigueur.

Caractéristiques complémentaires concernant la granularité : fuseaux de spécification, SETRA - LCPC. (grave grenue ou sableuse 0/31,5).

La teneur en eau d'apport par arrosage lors de la mise en œuvre ou par préhumidification lors de la reconstitution doit être définie à partir de la teneur en eau naturelle du produit ou de la grave (à la fabrication ou à la mise en œuvre selon les cas) et de la teneur en eau à l'Optimum Proctor Modifié (OPM).

Graves ciment

Elles seront conformes aux prescriptions suivantes :

Les courbes granulométriques, liants inclus, seront comprises dans les fuseaux suivants :

<b>Tamis en mm</b>	0,08	0,2	0,5	1	2	4	5	6,3	10	20
<b>Grave 0/20 passant %</b>	4-10	7-17	11-26		23-43	32-56		42-66	55-80	55-100

En application du fascicule 23 du CCTG, les limites définies ci-dessus constituent à la fois les spécifications, les critères de contrôle de régularité et les conditions limites de refus.

L'indice de concassage sera égal à 100 %. Un indice de concassage de 80 % pourra être admis par le Maître d'œuvre pour des matériaux silico-calcaires si la grave hydraulique présente une stabilité avant prise satisfaisante (apport d'un sable correcteur).

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

La reconstitution des granulats s'effectuera à partir de 2 ou 3 fractions en utilisant les coupures de 4 à 6 mm, la coupure à 8 mm ne sera pas admise.

Les caractéristiques des gravillons devront être conformes à la catégorie D II de la norme NF EN 13242 (Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées):

Le coefficient Los Angeles sera inférieur à 30. Le coefficient Micro-Deval en présence d'eau sera inférieur à 25.

La granularité et la propreté superficielle des granulats seront conformes aux spécifications suivantes :

Refus à 1,58 D	0 %
Refus à D, tamisat à d	1 à 15 %
Refus ou tamisat à $(D + d)/2$ si $D > 2,5 d$	compris entre 33 et 66 %
Tamisat à 0,63 d	inférieur à 3 %
Etendue des variations des tamisats $(D+d)/2$	25%
Etendue des variations des D et des tamisats à d	10%

Les prescriptions relatives à la granularité des sables sont les suivantes :

Refus à 1,58 D	0%
Refus à D	1 à 15%

L'étendue du fuseau de régularité est le suivant :

à D	10 %
à 2 et 4 mm	15 %
à 0,5 mm	10 %
à 0,08 mm :	
teneur en fines $\leq$ à 12 %	8 %
teneur en fines $>$ à 12 %	4 %

Les prescriptions relatives à leur propreté sont celles définies dans la norme pour les sables de catégorie b.

L'équivalent de sable doit être supérieur à 40.

Si, l'ES 10 est inférieur à 50, la valeur au bleu (VB) doit être inférieure ou égale à 1,5.

La présence de matières organiques dans le mélange ne doit pas être décelable à l'essai défini dans la norme NF EN 1744-1 (Essais pour déterminer les propriétés chimiques des granulats - Partie 1 : analyse chimique.).

Dans le cas où le sable provient d'une origine différente de celle des gravillons, la valeur du coefficient de friabilité du sable doit être inférieure ou égale à 40.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

La teneur en ciment doit être comprise entre 3 et 3,5 % pour un ciment de la classe 45 ; cette teneur ne doit pas différer de plus de 5 % du dosage théorique pour les contrôles globaux, ni de plus de 15 % du dosage théorique pour les contrôles ponctuels.

Réemploi de déblais en remblais :

Dans le cas de tranchées importantes en longueur et en profondeur, tout ou partie des déblais existants pourront être réutilisés après identification géotechnique des matériaux et leur état hydrique selon norme NFP 11300 et accord du Maître d'Œuvre, conformément au guide technique « remblayage de tranchées » du SETRA LCPC et à la norme NFP 98-331.

Le réemploi sera refusé dans les cas suivants :

- matériaux très humides ou saturés en eau,
- matériaux gelés.

Ecomatériaux : des écomatériaux pourront être mis en œuvre. Ils devront avoir au préalable fait l'objet d'une fiche produit de moins de 3 mois établie par le recycleur présentant un PAQ.

Matériaux liés

Quelles que soient les dimensions et la situation des tranchées, les remblais seront constitués par des Graves Recomposées et Humidifiées (GRH) de classe granulaire 0/20. Pourront être également utilisées des graves autocompactables après agrément préalable du Maître d'Œuvre, sous réserve qu'ils satisfassent aux conditions techniques suivantes :

- ils devront être réexcavables à long terme (résistance limite à la résistance à la compression de 2MPa à 120 jours)
- ils devront être perméables à l'air
- ils devront présenter une résistivité thermique conforme aux exigences d'EDF.

**2.4. MATERIAUX RECYCLES**

L'emploi des matériaux recyclés est autorisé sous réserves de respecter les clauses suivantes :

CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES AUX GRAVES RECYCLEES UTILISEES POUR REMBLAI (GR0) OU COUCHE DE FORME (GR1)						
Références aux normes		NF P11-300				
Catégories des graves recyclées		GR0			GR1	
Origine		Enrobé	Mixte (1)	Béton	Enrobé	Mixte (1) / Béton
Paramètres de nature						
Granularité		0/D D ≤ 150 mm		0/D D ≤ 80 mm		
NF P 94-056	P 18-560					
Propreté		VBS<0,20g/100g		VBS<0,10g/100g		
NF P 94-068	XP P 18-540					
Paramètres de comportement mécanique						
Dureté LA : P 18-572 MDE : P 18-573					LA≤45 – MDE≤45 (²)	
Caractéristiques physico-chimiques						

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES AUX GRAVES RECYCLEES UTILISEES POUR REMBLAI (GRO) OU COUCHE DE FORME (GR1)		
Teneur en sulfates solubles dans l'eau (plâtre) XP P 18 581	1,3 %	TS04 < 0,8 %
Impuretés prohibées NF EN 933-7	< 1 %	
Classement géotechniques et assimilation		
Classement GTR (NF P 11-300)	F72	F71
Assimilation après analyses géotechniques	B2, B3, C1B2 ou C2B2	B2, B3, C1B2 ou C2B2 ou pour couche de forme : D2/D3
(1) Ces GROM et GR13 seront composées au maximum de 50% en poids d'enrobés, (3) Ces GR2M, GR3M et GR4M seront composées au maximum de 40% en poids d'enrobés.		
(2) Les essais LA et MDE ne sont pas adaptés aux graves recyclées enrobés GRE. Les enrobés seront en priorité orientés vers une filière de recyclage pour incorporation dans la fabrication de matériaux bitumineux routiers		

CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES AUX GRAVES RECYCLEES UTILISEES POUR COUCHE D'ASSISES			
Références aux normes	NF-EN 13242 ET 13285 NORME EUROPEENNE		
Catégories des graves recyclées	GR2	GR3	GR4
Origine	Béton Mixte(3)	Béton Mixte(3)	Béton Mixte(3) Béton
Paramètres de nature			
Granularité NF EN 933-1	0/D D < 63 mm	0/D D < 31,5 mm	0/D D < 20 mm
Propreté NF EN 933-9	VB0/D (1) ≤ 0,80g/kg	VB0/D (1) ≤ 0,80g/kg	VB0/D (1) ≤ 0,80g/kg
Paramètre de comportement mécanique			
Dureté LA : P 18-572 MDF : P 18-573	LA ≤ 40-MDE ≤ 40 LA + MDE ≤ 70	LA ≤ 35-MDE ≤ 30 LA + MDE ≤ 55	LA ≤ 30-MDE ≤ 25 LA + MDE ≤ 45
Caractéristiques physico-chimiques			
Teneur en sulfates solubles dans l'eau (plâtre) XP P 581	Valeur spécifiée supérieure : Vss ≤ 0,7%		Vss ≤ 0,2%
Classement géotechnique et assimilation			
Assimilation après analyses géotechniques	GNT de type A ou B : (DC3)		

## 2.5. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

### 2.5.1. Mortiers et micro-bétons

#### 2.5.1.1. Destinations

Les mortiers visés ici font partie de la famille des mortiers de calage (pour des épaisseurs = 5cm) ou de scellement.

Les micro-bétons seront utilisés pour l'exécution d'éléments armés ou frettés, d'épaisseur > 5 cm.

#### 2.5.1.2. Définition

L'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre la formule nominale et la méthode de mise en œuvre des différents mortiers et micro-bétons dans le cadre du Dossier d'Etude des Bétons.

Les caractéristiques de base spécifiées ont été indiquées dans le tableau récapitulatif ci-après

#### Scellements ou calages en épaisseur ≤ 5 cm.

Les mortiers utilisés devront être inscrits sur la dernière "Liste des Fabrications admises à la marque NF- Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique", publiée par l'AFNOR, dans la catégorie correspondante (I1 : Produits de calage - I2 : Produits de scellement).

