MANUEL
DE CONCEPTION D'UN PROJET DE SIGNAUX LUMINEUX

Janvier 2009

Québec

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2009

MANUEL DE CONCEPTION D'UN PROJET DE SIGNAUX LUMINEUX

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1 Généralités

Chapitre 2 Justification des signaux lumineux

Chapitre 3 Critères de conception

Chapitre 4 Préparation des plans, devis et bordereaux

Annexe A Caractéristiques opérationnelles de feux de circulation

Annexe B Bordereau d'estimation

Annexe C Bordereau de soumission

Annexe D Normalisation des dessins assistés par ordinateur

CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS

TABLE DES MATIÈRES

1.1	**OBJET**	**1-1**
1.2	**INTRODUCTION**	**1-1**
1.3	**RÉFÉRENCES**	**1-2**
1.4	**DÉFINITIONS**	**1-3**

1.1 OBJET

Le *Manuel de conception d'un projet de signaux lumineux* est un recueil de connaissances et de principes techniques qui représente la base de l'expertise du ministère des Transports du Québec dans le domaine de la conception des systèmes de feux de circulation, de feux clignotants et de panneaux avec feux clignotants.

Il s'adresse aux ingénieurs et techniciens qui travaillent à la conception de systèmes de signaux lumineux. Il a pour objectifs de fixer les exigences du ministère des Transports et de faciliter la compréhension des normes des ouvrages routiers.

Le présent manuel ne tient pas compte des exigences et de la réglementation des autorités régionales et municipales applicables aux signaux lumineux qui doivent être considérées au moment de la conception.

Le manuel se veut un outil pratique et facilement utilisable. Il se divise en quatre chapitres, chacun représentant une activité essentielle à la planification, à la conception et à la préparation des plans et devis pour les signaux lumineux.

1.2 INTRODUCTION

Les signaux lumineux font partie des équipements électrotechniques installés sur le réseau routier. Il est donc nécessaire, lorsqu'on effectue la conception de ces systèmes, de suivre des procédures rigoureuses afin d'assurer leur fonctionnalité et la sécurité des usagers de la route (automobilistes, piétons et cyclistes).

Le présent manuel établit la méthode de préparation d'un projet de signaux lumineux à suivre par les concepteurs, en tenant compte des plans types, des devis types et des normes incluant celles du ministère des Transports. Il constitue l'outil de travail par excellence pour les ingénieurs et techniciens en électricité qui travaillent à la conception de ces systèmes.

La réalisation d'un projet de signaux lumineux comporte plusieurs étapes, dont l'étude des besoins, la conception, la préparation des plans et devis, la construction, la surveillance des travaux et la vérification électrotechnique.

En ce qui concerne la surveillance des travaux et la vérification électrotechnique visant à assurer la conformité des travaux aux exigences des documents contractuels, elles feront l'objet de publications distinctes.

1.3 RÉFÉRENCES

De façon générale, la planification et la conception des systèmes de signaux lumineux doivent tenir compte de la collection Normes – Ouvrages routiers et publications suivantes du ministère des Transports :

- *Tome I – Conception routière*, chapitre 8 « Carrefours plans »;
- *Tome I – Conception routière*, chapitre 13 « Dispositifs de retenue »;
- *Tome II – Construction routière*, chapitre 7 « Dispositifs de retenue »;
- *Tome III – Ouvrages d'art*, chapitre 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux »;
- *Tome IV – Abords de route*, chapitre 12 « Passages à niveau »;
- *Tome V – Signalisation routière*, chapitre 3 « Danger »;
- *Tome V – Signalisation routière*, chapitre 8 « Signaux lumineux »;
- *Tome VII – Matériaux*, chapitre 8 « Matériaux électriques ».

- Cahier des charges et devis généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation;
- « Plans types de feux de circulation », série PT1F de la Direction des structures;
- « Plans types de feux clignotants », série PT1C de la Direction des structures;
- « Plans types – Massifs de fondation », série PT1ME de la Direction des structures;
- « Plans types – Structures de types E1 et F1 », série PT1E1F1 de la Direction des structures;
- « Plans types – Structures de signalisation », série PT1L de la Direction des structures;
- « Plans types – Coffrets », série PT1PC de la Direction des structures.

Elles doivent également tenir compte des exigences des normes et documents suivants :

- ACNOR C22.10-04 – Code de construction du Québec – Chapitre V, « Électricité »;
- Hydro-Québec – Norme E.21-10, Fourniture d'électricité en basse tension;
- Hydro-Québec – Norme E.32.1-01, Travaux à proximité des lignes électriques;
- Hydro-Québec – Tarifs du distributeur et conditions d'application;
- R.R.Q., c. Q-2, r. 15.2 – Règlement sur les matières dangereuses en modifiant diverses dispositions réglementaires;

- R.R.Q., c. Q-2, r. 3.2 – Règlement sur les déchets solides;
- L.R.Q., c. Q-2 – Loi sur la qualité de l'environnement;
- L.R.Q., c. C-24.2 – Code de la sécurité routière du Québec;
- S2.1, r.6 – Code de sécurité pour les travaux de construction.

1.4 DÉFINITIONS

Les définitions du « Lexique » de la collection Normes – Ouvrages routiers s'appliquent au *Manuel de conception d'un projet de signaux lumineux*. Ce lexique est accessible sur le site Internet des Publications du Québec.

Les définitions suivantes s'ajoutent à celles du « Lexique » de la collection Normes – Ouvrages routiers :

Feu de circulation
Comprend l'unité de feux de circulation, la structure de signalisation, les éléments d'ancrage et le dispositif de rupture.

Feu clignotant
Comprend l'unité de feux clignotants, la structure de signalisation et les éléments d'ancrage.

PVAA
Panneau « Préparez-vous à arrêter ».

Unité de feux de circulation
Comprend les têtes de feux de circulation et les têtes de feux piétons, les unités optiques, les câbles IMSA 19-1, 7 #14, le bouton d'appel pour piétons et cyclistes et les accessoires.

Unité de feux clignotants
Comprend les têtes de feux clignotants, les unités optiques, les câbles électriques et les accessoires.

Signaux lumineux
Désignent indifféremment les feux de circulation ou les feux clignotants.

CHAPITRE 2

JUSTIFICATION DES SIGNAUX LUMINEUX

TABLE DES MATIÈRES

2.1 JUSTIFICATION DES SIGNAUX LUMINEUX 2-1

2.1 JUSTIFICATION DES SIGNAUX LUMINEUX

Les critères de justification pour les signaux lumineux se trouvent dans le *Tome V – Signalisation routière* (volume 2), chapitre 8 « Signaux lumineux » de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports.

CHAPITRE 3

CRITÈRES DE CONCEPTION

TABLE DES MATIÈRES

3.1 ANALYSE PRÉALABLE 3-1

3.2 SYSTÈMES DE SIGNAUX LUMINEUX 3-1

3.2.1 Système de feux de circulation 3-1
3.2.2 Système de feux clignotants 3-5
3.2.3 Panneau avec feux clignotants 3-6

3.3 VISITE DES LIEUX 3-7

3.3.1 Localisation des massifs de fondation 3-8
3.3.2 Parcours des conduits 3-12
3.3.3 Point de raccordement au fournisseur d'électricité 3-13

3.4 MISE EN PLAN 3-13

3.4.1 Système de feux de circulation 3-13
3.4.2 Système de feux clignotants 3-17
3.4.3 Panneau avec feux clignotants 3-21

FIGURES

Figure 3.3-1 1er type d'intersection 3-9
Figure 3.3-2 2e type d'intersection 3-9
Figure 3.3-3 3e type d'intersection 3-10
Figure 3.3-4 4e type d'intersection 3-10
Figure 3.3-5 5e type d'intersection 3-11

3.1 ANALYSE PRÉALABLE

À cette étape, on établit l'envergure du projet. On rassemble les données nécessaires à la conception des plans et devis du système de signaux lumineux.

- Le numéro de système électrotechnique, le numéro de projet et, dans le cas d'un projet qui va en soumission, le numéro de dossier.

- Le mode de réalisation d'un projet (en régie ou à contrat).

- La localisation du système.

- Le plan de la géométrie d'intersection à l'échelle montrant entre autres les lignes de rive, les lignes d'arrêt, les musoirs, les bordures et les lignes d'emprise.

- Le plan de levé montrant entre autres la localisation des services d'utilité publique, les conduits de drainage, les fossés, les égouts pluviaux, le profil longitudinal et la hauteur des câbles aériens.

- La vitesse affichée (route principale et route secondaire).

- Un rapport photographique des lieux.

- Le document « Caractéristiques opérationnelles » dans le cas d'un système de feux de circulation comme présenté à l'annexe A.

- La couleur des modules à diodes de feux clignotants prescrite pour chaque approche.

- Le type de sol.

3.2 SYSTÈMES DE SIGNAUX LUMINEUX

3.2.1 Système de feux de circulation

Les principaux composants d'un système de feux de circulation sont :

Massif de fondation
Le massif de fondation supporte le feu de circulation.

Trois types de massifs de fondation sont utilisés : ME-1, ME-2 et ME-3 (voir plan type PT1ME-01).

Dans les cas où l'espace de travail disponible est réduit et où seulement des têtes de feux verticales sont supportées (sans potence), les massifs de fondation de type pyramidal peuvent être utilisés.

Les massifs de fondation sont reliés entre eux par deux conduits souterrains en polychlorure de vinyle (PVC) de diamètre 53 mm (2 po). Dans le premier conduit passe le câble de distribution IMSA 19-1 qui alimente les têtes de feux de circulation et dans le second passent les câbles d'amenée pour boucles de détection et pour têtes de feux piétons.

Caissons de service électrique et de sécurité

Le caisson de service électrique est toujours utilisé pour le feu de circulation qui supporte le coffret de distribution et de contrôle afin de faciliter les raccordements électriques à la base du fût.

Le caisson de service électrique ne doit pas céder sous l'impact. Lorsque les conditions pour avoir un caisson de sécurité sont respectées, le feu supportant le coffret de distribution et de contrôle doit être protégé par une glissière de sécurité.

Le caisson de sécurité doit être utilisé pour chacun des autres feux de circulation lorsque les trois conditions suivantes sont toutes respectées :

- la vitesse de base (vitesse affichée + 10) est supérieure à 65 km/h;
- la structure n'est pas protégée par une glissière de sécurité;
- le dégagement latéral requis pour que la structure n'ait pas besoin de glissière de sécurité n'est pas respecté (voir figure 13.4-5 du chapitre 13 « Dispositifs de retenue » du *Tome I – Conception routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère).

Fût

Trois hauteurs de fût sont utilisées : 5,5 m, 4,5 m et 3 m.

Le fût de 5,5 m est toujours utilisé pour le feu de circulation qui supporte le coffret de distribution et de contrôle. Il est aussi utilisé dans les bandes médianes pour supporter les feux de circulation comportant une potence droite.

Le fût de 3 m doit être utilisé lorsque seulement des têtes de feux verticales sont supportées (sans potence).

Dans tous les autres cas, le fût de 4,5 m doit être utilisé.

Les fûts peuvent être en acier ou en aluminium.

