

CHAPITRE 9

SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLEURE (SLT)

Cahier des prescriptions techniques

Tableau de suivi des révisions

Date d'édition	Révision	Nature modifications	Etabli par	Vérifié par	Nb Page
11/10/16	A	Création	OG/PC	DB	27
06/12/16	B	Modification de forme	EM/DB	DB	28

Sommaire

PREAMBULE	4
A - TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES	5
B - ETUDES D'EXECUTION	5
B1 - PLANS D'EXECUTION	6
B2 - PLANS DE CABLAGE	6
B3 - DOSSIERS DE CARREFOUR SLT (APPELE AUSSI « DOSSIER DE REGULATION DES FEUX »).....	6
B4 - ETUDES DE COORDINATION.....	7
C - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	7
C1 - MATERIELS STATIQUES.....	7
C1a - Les supports	8
C1b - Les signaux.....	8
C1c - Les armoires de rue.....	10
C1d - Les détecteurs pour boucles électromagnétiques	11
C1e - Les détecteurs sélectifs.....	12
C1f - Les détecteurs par hyper-fréquence	13
C1g - Les contrôleurs de feux	13
C2 - MATERIELS DE CABLAGE ET DE RACCORDEMENT	13
C2a - Les gaines TPC	13
C2b - Les câbles.....	13
C2c - Les boîtiers de raccordement	14
D - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	14
D1 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	14
D2 - RECONNAISSANCE DE L'ETAT DES LIEUX.....	14
D3 - OUVERTURE ET FERMETURE DE CHANTIER	15
D4 - DISPOSITIONS ET ATTENTIONS PARTICULIERES SUR QUELQUES RISQUES GRAVES RENCONTRES	15
D5 - TRAVAUX DE CONFECTION	15
D5a - Les tranchées.....	15
D5b - Mise en place des gaines.....	16
D5c - Les massifs	17
D5d - Les chambres de tirage	18
D5e - Les boucles de détection.....	18
D6 - TIRAGE DES CABLES	20
D7 - POSE ET RACCORDEMENT DES MATERIELS DE TERRAIN	21
D7a - Contrôleurs de carrefours.....	21
D7b - Pose des supports.....	21
D7c - Pose des signaux	22
E - ESSAIS, MISES EN SERVICE, RECETTE DES INSTALLATIONS	22
E1 - ESSAIS « BANC DE TESTS ».....	22
E2 - ESSAIS LORS DE LA MISE EN SERVICE « ROUTIERE »	23
E3 - ESSAIS LORS DE LA MISE EN SERVICE « TRANSPORTS EN COMMUN »	23
E4 - CONTROLES DES INSTALLATIONS PAR ORGANISME(S) AGREE(S).....	24
E5 - RECETTE DE L'INSTALLATION.....	24
F - DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES	24
G - ANNEXE	26
G1 - MODELE TYPE DE DEMANDE D'AUTORISATION D'INTERVENTION SUR LE RESEAU SLT	26
G2 - TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES.....	27

PREAMBULE

Ce guide, relatif aux installations de signalisation lumineuse tricolore (SLT) de la ville d'Angers, a pour objectif de permettre la réalisation d'installations de qualité permettant un fonctionnement sécuritaire et optimisé en terme de régulation de trafic, tout en offrant un coût d'exploitation ajusté.

Ce guide est destiné aux concepteurs privés ou publics chargés des études et aux maîtres d'œuvre. Il ne doit en aucun cas se substituer au Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), pièce constitutive du dossier de consultation des entreprises. L'établissement du CCTP propre à chaque opération reste de la responsabilité du maître d'œuvre.

Ce cahier, relatif à la signalisation lumineuse tricolore, présente le contexte législatif et réglementaire en faisant référence aux arrêtés, décrets et normes en vigueur.

Il recueille les prescriptions techniques, fonctionnelles et environnementales nécessaires à la conception de projets de SLT sur le territoire de la Ville d'Angers.

Il est nécessaire de prendre en compte en parallèle les éléments architecturaux contenus dans la Charte du Paysage Urbain (choix du matériel,...) en laissant toutefois la priorité à la visibilité et à la lisibilité des équipements, notamment les signaux lumineux. En effet ces dispositifs doivent se détacher clairement de l'environnement pour être convenablement perçus et compris.

A - TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES

Les installations de signalisation lumineuse tricolore devront répondre aux textes réglementaires et aux normes en vigueur au moment de la réalisation.

Les guides du CEREMA apportent des éléments qu'il convient de prendre en compte.

De plus, la Ville d'Angers dispose d'un règlement de voirie applicable à toute intervention sur l'espace public.

L'ensemble de cette liste (en annexe) de textes, lois, décrets, arrêtés, normes et recueils, guides, constitue les documents de base sur lesquels doivent s'appuyer les entreprises chargées des études et des travaux et d'une manière générale toute personne habilitée à intervenir de quelque manière que ce soit sur les ouvrages concernés. Elle ne peut être considérée comme exhaustive.

Application des règles de sécurité électrique

Tous les travaux effectués sur la signalisation lumineuse tricolore doivent respecter les prescriptions réglementaires et normatives de sécurité. Le recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique constitue le guide de référence des prescriptions aujourd'hui obligatoires.

Les opérations ne doivent être confiées qu'à des personnes qualifiées, disposant de titre(s) d'habilitation adapté(s) dont les modalités sont inscrites dans les recueils.

Pour des raisons de responsabilité, de propriété des équipements et réseaux ainsi que de risques liés à l'incompatibilité d'interventions simultanées, l'accès au réseau SLT est soumis à une autorisation d'accès. La demande est à effectuer dans les délais, auprès du service de maintenance SLT. Tout contrevenant s'expose, en outre, à une amende et une exclusion de la zone d'intervention.

Le formulaire de demande est en annexe.

B - ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution doivent être réalisées très largement avant la date de début des travaux projetée.

Ces études doivent être validées par les services techniques de la Ville d'Angers un mois avant le début des travaux. Les conséquences d'un refus risquent de nécessiter un délai supplémentaire pour une reprise d'étude et à nouveau une demande de validation.

Elles comprennent, suivant la nature des travaux :

- La réalisation des plans d'exécution

- La réalisation des plans de câblage
- La réalisation des dossiers de régulation décrivant la programmation des carrefours à feux.

Ces études tiennent compte des données d'entrées récupérées auprès des services techniques de la Ville d'Angers.

L'ensemble des documents est fourni sous les formats informatiques : DWG, PDF et DOCX/XLSX.

B1 - Plans d'exécution

Les plans d'exécution sont réalisés en cohérence avec les plans VRD et précisent notamment la position et le type des émergences, des boucles, des fourreaux et des chambres de tirage.

B2 - Plans de câblage

Les plans de câblage comprennent :

- Le plan de câblage de l'armoire du contrôleur de carrefour. Ce plan précise notamment l'orientation et la position relative ainsi que l'affectation des différents borniers.
- Le plan de câblage des différents signaux. Ce plan précise le cheminement des câbles sur le terrain ainsi que le numéro de conducteur utilisé dans chaque câble pour chaque sortie puissance du contrôleur.
- Le plan du réseau des gaines. Leur position, nombre et taux d'occupation. Ainsi que les plans d'affectation des masques des regards de visite.