#### Calages en épaisseur > 5 cm

Les micro-bétons pourront être proposés :

- soit fabriqués sur le chantier,
- soit fabriqués à partir de mortiers industriels prédosés,
- soit encore livrés par centrale de béton prêt à l'emploi agréé sous forme de mortier frais retardé, stabilisé, prêt à l'emploi.

Les mortiers industriels disposant de références probantes de conformité à l'ensemble des spécifications du présent fascicule (y compris les conditions relatives au Gel et à l'Alcali-Réaction) seront dispensés d'épreuve d'étude. Les autres seront soumis aux épreuves d'études et de convenance dans les mêmes conditions que les bétons à "propriétés spécifiées".

#### Résistance

La résistance des mortiers et micro-bétons sera au moins égale à celle des bétons environnants. Ils devront être parfaitement compacts et imperméables.

La résistance au jeune âge devra être adaptée aux délais d'exécution fixés par le planning des travaux.

#### Retrait

Les mortiers ou micro-bétons de calages, de bossages ou de cachetages devront être à "retrait compensé".

#### Tableau récapitulatif

La classe d'exposition, la classe de chlorure, les caractéristiques complémentaires du ciment et du béton seront celles de l'élément de béton auquel le mortier ou le micro-béton est appliqué.



## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

MORTIERS ET MICRO-BETONS					
DOMAINE D'EMPLOI	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE GEL	CONSISTANCE	DIMENSION MAXIMALE GRANULAT	DOSAGE MINIMAL EN CIMENT
Calage d'épaisseur $e \leq 3$ cm	M 40	G+S	Fluide	2 mm	Mortier industriel prédosé retrait compensé
Calage d'épaisseur $3 \text{ cm} < e \leq 5$ cm	M 40	G	Très plastique	6 mm	Mortier industriel prédosé retrait compensé
Calage d'épaisseur $5 \text{ cm} < e \leq 10$ cm Bossages d'appuis	MB 40	G	Plastique	10 mm	500 kg/m <sup>3</sup> CEM I/PM ou Mortier industriel prédosé retrait compensé

## 2.5.2. Définition des Bétons

Les bétons tels que définis ci-dessous correspondent à des Bétons à Propriétés Spécifiées (BPS) au sens de la norme NF EN 206.1.

Par dérogation au F65 :

- les désignations, les classes d'exposition et la classe de chlorures au sens de la norme NF EN 206-1,
- le dosage en liant, les destinations, les résistances à la compression et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons,

sont indiqués dans les tableaux ci-après :

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition	Classe de résistance	D <sub>max</sub> en mm (1)	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité	Teneur maximale en chlorures	Consistance	Caractéristiques complémentaires (2)
Béton de propreté	X0 (F)	C16/20	20	150	Cl 1,0	S2	
Parties d'ouvrages non armées	X0 (F)	C20/25	20	260	Cl 1,0	S2	
Béton de structure	XC2 – XF2 (F)	C25/30	20	300	Cl 0,4	S3	RAG EQP
Béton de structure	XC4–XF2 (F)	C30/37	12	385	Cl 0,4	S1	RAG EQP G

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition	Classe de résistance	D <sub>max</sub> en mm (1)	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité	Teneur maximale en chlorures	Consistance	Caractéristiques complémentaires (2)
Béton de structure	XC4 -XD3 -XF4(F)	C35/45	12	385	Cl 0,4	S1	RAG EQP G+S

## 2.5.2.1. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

(1)	Pour les bétons où le D <sub>max</sub> est de 20 mm, cette valeur peut être portée à 25 mm si le ferrailage prévu permet la mise en place correcte du béton
(2)	Les caractéristiques complémentaires indiquées signifient que les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à : <b>"G"</b> : la durabilité vis-à-vis du gel <b>"G+S"</b> : la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants <b>"RAG"</b> : la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction <b>"LRE"</b> : la limitation des retraits <b>"LCH"</b> : la limitation de la chaleur d'hydratation (norme NF EN 197-1/A1) <b>"EQP"</b> : la qualité des parements

## 2.5.2.1.1. Granulats pour bétons durcis soumis au gel

Quelles que soient leur destination et leur classe de résistance, les granulats entrant dans la composition des bétons G et G+S devront avoir une valeur d'absorption d'eau de catégorie A (Ab = 1,2%).

Dans les régions où les granulats présentent une valeur d'absorption d'eau supérieure, leur utilisation sera possible s'ils sont classés dans la catégorie F1 définie à l'article 5.7.1 de la norme NF EN 12620.

De plus, leurs caractéristiques devront respecter les spécifications de l'article 3.1.2.2.1 des "Recommandations au gel".

## 2.5.2.1.2. Bétons ou mortiers soumis au gel G/G+S

Il sera fait application de l'article 3.1.2.2.3 des "Recommandations au gel", limitant le type et les quantités d'additions à utiliser, en correction de la granularité des sables (§ a), en addition de ciment (§ b) ou en substitution partielle de ciment (§ c).

Le tableau de l'article 3.1.2.2.3 des "Recommandations au gel" est remplacé par le suivant, conforme à la norme NF EN 206-1.

## 2.5.2.1.3. Ciments

art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319)

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Le PAQ rappelle la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments en fonction des parties d'ouvrage, des qualités de parement et des spécialités liées à l'exécution des travaux (temps froid, décintrage, ....).

Il définit les procédures et dispositions de mise en œuvre pour s'assurer du respect des consignes définies dans les dispositions générales et des consignes imposées ci-dessous.

Enfin, le PAQ, dans les dispositions du contrôle interne, indiquera les dispositions prises (type et fréquence d'essais) pour apporter la preuve que les ciments proposés sont conformes aux spécifications demandées.

A cet effet, le titulaire du marché devra se faire communiquer les résultats de l'autocontrôle effectué par la cimenterie sur le ciment livré et mettre ces résultats à la disposition du Maître d'Œuvre.

Par complément au sous article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques et munis du marquage CE.

#### 2.5.2.1.4. Eau de gâchage

Conforme aux prescriptions du CCTG F65 - Article 82.3 et aux caractéristiques de la norme NF EN 1008.

Dans le cas où l'eau provient d'un réseau public d'eau potable, une analyse physique et chimique est faite lors des épreuves d'étude et de convenance des bétons.

Dans tous les autres cas, il est réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

#### 2.5.2.1.5. Adjuvants

Références : - CCTG : F65 - Article 82.4,  
- NF - EN 934-1, 934-2 et 934-6.

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans le ciment est interdite.

L'emploi d'adjuvants, hormis ceux entrant normalement dans la constitution des mortiers de réparation, sera soumis aux règles ci-après :

- Fiches d'identification remises au Maître d'Œuvre (certificat d'origine comportant notamment les conditions de conservation et de stockage, la date limite d'utilisation, etc...)
- Agrément du Maître d'Œuvre sur la base d'une étude présentée par l'Entrepreneur, démontrant que ces produits sont bien compatibles entre eux et avec le ciment, et qu'ils n'entraînent pas de phénomènes néfastes pour les caractéristiques mécaniques, mise en œuvre et pérennité.

Les produits seront titulaires de la marque NF – Adjuvant pour béton.

#### 2.5.2.1.6. Produits de cure

Références : - CCTG : F65 - Article 84.6  
- NFP 18-370 & 18-371

L'emploi de produits de cure sera soumis aux règles ci-après :

- Fiches d'identification remises au Maître d'Œuvre (certificat d'origine comportant notamment les conditions de conservation et de stockage, la date limite d'utilisation, etc...)
- Agrément du Maître d'Œuvre sur la base d'une étude présentée par l'Entrepreneur.
- Principe d'action : humidification, ou enduit temporairement imperméable,

- Condition d'auto oxydation et de préparation de surface avant ordonnancement des tâches successeurs.

Les produits seront titulaires de la marque NF – Produits de cure.

#### 2.5.2.1.7. Fabrication, transport et manutention des bétons

(chap. 8 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

La fabrication des bétons de structure doit faire l'objet d'un suivi continu à partir d'un appareil enregistreur de l'efficacité du malaxage, de type wattmètre enregistreur. Pour chaque gâchée fabriquée, l'enregistrement correspondant est tenu à la disposition du maître d'œuvre pendant toute la durée du chantier.

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre le(ou les) parcours défini(s) sur un plan de circulation assorti(s) des délais maximaux entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en place. Ces délais dépendront des moyens de transport retenus et devront être modulables suivant la température maximale extérieure.

La détermination de ce délai fera l'objet d'une épreuve de convenance dans le cadre des "Epreuves de convenance". Ce délai ne pourra en aucun cas être supérieur à une heure et trente minutes (1h30), pour une température extérieure de 20°C (article 6.3.3 de la norme P18-305).

L'Entrepreneur devra établir une liaison audio (téléphone, radio, ...) entre les ateliers de fabrication du béton et les chantiers de bétonnage. Les véhicules de transport du béton devront également être équipés d'une liaison audio avec la centrale.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser l'utilisation de camions malaxeurs qu'il ne jugerait pas en bon état de fonctionnement.

Tout ajout d'eau est formellement interdit en cours de transport ou avant mise en œuvre.