Potence
Deux types de potences sont utilisés : la potence droite et la potence à rayon.

La potence droite a une longueur de 0,3 m. Elle est utilisée sur les feux de circulation localisés dans les bandes médianes pour supporter la tête de feux horizontale indiquant un virage à gauche. Elle peut aussi être utilisée pour respecter l'espacement minimum de 3 m exigé entre la tête de feux de circulation principale et celle de rappel.

La potence à rayon est utilisée dans tous les autres cas. Les longueurs de potence utilisées sont : 2 m, 3 m et 4 m.

Les potences doivent être en acier ou en aluminium.

Tête de feux de circulation
Trois types de têtes de feux de circulation sont utilisés : la tête de feux de circulation verticale, la tête de feux de circulation horizontale et la tête de feux pour piétons à décompte numérique.

La tête de feux de circulation verticale est un ensemble formé de trois à six lanternes attachées les unes aux autres. Elle peut être installée sur une potence ou être attachée directement au fût à l'aide de consoles. Les lentilles rondes (non symboliques) sont les seules acceptées. Les différentes combinaisons de lanternes dans les têtes de feux de circulation verticale acceptées sont présentées aux dessins normalisés n^{os} 11 et 12 du chapitre 8 « Signaux lumineux » du *Tome V – Signalisation routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.

La tête de feux de circulation horizontale est un ensemble formé d'un châssis unique où de trois à cinq lanternes sont encastrées côte à côte. L'utilisation de têtes de feux à six lanternes est déconseillée car ces dernières exigent des structures spéciales. Contrairement à la tête de feux de circulation verticale, la tête de feux de circulation horizontale est toujours installée au bout d'une potence. Les lentilles rondes (non symboliques) sont les seules acceptées. Les différentes combinaisons de lanternes dans les têtes de feux de circulation horizontale acceptées sont présentées aux dessins normalisés n^{os} 8 à 10 du chapitre 8 « Signaux lumineux » du *Tome V – Signalisation routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.

La tête de feux pour piétons à décompte numérique est formée de deux lanternes attachées ensemble. Elle est toujours attachée directement au fût à l'aide de consoles. Les différentes combinaisons de lanternes dans les têtes de feux de circulation horizontale acceptées sont présentées au dessin normalisé n° 20 du chapitre 8 « Signaux lumineux » du *Tome V – Signalisation routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.

Bouton d'appel pour piétons et cyclistes
Le bouton d'appel pour piétons et cyclistes est utilisé pour appeler la phase piétonne.

Coffrets
Pour chaque système de feux de circulation, deux coffrets doivent être installés : un coffret de branchement et un coffret de distribution et de contrôle.

Boucle de détection
Les boucles de détection sont installées sous le pavage au centre des voies de circulation. Il existe deux modes de fonctionnement de la boucle de détection, soit par impulsion, soit par présence. Dans le premier cas, le véhicule est détecté dès son passage sur la boucle alors qu'avec la détection par présence, il doit demeurer sur la boucle quelques secondes pour être détecté. La détection peut être directionnelle ou accordée après un délai.

Le nombre de boucles de détection pour un projet donné, leur mode de fonctionnement et leurs emplacements dépendent des caractéristiques opérationnelles du système de feux de circulation.

Cependant, sur les approches de la route secondaire et dans les voies réservées de virage à gauche, des boucles doivent être installées, y inclus celles pour gérer le virage à droite sur feux rouges (VDFR), quelles que soient les exigences des caractéristiques opérationnelles.

Le concepteur doit également analyser la possibilité d'ajouter des boucles sur les approches de la voie principale et au bout des voies d'emmagasinement des voies de virage à gauche pour prévenir des refoulements.

Boîte ou massif de tirage et boîte de jonction
Lorsque plusieurs boucles de détection sont installées pour les mouvements d'une direction donnée, une boîte ou un massif de tirage est installé pour regrouper certains câbles d'amenée pour boucles de détection. Il peut aussi être nécessaire d'installer une boîte de jonction lorsque la distance entre la boucle (boucle de refoulement par exemple) et le massif de fondation le plus près est supérieure à la longueur du câble RWU qui vient avec la boucle. La boîte ou le massif de tirage et la boîte de jonction sont reliés au massif de fondation le plus près par un conduit de 41 mm.

Panneau « Préparez-vous à arrêter »
Le panneau « Préparez-vous à arrêter » (PVAA) est un panneau de signalisation qui comporte deux lanternes clignotant en alternance et le message « Préparez-vous à arrêter ». Il est installé sur les approches, où des problèmes de visibilité et de vitesse sont observés, d'une intersection comportant un système de feux de circulation. Le PVAA est habituellement relié au feu de circulation le plus près par un câble Teck enfoui à une profondeur minimale de 600 mm le long de la route.

3.2.2 Système de feux clignotants

On distingue deux types de systèmes de feux clignotants : le système de feux clignotants sur potence et celui sur câble porteur.

Les principaux composants d'un système de feux clignotants sont :

Massif de fondation
Le massif de fondation supporte le feu clignotant.

Deux types de massifs de fondation sont utilisés : ME-2 et ME-3 (voir plan type PT1ME-01).

Pour un système de feux clignotants sur potence, un seul massif de fondation est nécessaire. Par contre, pour un système de feux clignotants sur câble porteur, deux massifs de fondation installés en diagonale sont nécessaires. Ces deux massifs de fondation ne sont pas reliés par des conduits souterrains, mais par un câble porteur aérien.

Caisson de sécurité
Le caisson de sécurité doit être utilisé lorsque les trois conditions suivantes sont toutes respectées :

- la vitesse de base (vitesse affichée + 10) est supérieure à 65 km/h;
- la structure n'est pas protégée par une glissière de sécurité;
- le dégagement latéral requis pour que la structure n'ait pas besoin de glissière de sécurité n'est pas respecté (voir figure 13.4-5 du chapitre 13 « Dispositifs de retenue » du *Tome I – Conception routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère).

Toutefois on ne doit pas utiliser de caisson pour les feux clignotants sur filin.

Fût
Pour un système de feux clignotants sur potence, un fût unique de 5,5 m est utilisé.

Par contre, pour un système de feux clignotants sur câble porteur, deux fûts de 8,5 m sont utilisés.

Les fûts doivent être en acier ou en aluminium.

Potence
Pour un système de feux clignotants sur potence, une potence à rayon est utilisée. Les longueurs de potence utilisées sont : 4,5 m et 7,5 m.

Les potences doivent être en acier ou en aluminium.

Câble porteur
Pour un système de feux clignotants sur câble porteur, un câble en acier relie les deux fûts de 8,5 m. Ce câble supporte la tête de feux clignotants.

Tête de feux clignotants
Le montage de têtes de feux clignotants est formé de trois à quatre lanternes. Il est soit installé au bout d'une potence, soit retenu par une console à un câble porteur et muni d'un câble de sécurité qui relie l'ensemble des lanternes au câble porteur.

Coffrets
Pour chaque système de feux clignotants, deux coffrets doivent être installés : un coffret de branchement et un coffret de distribution et de contrôle (avec module simple intensité).

3.2.3 Panneau avec feux clignotants

Les principaux composants d'un panneau avec feux clignotants sont :

Massif de fondation
Le type et le nombre de massifs de fondation qui supportent la structure et le panneau avec feux clignotants sont déterminés selon le panneau à installer.

Fût
La longueur du ou des fûts dépend du type de panneau à installer. Le fût doit être en aluminium ou en acier.

Caisson de sécurité
Le caisson de sécurité doit être utilisé pour toutes les structures lorsque les trois conditions suivantes sont toutes respectées :

- la vitesse de base (vitesse affichée + 10) est supérieure à 65 km/h;
- la structure n'est pas protégée par une glissière;
- le dégagement latéral requis pour que la structure n'ait pas besoin de glissière n'est pas respecté (voir figure 13.4-5 du chapitre 13 « Dispositifs de retenue » du *Tome I – Conception routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère).

Panneau avec feux clignotants
Deux lanternes clignotant en alternance sont installées sur le panneau.

Coffrets
Dépendamment du type de panneau, deux coffrets peuvent être installés : un coffret de branchement et un coffret de distribution et de contrôle (avec module double intensité). Une cellule photoélectrique est aussi requise pour gérer le module double intensité du coffret de distribution et de contrôle.

3.3 VISITE DES LIEUX

Une visite des lieux doit être effectuée. Cette visite doit servir à trouver les meilleures solutions aux contraintes physiques qui affectent l'implantation des signaux lumineux ou à valider les choix qui ont été faits lors du plan préliminaire. Les principaux éléments qui doivent être regardés sont :

- la localisation des massifs de fondation;
- le parcours souterrain des conduits;
- la localisation du point de raccordement au réseau du fournisseur d'électricité.

3.3.1 Localisation des massifs de fondation

3.3.1.1 Généralités

La règle de base pour l'implantation des massifs de fondation des signaux lumineux est la visibilité des signaux lumineux et la sécurité des usagers de la route.

En milieu rural, les massifs de fondation doivent être localisés à un minimum de 2 m du bord de la chaussée (fin du pavage) ou de la bordure pour permettre la construction éventuelle d'un trottoir sans avoir à déplacer le massif de fondation. Cette distance sera mesurée par rapport au coin de la colonne du massif de fondation le plus près du bord de la chaussée.

Les massifs de fondation doivent être localisés de manière qu'aucun élément des signaux lumineux ne se trouve dans les zones de dégagement prescrites des câbles électriques des services d'utilité publique. Il faut aussi s'assurer que la structure de signalisation installée sur ces massifs ne sera pas endommagée pendant le déneigement.

Lorsqu'une ligne électrique de moyenne tension passe à l'intersection, il faut s'assurer que tous les éléments des signaux lumineux sont à au moins 3 m du conducteur de ligne le plus près.

Tous les travaux aux abords des lignes électriques doivent respecter les exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction. La localisation des massifs de fondation doit faciliter le respect de ces exigences.

3.3.1.2 Système de feux de circulation

Pour chaque approche d'une intersection où un système de feux de circulation est installé, il doit y avoir une tête de feux de circulation dite « principale » placée à droite de l'approche et une autre dite « de rappel » placée à gauche.

Un massif de fondation par quadrant est requis. Les figures ci-dessous montrent l'emplacement possible des massifs de fondation des feux de circulation pour différents types d'aménagements géométriques des intersections.

1er type : Aménagement en croix sans bande médiane
Un tel aménagement requiert la mise en place d'un système de feux de circulation à quatre massifs de fondation.

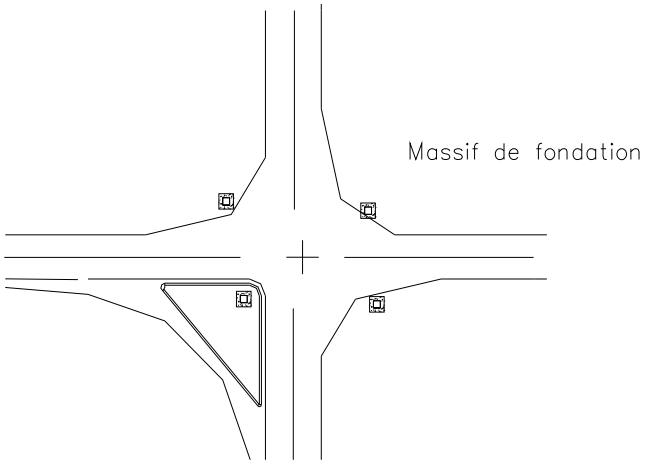


Figure 3.3-1 1er type d'intersection

2e type : Aménagement en « T » sans bande médiane
Un tel aménagement requiert la mise en place d'un système de feux de circulation à quatre massifs de fondation.