B3 - Dossiers de carrefour SLT (appelé aussi « dossier de régulation des feux »)

Chaque dossier comprend au minimum :

- Le plan d'aménagement avec l'affectation des lignes de feux, des capteurs ;
- La description du fonctionnement du carrefour par phase ;
- La description des lignes de feux (type de feu, temps de vert minimum garanti, vitesses prises en compte pour l'établissement de la matrice de sécurité,...) ;
- Le calcul de capacité établi par branche, sur la base des données d'entrée disponibles ;
- La matrice des temps de dégagements ;
- Les affectations des entrées contrôleur, des sorties contrôleur, des mémoires ;
- La gestion des délais d'approche (pour les carrefours concernés) ;
- Les diagrammes linéaires de fonctionnement ;
- Les conditions de micro régulation associées :
 - Circulation générale (véhicules, piétons, ...) ;
 - Priorité des transports en commun ;
 - Prise en compte des véhicules de secours.

- Le bilan détaillé des équipements, la nomenclature de l'installation.

Les dossiers intégrant de la priorité tramway devront conserver la philosophie de la priorité telle qu'implémentée sur la première ligne de tramway, à savoir :

- Toujours servir les lignes tramway au juste à temps et en conformité avec les guides SRMTG (en fonction de la vitesse du tramway) ;
- Toujours préférer la solution qui minimise les longueurs de cycle, ce qui veut dire préférer servir la phase suivante lorsque le temps d'approche tramway est compatible avec ce choix plutôt que prolonger la phase en cours ;
- Servir un ou deux tramways dans un cycle de feux. L'éventuel second tramway en sens opposé est également pris en compte dans des conditions de sécurité absolue.

B4 - Etudes de coordination

En cas de carrefour coordonné, une étude de coordination doit être réalisée pour l'ensemble de l'axe coordonné. Chaque étude est établie sur la base de

- La distance entre les carrefours de l'axe ;
- La vitesse des véhicules ;
- Les flux de véhicules.

Chaque étude précise, pour chaque heure caractéristique de la journée :

- Les secondes d'émissions des tops de coordination par le PCRT ;
- Les valeurs de décalage à appliquer entre chaque carrefour ;
- Les règles de commutation :
 - Commutation horaire : dans ce cas les créneaux horaire de chaque plan de feux sont précisées ;
 - Commutation sur arbre de décision : dans ce cas le logigramme complet est fourni. Les capteurs de macro régulation à prendre en compte sont indiqués avec les seuils à considérer ainsi que les valeurs de substitution en cas de défaut du capteur.

C - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

C1 - Matériels statiques

Comme évoqué en préambule, les exigences de cette rubrique sont à prendre en compte complémentaires aux modèles présentés dans la Charte du Paysage Urbain.

Toute la visserie, pour tous les types de matériels, est exclusivement en acier inoxydable.

Les fiches d'agrément sont à valider par le service de maintenance SLT.

Les certificats de conformité CE des signaux sont à fournir. Et le marquage est obligatoire. (Rappel de la nouvelle disposition de juillet 2012)

C1a - Les supports

Les poteaux et potelets sont en aluminium anodisé d'une épaisseur de 3 mm et de diamètre extérieur compris entre 140 mm / 90 mm au minimum et 150 mm / 90 mm au maximum. La partie rétreinte de 90 mm commence à environ 1 mètre de la semelle de fixation, afin de permettre la mise en place d'un boîtier de raccordement classe II.

La semelle des poteaux / potelets permet la fixation sur les tiges de scellement du massif. L'entraxe est de 200 x 200 mm. La semelle doit comporter des trous de fixation oblongs protégés par des bagues isolantes en polyamide injecté afin d'éviter l'effet de couple électro-galvanique (effet corrosif par contact de la semelle en aluminium avec les tiges de scellement en acier en milieu humide). Ces trous de fixation oblongs permettent d'orienter le support d'un angle de 8° minimum.

C1b - Les signaux

Les signaux sont équipés de sources lumineuses à diodes électroluminescentes haute luminosité. Les signaux sont de classe II et étanches aux poussières et aux projections d'eau (IP55).

La fixation du signal sur son support s'effectue par une console arrière ou deux consoles hautes et basses intégrant le câble d'alimentation : le câble est donc non apparent. Ces consoles en aluminium moulé injecté permettent un montage axial ou en drapeau du signal sur son support. Elles permettent également l'orientation du signal et assurent son blocage par rotules crantées. Peinture thermo laquée.

- Les façades sont de couleur noire.
- Le corps des signaux tricolores est de couleur alu. Les autres signaux (signaux d'anticipation, signaux de rappel de rouge, ...) sont de couleur noire.

i Les signaux tricolores principaux

Le signal présente un aspect monobloc. La coque est en aluminium thermo-laqué ou en aluminium anodisé. Les lentilles de la face avant sont munies de visières noires limitant l'éclairement de l'unité lumineuse par le soleil.

La fermeture de la face avant s'effectue par l'intermédiaire de vis imperdables, et par charnières permettant une maintenance facile et rapide.

Les sources lumineuses sont équipées d'un circuit de contrôle provoquant une absence d'intensité sur défaut d'allumage en conformité à la norme NFP 99-200, d'un connecteur classe II à brochage rapide et d'une lentille en polycarbonate incolore traitée anti UV.

Les caractéristiques techniques à respecter sont les suivantes :

- Puissance : comprise entre 8 et 18 Watts
- Classification : IP55, classe II
- Température de fonctionnement : -40°C à +60°C
- Classe effet fantôme : 3 au minimum
- Résistance aux chocs : IK3
- Classe d'environnement : A, B et C

- Identification par étiquette adhésive

ii Les répéteurs voitures anti-vandalisme

Le répéteur est de conception robuste en aluminium moulé lui permet de résister aux actes de vandalismes.

Le signal se compose :

- D'un corps en fonte d'aluminium thermo laquée ;
- De 3 sources lumineuses à LED ;
- De 3 lentilles en polycarbonate unicolore traité anti UV ;
- D'une porte en fonderie d'aluminium, d'une peinture thermo laquée de couleur noire.

La fixation est assurée par 2 vis non apparentes rendant le système anti vandalisme. L'orientation du signal est de + ou - 15° par rapport au support.

Les sources lumineuses sont de classe II, conformes aux normes en vigueur. Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Puissance : 5 watts (+/- 2 w)
- Classification : IP55
- Résistance aux chocs : IK3
- Identification par étiquette adhésive

iii Les signaux piétons sonores

Le signal se compose des éléments suivants :

- Corps en aluminium moulé de forme arrondie et non anguleuse, et lui permettant de résister aux actes de vandalisme ;
- Sources lumineuses à LED ;
- Porte en fonte aluminium avec système de fermeture à charnières intégrant la visière en acier inoxydable ;
- Boîtier intégrant le dispositif sonore fixé dans le signal ;
- Haut-parleur encastré dans la partie basse du signal piéton et protégé par une grille évitant la pénétration d'objets

Le fonctionnement des modules sonores est activé par télécommande. Le niveau sonore est asservi au niveau sonore ambiant afin de limiter la gêne occasionnée aux riverains.

Les modules sonores sont paramétrables par Bluetooth, avec à minima :

- Le paramétrage du niveau sonore ;
- Identification du module ;
- Intégration de noms de rues.