Le conducteur du véhicule devra, avant toute vidange de son malaxeur, avoir remis au Maître d'œuvre ou à son représentant, un exemplaire du bon de livraison imprimé par la centrale pour chaque livraison.

#### 2.5.2.1.8. Epreuves de convenance

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

*2.5.2.1.9. Epreuve de contrôle*

(art. 76.2 du fasc. 65A du CCTG, art. 14.2 de l'additif au fasc. 65A du CCTG)

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Les épreuves seront organisées et réalisées par l'entrepreneur, à sa charge. Elles ne donneront pas lieu à une rémunération spécifique, leur coût étant réputé compris dans les prix des bétons du Bordereau des Prix.

Ces épreuves feront l'objet d'un rapport joint au Dossier d'Etude des bétons.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre a pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les "performances" de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple). Dans ce contexte, le laboratoire de contrôle doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent.

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle.

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à 7 jours et 28 jours, de résistance à la traction à 28 jours et des mesures de la consistance du béton frais.

Les éprouvettes de contrôle seront réalisées pour chaque partie d'ouvrage à raison de trois prélèvements d'éprouvettes exécutés sur trois gâchées de béton prises au hasard.

Par partie d'ouvrage, on entend les éléments homogènes du point de vue structural et coulés en une seule fois.

*2.5.2.1.10. Epreuve d'information*

Contrairement aux éprouvettes destinées aux épreuves de contrôle (qui sont conservées dans des conditions normalisées), les éprouvettes destinées aux épreuves d'information doivent être conservées dans des conditions étudiées pour représenter au mieux les conditions dans lesquelles se déroule le durcissement du béton de l'ouvrage.

Les stipulations de l'article 86 du fascicule 65 seront appliquées.

## 2.6. COFFRAGES

Les coffrages seront constitués soit de profilés bois simplement juxtaposés, soit de panneaux convenablement jointifs et de niveau.

Tous les coffrages devront être retirés après utilisation.

- L'écartement maximal dans les joints est de 2 millimètres,
- la dénivelée tolérée normalement à la paroi entre deux éléments voisins est de 3 millimètres.

## 2.7. BOIS DE COFFRAGE, PRODUITS DE DECOFFRAGE

Bois de blindages, échafaudages et supports choisis par l'Entrepreneur :

- dans le cadre des prescriptions de la norme NF B 52.001,
- et dans les catégories correspondant aux contraintes calculées.

Référence au chapitre V du fascicule 65 du CCTG, quant aux dispositions à prendre pour l'obtention des ouvrages provisoires autres que les coffrages.

L'entrepreneur définit les caractéristiques des produits de décoffrage dont l'utilisation est envisagée à soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre,

## 2.8. ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARME

(art. 71 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1 et NF A 35-019-2)

### 2.8.1. Généralités

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

### 2.8.2. Treillis soudés

(normes NF A 35-016, NF A 35-019-2)

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires n'intervenant pas dans la solidité de l'ouvrage pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

### 2.8.3. Aciers lisses

(norme NF A 35-015)

Tous les aciers utilisés sont de la nuance B 235 C (soudables).

L'utilisation des aciers est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à seize (16 mm) millimètres exposées à un pliage suivi d'un dépliage,

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

**2.8.4. Armatures à haute adhérence**

(normes NF A 35-016-1 et A 35-019-1)

Toutes les armatures à haute adhérence sont conformes aux normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

Elles sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

**2.9. MATERIELS ET PRODUIT POUR L'ECLAIRAGE PUBLIC****2.9.1. Candélabres, fûts et consoles**

Ils seront prévus pour résister en zone II -, conformément à la règle NV 65 et devront être calculés suivant la norme EN40.

Les poteaux bois seront traités à la créosote et devront avoir une hauteur de feu de 9 à 12m et devront être conforme à la norme NFC 67100.

Pour les poteaux acier de récupération, ils pourront être utilisés en l'état sous réserve de leur fiabilité mécanique ou équipés de perches supplémentaires pour le passage des câbles au dessus des voiries.

La stabilité de l'ensemble sera assurée par un massif poids en béton ou si nécessaire l'utilisation d'une contre fixée sur un massif existant. Le système de fixation sera défini par l'entreprise titulaire du marché et sera de son entière responsabilité.

Le poteau supporte :

- Un coffret avec un bornier de raccordement, les équipements de protection et l'appareillage du luminaire
- Le câble d'alimentation et les colliers de fixation
- La gaine de protection en plastique souple
- Le luminaire
- 

**2.9.2. Conduits de réservation**

Dans des cas spécifiques, l'alimentation électrique peut être réalisée sous fourreaux aiguillés (nylon).

Tous les poteaux sont aiguillés pour fil nylon.

Ils sont de type TPC (NF EN 50086-2-4) ou norme équivalente, à utiliser pour la protection des câbles électriques souterrains.

Le tableau ci-dessous donne des directives sur l'utilisation des TPC :

SECTION DU CABLE ARME	N° DU T.P.C	DIAM. EXTERIEUR/INTERIEUR
3 X 4 mm <sup>2</sup>	50	50/38

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

3 X 6 mm <sup>2</sup>	50	50/38
2 X 4 mm <sup>2</sup> + 1 X 25 mm <sup>2</sup> (terre)	50	50/38
2 X 6 mm <sup>2</sup> + 1 X 25 mm <sup>2</sup>	50	50/38
2 X 10 mm <sup>2</sup> + 1 X 25 mm <sup>2</sup>	63	63/46
4 X 10 mm <sup>2</sup> + 1 X 25 mm <sup>2</sup>	75	75/57
4 X 16 mm <sup>2</sup> + 1 X 25 mm <sup>2</sup>	75	75/57
4 X 25 mm <sup>2</sup> + 1 X 25 mm <sup>2</sup>	75	75/57

**2.9.3. Câbles d'alimentation**

Pour le réseau aérien, ils seront conformes à la norme 33 209 - torsadé Alu. Les sections habituellement mise en oeuvre sont 2x16, 4x16, 4x25, 3x25 + 1x54,6 mm<sup>2</sup>.

Pour le réseau souterrain, elles seront de type U1000 RVFV cuivre avec une section de conducteur inférieure ou égale à 25 mm<sup>2</sup>.

**2.9.4. Câbles de terre**

Ils seront en cuivre nu, de section 1 x 25 mm<sup>2</sup>.

**2.9.5. Alimentation aérienne sur support**

Un coffret fusible équipé de coupe-circuit bipolaire sera fixé près du luminaire.

La liaison ligne aérienne - coupe-circuit sera réalisée en câbles unipolaires U1000 R2V. 1 X 2,5 et la liaison coupe-circuit - appareillage sera réalisée en câble U1000 R2V 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Les câbles seront protégés par un tube IRO diamètre 11 dans les cas imposés par la réglementation.

**2.9.6. Alimentation réseau façade**

Un coffret fusible, équipé de coupe-circuit bipolaire sera placé de façon discrète.

L'alimentation sera réalisée en câble U1000 R2V 2 X 2,5, protégé par un tube IRO Diamètre 11 en protection supplémentaire dans les cas particuliers. (non respect des distances réglementaires).

Le cheminement du câble sur façade entre le coffret de coupure et la lanterne sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

**2.9.7. Alimentation souterraine des candélabres**

Ils recevront une plaque à bornes équipée au maximum de 5 connecteurs de section appropriée aux câbles utilisés, et des coupe-circuits bipolaires. Ce matériel sera placé à l'intérieur d'un coffret de classe II, dans le fût du candélabre face à la porte.

**2.9.8. Luminaires et projecteurs**

Les luminaires seront de type défilé routier et devront permettre la mise d'une lampe Sodium Haute Pression de puissance maximum 250W max.

Ils seront adaptés aux niveaux photométriques requis et devront avoir fait l'objet d'un calcul remis avant leur pose. Les matériels devront être homogènes sur une même voie.



Les projecteurs pourront être de différents types (extensif, intensif, symétrique ou asymétrique) et seront adaptés aux niveaux photométriques requis.

Le titulaire proposera des projecteurs 250W et 400W.

### 2.9.9. Sur candélabres

Les parties métalliques des luminaires et appareillages de classe I, doivent être reliés à la borne de terre du coffret.

La liaison électrique sera réalisée en câble U1000 R2V. 2 X 2,5 mm<sup>2</sup> ou 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> suivant la classe du luminaire.

### 2.9.10. Bornes ou Armoires de Commande

Elles seront en matériau isolant du type utilisé sur le réseau.

Les armoires de commande seront identiques à celles utilisées par les villes.

Elles seront composées de deux compartiments (si nécessaire pour un nouveau comptage).

- Un compartiment comptage ErDF, avec pré équipement et câblage.
- Un compartiment commande et protection.