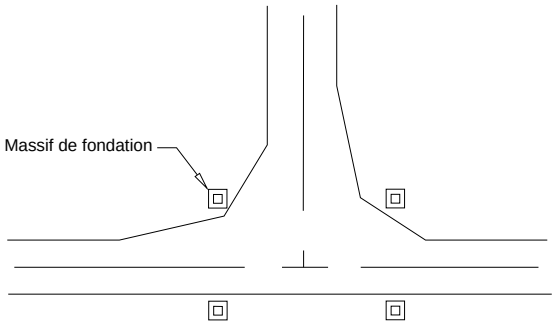


Figure 3.3-2 2e type d'intersection

3e type : Aménagement en croix avec bande médiane sur la principale
Un tel aménagement requiert la mise en place d'un système de feux de circulation à six massifs de fondation.

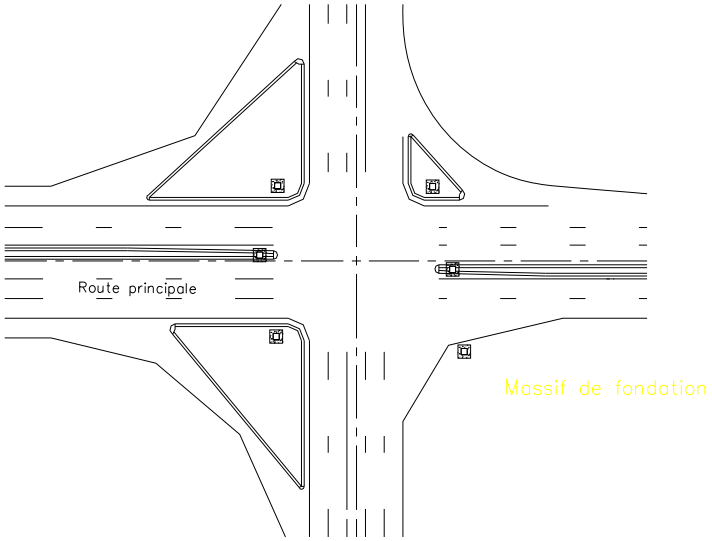


Figure 3.3-3 3e type d'intersection

4e type : Aménagement en « T » avec bande médiane sur la principale
Un tel aménagement requiert la mise en place d'un système de feux de circulation à cinq massifs de fondation.

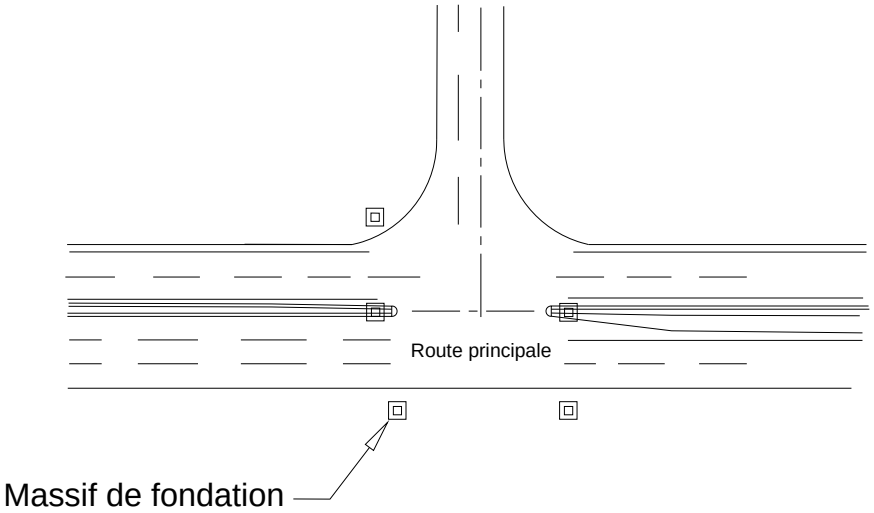


Figure 3.3-4 4e type d'intersection

5e type : Aménagement en croix avec bandes médianes sur toutes les approches
Un tel aménagement requiert la mise en place d'un système de feux de circulation à huit massifs de fondation.

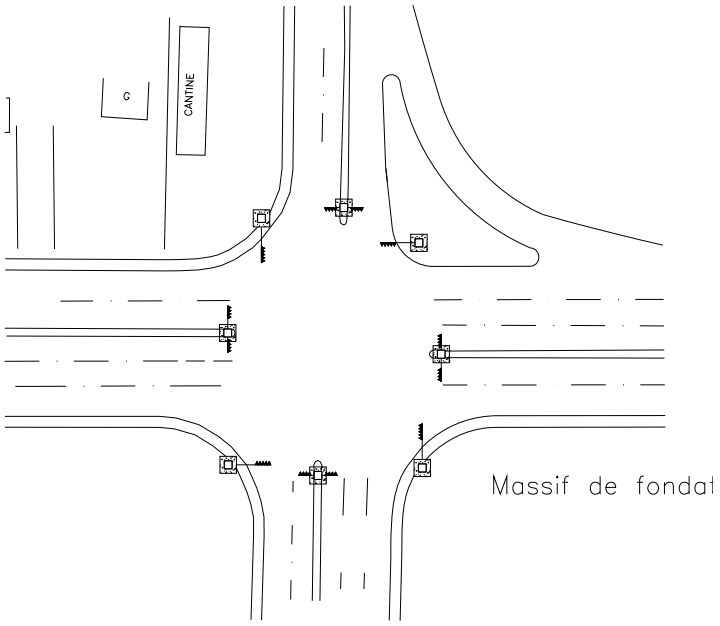


Figure 3.3-5 5e type d'intersection

Sur chaque massif de fondation, une tête de feux de circulation principale et une tête de feux de circulation de rappel sont installées. Il faut localiser les massifs de fondation de façon que la tête de rappel du mouvement inverse n'obstrue pas la tête de feux de circulation principale. Lorsque le rayon de virage est grand, il peut parfois être nécessaire d'implanter deux massifs de fondation dans un même quadrant pour obtenir la visibilité exigée tant de la tête de feux de circulation principale que de la tête de feux de circulation de rappel.

La tête de feux de circulation principale doit surplomber la voie de roulement le plus près. Le manchon d'attache de la tête de feux de circulation doit coïncider avec le bord de la chaussée.

Dans le cas où les têtes de feux pour piétons doivent être installées, il faut localiser les massifs de fondation les supportant de manière à faciliter l'accès sécuritaire au bouton d'appel pour piétons et cyclistes.

L'installation conjointe d'une tête de feux de circulation et d'un luminaire sur un même massif de fondation est à éviter.

3.3.1.3 Système de feux clignotants

Quel que soit le type du système de feux clignotants, le montage de têtes de feux clignotants doit se trouver au centre de l'intersection (au point d'intersection de la ligne de centre de chaque route). La localisation du ou des massifs de fondation doit aussi être faite de manière que :

- dans le cas d'un système de feux clignotants sur potence, la longueur de potence nécessaire soit la plus courte possible (moins de 7,5 m recommandé);
- dans le cas d'un système de feux clignotants sur câble porteur, la portée entre les deux massifs de fondation soit la plus petite possible (moins de 30 m recommandé);
- le fût du système de feux clignotants, qui supporte les coffrets de branchement et de distribution et de contrôle, soit localisé à moins de 30 m du point de raccordement du fournisseur d'électricité.

3.3.1.4 Panneau avec feux clignotants

La localisation du ou des massifs de fondation d'un panneau avec feux clignotants dépend le plus souvent du message du panneau.

3.3.2 Parcours des conduits

À l'occasion de la visite des lieux, il faut vérifier que rien n'entrave le parcours des conduits souterrains. Ce dernier doit être établi en fonction des éléments suivants :

- les fossés;
- la fin des accotements;
- les limites de l'emprise;
- les services d'utilité publique (réseau d'aqueduc, fibre optique, câbles électriques, etc.);
- la petite signalisation;
- les ouvrages d'art;
- le type de sol.

Dans le choix du parcours des conduits, le concepteur doit réduire au minimum les effets sur les services et installations existants.

3.3.3 Point de raccordement au fournisseur d'électricité

L'emplacement du point de raccordement au fournisseur d'électricité détermine la position du fût qui supporte ce branchement : l'alimentation peut être aérienne ou souterraine.

Si un signal lumineux se trouve à moins de 30 m du point de raccordement au fournisseur d'électricité, le branchement doit être installé sur le fût de ce signal lumineux. Le coffret de distribution et de contrôle est aussi installé sur ce même fût : l'alimentation est dite aérienne.

Si tous les signaux lumineux se trouvent au-delà de 30 m du point de raccordement au fournisseur d'électricité, un poteau de bois doit être installé à moins de 30 m du point de raccordement. Le branchement doit être installé sur ce poteau de bois. Le coffret de distribution et de contrôle est installé sur le fût du signal lumineux le plus près du nouveau poteau de bois. Le coffret de branchement est relié au coffret de distribution et de contrôle par un conduit souterrain. L'alimentation est dite souterraine.

Il est interdit d'installer le coffret de distribution et de contrôle sur un fût érigé dans une bande médiane.

3.4 MISE EN PLAN

3.4.1 Système de feux de circulation

Les exigences des sections 8.5 et 8.8 du chapitre 8 « Signaux lumineux » du *Tome V – Signalisation routière* (volume 2) de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports doivent être respectées.

Les principaux feuillets constituant le plan d'un système de feux de circulation sont les suivants :

Localisation et description générale
Ce feuillet est la page frontispice du plan. Il comporte un schéma de localisation du projet, sa description ainsi que ses coordonnées géographiques. Il comporte aussi la table des matières du plan. L'identification du projet, l'identification technique, l'identification du dossier et l'identification du regroupement y sont également inscrites.

Le plan type PT1FB-01 est utilisé comme feuillet de base.

État des lieux
Ce feuillet montre les éléments existants à enlever ou à déplacer. L'échelle de 1:250 est utilisée. La légende du plan est placée sur ce feuillet.

Le plan type PT1FI-01 est utilisé comme feuillet de base en le renommant « ÉTAT DES LIEUX ».

Implantation – légende et tableau descriptif
Ce feuillet montre la mise en plan du système de feux de circulation. L'échelle de 1:250 est utilisée.

Le plan type PT1FI-01 est utilisé comme feuillet de base.

Les routes portant un numéro pair doivent être placées à l'horizontale sur le plan. Celles portant un numéro impair doivent être placées à la verticale. Le nord doit toujours être pointé vers le haut.

La mise en plan est divisée en deux parties :

- une partie souterraine;
- une partie aérienne.