Les sources lumineuses à LED sont de classe II, constituées par un ensemble monobloc. Cet ensemble comporte :

- Une face avant de protection en polycarbonate ;
- Un circuit imprimé recevant des diodes rouges représentant le piéton à l'arrêt et des diodes vertes représentant le piéton en marche ;
- Pour chaque couleur, au moins 2 réseaux de diodes ;
- Les caractéristiques techniques à respecter sont les suivantes :
 - Puissance : 8 watts (+/- 2 w) ;
 - Identification par étiquette adhésive.

iv Les boîtiers d'appel piétons

Ces boîtiers sont de conception monobloc, robuste en aluminium moulé thermo laqué, pouvant résister aux actes de vandalismes.

Ils possèdent un seul bouton.

Ils sont non lumineux.

Clc - Les armoires de rue

Chaque armoire est fermée par 2 portes. Les portes sont équipées d'un système de maintien de portes ouvertes.

Les portes ferment à l'aide d'un système de blocage 3 points. Ce système est équipé d'une serrure à clef sans canon. Le canon est fourni de type propriétaire « Ville d'Angers » est fourni par les services techniques de la ville. Au moins une porte est équipée d'un porte-document (côté intérieur) permettant de stocker les documents relatifs aux équipements hébergés par l'armoire.

L'armoire est fabriquée en aluminium 20/10^{ème} thermo laqué. Une couleur claire doit être privilégiée pour les armoires implantées en plein soleil. Les autres sont de couleur gris souris. Les dimensions en mm sont : Largeur 1000, profondeur 400, hauteur 1266.

L'armoire fournit une protection contre la poussière et l'eau de classe minimum IP55 et une résistance aux chocs minimum IK10.

Elle est pourvue d'un dispositif d'aération naturel en conformité avec l'indice de protection.

Une plaque de protection amovible est installée en partie inférieure, masquant la chambre d'arrivée des câbles dans l'armoire, afin d'éviter les chutes d'objet dans cette chambre.

L'accès des équipements aux rongeurs et reptiles est rendu impossible par l'installation de grillage à maille fine en acier inoxydable.

Chaque armoire est étiquetée avec une plaque de dimension 80 x 120 mm. Cette plaque comporte le numéro de carrefour et la signalisation correspondant aux dangers électriques présents, comme représenté sur le modèle ci-dessous :



L'armoire est munie de rails préinstallés pour l'installation des matériels SLT. Le plan de montage de ces rails est détaillé en annexe.

Chaque armoire est pourvue d'un disjoncteur différentiel modulaire 16 A de sensibilité 300 mA. Ce disjoncteur est installé dans un coffret cache borne.

Chaque enveloppe comprend au minimum les servitudes suivantes :

- Une prise de courant 2P+T 16A, protégée par un disjoncteur 30 mA et branchée en aval du disjoncteur général ;
- Un système d'éclairage protégé ;
- Un système parafoudre protégeant contre les surtensions du réseau et celles d'origines atmosphériques ;
- Une sonde de tension permettant de détecter un défaut d'alimentation secteur ;
- Une sonde permettant de détecter l'ouverture de porte ;
- Un soutien batterie suffisant pour permettre au modem présent dans l'enveloppe de remonter l'information d'absence de tension au poste central.

Les armoires sont équipées d'une commande agent qui gère les modes :

- Clignotant ;
- Tricolore manuel ;
- Automatique.

L'alimentation du boîtier de commande manuelle est en très basse tension (24v maximum).

C1d - Les détecteurs pour boucles électromagnétiques

Chaque détecteur de trafic dispose d'une alimentation propre et fonctionne dans une plage d'accords comprise entre 18 et 2500 micro henry.

Le détecteur délivre sur une sortie libre de potentiel une information continue tant qu'un véhicule est présent dans le champ de détection de la boucle. Le temps d'oubli de la présence

est effectif après une demande supérieure à 5 minutes (réglable). En défaut détecteur ou boucle, le contact de sortie est fermé.

Chaque détecteur est équipé d'une sortie défauts, qui est active en cas de coupure de la boucle ou de défaut de l'alimentation du détecteur.

Le détecteur dispose d'au moins 3 fréquences de travail commutables sur la face avant.

Le détecteur donne par des indications simples et claires (LED) les paramètres tels que fréquence de travail, coupure de la boucle ou de sa liaison, court-circuit.

La mise en service du détecteur est simplifiée par accord automatique et autotest à la mise sous tension.

La boucle et l'alimentation sont immunisées contre les courants de terre et les surtensions.

Les caractéristiques générales sont :

- Présentation en boîtier étanche ;
- Alimentation sur 230 volts 50 hertz, régulateur de tension incorporée ;
- Sorties par l'intermédiaire de contacts libres de tout potentiel ;
- Connecté sur embase Amphénol 11 broches pour rail DIN ;
- Les détecteurs permettent les réglages de :
 - La fréquence de fonctionnement, 3 fréquences pour une boucle donnée ;
 - La temporisation ou temps d'oubli ;
 - La sensibilité : 3 niveaux, la détection des cycles métalliques doit être possible.

Les détecteurs émettant un rayonnement électromagnétique, ils sont conformes aux normes applicables.

C1e - Les détecteurs sélectifs

Ces détecteurs permettent de détecter les tramways et fournissent des informations tout ou rien (contact sec) au contrôleur de carrefours.

La sélectivité est réalisée par la reconnaissance du code transmis par l'émetteur situé sous la rame. Les émetteurs sont de la gamme IVP CAPSYS.

Les informations délivrées par le détecteur récepteur sont de type tout ou rien. Elles sont au nombre de 4 :

- Présence sélective, cette information est à 1 dès la détection du signal émis par la balise TCSP selon le sens de circulation du TCSP, elle chute dès que le TCSP quitte la boucle. Elle ne présente aucun trou de détection entre ces deux moments ;
- Présence métallique, cette information est à 1 dès l'arrivée du TCSP au droit de la boucle, elle chute dès que le TCSP quitte la boucle. Elle ne présente aucun trou de détection entre ces deux moments ;
- Condamnation d'ouverture des portes du tramway en station ;
- Défaut, cette information est à 1 dès la détection d'un défaut de boucle (coupé ou autre), ou lorsque le détecteur est en défaut ou non alimenté.

Le détecteur récepteur permet le réglage des sensibilités de détection passive et actives. Il dispose des voyants nécessaires aux réglages (fréquence de fonctionnement, Puissance HF...) et des voyants indiquant l'état des sorties.

Il est connecté sur embase Amphénol 11 broches pour rail DIN.

C1f - Les détecteurs par hyper-fréquence

Ces équipements permettent de détecter des véhicules en mouvement en utilisant l'effet Doppler (radar). La sensibilité du détecteur permet de détecter tout véhicule en mouvement avec une vitesse minimale paramétrable entre 2 et 15 km/h.

L'information de détection est fournie sous forme d'un contact libre de tout potentiel.

L'habillage du détecteur est métallique, avec un indice de protection IP65 au minimum.

Le détecteur est alimenté en basse tension (24 volts maximum). La consommation du détecteur est inférieure à 5W.

Le détecteur étant implanté sur un support SLT, sa masse ne doit pas excéder deux kilogrammes, système de fixation inclus.

C1g - Les contrôleurs de feux

Ces équipements permettent de gérer le fonctionnement des feux.