Elles devront autoriser la mise en place notamment :

- d'une platine avec pré câblage pour le compartiment EDF tableau comportant :
  - le comptage,
  - de l'interrupteur frontière de mise en service manuel arrêt
  - la protection générale par disjoncteur non différentiel,
- d'une platine avec pré câblage éclairage public comportant :
  - un disjoncteur différentiel,
  - un contacteur marche –arrêt forcé auto et ses protections,
  - les contacteurs pour les différents allumages ;
  - les départs nécessaires tétra avec leurs protections,
  - les protections des différents départs par disjoncteurs différentiels calibrés en fonction des puissances (un par départ) ;
  - cellule photométrique ou pulsadis
  - un système d'éclairage de l'armoire protégé par disjoncteurs différentiel 30mA,
  - une prise de courant 2 x 10/16 A + T avec disjoncteur Ph + N 16A diff. 30mA,
  - une borne générale de terre 35 mm<sup>2</sup>,
  - un piquet de terre étant à proximité et raccordé à une barrette de terre permettant la mesure de celle-ci et dont la valeur de résistance de terre doit répondre aux spécifications de la norme C 17-200

### 2.9.11. Equipements Electriques

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre son mode de mise en œuvre de tous les équipements électriques prévus au présent marché : câbles d'alimentation, platines, lampes, etc...

Dans tous les cas, tous les matériels seront soumis au Maître d'Œuvre, pour acceptation, avant leur mise en œuvre.

En ce qui concerne le matériel fourni par l'Entrepreneur, celui-ci devra être à même de fournir au Maître d'Œuvre toutes justifications quant à la qualité de ce matériel.

## 2.10. MATERIELS DE SIGNALISATION LUMINEUSE

### 2.10.1. Signaux lumineux

#### 2.10.1.1. Dispositions générales

Le matériel fourni constituera une gamme de produits homogène et cohérente, avec notamment les lanternes tricolores Diam. 200 ou 300 mm (signaux R11, R13, R14, R17, R18), les signaux d'anticipation R15 et R16, les lanternes piétons (R12), les répéteurs, les protections piétons (A13b lumineux), les mono-clignotants, ainsi que tous les accessoires de montage nécessaires.

L'ensemble des matériels proposés sera de Classe II. L'alimentation électrique primaire des différents matériels sera en en 130 ou 24V alternatif en pied de support. Dans le cas de 24V, les lampes seront à LED.

#### 2.10.1.2. Matériaux

Tous les signaux lumineux seront en matière plastique type polycarbonate ou métalliques.

Dans le cas de lanternes métalliques ou comportant des parties métalliques, la protection contre la corrosion devra être particulièrement soignée.

#### 2.10.1.3. Couleurs

Le corps des signaux lumineux sera de couleur noire ou gris anthracite.

#### 2.10.1.4. Sources Lumineuses

Tous les signaux lumineux seront équipés de sources lumineuses à diodes électroluminescentes.

Toutes les lentilles seront translucides et incolores. Elles permettront de satisfaire au minimum à la classe 1 de la norme NF EN 12368 en ce qui concerne l'effet fantôme.

#### 2.10.1.5. Montage

Les matériels proposés seront munis d'un kit de fixation permettant leur montage :

- Sur des poteaux métalliques octogonaux,
- Sur fûts de potences octogonaux,
- En bout de potence,
- A mi portée sur potence,
- Sur mur.

Le kit de fixation proposé doit permettre de monter 2 lanternes-piétons et/ou protection-piétons sur le même support cylindrique, hexagonal, ou octogonal, orientables séparément.

#### 2.10.1.6. Equipement Electrique

Tous les signaux (lanternes et répéteurs) seront livrés câblés, avec une longueur de câble suffisante afin de pouvoir atteindre le bornier d'alimentation classe II en pied de support.

L'accès aux éléments sous tension sera protégé contre les contacts directs ou indirects.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

L'échange des sources lumineuses ou éléments défectueux sera aisé sans démontage de la lanterne ou répétiteur et sans erreur possible (par ex. connecteur embrochable, muni d'un détrompeur ou d'un verrouillage mécanique).

**2.10.1.7. Accessibilité**

Les optiques des lanternes et les sources lumineuses seront démontables et accessibles par la face avant, sans avoir à déposer celle-ci (par ex. charnières).

**2.10.2. Supports****2.10.2.1. Dispositions générales**

Il sera proposé deux types de supports : support en acier galvanisé. La galvanisation des aciers sera réalisée suivant les normes en vigueur.

Ces supports seront livrés pré-perçés pour le montage des signaux avec des bouchons d'obturation pour chaque pré-perçage.

Ils seront munis d'un kit de scellement, d'une platine de scellement, d'une porte de visite interchangeable, d'un obturateur en partie supérieure, d'un dispositif de mise à la terre et d'un bornier classe II.

Ce bornier devra permettre le raccordement des différents matériels et accepter 2 câbles 16 G1,5 mm<sup>2</sup> + 1 x 2,5 mm<sup>2</sup> ou autres types de câbles, suivant les habitudes des installations déjà en place des villes concernées..

La boulonnerie sera en acier inox et les accessoires de scellement seront en acier galvanisé.

**2.10.2.2. Poteau et Potelet**

Les kits de scellement seront identiques quel que soit le support. Les platines de fixation accepteront les tiges de scellement de 16 mm de diamètre, l'entraxe des trous de la platine sera de 200 mm.

Ces supports seront circulaires et bi-section. Ils pourront être soit de type « rétreint », soit obtenus par assemblage de deux tubes cylindriques de section différente.

Dans tous les cas, le raccordement entre les différentes sections du support sera continu et ne présentera pas de partie horizontale.

En partie basse du support, le diamètre extérieur sera au minimum de 140 mm, sur une hauteur d'environ 1000 mm. La porte de visite et le bornier de raccordement classe II seront situés dans cette section.

Sur un même support, il sera possible de monter au minimum 2 lanternes tricolores de diamètre 200 mm, et 2 lanternes piétons ou 1 lanterne piétons avec 1 protection piéton, orientables séparément.

**2.10.2.3. Calculs justificatifs**

Le titulaire fournira les calculs justificatifs des poteaux et massifs en particulier, des sections courantes et aux droits des sections critiques.

Ces calculs seront réalisés en application des règles Neige et Vent en vigueur et devront tenir compte du poids des différents matériels et équipements supportés, ainsi que des phénomènes de résonance.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

**2.10.2.4. Documentation technique**

Le titulaire fournira et tiendra à jour pendant toute la durée du marché une documentation, sous forme de fichier informatique, les notices techniques des lanternes et autres accessoires fournis dans le cadre de ce marché.

**2.10.3. Contrôleurs des carrefours****Plan de câblage**

Le Plan de câblage électrique du contrôleur devra être affiché de façon visible à l'intérieur de l'enveloppe.

**Borniers**

En cas de besoins et en fonctions des phasages des travaux, le titulaire aura à fournir et à installer le ou les borniers nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Les borniers puissance et servitude seront montés en position verticale en partie basse du contrôleur. Le Maître d'Œuvre précisera la disposition exacte.

Un système de coupure (couteau ou autre) sera prévu sur chaque borne feu.

Chaque sortie puissance sera pourvue d'une protection individuelle par fusible.

Il sera également prévu un emplacement pour un bornier 56 bornes fourni par la Ville de Dijon, destiné à la coordination du contrôleur.

Les câbles devront être guidés jusqu'aux différents borniers par des chemins de câbles plastiques.

**Enveloppe**

L'enveloppe du contrôleur devra comporter 3 portes dégonnables s'ouvrant sur une seule face. Un système permettra le blocage des portes en position ouverte.

Elle sera pourvue d'une pochette ou d'un bac porte-documents fixé sur la paroi intérieure d'une des portes.

La(les) serrure(s) sera(seront) de marque Vachette type 5323 ou 5155, « clés s'ouvrant » N°U47238. Un système de fermeture 3 points permettra un blocage efficace de la porte.

L'enveloppe devra offrir un indice de protection au moins égal à IP 55. Il sera prévu une ventilation par convection naturelle de façon à éviter toute élévation excessive de la température et la formation de condensation à l'intérieur de l'enveloppe.

Le pourtour de la base de l'enveloppe reposera à plat sur le socle en béton, sans laisser d'espace de façon à garantir l'indice de protection demandé.

La fixation de l'enveloppe devra être renforcée sur le pourtour de la base pour éviter l'arrachement.

L'enveloppe devra pouvoir se désolidariser de l'ensemble du contrôleur sans avoir à toucher l'électronique ou le câblage feu, afin de pouvoir remplacer un ou plusieurs éléments ou l'ensemble de l'enveloppe en cas d'accident ou de vandalisme.

## **2.10.4. Organes de sécurité**

### **2.10.4.1. Contrôle de rouge**

Le contrôle de rouge devra être assuré quel que soit le type de source (incandescence, fluo ou diodes).

En particulier, le titulaire devra fournir et mettre à jour un document indiquant, quelles sont les configurations autorisées sur un même contrôleur en matière types de sources lumineuses rouges sur les différentes lignes de feux.

### **2.10.4.2. Afficheur de maintenance**

L'afficheur doit être intégré au contrôleur. Il sera porté une attention particulière à la visibilité de l'afficheur.