La partie souterraine regroupe :

- les massifs de fondation;
- les boucles de détection;
- les boîtes ou massifs de tirage ou boîtes de jonction;
- les conduits qui relient les massifs de fondation, les boîtes ou massifs de tirage et les boucles de détection;
- les gaines.

La partie aérienne regroupe :

- la description de chaque feu de circulation;
- la localisation des coffrets de branchement et de distribution et de contrôle;
- le câblage électrique.

Les massifs de fondation et les feux de circulation doivent être numérotés dans l'ordre, dans le sens antihoraire. Le massif de fondation et le feu de circulation correspondant portent le même numéro. Le massif de fondation et le feu de circulation supportant le coffret de distribution et de contrôle portent toujours le numéro « 1 ». Les boucles de détection doivent être aussi numérotées dans le même ordre.

En plus des parties souterraine et aérienne, il est également indiqué sur ce feuillet :

- le « Tableau descriptif » des feux de circulation et des massifs de fondation qui spécifie leurs différents composants;
- le tableau « Quantité des conduits et câbles exigés » qui indique le nombre et le type de câbles électriques dans chacun des conduits qui relient les massifs de fondation entre eux et dans le conduit qui relie le coffret de branchement au coffret de distribution et de contrôle;
- le tableau des « Mouvements-Clé »;
- la légende s'il n'y a pas de feuillet « ÉTAT DES LIEUX ».

Le choix des têtes de feux de circulation pour chaque approche doit être fait en se basant sur les caractéristiques opérationnelles du système de feux de circulation. Le document « Caractéristiques opérationnelles » regroupe les données suivantes :

- le schéma des phases;
- le plan d'aménagement réduit;
- le tableau descriptif des minuteries;
- l'indication du clignotement d'urgence;
- l'assignation de la détection qui indique le type de fonctionnement de chaque boucle de détection (doit être effectuée en coordination avec l'ingénieur concepteur);
- l'emplacement des PVAA;
- la coordination entre différents systèmes de feux;
- l'autorisation du virage à droite sur feux rouges (VDFR).

Un exemple du document « Caractéristiques opérationnelles » se trouve à l'annexe A du présent manuel.

Installations souterraines

Ce feuillet montre les tumulus, la localisation latérale des massifs de fondation, l'installation et l'orientation des conduits, l'excavation et le remblayage des tranchées.

Le plan type PT1FM-01 est utilisé comme feuillet de base.

La partie « Orientation des conduits » de la section « Installation des conduits dans les massifs » doit être modifiée pour l'adapter à chaque projet.

Boucle de détection – installation type
Ce feuillet montre l'installation type des boucles de détection pour différentes configurations d'approche.

Le plan type PT1FH-03 est utilisé comme feuillet de base.

Boucle de détection – installation type avec boîte ou massif de tirage
Ce feuillet montre l'installation type de boucles de détection avec soit un massif de tirage, soit une boîte de tirage.

Le plan type PT1FH-04 est utilisé comme feuillet de base.

Feux de circulation
Ce feuillet montre les différents composants d'un feu de circulation et les arrangements typiques, la plaque d'identification et le dégagement latéral requis de la tête de feux de circulation.

Le plan type PT1FH-01 est utilisé comme feuillet de base.

Le concepteur doit indiquer sur la plaque d'identification le numéro de système, la tension du système et la tension de l'unité.

Alimentation – distribution et contrôle
Ce feuillet montre les différents composants de l'alimentation, de la distribution et du contrôle. Le tableau des charges s'y trouve aussi.

Le plan type PT1FA-01 est utilisé comme feuillet de base lorsque l'alimentation est aérienne. Quand l'alimentation est souterraine, le plan type PT1FA-02 est utilisé. Les plans types PT1FA-03 ou PT1FA-04 sont utilisés quand une unité de relève est requise.

Le concepteur doit remplir le tableau des charges.

Épissures
Ce feuillet montre les câbles RWU des boucles de détection, les câbles d'amenée blindés pour boucle, le câble IMSA 19-1. Le parcours des câbles, les raccordements et les épissures sont montrés.

Le plan type PT1FH-02 est utilisé comme feuillet de base.

Panneau « Préparez-vous à arrêter » pour feux de circulation
Ce feuillet montre les différents composants d'un PVAA et le diagramme de raccordement électrique.

Le plan type PT1CH-01 est utilisé comme feuillet de base.

Coffrets
Lorsque le coffret de branchement n'est pas fourni à l'entrepreneur par le Ministère, les feuillets suivants doivent être ajoutés :

- PT1PC-01, PT1PC-01A, PT1PC-02 et PT1PC-02A

Lorsque le coffret de distribution et de contrôle n'est pas fourni à l'entrepreneur par le Ministère, les feuillets suivants doivent être ajoutés :

- PT1PC-01, PT1PC-01A, PT1PC-05 et PT1PC-05A

Le concepteur doit demander au devis spécial que le fabricant ou le manufacturier des coffrets fournisse le plan de fabrication et de montage électrique des coffrets pour validation avant leur fabrication.

Remarque :
Aux feuillets énumérés ci-dessus doivent être ajoutés au plan les feuillets des structures de signalisation, des massifs de fondation ou d'ancrage, des éléments d'ancrage et des dispositifs de rupture fournis par l'ingénieur en structure.

Ces feuillets peuvent ne pas être tous requis dans le cadre d'un projet. De la même façon, des feuillets additionnels non mentionnés peuvent être requis dépendamment des travaux à effectuer. Les données non utilisées des plans types doivent être enlevées ou porter la mention « NUL ».

3.4.2 Système de feux clignotants

Les exigences de la section 8.6.1 du chapitre 8 « Signaux lumineux » du *Tome V – Signalisation routière* (volume 2) de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports doivent être respectées.

Les principaux feuillets constituant le plan d'un système de feux clignotants sont les suivants :

Localisation et description générale
Ce feuillet est la page frontispice du plan. Il comporte un schéma de localisation du projet, sa description ainsi que ses coordonnées géographiques. Il comporte aussi la table des matières du plan. L'identification du projet, l'identification technique, l'identification du dossier et l'identification du regroupement y sont également inscrites.

Le plan type PT1CB-01 est utilisé comme feuillet de base.

État des lieux
Ce feuillet montre les éléments existants à enlever ou à déplacer. L'échelle de 1:250 est généralement utilisée. La légende du plan est placée sur ce feuillet.

Le plan type PT1CI-01 est utilisé comme feuillet de base en le renommant « ÉTAT DES LIEUX ».

Implantation – légende et tableau descriptif
Ce feuillet montre la mise en plan du système de feux clignotants. L'échelle de 1:250 est utilisée.

Le plan type PT1CI-01 est utilisé comme feuillet de base.

Les routes portant un numéro pair doivent être placées à l'horizontale sur le plan. Celles portant un numéro impair doivent être placées à la verticale. Le nord doit toujours être pointé vers le haut.

La mise en plan est divisée en deux parties :

- une partie souterraine;
- une partie aérienne.

La partie souterraine contient le ou les massifs de fondation.

La partie aérienne regroupe :

- la description du ou des feux clignotants;
- la localisation des coffrets de branchement et de distribution et de contrôle;
- le câblage électrique.

Les massifs de fondation et les feux clignotants doivent être numérotés. Un massif de fondation et le feu clignotant correspondant portent le même numéro. Le massif de fondation et le feu clignotant supportant le coffret de distribution et de contrôle portent toujours le numéro « 1 ».

En plus des parties souterraine et aérienne, il est également indiqué sur ce feuillet :

- le « Tableau descriptif » des feux clignotants et des massifs de fondation qui spécifie leurs différents composants;
- la légende s'il n'y a pas de feuillet « ÉTAT DES LIEUX ».

Feux clignotants sur potence à rayon
Ce feuillet est utilisé pour un système de feux clignotants sur potence. Il montre les différents composants du feu clignotant, de l'alimentation, de la distribution et du contrôle et la plaque d'identification. Le tableau des charges se trouve aussi sur ce feuillet.

Le plan type PT1CA-01 est utilisé comme feuillet de base lorsque l'alimentation est aérienne.

Le tableau des charges doit être rempli. Le concepteur doit aussi indiquer sur la plaque d'identification le numéro de système, la tension du système et la tension de l'unité.

Feux clignotants sur câble porteur
Ce feuillet est utilisé pour un système de feux clignotants sur câble porteur. Il montre les différents composants des feux clignotants, de l'alimentation, de la distribution et du contrôle et la plaque d'identification. Le tableau des charges se trouve aussi sur ce feuillet.

Le plan type PT1CA-02 est utilisé comme feuillet de base lorsque l'alimentation est aérienne.

Le tableau des charges doit être rempli. Le concepteur doit aussi indiquer sur la plaque d'identification le numéro de système, la tension du système et la tension de l'unité.

Installations souterraines
Ce feuillet montre les tumulus et la localisation latérale des massifs de fondation.

Le plan type PT1CM-01 est utilisé comme feuillet de base.

Coffrets
Lorsque le coffret de branchement n'est pas fourni à l'entrepreneur par le Ministère, les feuillets suivants doivent être ajoutés :

- PT1PC-01, PT1PC-01A, PT1PC-02 et PT1PC-02A

Lorsque le coffret de distribution et de contrôle n'est pas fourni à l'entrepreneur par le Ministère, les feuillets suivants doivent être ajoutés :

- PT1PC-01, PT1PC-01A, PT1PC-06, PT1PC-06A et PT1PC-06B

Dimensions des coffrets et des plaques de fond
Ce feuillet donne les exigences du Ministère quant aux dimensions des coffrets et des plaques de fond. Il montre aussi les différents accessoires requis pour chaque coffret.

Le plan type PT1PC-01 doit être utilisé.

Fixation sur fût des coffrets
Ce feuillet décrit les différentes manières d'installer les coffrets sur les fûts et les matériaux requis pour chaque type de fixation.

Le plan type PT1PC-01A doit être utilisé.

Coffret de feux clignotants – plaque de fond et accessoires de montage
Ce feuillet montre le perçage de la plaque de fond et les différents composants mécaniques requis.

Le plan type PT1PC-06 doit être utilisé.

Coffret de feux clignotants simple intensité – montage et schéma électrique
Ce feuillet décrit le montage électrique du coffret de distribution et de contrôle – simple intensité – pour un système de feux clignotants et les différents composants requis.

Le plan type PT1PC-06B doit être utilisé.

Le concepteur doit demander au devis spécial que le fabricant ou le manufacturier des coffrets fournisse le plan de fabrication et de montage électrique des coffrets pour validation avant leur fabrication.

Remarque :
Aux feuillets énumérés ci-dessus doivent être ajoutés au plan les feuillets des structures de signalisation, des massifs de fondation ou d'ancrage et des éléments d'ancrage fournis par l'ingénieur en structure.

Ces feuillets peuvent ne pas être tous requis dans le cadre d'un projet. De la même façon, des feuillets additionnels non mentionnés peuvent être requis dépendamment des travaux à effectuer. Les données non utilisées des plans types doivent être enlevées ou porter la mention « NUL ».

3.4.3 Panneau avec feux clignotants

Les exigences de la section 8.6.2 du chapitre 8 « Signaux lumineux » du *Tome V – Signalisation routière* (volume 2) de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports doivent être respectées.

Les principaux feuillets constituant le plan d'un panneau avec feux clignotants sont les suivants :

Localisation et description générale
Ce feuillet est la page frontispice du plan. Il comporte un schéma de localisation du projet, sa description ainsi que ses coordonnées géographiques. Il comporte aussi la table des matières du plan. L'identification du projet, l'identification technique, l'identification du dossier et l'identification du regroupement y sont également inscrites.

Le plan type PT1CB-01 est utilisé comme feuillet de base.

État des lieux
Ce feuillet montre les éléments existants à enlever ou à déplacer. L'échelle de 1:250 est généralement utilisée. La légende du plan est placée sur ce feuillet.

Le plan type PT1CI-01 est utilisé comme feuillet de base en le renommant « ÉTAT DES LIEUX ».

Implantation – légende et tableau descriptif
Ce feuillet montre la mise en plan d'un panneau avec feux clignotants. L'échelle de 1:250 est utilisée.

Le plan type PT1CI-01 est utilisé comme feuillet de base.

Les routes portant un numéro pair doivent être placées à l'horizontale sur le plan. Celles portant un numéro impair doivent être placées à la verticale. Le nord doit toujours être pointé vers le haut.

La mise en plan est divisée en deux parties :

- une partie souterraine;
- une partie aérienne.

La partie souterraine regroupe les massifs de fondation, les conduits souterrains et les gaines.

La partie aérienne regroupe la description de chacun des composants (fût, panneau, têtes de feux clignotants, etc.) du panneau avec feux clignotants et la localisation des coffrets de branchement et de distribution et de contrôle.

Le ou les massifs de fondation et le ou les panneaux avec feux clignotants doivent être numérotés. Un massif de fondation et le panneau avec feux clignotants correspondant portent le même numéro.

Un tableau descriptif des composants du panneau avec feux clignotants, des massifs de fondation et un tableau qui indique le nombre et le type de câbles électriques dans chacun des conduits qui relient le ou les massifs de fondation entre eux et dans le conduit qui relie le coffret de branchement au coffret de distribution et de contrôle doivent également se trouver sur ce feuillet. La légende doit aussi y être incluse s'il n'y a pas de feuillet « ÉTAT DES LIEUX ».

Installations souterraines
Ce feuillet montre les tumulus, la localisation latérale des massifs de fondation, l'installation et l'orientation des conduits, l'excavation et le remblayage des tranchées.

Le plan type PT1CM-02 est utilisé comme feuillet de base.

Feux clignotants accompagnant une signalisation de prescription ou de danger
Ce feuillet montre les différents composants du panneau avec feux clignotants, la plaque d'identification, le panneau et le diagramme de raccordement électrique.

Le plan type PT1CH-02 est utilisé comme feuillet de base.

Alimentation – distribution et contrôle
Ce feuillet montre les différents composants de l'alimentation, de la distribution et du contrôle. Le tableau des charges se trouve aussi sur ce feuillet.

Le plan type PT1CA-03 est utilisé comme feuillet de base. Il doit être modifié pour tenir compte du panneau.

Coffrets
Lorsque le coffret de branchement n'est pas fourni à l'entrepreneur par le Ministère, les feuillets suivants doivent être ajoutés :

- PT1PC-01, PT1PC-01A, PT1PC-02 et PT1PC-02A

Lorsque le coffret de distribution et de contrôle n'est pas fourni à l'entrepreneur par le Ministère, les feuillets suivants doivent être ajoutés :

- PT1PC-01, PT1PC-01A, PT1PC-06, PT1PC-06A et PT1PC-06B

Dimensions des coffrets et des plaques de fond
Ce feuillet donne les exigences du Ministère quant aux dimensions des coffrets et des plaques de fond. Il montre aussi les différents accessoires requis pour chaque coffret.

Le plan type PT1PC-01 doit être utilisé.

Fixation sur fût des coffrets
Ce feuillet décrit les différentes manières d'installer les coffrets sur les fûts et les matériaux requis pour chaque type de fixation.

Le plan type PT1PC-01A doit être utilisé.

Coffret de feux clignotants – plaque de fond et accessoires de montage
Ce feuillet montre le perçage de la plaque de fond et les différents composants mécaniques requis.

Le plan type PT1PC-06 doit être utilisé.

Coffret de feux clignotants double intensité – montage et schéma électrique
Ce feuillet décrit le montage électrique du coffret de distribution et de contrôle – double intensité – pour un système de feux clignotants et les différents composants requis.

Le plan type PT1PC-06A doit être utilisé.

Le concepteur doit demander au devis spécial que le fabricant ou le manufacturier des coffrets fournisse le plan de fabrication et de montage électrique des coffrets pour validation avant leur fabrication.

Remarque :
Aux feuillets énumérés ci-dessus doivent être ajoutés au plan les feuillets des structures de signalisation, des massifs de fondation ou d'ancrage, des éléments d'ancrage, des dispositifs de rupture et du panneau fournis par l'ingénieur en structure.

Ces feuillets peuvent ne pas être tous requis dans le cadre d'un projet. De la même façon, des feuillets additionnels non mentionnés peuvent être requis dépendamment des travaux à effectuer. Les données non utilisées des plans types doivent être enlevées ou porter la mention « NUL ».

CHAPITRE 4

PRÉPARATION DES PLANS, DEVIS ET BORDEREAUX

TABLE DES MATIÈRES

4.1 DOCUMENTS PRÉLIMINAIRES 4-1

4.1.1 Plan, devis spécial et bordereau d'estimation préliminaires 4-1

4.2 DOCUMENTS DÉFINITIFS 4-3

4.2.1 Plan, devis spécial et bordereaux d'estimation définitive et de soumission 4-3
4.2.2 Transmission des documents définitifs 4-4

4.3 PLAN 4-5

4.3.1 Logiciel accepté 4-5
4.3.2 Plans types 4-5

4.4 PRÉSENTATION DU DEVIS SPÉCIAL ET DES BORDEREAUX 4-7

4.4.1 Devis spécial 4-7
4.4.2 Bordereau d'estimation 4-8
4.4.3 Bordereau de soumission 4-9
4.4.4 Numérotation 4-9

FIGURE

Figure 4.4-1 Exemple d'identification d'une annexe 4-8

4.1 DOCUMENTS PRÉLIMINAIRES

Au moment de la conception d'un projet de signaux lumineux, il faut préparer les documents préliminaires distincts, pour chacun des systèmes de signaux lumineux projetés, comprenant un plan, un devis spécial et un bordereau d'estimation. L'approbation de ces documents par l'unité administrative responsable des systèmes de signaux lumineux est nécessaire pour entreprendre les calculs et les plans détaillés définitifs de l'ouvrage.

À ce stade, il est important d'avoir le numéro du système électrotechnique tel qu'il est défini dans le document « Codification des systèmes électrotechniques » qui se trouve dans la section « Avis techniques » de la rubrique « Électrotechnique » du site de la Direction des structures.

Selon le cas, ces documents préliminaires peuvent aussi être utilisés, entre autres pour :

- inscrire les commentaires provenant de l'unité administrative responsable des structures de signaux lumineux;
- obtenir les commentaires des unités administratives du ministère des Transports;
- justifier la nécessité de modifier la géométrie et le profil d'une intersection;
- coordonner les travaux avec les plans des services publics;
- demander l'approbation de la Commission canadienne des transports, de sociétés ferroviaires ou d'organismes concernés dans le dossier;
- informer les autres ministères touchés ou concernés par le projet.

4.1.1 Plan, devis spécial et bordereau d'estimation préliminaires

- Plan préliminaire

Le plan préliminaire comprend une page frontispice portant la mention « Préliminaire », sur laquelle se trouvent le plan de localisation, la liste des feuillets projetés, la description générale et les agréments techniques et administratifs. Il comprend aussi un plan d'ensemble et les feuillets des plans types de signaux lumineux nécessaires à la description complète du système de signaux lumineux proposé.

Il doit comprendre au minimum les données suivantes :

- la description sommaire et la localisation des signaux lumineux;
- la localisation de l'alimentation et de la distribution;

- la localisation du point de branchement;
- la localisation des gaines et des conduits;
- la description des travaux qui devront être effectués par d'autres spécialités concernées par le projet.

Il doit être réalisé à l'aide des plans types de signaux lumineux accessibles sur le site de la Direction des structures. Il doit être présenté selon les exigences de la section 4.3 du présent manuel.

– Devis spécial préliminaire

Le devis spécial préliminaire décrit les exigences spécifiques à respecter pour la construction d'un projet donné et complète ou modifie le Cahier des charges et devis généraux (CCDG) du ministère des Transports. Le CCDG renferme les conditions générales de tout contrat, les normes de contrôle des matériaux ainsi que la description de certains travaux de base. La dernière version du CCDG ou celle indiquée au devis spécial fait partie du contrat.

Il comprend une page frontispice portant la mention « Préliminaire », sur laquelle se trouvent la description générale et les agréments techniques et administratifs. Il inclut des articles que complètent au besoin des annexes, des dessins, etc.

Il doit être réalisé à l'aide du devis spécial type de signaux lumineux accessible sur le site de la Direction des structures. Il doit contenir les articles du devis spécial type se rapportant aux ouvrages auxquels il est destiné.

Il doit être présenté selon les exigences de la section 4.4 du présent manuel.

– Bordereau d'estimation préliminaire

Le bordereau d'estimation (Bordereau des quantités et des prix – Estimation) préliminaire comprend la liste détaillée des matériaux et ouvrages nécessaires à la construction du système de signaux lumineux tel qu'il est proposé, sur laquelle les quantités approximatives et les prix unitaires ou globaux estimés par le concepteur sont indiqués. Un exemple de bordereau d'estimation est présenté à l'annexe B du présent manuel.

Il doit être produit à l'aide de l'outil informatisé (PDP 5004).

Il doit être présenté selon les exigences de la section 4.4 du présent manuel.

4.2 DOCUMENTS DÉFINITIFS

Les documents définitifs d'un projet de signaux lumineux comprennent le plan définitif, le devis spécial définitif et les bordereaux d'estimation définitive et de soumission.

4.2.1 Plan, devis spécial et bordereaux d'estimation définitive et de soumission

- Plan définitif

Le plan définitif est constitué des mêmes documents que le plan préliminaire. Ces documents doivent être modifiés et complétés afin de bien décrire les ouvrages nécessaires à la construction ou à la modification du système de signaux lumineux projeté. La mention « Préliminaire » doit être enlevée.

Il doit être signé et scellé par l'ingénieur concepteur du projet.

Les qualités essentielles qui caractérisent un plan définitif sont la précision de son contenu et la clarté de sa présentation afin d'éviter toute intervention entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur ayant à réaliser les travaux.

Il doit être présenté selon les exigences de la section 4.3 du présent manuel.

- Devis spécial définitif

Le devis spécial définitif doit être composé des mêmes documents que le devis spécial préliminaire. Ces documents doivent être modifiés et complétés afin de bien décrire les ouvrages nécessaires à la construction ou à la modification du système de signaux lumineux projeté. La mention « Préliminaire » doit être enlevée.