Le descriptif ainsi que le dialogue et le raccordement sont détaillés dans un document spécifique à demander au service SLT de la ville d'ANGERS.

C2 - Matériels de câblage et de raccordement

C2a - Les gaines TPC

Les gaines TPC (ou fourreaux) sont en polyéthylène basse densité de première fusion. Elles sont aiguillées.

D'une manière générale, les gaines doivent être dimensionnées pour permettre le bon tirage des câbles, le diamètre doit être choisi pour que la section occupée par les câbles ne dépasse pas 1/3 de la section intérieure de la gaine.

La gaine d'alimentation des signaux est de diamètre Ø63.

Entre les regards, les liaisons sont effectuées au minimum par deux gaines Ø90.

La liaison entre l'armoire de commande et le regard principal est constituée au minimum de trois gaines Ø110.

Les gaines empruntent des parcours rectilignes. Un grillage avertisseur de couleur conforme à ce type de réseau électrique, de largeur 30 cm est positionné à 20 cm au-dessus de ces gaines.

C2b - Les câbles

Les câbles à mettre en œuvre sont définis ci-dessous, en fonction du type de raccordement effectué :

- Alimentation EDF : U 1000 RO 2 V - 2 x 16 mm² ;
- Alimentation des signaux : U 1000 RO 2 V Section 1,5 mm². Le nombre de conducteurs répond aux règles suivantes :
 - Câble 7 conducteurs pour l'alimentation d'une ligne pour signaux pour piétons ;
 - Dans tous les autres cas, l'alimentation sera réalisée par un câble 12 conducteurs.
- Réalisation des boucles de détections ; K Y 33 A 05, section 1,34 mm² ;
- Retour de boucle ; fils torsadés sous gaine tressée cuivrée étamée de type
- Réalisation des liaisons boucles ⇔ contrôleur, Câble blindé de type LIYCY-CY / 2x1,5 mm² ;
- Liaison bouton poussoir piétons ⇔ contrôleur : SYT 1 - 2 paires 8/10^{ème} ;
- Liaison inter contrôleur : par fibre optique. Eventuellement, si le réseau de fibre optique est trop éloigné, par câble multipaire blindé STY2 10 paires 8/10^{ème}.

C2c - Les boîtiers de raccordement

Les raccordements en pied de poteaux sont réalisés dans des boîtiers de connexion Classe II avec bornes à enfichage direct 12 conducteurs. Les boîtiers sont conformes à la norme NFC 17-200 (boîtiers métalliques interdits).

Ils sont du type POLIPAK TRAFIK de SOGEXI modèle « Ville d'Angers SLT » 31x10.

D - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

D1 - Programme d'exécution des travaux

Avant le démarrage d'un chantier, un programme d'exécution des travaux doit être établi. Ce programme précise notamment les matériels et méthodes qui seront utilisés, l'échelonnement dans le temps de ces utilisations pour les diverses natures de réalisation. En particulier, les réseaux existants doivent être vérifiés, y compris leurs continuités et leurs capacités à recevoir de nouveaux câbles.

D2 - Reconnaissance de l'état des lieux

Pour chaque réalisation de tranchée et mise en place d'équipement terrain, une réunion préalable doit être organisée sur les lieux afin de déterminer les dispositions de détail à adopter. A l'issue de cette réunion, un constat d'état des lieux préalable aux travaux est établi, par huissier si le besoin en est ressenti. Toutes les observations et réserves utiles à la bonne marche des travaux et à leur règlement y seront consignées.

D3 - Ouverture et fermeture de chantier

Toute demande d'intervention sur le réseau SLT, avec ou sans consignation, doit être adressée au minimum huit jours avant le début des travaux aux services techniques de la Ville d'Angers. Un agent des services techniques de la Ville d'Angers doit se rendre sur site pour l'ouverture et la fermeture du chantier et pour la consignation préalable à toute intervention autour et sur le réseau. Le rendez-vous est à prendre au numéro d'astreinte Voirie SLT (actuellement le 06 88 23 00 27), après acceptation de la demande d'intervention sur le réseau SLT.

D4 - Dispositions et attentions particulières sur quelques risques graves rencontrés

Interdiction de déplacer les feux provisoires sous tension. Dangers de mort pour l'opérateur par électrocution en cas de déconnexion accidentelle des raccordements électriques pendant le déplacement. Les agents SLT sont les seuls à être autorisés.

Interdiction de toucher des câbles électriques non identifiés.

Interdiction de toucher des câbles électriques identifiés « SLT » sans consignation formelle du réseau.

Interdiction de masquer des signaux lumineux en fonctionnement sans l'autorisation du service SLT. Dangers de mort pour les usagers non-voyants. Les signaux sonores restent actifs et indiquent la possibilité de traverser alors que les usagers motorisés, privés du signal lumineux d'arrêt, peuvent circuler sur les voies antagonistes.

En cas de besoin d'intervention urgente, l'appel au service gestionnaire du réseau est nécessaire au numéro d'astreinte SLT, 24/24H.

D5 - Travaux de confection

D5a - Les tranchées

i Exécution

L'utilisation d'engins dont les chenilles ne sont pas équipées spécialement pour n'apporter aucun dégât aux chaussées, est formellement interdite.

Les canalisations ou conduites doivent être posées, sauf dérogation particulière, de façon à ce que la distance entre la génératrice supérieure de la conduite ou de sa gaine et la surface au sol soit de 1 mètre au moins sous chaussée et 80 cm dans les autres cas.

Les tranchées transversales doivent être ouvertes de manière à n'engager qu'une seule voie de circulation dans la mesure où la largeur de la route le permet, de façon à ne pas interrompre la circulation.

Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la réalisation des ouvrages.

L'exécution des tranchées ne doit pas encombrer plus de la moitié de la largeur de la chaussée.

Les fouilles longitudinales ou transversales doivent être étayées et blindées dans des conditions suffisantes pour éviter les éboulements, quelles que soient les intempéries et compte tenu des effets de la circulation.

Dans toutes les chaussées en pente, un exutoire au minimum par tronçon de 100 mètres de tranchées doit permettre d'éliminer les eaux drainées par la tranchée.

La découpe au bord de la tranchée doit être réalisée à la scie circulaire diamantée.

Les déblais provenant de la fouille doivent être directement chargés sur camions et évacués. Leur mise en dépôt provisoire sur la chaussée est rigoureusement interdite. S'ils peuvent être utilisés en remblai, ils doivent être mis en œuvre immédiatement sans stockage intermédiaire.

ii **Remblayage**

Les matériaux de remblayage doivent être exempts d'argile et mise en œuvre par couche de 15 cm maximum.

La dimension des plus gros éléments (D_{max}) est limitée à la plus petite des trois valeurs suivantes :

- 1/3 de la largeur de la tranchée ;
- 2/3 de l'épaisseur de mise en œuvre ;
- 50 mm.

La portance mesurée à la plaque de 60 cm (ou 40 cm suivant la largeur de la tranchée) au niveau inférieur de la première couche de grave traitée (grave ciment ou grave bitume) devra être au moins égale à 50 Mpa.