Le codage du journal de bord devra être en clair, conforme à la colonne 'apparition' du tableau A1 norme 99-100. Il devra pouvoir visualiser :

- l'identification du carrefour (numéro, nom)
- le mode de fonctionnement,
- l'état des entrées,
- l'état commande ligne de feux,
- retour d'état signaux,
- le numéro de référence du diagramme programmé,
- etc, ...

## **2.10.5. Liaisons**

Les liaisons fil à fil entre le contrôleur et les éléments extérieurs (tel que par exemple BP, détecteurs, coordinateur de zone, PC, etc...) à l'exception des signaux de feux tricolores, devront être conforme à la norme 99 - 110.

## **2.10.6. Systèmes de détection**

### **2.10.6.1. Détecteurs**

Ils devront permettre d'analyser les signaux en provenance de capteurs de façon à détecter une présence, un passage pour tout type de véhicules y compris les 2 roues.

Le système de détection électronique devra comporter sur son boîtier les éléments de réglages et de visualisation de réception d'appel.

La fourniture comprendra l'alimentation électrique du détecteur.

### **2.10.6.2. Capteurs**

Les capteurs seront de type aérien (radars). Ils devront être d'une grande fiabilité, leurs caractéristiques ne devant pas varier dans le temps.

Ces dispositifs seront sensibles au passage de tout type de véhicules y compris les 2 roues.

Outre le capteur, la fourniture comprendra un câble de liaison. Le câble de liaison sera d'une longueur suffisante pour atteindre le bornier de raccordement en pied de poteau, et il sera prévu un kit de fixation.

### 2.10.6.3. Bouton poussoir

Si besoin, des boutons poussoirs seront installés et disposeront d'un voyant « appel enregistré ».

### 2.10.7. Câbles

Les câbles seront fournis (sauf avis contraire du Maître d'Œuvre) et posés par Le titulaire.

Une fiche technique sera jointe à la fourniture des câbles lors des travaux.

#### 2.10.7.1. Câbles Basse tension (130V ou 24V alternatif)

Ces câbles seront conformes à la norme NF C 32 321, et seront du type U1000 R2V, utilisés en pose enterrée avec une protection mécanique complémentaire (sous fourreaux) conforme à l'article 529.5 de la norme NF C 15 100.

#### 2.10.7.2. Câbles de Terre

Le câble de terre sera constitué d'un câble de cuivre recuit nu de section 25 mm<sup>2</sup>.

#### 2.10.7.3. Câbles de Télétransmission

Câbles téléphoniques Série 89 PTT section 8/10 quartés ;

Câbles téléphoniques 7 paires section 8/10 ou 9/10 blindés paire/paire.

#### 2.10.7.4. Câbles VIDEO

Les câbles vidéo seront coaxiaux du type KX 8 ou 6 armé ;

Les câbles de télécommande seront du type GEVELYON section 6/10 (ou similaire).

#### 2.10.7.5. Câbles Fibres Optiques

Les câbles à fibres optiques seront du type monomode, à jonc rainuré, avec une armure anti-rongeurs en fibre de verre tressée et prévus pour une pose en extérieur.

Le cœur aura une section de 9 microns et la gaine une section de 125 microns.

#### 2.10.7.6. Autres Câbles

Les câbles de boucle de détection seront du type unifilaire (blanc de section 1,92 mm<sup>2</sup>).

Les câbles de queue de boucle seront du type GEVELYON ou similaire, à 2 conducteurs de 1,34 mm<sup>2</sup> avec tresse.

#### 2.10.7.7. Chambres de tirage

Les chambres de tirage seront préfabriquées en béton ou coulées en place, ou maçonnées. Elles seront sans fond, posées sur lit drainant. Les éléments préfabriqués proviendront d'usines titulaires du label de qualité, géré par le C.E.R.I.B.

Les cadres et plaques de recouvrement seront en fonte ductile ou en acier et auront une résistance supérieure à 10000 daN ou 40000 daN suivant leur destination.

## 2.11. CONTROLE DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS

L'entrepreneur est responsable de la qualité des matériaux, produits et éléments qu'il fournit, en conséquence, il est tenu obligatoirement, au début du marché et lorsqu'il change de fournisseur, de communiquer au Maître d'Œuvre tous les résultats des essais de contrôle de conformité aux spécifications du présent marché,

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité d'effectuer ou de faire effectuer, à tout moment, sur les lieux de production ou sur les chantiers, les contrôles de qualité auxquels il jugera utile de procéder. L'entrepreneur devra mettre à disposition et à ses frais, le personnel nécessaire à l'exécution des opérations sur les chantiers.

A l'issue des opérations de contrôle des fournitures, le Maître d'Œuvre prononcera ou l'admission des fournitures ou l'application de réfections ou leur rejet.

Les fournitures rebutées devront être évacuées par l'entrepreneur, à ses frais, dans les VINGT QUATRE (24) heures suivant la décision de rejet.

## 2.12. LIEUX D'EMPRUNT, DE DEPOT

En règle générale, les lieux d'emprunt et de dépôt provisoires sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur à ses frais et risques.

Celui-ci doit toutefois les soumettre à l'approbation du maître d'œuvre et procéder à cet effet aux reconnaissances et analyses nécessaires en tenant compte des prescriptions suivantes :

- vérification de la stabilité du site,
- régalinge et compactage par couche de 0,50 m d'épaisseur,
- protection contre les eaux de ruissellement,
- hauteur maximum,
- revêtement de terre végétale en fin d'exploitation.

Pour certains matériaux et produits extraits récupérables, des lieux de dépôt définitifs (enclos de Voirie par exemple) pourraient être mis à la disposition de l'entrepreneur par le Maître de l'Ouvrage (à confirmer par le maître d'ouvrage en cours de chantier).

Le Maître d'Œuvre pourra demander, en cours de travaux, que des matériaux ou produits soient évacués par l'entrepreneur dans les lieux de dépôt spécifiques.

Les prescriptions du SOGED sont à respecter.

### **3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

#### **3.1. EXECUTION DES TRAVAUX POUR CANALISATIONS**

##### **3.1.1. Distance à respecter entre les ouvrages**

En vue d'assurer ultérieurement tous travaux d'entretien, remplacement de tuyaux ou de câbles, colliers, boîtes de jonction, réfection de joints, etc... les distances (génératrices extérieures des tuyaux) suivantes sont à respecter :

- en cas de parcours parallèle le long des canalisations électriques les interdistances devront impérativement être conformes au tableau 1 – réseaux en tracés parallèles de la norme NF P98-332 de février 2005.
- en cas de croisement avec une canalisation électrique les distances devront impérativement être conformes au tableau 2 – réseaux en croisement de la norme NF P98-332 de février 2005.
- 

##### **3.1.2. Règles de bon voisinage**

Chaque canalisation dégagée devra être suspendue au moyen d'un système résistant (planches, bastaings, madriers, etc...)

Les conduites et branchements ne doivent pas servir de marche pied, de point d'appui ou d'ancrage.

Les incidents, fêlures, bris des protections, etc ... devront être immédiatement signalés à l'exploitant intéressé.

L'accès aux appareils de manœuvre et de réglage doit être maintenu libre à tout moment.

##### **3.1.3. Exécution des fouilles et tranchées**

###### **3.1.3.1. Déblais pour tranchées**

Les matériaux à déblayer sont classés en deux catégories :

- 1ère catégorie, terrains de toute nature à l'exclusion du rocher compact,
- 2ème catégorie, rocher compact, bétons armés, dallages de trottoirs et caniveaux.

La profondeur minimum des conduites ou ouvrages seront conformes à la norme NF P 98 331, à savoir :

- 80 cm, mesurée au-dessus de la génératrice supérieure des conduites ou du niveau supérieur des ouvrages, sous chaussées
- 60 cm, mesurée au-dessus de la génératrice supérieure des conduites ou du niveau supérieur des ouvrages, sous trottoir

Les tranchées seront ouvertes avec parois verticales, sauf cas particuliers.



## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Pour les tranchées longitudinales au moins sur une longueur correspondante à deux regards successifs pour les canalisations d'assainissement ou à des changements de pente ou de direction pour les autres ouvrages sans que cette longueur excède 50 m,

Pour les tranchées transversales au plus : la moitié de la largeur de la chaussée, un trottoir à la fois.

Les largeurs des tranchées entre blindages seront les suivantes :

- canalisations en PVC : 0,10 m de part et d'autre de la génératrice extérieure de la canalisation,
- canalisations d'autre nature : 0,30 m de part et d'autre de la génératrice extérieure des canalisations,
- canalisations accolées : 0,20 m de part et d'autre des génératrices extérieures des canalisations.

Au voisinage d'immeubles, les fouilles pourront présenter alternativement un "cavalier" de 1 mètre de long et une tranchée de 8 mètres de long. Ces cavaliers seront entièrement démolis au fur et à mesure du remblayage.

Le fond des tranchées sera arasé à la côte prévue dans les profils types ou les dessins de détail.