Les qualités essentielles qui caractérisent un devis spécial définitif sont la précision de son contenu et la clarté de sa présentation afin d'éviter toute intervention entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur ayant à réaliser les travaux.

La dernière page du devis spécial définitif doit être signée et scellée par l'ingénieur concepteur du projet.

– Bordereau d'estimation définitif

Le bordereau d'estimation définitif doit être composé des mêmes documents que le bordereau d'estimation préliminaire. Ces documents doivent être modifiés et complétés afin de comprendre la liste complète des matériaux et des ouvrages nécessaires à la construction ou à la modification du système de signaux lumineux projeté. Les quantités et les prix unitaires et globaux estimés doivent aussi faire l'objet d'un examen final.

Les qualités essentielles qui caractérisent un bordereau d'estimation définitif sont la précision de son contenu et la clarté de sa présentation afin d'éviter toute intervention entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur ayant à réaliser les travaux.

La dernière page du bordereau d'estimation définitif doit être signée par celui qui l'a préparé et celui qui le vérifie. S'il ne l'a pas préparé, l'ingénieur concepteur du projet doit être celui qui le vérifie.

– Bordereau de soumission

Le bordereau de soumission (Bordereau des quantités et des prix – Soumission) est identique au bordereau d'estimation définitive à l'exception qu'il n'inclut pas les prix unitaires et globaux estimés. Ce bordereau ne doit pas être signé.

Il est destiné à l'entrepreneur qui doit le compléter par les prix unitaires et globaux soumissionnés. Il doit le signer.

Un exemple de bordereau de soumission est présenté à l'annexe C du présent manuel. Celui-ci correspond au bordereau d'estimation présenté à l'annexe B.

Les bordereaux de soumission et d'estimation définitives, le devis spécial définitif et le plan définitif doivent tous porter la même date.

4.2.2 Transmission des documents définitifs

Une fois réalisées, une copie papier et une autre sur support informatisé de chacun des documents suivants doivent être transmises à l'unité administrative responsable du système de signaux lumineux :

- plans définitifs;
- devis spécial définitif;

- bordereaux d'estimation définitive et de soumission;
- autres documents pertinents.

4.3 PLAN

Le concepteur doit préparer le plan d'un projet de signaux lumineux en utilisant les plans types élaborés par le ministère des Transports en version AutoCAD.

Le plan comprend une page frontispice sur laquelle se trouvent le plan de localisation, la liste des feuillets, la description générale, le nom des ingénieurs et des techniciens, la date d'émission du plan, le numéro de dossier, le numéro de projet et l'identification technique du plan.

Les autres feuillets du plan comprennent entre autres le plan d'implantation, les détails d'installation des éléments du système de signaux lumineux, l'alimentation et la distribution, l'excavation et le remblayage des tranchées.

Il doit contenir tous les renseignements pertinents dont l'entrepreneur a besoin pour préparer sa soumission et construire le système de signaux lumineux.

Sur chacun des feuillets, on trouve l'identification technique du plan (EL-AA-NNNNNA). Ce numéro est formé de l'année de conception du projet et du numéro unique du système (FEC6036) attribué par la direction territoriale concernée. La codification est expliquée en détail dans le document « Codification des systèmes électrotechniques ».

Le format ISO A1 est utilisé.

4.3.1 Logiciel accepté

Le logiciel de dessin accepté au ministère des Transports pour les projets de signaux lumineux est AutoCAD.

4.3.2 Plans types

L'utilisateur d'un plan type n'engage sa responsabilité que dans le choix du bon plan type pour son projet spécifique (utilisation adéquate), dans les valeurs qu'il inscrit sur le plan type et dans les modifications qu'il apporte au plan type.

Le ministère des Transports prend la responsabilité de ce que comporte initialement le plan type s'il est utilisé adéquatement.

– Codification

L'exemple suivant explique la méthode de codification des plans types.

Exemple : **P T 0 X X - 0 0**

Position : **1 2 3 4 5 - 6 7**

– Position dans la numérotation

1 et **2** toujours **PT**, qui signifie plan type

3 Indique le format du plan original
Exemple : **1** pour A1, **2** pour A2

4 Indique le domaine du plan
- **A** aéroport
- **B** caméra
- **C** feux clignotants
- **E** éclairage
- **F** feux de circulation
- **M** massif (voir structures)
- **P** coffrets
- **S** stations météo
- **V** panneau à messages variables

5 Indique le titre du dessin
- **A** alimentation et distribution
- **B** page frontispice
- **C** coffrets
- **D** équipement d'aéroport
- **E** équipement d'éclairage
- **F** (voir structures)
- **G** équipement de feux de circulation
- **H** équipement de feux clignotants
- **I** feuillet d'implantation
- **J** équipement de panneau à messages variables
- **K** équipement de caméra
- **L** équipement de station météo
- **M** massif de fondation
- **P** (voir structures)
- **S** installation sur une structure
- **T** (voir structures)

6 et **7** Numéro séquentiel

- Accessibilité

Les plans types sont accessibles sur support informatique (format AutoCAD) dans la rubrique « Électrotechnique » sur le site de la Direction des structures.

- Utilisation des plans types

Les plans types ont été élaborés en respectant les règles de dessin (épaisseur des traits, hauteur des textes, types de lignes, etc.) spécifiées à l'annexe D « Normalisation des dessins assistés par ordinateur ».

4.4 PRÉSENTATION DU DEVIS SPÉCIAL ET DES BORDEREAUX

Le concepteur doit préparer le devis spécial en utilisant le devis spécial type élaboré par le ministère des Transports. Il doit élaborer les bordereaux d'estimation et de soumission en utilisant le logiciel PDP5004.

4.4.1 Devis spécial

Le devis spécial ne doit pas reprendre les articles du CCDG, ni décrire les matériaux et les modes de construction ou autres détails qui doivent être indiqués sur les plans.

Chaque page du devis spécial doit être identifiée, au haut, par le numéro de dossier et le numéro de plan (identification technique) et, en bas de page, par le numéro du document et le numéro de page.

Pour faciliter la rédaction du devis spécial d'un projet et assurer l'uniformité des textes, un devis spécial type représentant la façon de faire du ministère des Transports du Québec a été élaboré. Ce devis spécial type regroupe la plupart des articles potentiels nécessaires à la réalisation d'un ouvrage. Tout article ou paragraphe du devis spécial type doit être lu avec attention pour vérifier son application au projet de signaux lumineux envisagé et doit être modifié ou omis au besoin.

Les instructions comportent une partie conçue pour aider le rédacteur à choisir les articles qu'il doit inclure pour un projet donné. De plus, lorsque des articles doivent être finalisés, les instructions fournissent généralement au rédacteur les renseignements nécessaires pour remplir les espaces laissés en blanc en fonction des exigences particulières de chaque projet.

Le fichier électronique du devis spécial type est accessible dans la rubrique « Électrotechnique » sur le site de la Direction des structures.

– Annexes au devis spécial

Les annexes doivent être placées immédiatement après la page des signatures.

Les annexes doivent être numérotées suivant l'ordre de leur mention dans le devis spécial. Au moment de la vérification du devis spécial, il faut s'assurer que les annexes nécessaires sont incluses avec leur numéro, le numéro du dossier et le numéro d'identification technique du plan, ainsi que la pagination séquentielle du document (voir la figure 6.3-1).

Plan : (1)
Dossier : (2)

ANNEXE (3)

À INSCRIRE

(1) Le numéro d'identification technique des plans

(2) Le numéro de dossier

(3) Le numéro de l'annexe selon l'ordre chronologique et son titre

(4) Le numéro du document pertinent au devis spécial

(5) Le numéro séquentiel de la pagination du devis

(Pagination propre à l'annexe) 1 de 1

(4) - (5)

Figure 4.4-1 Exemple d'identification d'une annexe

4.4.2 Bordereau d'estimation

Le bordereau d'estimation doit être rédigé sur les formulaires V-423B et V-424B « Bordereau des quantités et des prix – Estimation » à l'aide du logiciel PDP5004.

Il peut être préparé à l'aide de la publication « Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport » réalisée par la Direction des contrats et des ressources matérielles. Ces prix peuvent être modifiés au besoin pour tenir compte notamment des contraintes de circulation et des délais d'exécution des travaux. Certains prix peuvent varier selon l'ampleur des travaux, la disponibilité des matériaux, la complexité de fabrication, les difficultés de montage, etc. L'éloignement du chantier des grands centres urbains peut aussi faire majorer les prix.

Dans le bordereau d'estimation définitif, les quantités qui feront l'objet du contrat doivent être précisées, même si un prix global est fixé sur le bordereau pour certaines parties d'ouvrage.

Sur celui-ci, la quantité prévue est généralement inscrite :

- sans décimale, lorsque le prix d'un ouvrage est évalué à moins de 100 $/unité;
- à une décimale près, lorsque le prix d'un ouvrage est évalué à plus de 100 $/unité.

Le code d'ouvrage, l'unité de mesure et son code ainsi que la désignation de l'ouvrage doivent correspondre à la « Liste et prix des ouvrages d'infrastructures de transport ». La désignation des ouvrages et l'unité de mesure pour leur paiement se réfèrent au CCDG ou au devis spécial.

Un ouvrage qui ne figure pas dans cette liste ou dans la « Liste des ouvrages d'infrastructures de transport » est enregistré sous un code universel 9000NN, où NN est le code d'unité de mesure.

Sous le titre « art. bord. », chaque partie d'ouvrage est numérotée selon un ordre croissant en utilisant une numérotation à trois chiffres à partir de 001.

4.4.3 Bordereau de soumission

Le bordereau de soumission doit être rédigé sur les formulaires V-423A et V-424A « Bordereau des quantités et des prix – Soumission » à l'aide du logiciel PDP5004.

Pour les besoins du traitement informatique, seuls les champs qui nécessitent l'inscription du prix unitaire et du coût total doivent être laissés libres sur le bordereau de soumission. Il faut inscrire une ligne pointillée dans les autres champs libres.

4.4.4 Numérotation

Le devis spécial et les bordereaux d'estimation et de soumission reçoivent un numéro de document.

Lorsque le projet est formé d'un seul système de signaux lumineux, le devis spécial porte le numéro de document 146 et les bordereaux d'estimation et de soumission portent le numéro de document 246.

Si le projet est formé de plusieurs systèmes de signaux lumineux qui font partie du même contrat, les devis spéciaux portent les numéros de documents consécutifs 146, 147, 148, etc. De la même façon, les bordereaux d'estimation et de soumission portent les numéros de documents consécutifs 246, 247, 248, etc.

Le numéro de projet TP-DTCS-AANN doit être indiqué sur la page titre du devis spécial, sur toutes les pages des bordereaux, sur la feuille frontispice du plan et dans toute correspondance. Ce numéro est attribué par la direction territoriale concernée. Il faut aussi indiquer le numéro de dossier DTCS-AA-NNNN lorsqu'il est disponible.

TP = Type de projet
DT = Direction territoriale
CS = Centre de services
AA = Année financière du lancement du projet
NN = Code séquentiel du projet
NNNN = Code séquentiel du dossier

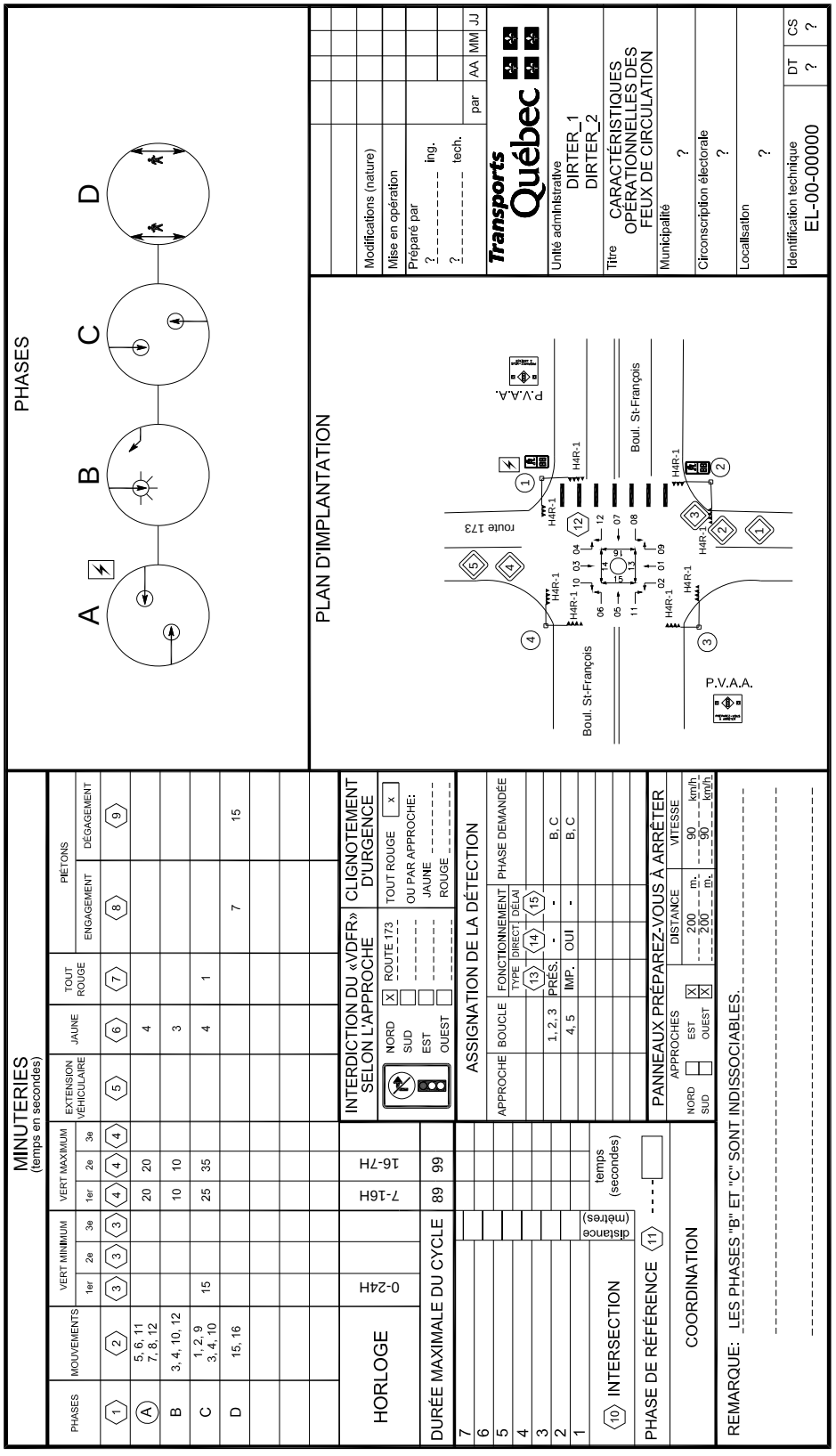
ANNEXE A

CARACTÉRISTIQUES OPÉRATIONNELLES DE FEUX DE CIRCULATION

TABLE DES MATIÈRES

A.1 CARACTÉRISTIQUES OPÉRATIONNELLES DE FEUX DE CIRCULATION A-1

1 CARACTÉRISTIQUES OPÉRATIONNELLES DE FEUX DE CIRCULATION



DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES OPÉRATIONNELLES

1	LORSQU'ENCERCLÉE, LA PHASE SERT D'ATTENTE TANT QU'IL N'Y A PAS DE DEMANDE SUR UNE AUTRE PHASE.
2	MOUVEMENTS: INDIQUE LES MOUVEMENTS VÉHICULAIRES ET PIÉTONNIERS PERMIS PAR CHAQUE PHASE. ILS SONT MONTRÉS AU CENTRE DU PLAN D'IMPLANTATION. CE SONT LES MOUVEMENTS CLÉS.
3	VERT MINIMUM: TEMPS MINIMAL CONSACRÉ AU MOUVEMENT SELON L'HORLOGE DÉSIRÉE.
4	VERT MAXIMUM: TEMPS MAXIMAL CONSACRÉ AU MOUVEMENT SELON L'HORLOGE DÉSIRÉE.
5	EXTENSION VÉHICULAIRE: PÉRIODE DE DÉTECTION ENTRE LES VÉHICULES PERMETTANT À LA PHASE D'ATTEINDRE SA DURÉE MAXIMALE.
6	JAUNE: TEMPS DE DÉGAGEMENT DE LA PHASE. (CE TEMPS DE JAUNE N'EST PAS AFFICHÉ À L'INTERSECTION DANS LE CAS D'UN MOUVEMENT DE VIRAGE À GAUCHE PROTÉGÉ AVANCÉ.
7	TOUT ROUGE: TEMPS DURANT LEQUEL TOUTE CIRCULATION EST ARRÊTÉE.
8	ENGAGEMENT: TEMPS D'ENGAGEMENT POUR PIÉTONS.
9	DÉGAGEMENT: TEMPS DE DÉGAGEMENT POUR PIÉTONS.
10	INTERSECTION: LISTE DES INTERSECTIONS ADJACENTES COORDONNÉES.
11	PHASE DE RÉFÉRENCE: PHASE SUR LAQUELLE EST BASÉE LA COORDINATION.
12	MOUVEMENTS CLÉS.
13	TYPE DE FONCTIONNEMENT: PAR IMPULSION OU PRÉSENCE.
14	DIRECTIONNEL: SENS DE DÉTECTION ENTRE DEUX BOUCLES.
15	DÉLAI: TEMPS EN SECONDES AVANT L'ENREGISTREMENT DE LA DÉTECTION.

SYMBOLIQUE DES PHASES

A, B, C	IDENTIFICATION DES PHASES.
	SUITE DU CYCLE SELON LA DEMANDE.
	SYMBOLIQUE INDIQUANT SUR QUEL QUADRANT SE SITUE L'ENTRÉE ÉLECTRIQUE.
	PLEIN VERT PERMETTANT LES MOUVEMENTS DE VIRAGE À DROITE, TOUT DROIT ET VIRAGE À GAUCHE NON PROTÉGÉ.
	PLEIN VERT CLIGNOTANT PERMETTANT LES MOUVEMENTS DE VIRAGE À DROITE, TOUT DROIT ET VIRAGE À GAUCHE PROTÉGÉ.
	FLÈCHE VERTE PERMETTANT LE MOUVEMENT TOUT DROIT PROTÉGÉ.
	FLÈCHE VERTE PERMETTANT LE MOUVEMENT DE VIRAGE À GAUCHE PROTÉGÉ.
	FLÈCHE VERTE PERMETTANT LE MOUVEMENT DE VIRAGE À DROITE PROTÉGÉ.
	ENGAGEMENT DE PIÉTONS

ANNEXE B

BORDEREAU D'ESTIMATION

TABLE DES MATIÈRES

B.1 BORDEREAU D'ESTIMATION **B-1**

1 BORDEREAU D'ESTIMATION

Transports Québec

BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
ESTIMATION

Page 1 de 3

Circonscription électorale	Municipalité	Localisation		
		Rte	Tr.	Sect.
		00138	08	222

Nature des travaux	Unité administrative	Date du devis	No plan
Feux de circulation route 138 et Côte de l'Église		2008-05-14	

No de dossier	No Bord.
	01
Contrat	
No de projet	
154070172	

DOCUMENT no 246

Art. bord.	Code ouvrage	Quantité estimée	Unité de mesure	code	Désignation de l'ouvrage	Prix unitaire	Total
001	669260	1	unité	11	Unité de feux de circulation (site no.1) (devis spécial article 4)	4 100,00	4 100,00
002	669260	3	unité	11	Unité de feux de circulation (sites nos. 2, 3 ou 4) (devis spécial article 4)	4 300,00	12 900,00
003	900011	1	unité	11	Structure de signalisation lumineuse (site no. 1)	2 800,00	2 800,00
004	900011	2	unité	11	Structure de signalisation lumineuse (site nos. 2 ou 4)	2 500,00	5 000,00
005	900011	1	unité	11	Structure de signalisation lumineuse (site no. 3)	2 620,00	2 620,00
006	900011	1	unité	11	Installation du coffret de distribution et de contrôle. (devis spécial article 8)	800,00	800,00
007	654830	1	unité	11	Alimentation (devis spécial article 9)	750,00	750,00
008	662020	4	unité	11	Massif de fondation standard ME-2	1 800,00	7 200,00
009	669305	2	unité	11	Boîte de tirage (devis spécial article 10)	500,00	1 000,00
010	667950	77	m	52	Conduit rigide en PVC diamètre 21 mm	6,00	462,00
011	667980	10	m	52	Conduit rigide en PVC diamètre 41 mm	12,00	120,00

Page: 246 - 1

V-423 B (2006-03) SAGIR

Transports Québec

BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
ESTIMATION

Page 2 de 3

Circonscription électorale	Municipalité	Localisation Rte	Tr.	Sect.
		00138	08	222

Nature des travaux	Unité administrative	Date du devis	No plan
Feux de circulation route 138 et Côte de l'Église		2008-05-14	

No de dossier	No Bord.
	01
Contrat	
No de projet	
154070172	

DOCUMENT no 246

Art. bord.	Code ouvrage	Quantité estimée	Unité de mesure	code	Désignation de l'ouvrage	Prix unitaire	Total
012	667990	140	m	52	Conduit rigide en PVC diamètre 53 mm	15,00	2 100,00
013	667550	50	m	52	Excavation de 2e classe et remblayage des tranchées	50,00	2 500,00
014	668290	34	m	52	Gaine diamètre 150 mm installée par excavation T.T.A.O.G. épaisseur 1,3 mm	150,00	5 100,00
015	668564	95	m	52	Câble de distribution et contrôle pour signaux lumineux (câble multiconducteurs IMSA 19-1, 23#14 et 1#10)	7,50	712,50
016	668568	95	m	52	Câble d'amenée blindé pour détecteur lumineux pour piétons 4#18	0,60	57,00
017	668570	243	m	52	Câble d'amenée blindé pour boucle de détection 2#18	0,50	121,50
018	654800	10	unité	11	Boucle de détection préfabriquée diamètre 21 mm, 1,8 m x 1,8 m	1 500,00	15 000,00
019	669060	95	m	52	Conducteur nu, calibre 6	2,00	190,00
020	900011	6	unité	11	Marquage des boucles de détection (devis spécial article 5)	200,00	1 200,00

Page: 246 - 2

V-423 B (2006-03) SAGIR

Transports Québec

BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
ESTIMATION

Circonscription électorale	Municipalité	Localisation		
		Rte	Tr.	Sect.
		00138	08	222

Nature des travaux	Unité administrative	Date du devis	No plan
Feux de circulation route 138 et Côte de l'Église		2008-05-14	

No de dossier	No Bord.
	01

Contrat

No de projet
154070172

DOCUMENT no 246

Art. bord.	Code ouvrage	Quantité estimée	Unité de mesure	code	Désignation de l'ouvrage	Prix unitaire	Total
					MATÉRIAUX FOURNIS PAR LE MINISTÈRE		
		1	unité	11	Coffret de distribution et de contrôle	8 000,00	8 000,00

Page: 246 - 3

Préparé par	Date	Vérifié par	Date

Montant total contrat	Montant total matériaux	Montant total
64 733,00$	8 000,00$	72 733,00$

V-424 B (2006-03) SAGIR

ANNEXE C

BORDEREAU DE SOUMISSION

TABLE DES MATIÈRES

C.1 BORDEREAU DE SOUMISSION C-1

1 BORDEREAU DE SOUMISSION

Transports Québec

BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
SOUMISSION

Page 1 de 2

Circonscription électorale	Municipalité	Localisation Rte	Tr.	Sect.
		00138	08	222

Nature des travaux	Unité administrative	Date du devis	No plan
Feux de circulation route 138 et Côte de l'Église		2008-05-14	

No de dossier	No Bord.
	01

Contrat

No de projet
154070172

DOCUMENT no 246

Art. bord.	Code ouvrage	Quantité estimée	Unité de mesure	code	Désignation de l'ouvrage	Prix unitaire	Total
001	669260	1	unité	11	Unité de feux de circulation (site no.1) (devis spécial article 4)		
002	669260	3	unité	11	Unité de feux de circulation (sites nos. 2, 3 ou 4) (devis spécial article 4)		
003	900011	1	unité	11	Structure de signalisation lumineuse (site no. 1)		
004	900011	2	unité	11	Structure de signalisation lumineuse (site nos. 2 ou 4)		
005	900011	1	unité	11	Structure de signalisation lumineuse (site no. 3)		
006	900011	1	unité	11	Installation du coffret de distribution et de contrôle. (devis spécial article 8)		
007	654830	1	unité	11	Alimentation (devis spécial article 9)		
008	662020	4	unité	11	Massif de fondation standard ME-2		
009	669305	2	unité	11	Boîte de tirage (devis spécial article 10)		
010	667950	77	m	52	Conduit rigide en PVC diamètre 21 mm		
011	667980	10	m	52	Conduit rigide en PVC diamètre 41 mm		

Page: 246 - 1

V-423 A (2006-0

Transports Québec

BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
SOUMISSION

Page 2 de 2

Circonscription électorale	Municipalité	Localisation		
		Rte	Tr.	Sect.
		00138	08	222

Nature des travaux	Unité administrative	Date du devis	No plan
Feux de circulation route 138 et Côte de l'Église		2008-05-14	

No de dossier	No Bord.
	01

Contrat

No de projet
154070172

DOCUMENT no 246

Art. bord.	Code ouvrage	Quantité estimée	Unité de mesure	code	Désignation de l'ouvrage	Prix unitaire	Total
012	667990	140	m	52	Conduit rigide en PVC diamètre 53 mm		
013	667550	50	m	52	Excavation de 2e classe et remblayage des tranchées		
014	668290	34	m	52	Gaine diamètre 150 mm installée par excavation T.T.A.O.G. épaisseur 1,3 mm		
015	668564	95	m	52	Câble de distribution et contrôle pour signaux lumineux (câble multiconducteurs IMSA 19-1, 23#14 et 1#10)		
016	668568	95	m	52	Câble d'amenée blindé pour détecteur lumineux pour piétons 4#18		
017	668570	243	m	52	Câble d'amenée blindé pour boucle de détection 2#18		
018	654800	10	unité	11	Boucle de détection préfabriquée diamètre 21 mm, 1,8 m x 1,8 m		
019	669060	95	m	52	Conducteur nu, calibre 6		
020	900011	6	unité	11	Marquage des boucles de détection (devis spécial article 5)		

Page: 246 - 2

Nom du soumissionnaire	Adresse	Date	Montant total bordereau

V-424 A (2006-03) SAGIR

ANNEXE D

NORMALISATION DES DESSINS ASSISTÉS PAR ORDINATEUR

TABLE DES MATIÈRES

D.1	**INTRODUCTION**	**D-1**
D.2	**LOGICIEL DE DESSIN**	**D-1**
D.3	**TYPES DE LIGNES**	**D-1**
D.4	**VARIABLES DE SYSTÈME**	**D-1**
D.5	**COULEURS**	**D-2**
D.6	**CALQUE (LAYER)**	**D-3**
D.7	**NOM DE FICHIER**	**D-3**
D.8	**STYLE ET FONTE UTILISÉS**	**D-3**
D.9	**TEXTE**	**D-3**
D.10	**TITRE**	**D-4**
D.11	**ÉCHELLE**	**D-4**
D.12	**UNITÉS**	**D-4**
D.13	**LOCALISATION DE LA COTE**	**D-4**
D.14	**FORMAT DU PAPIER**	**D-4**

1 INTRODUCTION

L'annexe « Normalisation des dessins assistés par ordinateur » définit les règles en usage au Service de l'électrotechnique de la Direction des structures concernant le dessin assisté par ordinateur.

Un fichier électronique de dessins types est accessible sur le site de la Direction des structures.

2 LOGICIEL DE DESSIN

Le logiciel de dessin utilisé au ministère des Transports est AutoCAD.

Fichiers de départ : (inclus dans le fichier électronique des dessins types)

- Plume-éclairage.ctb (pour impression finale)

3 TYPES DE LIGNES

Le tableau 1 présente les cinq types de lignes utilisées en dessin au Service de l'électrotechnique.

Tableau 1

EXEMPLE	TYPE
_____	CONTINUOUS
__. . __. . __. . __	PVC16*
____ _ ____	PVC27*
____ _ _ ____	PVC41*
__ __ __ __	PVC53*
* Type de lignes particulier au Service de l'électrotechnique	

4 VARIABLES DE SYSTÈME

Certaines variables sont prédéfinies par le logiciel AutoCAD et peuvent être modifiées selon les besoins.

La liste des variables modifiées en vigueur à la Direction des structures et leur valeur correspondante sont données dans le tableau 2. Les autres variables ont les valeurs par défaut attribuées par le logiciel AutoCAD.

Tableau 2 Variables de système

NOM DE LA VARIABLE	VALEUR
ANGBASE	0d
ANGDIR	0
APERTURE	6
AUNITS	0
AUPREC	2
DIMALT	0
DIMALTD	2
DIMATLF	25.4000
DIMASO	0 ou 1
DIMASZ	2.5000
DIMCEN	-3.0000
DIMDLE	0.0000
DIMDLI	10.0000
DIMEXE	1.5000
DIMEXO	3.0000
DIMLFAC	1.0000
DIMLIM	0
DIMRND	0.0000
DIMSAH	0
DIMSCALE	1.0000
DIMSE1	0
DIMSE2	0
DIMSHO	1
DIMSOX	0
DIMTAD	0
DIMTIH	0

NOM DE LA VARIABLE	VALEUR
DIMTIX	0
DIMTM	0.0000
DIMTOFL	0
DIMTOH	0
DIMTOL	0
DIMTP	0.0000
DIMTSZ	0.0000
DIMTVP	0.0000
DIMTXT	2.0000
DIMZIN	0
EXPERT	0
FILLMODE	1
HIGHLIGHT	1
LTSCALE	1.0000
LUNITS	2
LUPREC	2
MEASUREINIT	0
MEASUREMENT	1
MENUECHO	0
MIRRTEXT	1
PDMODE	0
PDSIZE	0.5
PICKBOX	5
QTEXTMODE	0
REGENMODE	1

5 COULEURS

Les dessins courants utilisent les couleurs identifiées chacune par un numéro.

À des fins de traçage, à chaque couleur correspond une épaisseur de trait, selon le fichier « plume-eclairage.ctb ».

Le tableau 3 établit les correspondances relatives à ces couleurs.

Tableau 3 Correspondance entre la couleur et l'épaisseur du trait

COULEUR	NUMÉRO DE COULEUR	ÉPAISSEUR DE TRAIT
Rouge	1	0,10 mm
Jaune	2	0,20 mm
Vert	3	0,30 mm
Cyan	4	0,40 mm
Bleu	5	0,50 mm
Magenta	6	0,70 mm
Blanc	7	0,20 mm
	12	0,30 mm
	54	0,40 mm
	92	0,50 mm
	181	0,05 mm
	autres	0,20 mm

6 CALQUE (LAYER)

Toutes les lignes dessinées à l'aide du logiciel AutoCAD doivent appartenir à un calque spécifique. Au Service de l'électrotechnique, le fichier de base « Structure des données » du Ministère est utilisé pour définir le nom des calques (*layer*), le type de ligne et la couleur.

7 NOM DE FICHIER

Le nom de fichier du plan final a la forme suivante :

Préfixe « EL », tiret, année, tiret, numéro du système électrotechnique, tiret, numéro du feuillet, point, suffixe « dwg ».

Exemple : EL-08-35041-1.dwg

8 STYLE ET FONTE UTILISÉS

Le nom du style utilisé pour le texte se nomme ROMAN. Ce style est défini avec la fonte ROMAN.

9 TEXTE

Tout le texte sur les plans, à l'exception des unités, est en lettres majuscules et accentuées.

Selon le type de texte, la hauteur des lettres est de :

Titre principal : 5 mm
Titre secondaire : 4 mm

Texte : 2,5 mm (à l'impression)
Cote : 2,5 mm (au-dessus de la ligne de cote)
Numéro de feuille : 4 mm

10 TITRE

Le titre a une hauteur de 5 mm et est souligné. Le soulignement est simple et excède de part et d'autre le texte d'une longueur qui est équivalente à sa hauteur. Le trait est placé à 2 mm sous le lettrage.

11 ÉCHELLE

Généralement, l'échelle est placée à 10 mm en dessous de la ligne de soulignement du titre. Elle débute immédiatement à droite de la dernière lettre du titre et s'indique ainsi :

Pour le plan d'implantation, l'échelle sur papier est de 1: 250.

TITRE

ÉCH. 1 : 100

12 UNITÉS

La note suivante est indiquée sur le plan :

- Les dimensions sont en millimètres.

Dans les textes et pour les autres valeurs, on indique les unités avec leurs symboles selon le système international.

13 LOCALISATION DE LA COTE

De façon générale, la dimension est placée au-dessus de la ligne de cote.

14 FORMAT DU PAPIER

Le format du papier utilisé est l'« ISO A1 »