La structure de chaussée reconstituée devra obligatoirement comporter, au-dessus de la couche de grave non traitée, 25 cm de grave ciment dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Résistance caractéristique à la compression à 28 jours ≥ 25 Mpa suivant la norme européenne EN 12390-3
- Résistance caractéristique au fendage à 28 jours ≥ 2 Mpa suivant la norme européenne EN 12390-6

D5b - Mise en place des gaines

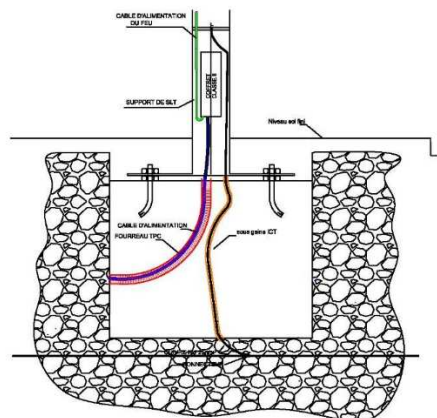
i **Pose du câble de terre**

La pose d'un câble de terre nu en fond de fouille est préconisée pour assurer une valeur de terre convenable.

Lorsqu'un câble de terre constitué par un conducteur en cuivre nu de 25 mm² est posé en fond de fouille. La parfaite continuité électrique doit être assurée. En particulier, les raccordements devront être soudés ou sertis.

Au niveau des raccords et pour éviter les blessures aux mains lors des maintenances ultérieures, les extrémités des câbles de terre devront être « isolées » à l'aide d'embout à sertir ou de capots thermo-rétractables.

Le cuivre nu ne devra pas être en contact avec le béton, notamment au niveau des massifs. Lors des traversées de béton, une gaine ICT protégera le cuivre nu, comme représenté sur la figure ci-contre.



Protection du cuivre nu en traversée de massif

ii Tuyaux en polyéthylène (TPC) entre regards et massifs

Les tuyaux en polyéthylène seront posés avec précaution et correctement alignés. Les courbes ne devront pas être inférieures à vingt fois le diamètre extérieur du câble. Les joints entre les tuyaux seront exécutés à l'aide de manchons.

D5c - Les massifs

Les massifs sont de types préfabriqués ou alors coulés à pleines fouilles. Dans le second cas, ils sont coulés et en une seule fois, les fourreaux, tiges de scellement avec gabarit ayant été préalablement mis en place. Ils sont réalisés avec du béton de classe C25/30 suivant la norme européenne EN206-1.

Leurs dimensions sont au minimum de 50 x 50 x 40 cm. La dimension exacte est à confirmer au cas par cas en fonction de la hauteur et de l'équipement du support. La nature du sol doit également être prise en compte.

Le compactage autour des massifs préfabriqués doit être correctement réalisé pour éviter les risques de basculements ultérieurs par tassement.

La face supérieure du massif doit être parfaitement lisse et horizontale. Une plaque de réglage de verticalité doit être posée directement sur le massif. La pose d'une plaque supplémentaire en acier inoxydable est exigée en cas de massif préfabriqué. La pose directe sur écrous est à éviter. Dans ce dernier cas, l'espace libre est à combler par du mortier.

Quatre tiges de scellement de 18mm de diamètre doivent être mises en place pour mâts d'une hauteur maximum de 4m. Pour les mâts de plus de 4m, les tiges de scellement doivent avoir un diamètre de 24 mm. L'entraxe des tiges de scellement égal à 20 x 20 cm pour les mâts jusqu'à 4m et 30 x 30 cm pour mâts de plus de 4m.

Les tiges de scellement ne doivent pas dépasser du massif de plus de 8cm. La face supérieure du massif doit être à une profondeur suffisante, permettant la mise en place du revêtement spécifique de finition (12 à 14 cm du sol fini). Voir spécificité plus bas, au paragraphe « pose des supports ».

Tous les bétons seront fabriqués mécaniquement dans des centrales à béton permettant de contrôler à tout instant les dosages des divers composants et de l'eau.

La distance entre le massif et le fil d'eau doit être suffisante afin que le bord le plus proche de l'émergence implantée sur le massif soit au minimum à 60cm du fil d'eau. Des distances plus grandes peuvent être considérées, notamment dans le cas d'émergence situées dans des courbes avec des girations de poids lourds, ou dans les cas de largeur de trottoir inférieur à 1m75 (ne permettant pas une largeur conforme de passage).

Les massifs pour supports avec signaux piétons doivent être implantés de telle sorte qu'un piéton puisse toucher le support depuis la bande d'éveil de vigilance (soit 50 cm maximum entre l'axe du massif et le bord de la bande d'éveil de vigilance).

D5d - Les chambres de tirage

Elles sont de type bâties ou préfabriquées.

Un béton de propreté est aménagé en fond des chambres de tirage. Les chambres comportent une évacuation drainante.

Lors de la pose des chambres, et particulièrement dans le cas d'éléments préfabriqués, une attention particulière doit être apportée afin que les parois n'écrasent pas les conduits, et soient donc percées assez largement, mais sans excès, pour ne pas laisser pénétrer des coulées de déblais. Les passages des conduits seront colmatés au béton ou mortier. La finition du colmatage sera soignée en intérieur et en extérieur de la chambre de tirage.

Les conduits ne dépassent pas de plus de cinq centimètre à l'intérieur des chambres de tirage.

Le cuivre nu de fond de fouille formera une, et une seule, large boucle dans ces chambres afin de permettre tout raccordement. Lors de la traversée des parois de la chambre, le cuivre nu ne sera pas en contact direct avec le béton : il sera protégé par la mise en place d'une gaine ICT.

Le niveau supérieur des chambres de tirage doit être identique à celui du niveau du sol fini.

Les chambres sont placées dans des zones accessibles, non circulées par les véhicules motorisés et les piétons et exemptes de stationnement.

Les dimensions des regards sont :

- 30 x 30 cm pour les regards de boucles ;
- 80 x 80 cm pour les regards principaux devant les armoires de commande ;
- 60 x 60 cm pour les autres regards. Ces regards sont disposés en bout de chaque traversées et au niveau des îlots. Un maillage complet du carrefour (ceinturage) doit être effectué afin de permettre une maintenance facilité du carrefour.

D5e - Les boucles de détection

i Principes généraux

Pour chaque ensemble, le lieu d'implantation sera matérialisé par peinture et / ou craie grasse.

Les boucles sont réalisées par sciage de la chaussée. Ce sciage de chaussée sera effectué à la scie à béton sur une profondeur de 7 cm (+ou- 1 cm), le défonçage par marteau piqueur est proscrié. Le sciage sera réalisé par coupe droite et respect des formes de boucles

Le sciage est réalisé jusqu'au TPC permettant le passage sous trottoir et rejoignant le regard le plus proche pour les boucles sous chaussée.

Le fond de saignée devra être exempt d'aspérités à angles vifs, un lissage du fond de saignée devra être réalisé si nécessaire par action mécanique ou enduisage.

Les angles vifs des sciages devront être cassés au burin pour diminuer l'effet de pincement du câble. Cas notamment des formes de boucles en chevron ou demi-chevron.

Le rebouchage de la saignée et l'enduisage devront être réalisés par un produit de bonne adhérence sur support humide, de faible retrait, de viscosité suffisante à sa mise en œuvre, de résistance mécanique conservée entre - 15° et + 50° C, résistant aux hydrocarbures, au gel, au sel et au trafic routier. Ce produit doit être agréé par les services techniques de la Ville d'Angers. Dans tous les cas, le produit de rebouchage doit être homogène et exempt de charge rapportée.