#### 3.1.3.2. Fouilles pour massifs

La dimension des tranchées devra permettre l'exécution des massifs tels qu'indiqués sur les plans types et confirmés par les calculs. En cas de massifs préfabriqués, les dimensions de la fouille devront permettre la pose du massif de façon parfaitement stable et son remblaiement par compactage soigné.

Le cas échéant, un piquet de terre est placé à côté du massif avec une câblette qui doit comporter une boucle de 50 cm minimum de longueur.

#### 3.1.3.3. Fouilles pour raccordement de gaines

La dimension des tranchées sera au maximum de 60 cm x 60 cm de côté ; la profondeur correspondra à 10 cm sous la génératrice inférieure des gaines existantes.

Les terrassements nécessaires à la confection de massif seront conduit à partir des dimensions du massif, suivant les contraintes définies dans le chapitre "Confection de massif de fondation ", sans dépasser celle-ci de façon à ne pas le surdimensionner.

Tous les déblais excédentaires ou reconnus non réutilisables seront évacués systématiquement à la décharge, avant la pose des canalisations ou la construction des ouvrages annexes, suivant le SOGED.

#### 3.1.3.4. Remblayage des tranchées, remblais.

Le fond de fouille est constitué d'un lit de sable damé de 0,10 m d'épaisseur sur lequel est posé la canalisation électrique ou le fourreau TPC.

La ou les canalisations sont ensuite recouvertes de 0,20 m de sable et il sera mis en place le grillage avertisseur. La tranchée remblayée jusqu'au niveau inférieure de la structure des trottoirs ou chaussée projetées.

Le remblaiement des tranchées, sera conduit conformément à la norme NF P 98-331.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Le remblaiement des tranchées, ne pourra être entrepris que sur autorisation du Maître d'Œuvre et notamment après les levés nécessaires à l'établissement des plans de récolement, ainsi que les essais d'étanchéité effectués en sa présence ou celle de son représentant.

Quelles que soient les dimensions et la situation des tranchées, les remblais seront constitués par des Graves Non Traités de classe granulaire 0/20. Pourront être également utilisées des graves autocompactables.

On distingue deux types de ces produits :

- a) Les produits essorables qui utilisent le principe des remblais hydrauliques : la fluidité nécessaire à la mise en œuvre est due à leur teneur en eau élevée. Leur capacité portante est obtenue essentiellement par l'évacuation d'une forte partie de cette eau (40 à 50 %) dans les matériaux encaissants et par la prise et le durcissement du liant.
- b) Les produits non essorables dont la fluidité est obtenue par l'utilisation d'adjuvants, parfois spécifiques, et la capacité portante par la prise et le durcissement du liant.

Ces deux types de produits se répartissent en deux classes :

- ceux dont la granulométrie est inférieure à 6,3 mm constitués de sables et ou cendres, de fillers...
- ceux qui comportent des gravillons jusqu'à 20 mm.

Les granulats doivent provenir entièrement, soit de roches massives, soit de roches alluvionnaires. Ils seront conformes à la norme NF EN 13043, notamment en ce qui concerne la position et l'étendue du fuseau de régularité.

Les matériaux autocompactants pourront être utilisés (en cas de présence de nombreux réseaux) après agrément préalable du maître d'œuvre, sous réserve qu'ils satisfassent aux conditions techniques suivantes :

- ils devront être réexcavables à long terme (résistance limite à la résistance à la compression de 2 MPa à 120 jours)
- ils devront être perméables à l'air
- ils devront présenter une résistivité thermique conforme aux exigences d'EDF.

La confection des remblais sera effectuée par couches successives de 0,20 m maximum soigneusement compactées à raison de dix (10) passes de compacteur par couche, de façon à obtenir une compacité égale à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de l'Optimum Proctor Modifié (OPM).

Un grillage avertisseur conforme à la norme NF EN 12613 de couleur appropriée, d'une largeur de 30 cm, sera installé 0,20 à 0,30 m au dessus de la génératrice supérieure des canalisations et sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure des canalisations.

Le compactage sera effectué par un atelier permettant d'obtenir, dans tous les cas, les objectifs de densifications requis. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre sera particulièrement exigeant sur la qualité des remblais et sur leur compactage.

### 3.2. FOURREAUX

Les fourreaux pour les réseaux seront conformes à la norme NF EN 50086-2-4 (Février 1988) relative aux TPC Barre annelé Extérieur/Lisse intérieur.

- Type prémanchonné : cranté.
- Accessoires admis : manchon.

Les fourreaux utilisés auront un diamètre de 63 mm ou 90 mm ou 110 mm pour la signalisation lumineuse et un diamètre de 63 mm ou 75 mm pour l'éclairage public. A la demande du Maître d'Œuvre d'autres diamètres pourront être utilisés.

Toutes les gaines, pour passage de câbles seront aiguillées

Les diamètres des fourreaux sont calculés en fonction du nombre et des dimensions des câbles à acheminer.

Pour l'éclairage public un seul câble cheminera par fourreau.

Dans la mesure du possible ils sont posés d'un seul tronçon. Si cette condition ne peut être respectée, l'entrepreneur est tenu d'en informer le maître de l'ouvrage.

Les câbles d'alimentation électrique, ou les câbles multipaires véhiculant des informations « tout ou rien » (ex. : télécommande), peuvent être rassemblés à l'intérieur d'un même fourreau, par contre, on utilise un second fourreau pour les câbles de mesure (information analogique).

Si des appareils de mesure sont installés à l'intérieur d'un regard, une protection anti-gel doit être prévue sous la trappe de couverture.

Les gaines seront posées bien à plat et sans formation de plis.

Le raccordement des gaines sera réalisé, après exécution de la fouille correspondante, par manchonnage. La gaine existante sera au préalable soigneusement découpée.

La continuité des gaines sera effectuée avant et après manchonnage. La gaine raccordée devra être rectiligne et sans pli.

Tous les fourreaux, une fois posés, feront l'objet d'un contrôle de la part de l'entreprise titulaire du présent marché. Cette dernière avertira au moins trois jours à l'avance le maître d'œuvre de son intention de réaliser le contrôle et de la date et l'heure des essais afin que le maître d'œuvre puisse y assister, s'il le souhaite. Les procès verbaux de contrôle comporteront l'identification des liaisons de masque à masque entre chambres de tirage ainsi que le diamètre contrôlé.

Dans le cas de fourreaux débouchant dans les massifs, les contrôles ne pourront avoir lieu qu'une fois les massifs terminés.

Le déplacement du calibre est assuré par un des procédés suivants :

- Il peut être propulsé à l'aide d'air comprimé, la pression maximale étant de 7 bars et le débit maximal de 3500 litres par minute. Dans cette hypothèse, le mandrin peut être muni de jupes souples afin d'en assurer l'étanchéité et de faciliter la propulsion,
- Il peut être tracté à l'aide d'un filin ou poussé à l'aide d'aiguilles, l'effort maximal de traction ou de poussée étant de 100daN.

## Marché de Travaux préparatoires d'équipements

Les valeurs de diamètre nominal extérieur (Dn) du tuyau et du calibre minimum (diamètre du mandrin) pour réception ( C ) sont indiquées dans le tableau ci-après, pour chaque type de tuyau :

Dn (mm)	- 40	- 63	- 90	- 110	- 160
C (mm)	- 32	- 53	- 80	- 100	- 148

L'Entrepreneur s'assurera également de ne pas créer dans un réseau de gaines, des courbes de rayons trop faibles.

Si le maître d'œuvre en fait la demande, l'entrepreneur remplace ou complète le mandrinage de vérification, par un contrôle effectué à l'aide d'un alvéomètre enregistreur.

Tout manque de continuité devra être immédiatement supprimé.

Une fois cette vérification effectuée, les tuyaux et fourreaux seront aiguillés. Ils seront encapuchonnés à leurs extrémités et repérés par des couleurs suivant leur affectation. Cette dernière lui aura été fournie par le maître d'œuvre.

#### **Gaines déjà en place**

Ce contrôle consiste à vérifier la continuité dans les gaines déjà en place. Cette vérification sera faite tout d'abord à l'aide d'air comprimé après avoir dégagé et découpé soigneusement chaque extrémité. Un mandrin de 400 mm de diamètre sera ensuite tiré dans toutes les gaines.

L'Entreprise devra repérer les endroits où un bouchon se serait produit et ne pourrait pas être dégagé à l'air comprimé. Après accord du Maître d'œuvre, une fouille sera exécutée à cet emplacement pour exécuter un raccordement de gaine.

Tout manque de continuité devra être immédiatement supprimé.

L'Entrepreneur s'assurera également de ne pas créer dans un réseau de gaines, des courbes de rayons trop faibles.

#### **Contrôle final**

Cette vérification sera faite avec un mandrin de 400 mm de diamètre qui sera tiré dans toutes les gaines objet du présent marché.

### **3.3. DISPOSITIF AVERTISSEUR**

Le dispositif avertisseur de protection des câbles, fourreaux ou gaines de signalisation lumineuse ou d'éclairage sera constitué par un grillage avertisseur de couleur rouge situé à 0,20 m au-dessus du matériel à protéger.

Ce grillage sera du type plastifié, sa largeur sera celle de la tranchée.

### 3.4. MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS

En application, en outre, des mesures de protection découlant de la Publication UTE C12.101, C12.101/A1 et C12.101/A2 (protection des personnes contre les effets des courants électriques) et de la Norme Française NFC 17-200 et C17-200/A1 (installations Eclairage Public), les masses métalliques des candélabres, lanternes, appareillages d'alimentation doivent être mises à la terre.

La mise à la terre des installations sera assurée par :

**Afin d'éviter des propagations de tensions dangereuses en cas de défaut de l'éclairage extérieur, les éléments conducteurs simultanément accessibles ne faisant pas partie de l'installation électrique tels que poteaux ou supports de signalisations, regards du réseau d'assainissement, bancs publics, grilles de clôture, glissières de sécurité, etc. ne sont pas à relier à la terre de l'installation.**

Les candélabres conducteurs doivent être mis à la terre quelle que soit la classe des matériels qui les équipent.

**La section du câble de terre sera de 25 mm<sup>2</sup>.**

La résistance de terre de toute masse métallique de l'installation devra répondre aux spécifications de la norme C 17-200.

Par principe, le câble de terre ne devra jamais être coupé. Les jonctions et dérivations sur le câble de terre seront faites par sertissage mécanique à l'aide de raccords spéciaux de type « C ».

La mise à la terre de chaque candélabre devra se faire par l'intermédiaire d'une borne en laiton visible

Cette prise de terre sera raccordée par une cosse à sertir à la borne de terre du candélabre.

### 3.5. CONFECTION DES MASSIFS D'IMPLANTATION.

#### Eclairage public :

Les dimensions des massifs devront respecter les spécifications des constructeurs de candélabres et supports. En aucun cas ces dimensions ne pourront être inférieures à 0,50 x 0,50 m de largeur et à 0,70 m de profondeur et ils découleront des calculs remis par l'entreprise qui devra prendre en compte la norme EN 40.

Le béton utilisé sera du type C25/30, les massifs seront coffrés sur les 50 centimètres supérieurs.

Si la profondeur du massif est limitée par la présence de canalisations, le massif sera élargi au niveau de la couche de fondation de la chaussée.

Au coulage du béton, les gaines souples pour les câbles de basse tension et pour la câbléte seront disposées pour assurer le passage. Ces gaines souples dépasseront de 80 cm au-dessus du massif d'ancrage. Les fourreaux devront être implantés de manière à déboucher dans l'axe du support.

Aussitôt les fouilles exécutées le ferrailage et les tiges mises en place, le béton sera coulé et vibré à l'aide d'une aiguille vibrante. La surface devant recevoir le candélabre sera parfaitement plane.

Les candélabres y seront fixés par l'intermédiaire de tiges à scellements galvanisées conformes aux spécifications du fournisseur de mâts.

Ces tiges devront être noyées dans les massifs lors de leur confection. Leur écartement au cours de la coulée étant maintenu par un gabarit spécial confectionné.

Leur orientation devra être telle que, sauf cas particuliers, la crosse du candélabre ou le support de lanterne soit perpendiculaire à la voie éclairée.

Chaque tige de scellement doit être munie d'un écrou, d'un contre écrou et d'une rondelle de diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre.

Pour certains types de candélabres dont la semelle présente un épaulement au niveau de l'embase, il sera réalisé un massif de fondation suffisamment profond pour que cet épaulement n'apparaisse pas en surface.

#### **Signalisation lumineuse de trafic :**

Les massifs pour supports de feux (poteaux, potelets, potences ou portiques), mâts de caméras, ainsi que les assises des armoires de commande seront en béton C25/30 minimum.

Le béton mis en place sera vibré.

Les dimensions des massifs devront assurer la stabilité des supports, être conformes aux spécifications techniques prescrites par le fabricant, sans tenir compte de la butée des terres.

Les massifs seront coulés à pleine fouille. Si les massifs sont coulés en deux fois, Le titulaire devra prévoir un ferrailage de reprise calculé en conséquence.

Le dessus des massifs devra être parfaitement dressé pour assurer une parfaite verticalité des supports de feux ou armoires.

Les massifs comporteront les fourreaux nécessaires au passage des câbles de signalisation lumineuse et de la terre.

Un bouchon perdu rempli de graisse recouvrira entièrement l'écrou et l'extrémité de la tige de scellement. Les boulons de scellement des supports seront noyés dans les massifs suivant les dispositions préconisées par les constructeurs de matériel.

#### **Confection de massifs amovibles**

Dans le cas de poteau provisoire, l'ensemble confectionné avec le béton vibré, les tiges à scellement et le fourreau pour le passage du câble sera calculé de façon à assurer une parfaite stabilité ainsi qu'une résistance à la prise au vent. Ce lest devra être utilisable plusieurs fois.

Les massifs comporteront des moyens de préhension.

#### **Cas particuliers**

Dans le cas de massif spéciaux ou de terrains particuliers, et après accord du maître d'œuvre, l'entreprise fera réaliser des études de sol pour connaître la portance de sol.

L'entreprise devra fournir des notes de calcul de dimensionnement du massif, y compris des ferrailages éventuels, optimisés en fonction de la portance trouvée et des spécifications techniques des constructeur des mats à lever et vérifié par un bureau de contrôle agréé.

### **3.6. MASSIF D'ARMOIRE DE COMMANDE**

Le fond de fouille est damé après la mise en terre d'une grille de terre C5 à 30 cm de profondeur sur laquelle on vient bloquer le socle au mortier.

### **3.7. CONSTRUCTION DES CHAMBRES DE TIRAGE**

Les chambres de tirage de câbles seront soit coulées en place, soit préfabriquées.

A l'arrivée dans la chambre, les tuyaux devront être coupés proprement, leur surface apparente sera rétablie convenablement par du mortier dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> lissé et raccordé par une surface continue à la paroi de la chambre.

Des bouchons seront mis en place sur les fourreaux non utilisés afin de prévenir toutes obturations ultérieures.

Les chambres seront équipées de tampon et de cadre adaptés au type de circulation.

### **3.8. ECLAIRAGE PUBLIC PROVISOIRE**

#### **3.8.1. Pose des candélabres**

Les candélabres seront montés et mis en place sur les massifs d'implantation.

La distance entre le fil d'eau et le candélabre ne devra pas être inférieure à 0,70 m.

Les candélabres devront être verticaux, correctement alignés et les crosses ou les supports de lanternes équivalents rigoureusement perpendiculaires à l'axe des voies à éclairer. (Sauf cas particulier).

#### **3.8.2. Alimentation Souterraine**

Les conduits type TPC devront remonter à l'intérieur du candélabre. Les extrémités de câbles, munies d'embouts et de gaines thermo-rétractables, doivent pénétrer dans le coffret qui contiendra le bornier de connexions.

Ces bornes permettront d'établir la continuité de la canalisation principale et la dérivation des candélabres.

Le conducteur de la prise de terre individuelle et les conducteurs de la liaison équipotentielle seront raccordés selon les prescriptions du CCTP. La liaison du conducteur de terre, entre le bornier et la mise à la terre du candélabre, sera réalisée en câble cuivre 6 mm<sup>2</sup> vert-jaune isolé.

Dans le cas de câble passé dans les conduits type TPC, sous les bordures de trottoirs, les rayons de courbure devront être suffisants, pour permettre le tirage de celui-ci dans les meilleures conditions.

#### **3.8.3. Alimentation Aérienne**

Les candélabres recevant une alimentation aérienne doivent comporter des réservations dans le socle, pour une éventuelle alimentation souterraine ainsi que pour le passage de la prise de terre individuelle et son raccordement.

Les lanternes Classe II seront directement prises en dérivation sur les canalisations principales à l'aide de conducteurs 1 x 2,5 mm<sup>2</sup> ou 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> et d'un coffret fusibles Classe II.

#### **3.8.4. Support bois**

Les supports bois seront directement placés en terre, avec pierre de calage, conformément à la Norme C11-201.

Dans le cas de poteau provisoire, l'ensemble massif/béton confectionné avec le béton vibré, les tiges à scellement et le fourreau pour le passage du câble sera calculé pour assurer une parfaite stabilité ainsi qu'une résistance à la prise au vent.

Ce lest devra être utilisable plusieurs fois.

### **3.9. SIGNALISATION LUMINEUSE DE TRAFIC PROVISOIRE**

#### **3.9.1. Pose des potences et des poteaux**

Les potences et les poteaux seront équipés des lanternes de visualisation et levés en une seule pièce, à l'exception des lampes qui seront obligatoirement posées une fois les potences et les poteaux fixés au sol.

L'élingage ne pourra se faire ni avec chaîne (même si on la fourreaute), ni à l'aide d'une élingue métallique. Toutes les protections nécessaires seront appliquées pour que la protection contre la corrosion ne soit pas détériorée. L'emboîtement du bras de potence sur le fut se fera par un moyen excluant l'usage d'une masse ou d'un outil équivalent.

Au cas où, malgré les précautions prises, la protection contre la corrosion serait détériorée, il appartiendra à l'Entrepreneur d'exécuter les travaux de réfection sur toutes les zones abîmées.