La boucle est réalisée par bobinage de plusieurs spires de câble « KY33A05, section 1,34 mm² ». Le nombre de spires est inversement proportionnel à la dimension de la boucle.

La sortie de boucle est torsadée à raison de 20 spires au mètre (minimum) et est glissée dans une tresse tubulaire.

La mesure des caractéristiques de boucle est nécessairement préalable à la réalisation de la boîte coulée. Les valeurs à mesurer sont la résistance, l'inductance et l'isolement. Ces valeurs, clairement identifiées, sont à fournir dans le dossier d'ouvrage exécuté.

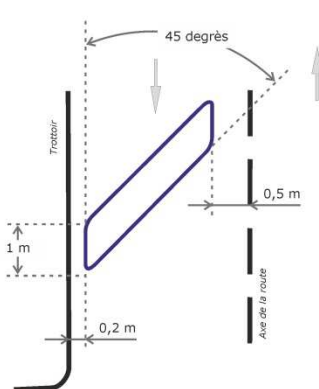
Le raccordement est réalisé dans le regard le plus proche par une connexion étanche du type boîte coulée. Les boîtes démontables avec gel sont proscrites.

Le retour vers l'armoire depuis ce regard est réalisé par câble blindé.

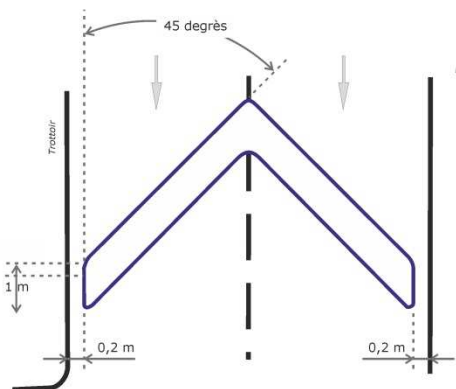
ii Formes

Les boucles de détection en pied de feux (micro régulation) sont de formes parallélépipédiques avec une inclinaison de 45°. Le bord parallèle à la bordure est égal à 1 m. Elle est située à 20 cm de la bordure et à 50 cm de la limite de voie.

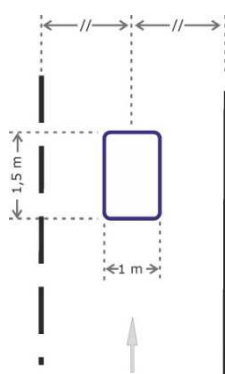
Les boucles couvrant deux voies sont de forme chevron.



Boucle de micro 1 voie



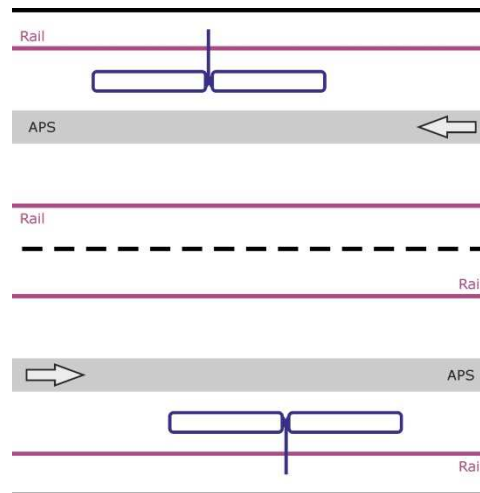
Boucle de micro 2 voies



Les boucles de macro régulation ou de saturation sont de forme rectangulaire de 1,5m par 1m Elles sont positionnées au centre de la voie.

sont de type différentiel, sont constituées de deux dont les sens d'enroulement de la contrainte de Sol (APS) sur certaines les boucles de détections ne en central, mais décalées afin positionner entre le rail

Boucle



Boucles tramway

de macro ou de saturation

Les boucles tramway c'est-à-dire qu'elles boucles consécutives sont inversés. A cause l'Alimentation Par le sections du tramway, sont pas positionnées de pouvoir se extérieur et l'APS.

D6 - Tirage des câbles

Tous les câbles seront posés à l'intérieur des gaines. Les câbles seront tirés et mis en place avec le plus grand soin, en respectant les caractéristiques mécaniques données par le fabricant. Une boucle de « mou » sera réservée dans chaque regard.

Les extrémités des câbles laissés en attente pendant le chantier seront munies d'embouts terminaux étanches.

Tous les câbles doivent être protégés aux deux extrémités par des gaines thermo-rétractables en tête de câbles. L'utilisation d'adhésif en remplacement est interdite ; Du côté des mâts ces manchons devront pénétrer à l'intérieur des boîtiers de type classe II. Toutefois, s'il est utilisé comme fil de terre, le cheminement du fil vert/jaune doit absolument éviter le boîtier classe II.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité et dans chaque chambre de tirage, dès le tirage pour éviter les erreurs lors des raccordements et faciliter les opérations de maintenances ultérieures. L'identification finale doit être effectuée à l'aide de plaquettes plastiques (fond blanc et texte noir) maintenues par des colliers en polyamide directement sur le câble. Le repérage doit préciser « SLT » suivi du numéro du signal que le câble alimente.



Type de repérage SLT

Les câbles seront tirés en une seule fois, sans raccord intermédiaire.

Tous les fils multibrins devront être équipés d'embouts de câblage à sertir avec collerette.

Il ne devra jamais y avoir plus de deux fils raccordés sur une même borne d'une barrette de connexion.

La répartition des câbles (schéma de câblage) doit être réalisée lors des études d'exécution.

D7 - Pose et raccordement des matériels de terrain

D7a - Contrôleurs de carrefours

Le câblage du contrôleur de carrefour est réalisé dans les règles de l'art. Tous les câbles et conducteurs sont repérés par une plaquette d'identification munie de repères et fixée directement sur le câble par l'intermédiaire de colliers de fixation polyamide. Voir chapitre D6.

Tous les détecteurs de boucles doivent être identifiés sur la face visible par une étiquette autocollante plastique (texte noire et fond blanc), portant les initiales du nom et le numéro de la boucle concernée.

Tous les autres équipements, servitudes et protection électriques présents dans l'armoire sont également identifiés par une étiquette autocollante plastique (texte noire et fond blanc).

Le câblage du réseau des lignes spécialisées DSL devra être effectué par l'intermédiaire de bornes à système de raccordement instantané de couleur orange et gris.

Les fils reliés aux entrées du contrôleur (commande manuelle, détecteurs, ...) doivent être maintenus dans une gaine expansible et serrés par des colliers polyamide à chacune des extrémités de la gaine.

Le câble de terre constitué par un conducteur en cuivre nu de 25 mm² de section minimum posé en fond de fouille sera raccordé à la borne de terre du contrôleur.

Les conducteurs inutilisés des câbles sont reliés à la terre.

Le dossier de régulation et le plan de câblage de l'armoire sont mis sous pochette plastique dans un porte-document, à l'intérieur d'une porte de l'enveloppe.

D7b - Pose des supports

Chaque support est équipé par rapport au besoin. Les montages des signaux tricolores, bicolores et mono couleur sont cohérents vis-à-vis du plan d'aménagement. Les perçages correspondent à l'équipement du support : les trous non nécessaires ne sont pas acceptés.