La verticalité des fûts sera vérifiée poteau par poteau.

Les écrous devront être bloqués à fond avant de serrer les contre-écrous.

#### **Phases provisoires :**

Les poteaux métalliques ou bois pourront être soit plantés en pleine terre après vérification du sous-sol, soit posés dans un socle en béton si celui-ci ne gêne pas le passage des piétons.

Des poteaux de 3.5m sur socle seront utilisés aux endroits où ils seront amenés à être fréquemment déplacés. Les socles auront les caractéristiques suivantes :

- Tiges d'ancrage diamètre 18
- Trou central pour le passage des câbles
- Entraxe des tiges : 20 cm x 20 cm
- Poids adapté pour la sécurité, et notamment éviter le basculement.

#### **3.9.2. Pose d'accessoires**

Le réglage des lanternes de visualisation devra avoir été effectué préalablement de manière à obtenir une bonne visibilité pour les usagers concernés par ces signaux. L'orientation devra être régulièrement vérifiée pour qu'il n'y ait aucune ambiguïté sur l'interprétation du signal.

L'axe des croix grecques devra être au même niveau que celui des lanternes rouges dont elles sont le rappel.

#### **3.9.3. Raccordement d'une armoire de commande, essais, mise sous tension**

Les raccordements seront faits selon les règles de l'art.

Le raccordement du bornier sera conforme au plan de câblage fourni par l'administration.



L'Entrepreneur procédera à tous les réglages nécessaires au bon fonctionnement de l'installation et au bon rendement des appareils de signalisation.

La mise sous tension des installations sera faite, dans tous les cas, en accord avec le Maître d'œuvre et des services des villes concernées.

#### **3.9.4. Raccordement d'une potence ou d'un poteau**

Le raccordement d'une potence ou d'un poteau sur les câbles 5x1, 5-8x1, 5-12x1,5 se fera dans un boîtier d'isolement IP 447 (à fournir par l'entrepreneur).

Chaque ligne d'arrêt sera alimentée par des câbles directs depuis l'armoire :

- \* 1 pour les feux tricolores,
- \* 1 pour les piétons,
- \* 1 pour les boutons poussoirs.

Il ne sera pas accepté de repiquages dans les barrettes entre deux lignes d'arrêt.

#### **3.9.5. Liaisons équipotentielles**

Les installations de signalisation lumineuse et équipements électriques devront être mis à la terre conformément aux normes en vigueur.

Chaque support possédera sa propre terre. Tous les supports seront liés entre eux par des liaisons équipotentielles, réalisées en fond fouille avec un conducteur cuivre recuit nu de 25 mm<sup>2</sup>.

Les masses métalliques dans un rayon inférieur ou égal à 2 m par rapport aux équipements de feux, armoires, coffrets, systèmes de détection, etc..., seront raccordées à l'aide de liaisons équipotentielles, à la demande du Maître d'Œuvre.

### **3.10. CANALISATIONS AERIENNES**

#### **3.10.1. Sur Façade**

Les câbles posés sur façade seront fixés au moyen de colliers isolants disposés à raison de 3 par mètre. Leur pose devra être conforme à l'article 49 de l'arrêté interministériel du 2 Avril 1991.

#### **3.10.2. Sur Supports**

Le faisceau sera fixé sur les supports au moyen de pinces d'ancrage ou d'alignement.

Les ferrures de soutien ou d'ancrage doivent être galvanisées. La tension de pose du faisceau (sans neutre porteur) ne doit pas dépasser 80 daN.

La jonction des faisceaux sera réalisée au moyen de manchons isolés mis en œuvre par poinçonnage.

### **3.11. CABLES**

Les câbles seront déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin en respectant les indications données par le fabricant.

Le tirage sera effectué à bras d'homme et au cours de l'opération les rayons de courbure ne devront pas être inférieurs à 20 fois le diamètre des câbles mis en œuvre.

L'usage d'outils pour les déplacements latéraux est interdit. En cas de besoin, il sera fait usage de galets très stables pouvant tourner librement et dont aucune partie ne peut blesser le câble. Des galets seront disposés aux angles et placés de telle façon que le câble ne puisse se courber plus qu'il n'est admissible.

Les extrémités des câbles laissées en fouille seront munies d'embouts terminaux étanches.

Aucun tirage de câbles n'aura lieu si la température est inférieure à + 5° C.

### **3.12. REMONTEES AERO-SOUTERRAINES**

Les câbles devront être protégés contre les chocs, par une protection mécanique, dans leur partie située à 2 m. au-dessus du niveau du sol et 0,50 m. en- dessous.

### **3.13. ARMOIRES DE COMMANDE**

Les Armoires de commande seront maintenues par un massif en béton, servant d'assise, avec réservations pour passage des câbles.

L'alimentation de ces bornes ou armoires, depuis le réseau de distribution E.r.D.F., est réalisée par le Maître d'Ouvrage.

L'armoire de commande type européen est en matériau isolant polyester.

Elle est équipée d'un panneau Distribution d' Energie aux normes en vigueur et équipé de différents départs.

Le raccordement des câbles d'arrivée et de départ doit être exécuté en laissant une boucle suffisante sur chaque conducteur de chaque câble afin de permettre d'effectuer aisément des mesures avec une pince ampérique. Chaque câble est muni d'un embout d'étanchéité thermorétractable.

L'enrubannage avec un ruban adhésif plastique ou caoutchouté de quelque nature ou de quelque qualité que ce soit n'est pas admis. Afin de faciliter le repérage des phases, chaque conducteur de chaque câble sera muni d'une bague de repérage. Aucune pièce sous tension ne doit être accessible.

### **3.14. REPERAGE ET EQUILIBRAGE**

Dans le montage de tout appareil, les conducteurs seront mis en place et repérés en couleurs conventionnelles.

L'équilibrage des puissances devra être vérifié et respecté sur les 3 phases.

### **3.15. NUMEROTATION DES POINTS LUMINEUX**

Avant réception des ouvrages, par le Maître d'œuvre, tous les points lumineux modifiés ou installés seront identifiés par l'Entreprise par la pose d'une plaquette de numérotation. Ces plaquettes et le plan de repérage correspondant seront fournis à l'entreprise par les villes concernées, leur mode de fixation (rivetage, collage, chevillage) et emplacement seront précisés par le Maître d'œuvre suivant le type de matériel installé.

### 3.16. SECURITE ET HABILITATION DU PERSONNEL

Les règles de la publication UTE C 18 510 doivent être obligatoirement observées afin de garantir la sécurité des personnes contre les dangers d'origine électrique lors des interventions sur ou au voisinage des ouvrages électriques en exploitation comme sur des ouvrages en construction au voisinage d'autres ouvrages électriques en exploitation.

L'habilitation est la reconnaissance par son employeur de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées, elle doit être adaptée aux activités exercées et à la nature de l'installation, d'une manière générale.

### 3.17. TRAVAUX SUR UNE INSTALLATION EXISTANTE

Le matériel existant sera déposé avec le plus grand soin en vue d'un réemploi éventuel selon les recommandations du maître d'œuvre et des services des villes concernées.

Le titulaire sera responsable de la conservation et manutention du matériel au cours du travail. Le matériel déposé sera soit transporté et remis à la disposition des services des villes concernées, soit traité selon le SOGED.

Les massifs abandonnés seront démolis par le titulaire, à la demande du Maître d'œuvre et traités selon le SOGED

### 3.18. CONTROLES

Les installations électriques pour chaque chantier feront l'objet d'un contrôle de conformité vis à vis des normes en vigueur, par un organisme de contrôle agréé par le ministère du travail du type, APAVE, VERITAS, CEBTP...

De plus, le Titulaire effectuera les mesures ci-après :

- résistances d'isolement,
- résistances de terre,
- mesures de la continuité, (y compris des liaisons équipotentiellles)
- affectation des couleurs.

Ces mesures seront réalisées, conformément à l'article 612 de la norme NFC 15.100, en présence du représentant du maître d'œuvre et consignées par écrit par le titulaire.

En fin de travaux neufs et avant réception par le Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur devra contrôler à ses frais :

- La conformité aux Normes en général,
- La protection contre les défauts d'isolement,
- La valeur des mises à la terre des ouvrages
- La valeur de réglage des protections électriques.
- la documentation technique des matériels mis en place
- Les plans de récolement,

**3.19. COUPURES, ESSAIS ET REGLAGES**

Pour les interventions nécessitant une coupure du réseau Eclairage Public, l'exploitant demande à être averti 48 heures en avance.

Avant réception, l'entreprise devra procéder aux essais et réglages indispensable pour assurer l'efficacité optimum du matériel précisé par le constructeur en fonction des implantations.

**3.20. RECEPTION DES OUVRAGES**

La réception des ouvrages se fera après la fin des travaux et le repliement complet des installations de chantier, ainsi que la remise du plan de récolement.

**3.21. ENTRETIEN – MAINTENANCE**

Se reporter aux dispositions décrites dans le CCAP.