Les travaux de transport, de levage et de mise en place des mâts et de leur équipement seront exécutés avec toutes les précautions d'usage, en tenant compte des prescriptions se rapportant au maintien et à la sécurité de la circulation, ainsi qu'à la préservation des ouvrages et immeubles voisins.

Tous les soins désirables seront apportés pour qu'aucun dommage ne soit causé au matériel.

La pose du support comprend la mise en aplomb de celui-ci et le réglage des équipements (orientation). Les portes d'accès des mâts doivent être côté trottoir, perpendiculaires ou éventuellement parallèles à l'axe de la chaussée du côté permettant aux agents de maintenance d'appréhender le danger des véhicules circulant à proximité.

Les écrous des tiges de scellement doivent être protégés par des bouchons en plastique remplis de graisse anticorrosion. L'utilisation de mortier est interdite pour cet usage.

Tous les mâts de signalisation doivent pouvoir être déposés en situation d'urgence, notamment lors des astreintes de nuit. La finition au pied des mâts doit être facilement déposable (par ex. couche faible de béton maigre ou d'enrobé à froid selon l'environnement). La pose préalable de cadre de réservation 45x45 cm de type CADRE SOGEXI est demandée pour une finition soignée.

Le support est identifié avec son numéro. L'étiquette est positionnée pour pouvoir être lue depuis le sol.

La parfaite continuité du câble de terre (cuivre nu de 25mm² posé en fond de fouille) devra être assuré. En particulier, les raccordements devront être soudés ou sertis conformément à la norme NF 17 200.

Le cuivre nu ne devra pas être en contact avec le béton (au niveau des massifs par exemple). Une gaine ICT protégera le cuivre nu.

D7c - Pose des signaux

Les signaux principaux et signaux piétons doivent être posés de telle manière que la hauteur sous signal soit comprise entre 2m20 et 2m30 minimum.

Les boutons d'appel piéton doivent être implantés à une hauteur comprise entre 90 et 120 cm.

Les mêmes catégories de signaux doivent être posées à la même hauteur sur un même carrefour. Par exemple, les répéteurs arrière (croix grecque) sont posés au niveau de la lentille rouge du signal principal.

Les voyants de prise en compte BUS sont posés juste au-dessus des signaux tricolores R11.

E - ESSAIS, MISES EN SERVICE, RECETTE DES INSTALLATIONS

E1 - Essais « banc de tests »

Ces essais, réalisés sur banc de test, en amont de la mise en service du carrefour, ont pour objectif de garantir un fonctionnement conforme aux études d'exécution dès la mise en service du carrefour, que ce soit d'un point de vue routier ou en cas de demande de priorité (pour les carrefours concernés)

La programmation est vérifiée selon différents scénarios d'essais prévus. Ces scénarios sont joués à partir d'un outil de commande contrôleur sur simulateur. Le simulateur doit pouvoir simuler les approches des Transports en Commun (TC = tramway ou bus) et les détections locales (VL, piétons, cycles).

Suivant les configurations, les scénarios suivant devront être testés :

- Vérification du fonctionnement routier du carrefour en temps fixe (sans contraction des adaptatifs ni prolongation) ;
- Vérification de la bonne prise en compte des détections VL au niveau des plages adaptatives, des escamotages, des glissements et des points de repos éventuels ;
- Vérification de la bonne prise en compte des BAP (pour les carrefours concernés) ;

- Vérification de la coordination (pour les carrefours concernés) ;
- TC en approche seul sur le carrefour : à tester pour chaque code trajet ;
- 2 TC en approche sur le carrefour, compatibles et suffisamment proches pour être servis dans la même phase (vérification du bon fonctionnement des points d'attente) ;
- 2 TC en approche sur le carrefour, compatibles, mais légèrement trop éloignés pour être servis dans la même phase ;
- 2 TC en approche sur le carrefour, incompatibles (pour les carrefours concernés par ce cas de figure) ;
- Prise en compte des détections pied de feux de secours (pour les carrefours concernés, toutes les détections de secours doivent être testées) ;

Pour les essais « banc de tests » de chaque contrôleur, un rapport devra être fourni. Le rapport précisera les résultats des tests de tous scénarios énumérés précédemment. Pour chaque test, il devra être inclus une capture d'écran du diagramme linéaire du carrefour et des variables de fonctionnement. Ce diagramme devra clairement montrer que le résultat du test est positif. En cas de rapport incomplet, de test négatif, ou de capture d'écran ne permettant pas de juger du bon déroulement du test, le cahier d'essais devra être repris.

E2 - Essais lors de la mise en service « routière »

Ces essais permettent de garantir un fonctionnement routier correct et une détection bus en pied de feux pour les carrefours concernés.

Il doit être fourni pour chaque carrefour mis en service, un cahier d'essai ou figureront à minima :

- La validation de la bonne implantation et orientation des signaux ;
- Les quantitatifs présents sur le terrain ;
- La validation du bon câblage des signaux (tests de couleur) ;
- La validation du bon fonctionnement des modules sonores ;
- La valeur mesurée de la résistance de la terre à l'armoire ;
- Le contrôle du fonctionnement des dispositifs de sécurité ;
- La mesure de la tension secteur ;
- La valeur mesurée des impédances, résistances et isollements des boucles ;
- La validation du câblage des entrées du contrôleur ;
- Le contrôle de fonctionnement général de l'installation, point de vue circulation et sécuritaire

E3 - Essais lors de la mise en service « Transports en Commun »

Pour les carrefours concernés par la priorité aux TC, ces essais consistent à :

- Vérifier et régler les détections TC ;
- Vérifier et de régler les délais d'approche du TC pour chaque voie et par carrefour ;
- Eventuellement vérifier le fonctionnement global du système de priorité sur plusieurs carrefours.

E4 - Contrôles des installations par organisme(s) agréé(s)

Dans le cas de la création d'un nouveau carrefour ou bien d'une modification profonde d'un carrefour existant, l'installation devra être contrôlée par un Organisme de Contrôle. Ce contrôle porte sur la conformité aux normes et réglementation électrique en vigueur et notamment les NF-C15100 et C17200.

Le contrôle de conformité fonctionnelle devra être effectué par un organisme compétent en SLT.

E5 - Recette de l'installation

La recette de l'installation sera prononcée après réception et acceptation des cahiers de recette de fonctionnement et cahier d'essais réalisés à la mise en service.

F - DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES

Dès la phase initiale d'approvisionnement des matériaux et matériels, les DOE doivent commencer à être compilés. Ces dossiers reprennent tous les éléments décrivant tous les ouvrages tels que réalisés et comprennent notamment les éléments suivants :

- Plans de récolement situant la position exacte des matériels sur le terrain à une échelle 1/200^{ème} (capteurs, chambre de tirage, regards de raccordement, nombre et diamètres des fourreaux). La charte plans patrimoine est à respecter ;
- Relevé des installations (hors réseaux) en classe A ;
- Schémas de câblage précisant le cheminement des câbles, le type et la longueur réelle des câbles, le type et le nombre des conducteurs pour chacun des câbles, l'alimentation électrique (par ex. ERDF) ;
- Dossiers carrefours mis à jour selon les réglages et mises au point réalisées ;
- Programmations et paramétrages des contrôleurs de carrefour et du PCRT ;
- Notices de programmation, de maintenance, d'entretien, des matériels déployés ;
- Caractéristiques des matériels et leur notice de fonctionnement ;
- Fiches d'agréments de toutes les fournitures ;
- Certificats de conformités CE des signaux ;
- Programmes de test des matériels déployés ;
- Procédures de réglages ;

- Documents concernant les tests, essais mises en service, recette carrefour et système effectués ;
- Rapport des contrôles en cours d'installation conforme à minima à la norme NF-P99060.
- Rapport avec attestation de conformité aux normes et réglementation électrique en vigueur et notamment les NF-C15100 et C17200.
- Rapport des contrôles de fin d'installation conforme à minima à la norme NF-P99060.
- Rapport et attestation de conformité fonctionnelle.

Les DOE devront être fournis complets aux services techniques de la ville d'Angers au minimum 15 jours avant la date de réception.

G - ANNEXE

G1 - Modèle type de demande d'autorisation d'intervention sur le réseau SLT

	<p>VILLE D'ANGERS Direction de la Voirie</p>	URGENT
<p><u>PROCEDURE D'INTERVENTION SUR LE RESEAU ELECTRIQUE DE LA VILLE D'ANGERS AVEC OU SANS CONSIGNATION</u></p>		
	<input type="checkbox"/> RESEAU FEUX TRICOLORES	<input type="checkbox"/> RESEAU BORNES ESCAM AUTO.
<p><u>POUR TOUT TYPE D'INTERVENTION SUR LE RESEAU PUBLIC, TRANSMETTRE UNE DEMANDE D'AUTORISATION D'INTERVENTION SUR LE RESEAU A :</u></p>		
<p>VOIRIE INTERVENTIONS MANIFESTATIONS Centre Technique de la Voirie 50 boulevard du Doyenné – 49100 ANGERS</p>		
<p>Uniquement par fax : 02 41 21 55 29</p>		
<p><u>CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE AVEC OU SANS DEMANDE DE CONSIGNATION :</u></p>		
<p>1) La demande doit parvenir 8 jours calendaires au moins, avant la date prévue de l'intervention. <u>Toute demande qui ne respecte pas ce délai pourrait être refusée.</u></p>		
<p>2) L'heure souhaitée de l'intervention doit figurer sur la demande. Cependant elle ne sera prise en compte qu'à titre indicatif par le service. En effet, plusieurs demandes peuvent avoir lieu le même jour, à la même heure.</p>		
<p>3) Toute demande de consignation annulée ou à déplacer quel qu'en soit le motif, devra être signalée au plus tard la veille et devra faire l'objet d'une nouvelle demande en respectant les mêmes délais.</p>		
<p>4) En vertu de l'article R116-2 du code de la voirie routière, Toute entreprise intervenant sur le réseau public sans autorisation est passible de poursuites judiciaires et d'une amende prévue pour les contraventions de 5^{ème} classe.</p>		
<p>5) Toute intervention des services municipaux, suite au non respect de ces consignes, sera facturée à l'entreprise responsable, selon le barème des tarifs « prestations d'urgence » de la Ville d'Angers.</p>		
<p><u>DEMANDE D'INTERVENTION (une demande par type de réseau, par site et par date) :</u></p>		
<p>Date de l'intervention : _____</p>		<p>Durée de l'intervention : _____</p>
<p>Site concerné, adresse et n° d'armoire : _____</p>		
<p>Armoire électrique à consigner : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p>		
<p>Heure souhaitée d'intervention : _____</p>		
<p>Objet et descriptif détaillé des travaux (joindre un plan) : _____</p>		
<p>Maître d'ouvrage</p>	<p>Entreprise de travaux</p>	
<p>Nom de l'organisme : _____</p>	<p>Nom de l'organisme : _____</p>	
<p>Nom de la personne : _____</p>	<p>Nom de la personne : _____</p>	
<p>Adresse : _____</p>	<p>Adresse : _____</p>	
<p>Téléphone : _____</p>	<p>Téléphone : _____</p>	
<p>Fax : _____</p>	<p>Fax : _____</p>	
<p>Adresse E-mail : _____</p>	<p>Adresse E-mail : _____</p>	
<p>Date de demande : _____</p>	<p>Date de demande : _____</p>	
<p>Visa : _____</p>	<p>Visa : _____</p>	

G2 - Textes législatifs et règlementaires

Les normes applicables dans le domaine de la régulation du trafic sont actuellement les suivantes :

- NF P 99-000 Régulation du trafic - Terminologie
- NF EN 50293 Compatibilité électromagnétique. Systèmes de signaux de circulation routière NF P 99-100 Contrôleur de carrefour à feux. Caractéristiques des sécurités fonctionnelles d'usage
- NF C 70-238 Système de signaux de circulation routière
- NF EN 50556 Système de signaux de circulation routière
- NF EN 12675 Contrôleur de circulation routière. Exigence de sécurité fonctionnelle
- NF P 99-105 Contrôleur de carrefour à feux. Caractéristiques fonctionnelles
- NF P 99-110 Contrôleur de carrefour à feux. Echange de données par liaison fil
à fil avec des organes externes - Caractéristiques fonctionnelles et
définition des connexions
- NF P 99-071 Spécifications du dialogue série contrôleur. Spécifications DIASER
- NF P 99-022-1 Contrôleur de carrefour à feux. Méthodes d'essais des contrôleurs
- NF P 99-200 Signaux lumineux d'intersection. Caractéristiques techniques
- **P 99-060 Carrefour à feux. Conditions de mise en œuvre des équipements**
- NF EN 12368 Têtes de feux. Caractéristiques optiques des signaux de circulation routière

Les normes applicables aux installations électriques sont les suivantes :

- les spécifications publiées par l'U.T.E. dans son édition la plus récente, et notamment :
U.T.E. 66800 : Raccords et connexions,
- NFC 12100 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (disposition du Décret du 14 Novembre 1962)
- NFC 17200 : Installations d'Eclairage Public
- NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension
- NFC 15-100 et additifs : Installations électriques BT,
- RG 11 AS : Câbles coaxiaux type KX 8 à double tresse (norme MIL.C 17 E)

- HN 11 SO1 : Etablissement des canalisations électriques souterraines
- NF EN 60529/A1 (C 20-010) : Degrés de protection procurés par les enveloppes

La réglementation applicable est actuellement la suivante :

- **Livre 1 : 6ème partie** : Prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière
- Décret n°99-756 du 31 août 1999 relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique, JO du 4 septembre 1999
- Loi sur l'accessibilité n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées
- Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics
- Norme NFP 98- 350 ; « Cheminement piétonnier urbain – Conditions de conception et d'aménagement des cheminements pour l'insertion des personnes handicapées »
- Norme NFP 98- 351 « Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podotactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles ou malvoyantes »

Les guides applicables sont actuellement les suivants :

- Guide des carrefours urbains – CEREMA
- Guide de conception des carrefours à feux - CEREMA
- Recommandation pour les aménagements cyclables – CEREMA
- Recueil des fiches sur les cheminements des personnes aveugles et mal voyantes - CEREMA

Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.

Ce règlement est basé sur les règles de sécurité décrites dans les documents suivants :

- UTE C 18-510, recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
- UTE C 18-530, carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité