



DOCUMENT TECHNIQUE NORMALISÉ
INFRASTRUCTURE
DTNI-6TB

**Installation et raccordement de coffrets de
feux de circulation et de STI**

AVIS

Le présent document doit être utilisé dans son intégralité. L'Entrepreneur doit tenir compte du fait que certaines clauses du présent document peuvent être complétées, modifiées ou annulées par d'autres documents du Cahier des charges. Une lecture diligente de tous les documents du Cahier des charges est nécessaire. Tout changement apporté au contenu du présent document est précisé dans un document distinct, soit dans les instructions aux Soumissionnaires, soit dans le cahier des clauses administratives spéciales, soit dans le devis technique spécial.

AVANT-PROPOS

Le présent document a été préparé et approuvé par le comité formé des membres suivants :

Nicolas Dahito, ing. Andrei Durlut, ing., M.Sc.A.	Jacob Marcil, ing. jr
--	-----------------------

Le présent document a été relu et commenté par les membres suivants :

Zakaria Haddaji, M. ing. C.P. Patrice Gautier, ing. C/E.	Chheng Bun, ing.
---	------------------

La collaboration de l'association suivante est également à souligner :

--

Table des matières

AVIS	I
AVANT-PROPOS.....	I
1. OBJET	1
2. DOMAINE D'APPLICATION	2
3. LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES	3
4. DÉFINITIONS.....	4
5. EXIGENCES GÉNÉRALES.....	5
5.1. Maintien de la circulation.....	5
5.2. État des lieux.....	5
5.3. Matériel de réserve.....	5
5.4. Fiches techniques et dessins d'atelier	6
5.5. Équivalences	6
5.6. Températures d'opération	6
5.7. Identification	6
6. MATÉRIAUX.....	7
6.1. Câbles	7
6.2. Coffrets.....	7
7. EXÉCUTION DU TRAVAIL.....	8
7.1. Généralités	8
7.1.1. Exigences d'installation des matériaux	8
7.1.2. Protection de l'environnement	8
7.1.3. Transport des équipements démantelés.....	8
7.1.4. Perçage et protection des équipements	8
7.1.5. Obturation de trou.....	8
7.1.6. Raccordement électrique.....	9
7.2. Coffret de feux de circulation.....	9
7.2.1. Montage et installation du coffret de feux de circulation	9
7.2.2. Raccordement du coffret de feux de circulation.....	9
7.2.3. Configuration du coffret de feux de circulation	10
7.2.4. Mise en opération (MEO) du coffret de feux de circulation	10
7.2.5. Démantèlement du coffret de feux de circulation.....	10
7.2.6. Relocalisation du coffret de feux de circulation	10
7.3. Coffret d'alimentation ou de branchement	11
7.3.1. Montage et installation du coffret de branchement.....	11
7.3.2. Raccordement du coffret de branchement	11
7.3.3. Démantèlement d'alimentation ou du coffret de branchement.....	11
7.3.4. Relocalisation du coffret de branchement.....	11
7.4. Coffret de télécommunication (STI) et TI-BFO.....	11
7.4.1. Montage et installation du coffret STI ou TI-BFO.....	12
7.4.2. Raccordement du coffret STI ou TI-BFO	12
7.4.3. Démantèlement du coffret STI ou TI-BFO	12
7.4.4. Relocalisation du coffret STI ou TI-BFO.....	12
7.5. Coffret technique	12
7.5.1. Montage et installation du coffret technique	12
7.5.2. Raccordement du coffret technique.....	13
7.5.3. Démantèlement du coffret technique.....	13

7.6.	Coffret UPS	13
	7.6.1. Montage et installation du coffret UPS.....	13
	7.6.2. Raccordement du coffret UPS	13
	7.6.3. Configuration du coffret UPS	13
	7.6.4. Mise en opération (MEO) du coffret UPS.....	14
	7.6.5. Démantèlement du coffret UPS	14
7.7.	Coffret TRIAC (synchronisation analogique).....	14
	7.7.1. Démantèlement d'un coffret TRIAC (synchronisation analogique)	14
7.8.	coffret de Contrôleur électromécanique.....	14
	7.8.1. Démantèlement d'un contrôleur électromécanique.....	14
7.9.	Coordination des travaux	15
8.	ESSAI DE MATÉRIAUX.....	16
	8.1. Généralités	16
	8.2. Essais sur les coffrets de contrôleur de feux de circulation	16
	8.3. Essais sur les coffrets de branchement.....	16
	8.4. Essais sur les coffrets de télécommunication (STI).....	16
	8.5. Essais sur les coffrets d'alimentation sans coupure (UPS)	16
9.	ACCEPTATION DES TRAVAUX.....	17
10.	DESCRIPTION DES ITEMS DU BORDEREAU	18
	ANNEXES.....	23

1. OBJET

Le présent document normalisé spécifie les exigences techniques générales en vigueur pour les travaux d'installation et de raccordement de coffrets de feux de circulation et de systèmes de transport intelligents. Il couvre les aspects en lien avec les normes et références, les exigences générales, les matériaux, l'exécution des travaux, le contrôle qualitatif ainsi que l'acceptation des travaux.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Ce document normalisé s'applique aux travaux d'installation et de raccordement de coffrets de feux de circulation et de systèmes de transport intelligents situés sur le territoire de la Ville de Montréal. Ces travaux couvrent les volets mécanique, électrique et de télécommunication en vue de l'installation, du raccordement, des tests et de la mise en service de coffrets aux systèmes de feux de circulation et de transport intelligents.

3. LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES

Chaque fois que le présent document réfère à une loi, à un règlement, à une norme ou à une référence, la plus récente édition en vigueur en date du dépôt de la Soumission est applicable.

- CAN/CSA C22.2 n°0 : Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie;
- CAN/CSA C22.10 : Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec;
- CAN/CSA C22.2 n°107.3 : Uninterruptible power systems (Bi-national standard, with UL1778);
- CSA Z460-F13 : Maîtrise des énergies dangereuses: Cadenassage et autres méthodes;
- Document technique normalisé DTNI-6AB : Achat de coffrets de feux de circulation et de STI;
- Document technique normalisé DTNI-6AC : Achat de câble électrique et de télécommunication;
- Document technique normalisé DTNI-6TC : Installation et raccordement de câble électrique et de télécommunication;
- Document technique normalisé DTNI-8A : Maintien et gestion de la mobilité;
- MTQ : Tomve V – Ouvrages routiers;
- NEMA TS 2-2016 : Traffic Controller Assemblies with NTCIP Requirements - Version 03.07;
- NEMA Standard Publication 250-2014 : Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum);
- IEC60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code);
- UL 50 13th Edition : Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Consideration;
- UL 50E 2nd Edition : Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations.

4. DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes suivants signifient :

- **Base** : Fondation de béton enfouie permettant de fixer un fût de lampadaire, de feux de circulation ou autre mobilier;
- **Contrôleur de feux de circulation** : Ensemble de l'unité de contrôle des feux de circulation d'une intersection et des composantes internes du coffret;
- **Détecteur** : Dispositif permettant de déceler la présence d'un véhicule, d'un cycliste ou d'un piéton;
- **Fût** : Support vertical soutenant une tête de feux, une potence ou un câble servant à supporter des signaux lumineux;
- **Piédestal** : Support permettant l'adaptation entre un socle et un coffret;
- **Point d'alimentation** ou **Point de branchement** : Lieu physique où la Ville prend livraison de l'énergie électrique, par exemple une chambre de tirage de la Commission des services électriques de Montréal (CSEM) ou le boîtier de sectionnement dans le haut d'un fût dans le cas d'une alimentation aérienne;
- **Port Ethernet** : Port permettant la communication entre deux équipements utilisant le protocole de communication réseau selon la norme IEEE 802.3;
- **Port SDLC** : Port série DB15 permettant la communication entre différents équipements de feux de circulation selon le standard NEMA TS-2;
- **Puits d'accès** : Structure préfabriquée en béton enfouie permettant le tirage des câbles;
- **Relais d'éclairage** : Unité de contrôle d'éclairage du circuit d'éclairage.
- **Socle préfabriqué** : Fondation de béton partiellement enfouie permettant de fixer un coffret ou un autre mobilier;
- **Structure** : Élément préfabriqué ou construit en chantier tels base, socle, puits d'accès (massif de conduits exclu);

De plus, chacune des définitions présentes au Cahier des clauses administratives générales (CCAG) est applicable au présent document technique.

5. EXIGENCES GÉNÉRALES

La Ville de Montréal s'attend à ce que l'Entrepreneur, lorsqu'il est assigné à des travaux d'installation ou de raccordement de coffrets, travaille dans les règles de l'art et qu'il s'assure de laisser les infrastructures de la Ville dans un état supérieur ou égal à l'état initial trouvé.

Dans ce document, le terme coffret est utilisé au sens large et il inclut les composants des systèmes de feux de circulation ou de transport intelligents se retrouvant à l'intérieur du coffret.

5.1. MAINTIEN DE LA CIRCULATION (DTNI-8A)

L'Entrepreneur est responsable de maintenir la circulation de tous les usagers de la route selon les exigences des lois et des règlements en vigueur. En particulier, l'Entrepreneur doit se conformer aux exigences du document technique normalisé « DTNI-8A – Maintien et gestion de la mobilité ».

5.2. ÉTAT DES LIEUX

Avant de présenter sa Soumission, l'Entrepreneur doit tenir compte de toutes les particularités susceptibles de nuire à la sécurité et à la bonne marche des travaux. L'Entrepreneur doit étudier tous les aspects afin de pouvoir évaluer :

- La nature et l'étendue des travaux à exécuter ;
- Les difficultés d'accès au chantier ;
- Les difficultés d'exécution des travaux ;
- Les dispositifs et l'équipement nécessaires ;
- Les services souterrains et aériens existants.

L'Entrepreneur doit obtenir toute l'information, les permis et les autorisations nécessaires auprès des compagnies de services publics, des arrondissements ou des autres intervenants.

L'Entrepreneur doit localiser toutes les installations souterraines existantes dans le secteur de ses travaux et assurer la protection de ces installations. Toutes les installations existantes, incluant les équipements qui sont endommagés, doivent être réparées aux frais de l'Entrepreneur, selon les exigences applicables.

L'Entrepreneur ne peut réclamer aucun dommage dû à des oublis ou des erreurs de sa part dans les dimensions principales des ouvrages.

De la même façon, l'Entrepreneur ne peut réclamer aucun dommage dû à des difficultés résultant des conditions existantes, des services publics, de la température, de la circulation ou de l'accès au site des travaux. Il est responsable de l'exécution des travaux à l'intérieur de l'horaire prévu en dépit de ces conditions.

5.3. MATÉRIEL DE RÉSERVE

L'Entrepreneur devra toujours avoir en sa possession, en plus des équipements à installer, des câbles, des connecteurs et l'ensemble des accessoires en quantité suffisante pour s'adapter en fonction de la complexité du terrain. L'Entrepreneur ne pourra pas réclamer une compensation financière pour perte de temps si l'équipe au chantier ne possède pas tous les équipements et le personnel nécessaires pour effectuer le travail dans la même journée. L'Entrepreneur est responsable d'exécuter les travaux débutés et de coordonner, à ses frais, le retour au chantier.

5.4. FICHES TECHNIQUES ET DESSINS D'ATELIER

L'Entrepreneur doit fournir toutes les Fiches techniques au moment du dépôt de la Soumission. Ces Fiches techniques doivent indiquer toutes les informations relatives aux dimensions, normes, caractéristiques ainsi qu'aux conditions d'utilisation et d'installation de l'équipement proposé. Les équipements de même nature doivent être fournis par un même fabricant, à moins d'indications contraires.

L'Entrepreneur doit soumettre les Dessins d'atelier pour Visa selon les modalités prescrites au CCAG.

5.5. ÉQUIVALENCES

L'Entrepreneur doit s'assurer que les produits proposés en équivalence rencontrent toutes les exigences fonctionnelles tel que stipulé dans le présent devis. Les dimensions des équipements offerts en équivalences doivent permettre son installation.

5.6. TEMPÉRATURES D'OPÉRATION

L'ensemble des équipements doit être en mesure de fonctionner, sans impact sur leur performance, dans des conditions avec une humidité de 95 % (sans condensation) et pour une plage de températures variant entre -34 °C et +74 °C.

5.7. IDENTIFICATION

L'Entrepreneur se doit d'effectuer l'identification des câbles et des équipements selon les exigences du présent document technique normalisé.

6. MATÉRIAUX

Le présent chapitre concerne les exigences des matériaux utilisés dans l'exécution des travaux. L'Entrepreneur doit fournir au Directeur les documents attestant la conformité aux normes de ces Matériaux, soit toutes les informations, Fiches techniques et essais tels que stipulé dans le présent document technique normalisé ou dans les normes et devis auxquelles le présent document fait référence.

6.1. CÂBLES

Les câbles doivent respecter les exigences du document technique normalisé « DTNI-6AC – Achat de câble électrique et de télécommunication ».

6.2. COFFRETS

Les coffrets doivent respecter les exigences du document technique normalisé « DTNI-6AB – Achat de coffrets de feux de circulation et de STI ».

7. EXÉCUTION DU TRAVAIL

7.1. GÉNÉRALITÉS

Certains détails additionnels ne se trouvant pas dans le présent devis concernant le raccordement de câbles électriques et de télécommunication se trouvent dans le document technique normalisé « DTNI-6TC – Installation et raccordement de câble électrique et de télécommunication ».

7.1.1. Exigences d'installation des matériaux

En plus des exigences mentionnées dans le présent devis, l'Entrepreneur doit suivre les recommandations d'installation des fabricants.

Les câbles doivent être installés sans coupure entre les bases et/ou les puits d'accès.

Avant de couper tout câble, l'Entrepreneur doit s'assurer que le câble excédentaire est de longueur suffisante pour l'ajout des connecteurs, pour la manipulation, l'entretien des équipements et pour raccorder des équipements futurs qui seront installés dans le coffret.

Suite à l'installation des coffrets et du passage des câbles, le trou d'entrée des câbles dans le coffret doit être étanchéifié à l'aide d'un mastic d'étanchéité. L'étope ne peut pas être réinstallée et doit être retirée.

7.1.2. Protection de l'environnement

L'Entrepreneur devra libérer le chantier de tout surplus de matériaux et de tout rebut au fur et à mesure de l'avancement des travaux tel que requis par le Directeur.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions requises pour sauvegarder la propriété publique y compris les réseaux de services publics, les fils électriques à basse altitude, les arbres, les pelouses, les aménagements privés, etc., de même que tout le territoire environnant le chantier.

7.1.3. Transport des équipements démantelés

Les équipements démantelés doivent être livrés sur palette avec l'identification du projet et doivent être protégés adéquatement.

7.1.4. Perçage et protection des équipements

L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires au moment des perçages pour ne pas endommager les équipements (fût, filage, équipement, etc.). Aucune propagation/contamination de limaille (plastique ou métallique) ne sera tolérée. Tous les trous percés sur les fûts doivent être nettoyés, limés et un passe-fil en caoutchouc doit être installé. L'Entrepreneur sera tenu responsable de toute défectuosité sur le mobilier existant qui n'a pas été signalée avant le début durant ses travaux. Dans le cas d'un bris, l'Entrepreneur doit fournir et remplacer l'équipement défectueux par un équipement identique ou équivalent à ses frais suite à l'approbation du Directeur.

7.1.5. Obturation de trou

Lorsque l'équipement à démanteler se retrouve sur un fût à conserver et qu'aucun autre équipement doit être installé au même emplacement, l'Entrepreneur se doit d'effectuer l'obturation du trou selon les standards de la Ville de Montréal.

7.1.6. Raccordement électrique

L'Entrepreneur doit alimenter les coffrets au point de branchement prévu dans le coffret de branchement ou autre coffret selon les exigences des plans SL ou EP à l'aide des câbles d'alimentation de calibre variable. Le choix du point de raccordement doit être fait en présence du surveillant et doit être noté sur le plan TQC.

La filerie et le câblage doivent être conformes à la classification « Usage général » du Code canadien de l'électricité. Dans les installations typiques, les câbles d'alimentation reliant les deux coffrets sont formés de fils de cuivre étamé multibrin avec une isolation de type RWU90 XLPE, 1000 V, 90 °C. Aucune épissure n'est acceptée entre les bornes de branchements et tous les câbles doivent être en continu.

7.1.6.1. Raccordement à 120 Vca

Le raccordement à 120 Vca doit être fait à l'aide de 2 câbles de couleurs noire et blanche. Un câble additionnel de couleur verte doit être installé pour la continuité de masse.

7.1.6.2. Raccordement à 240 Vca

Le raccordement à 240 Vca doit être fait à l'aide de 3 câbles de couleurs noire, rouge et blanche. Un câble additionnel de couleur verte doit être installé pour la continuité de masse.

7.2. COFFRET DE FEUX DE CIRCULATION

Le coffret (ou cabinet) de feux de circulation et l'unité de contrôle (contrôleur électronique) de feux de circulation sont fournis par la Ville et peuvent être préprogrammés par la Ville ou l'Entrepreneur en fonction des exigences des plans de programmation et de sa localisation géographique.

7.2.1. Montage et installation du coffret de feux de circulation

L'Entrepreneur doit installer le coffret sur fût ou sur socle, tel que spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Lors d'une installation sur fût, un dégagement minimal de 1100 mm du niveau du sol doit être respecté. Le montage sur fût doit comprendre l'installation de la bride de fixation, de la bride d'alimentation et des attaches de type « Band it » de 25 mm en acier inoxydable. L'Entrepreneur doit effectuer le percement du coffret ou de la plateforme pour l'entrée de câbles.

7.2.1.1. Installation du coffret de feux de circulation sur fût (DNI-6B-4121)

L'installation du coffret de contrôleur sur fût doit répondre aux exigences du dessin normalisé DNI-6M-4105.

L'installation du coffret de contrôleur avec coffret de branchement intégré sur fût doit répondre aux exigences du dessin normalisé DNI-6B-4121. L'Entrepreneur doit fournir tous les embouts, raccords, conduits flexibles, tuyaux métalliques et quincailleries illustrés sur ce dessin normalisé.

7.2.1.2. Installation du coffret de feux de circulation sur socle DNI-1201

L'installation du contrôleur sur socle doit répondre aux exigences du dessin normalisé.

7.2.2. Raccordement du coffret de feux de circulation

Le coffret de feux de circulation est relié au coffret de branchement ou à une autre source pour l'alimentation électrique 120 Vca.

De plus, le raccordement du coffret doit inclure tous les raccordements des câbles d'alimentation, de contrôles locaux, de télécommunication, de synchronisation ainsi que le raccordement des accessoires et équipements de raccord.

7.2.3. Configuration du coffret de feux de circulation

La configuration du coffret de feux de circulation peut être effectuée par la Ville ou par l'Entrepreneur selon les indications du Directeur.

7.2.3.1. Configuration du coffret de feux de circulation par la Ville

Le contrôleur de feux de circulation peut être préprogrammé par la Ville.

7.2.3.2. Configuration du coffret de feux de circulation par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur doit configurer le contrôleur de feux de circulation selon les exigences des plans PE et SL ainsi que les directives de la Ville.

7.2.4. Mise en opération (MEO) du coffret de feux de circulation

La mise en opération du coffret de feux de circulation peut être effectuée par la Ville ou par l'Entrepreneur selon les indications du Directeur.

La mise en opération finale des intersections situées dans les anciens 9 arrondissements doivent être coordonnées avec l'atelier de la Ville de Montréal.

La mise en opération finale des intersections situées à l'extérieur des anciens 9 arrondissements peut être effectuée par un électrotechnicien qualifié fourni par l'Entrepreneur.

7.2.4.1. Mise en opération du coffret de feux de circulation par la Ville

Lorsque le contrôleur est mis en opération par la Ville, l'Entrepreneur doit apporter son support lors de la mise en opération. La présence d'un ou plusieurs techniciens de l'Entrepreneur n'est pas requise. Cependant, une équipe d'électricien de l'Entrepreneur doit rester au chantier pour la vérification électrique. L'Entrepreneur a l'obligation de coordonner la présence des techniciens de l'atelier.

7.2.4.2. Mise en opération du coffret de feux de circulation par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur doit mettre en opération le contrôleur de feux de circulation selon les exigences des plans PE et SL ainsi que les directives de la Ville.

7.2.5. Démantèlement du coffret de feux de circulation

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret de feux de circulation lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret ainsi que l'enlèvement du coffret et de tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.2.6. Relocalisation du coffret de feux de circulation

L'Entrepreneur doit relocaliser le coffret de feux de circulation lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). La relocalisation doit inclure le démantèlement du coffret, l'installation du coffret, le raccordement et la mise en opération. Lorsque spécifié au bordereau, la configuration du coffret par l'Entrepreneur peut être exigée. L'enlèvement et l'installation des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.3. COFFRET D'ALIMENTATION OU DE BRANCHEMENT (DTI-6B-4205 OU DT-4204)

Le coffret d'alimentation ancienne génération est utilisé pour convertir l'ancien point de branchement 240 Vca d'Hydro-Québec pour alimenter les équipements de feux de circulation à 120 Vca à l'aide d'un transformateur.

Le coffret de branchement est utilisé pour un raccordement 120/240 Vca avec Hydro-Québec et permet une distribution électrique de 120 Vca sur des circuits de dérivation de 15 A ou de 30 A.

Les coffrets devront être installés selon les exigences des plans de signalisation lumineuse (SL) et à la demande du Directeur.

L'Entrepreneur doit effectuer l'identification des circuits suite à l'installation du coffret.

7.3.1. Montage et installation du coffret de branchement

L'Entrepreneur doit installer le coffret de branchement sur fût tel que spécifié dans les plans de signalisation lumineuse (SL) en respectant le dégagement minimal de 1200 mm du niveau du sol. Le montage doit comprendre la bride de fixation, la bride d'alimentation et les attaches de type « Band it » de 25 mm en acier inoxydable. L'Entrepreneur doit installer les accessoires et équipements de raccords.

7.3.2. Raccordement du coffret de branchement

Le coffret de branchement est relié à source d'alimentation électrique 120/240 Vca via un décontacteur.

De plus, le raccordement du coffret doit inclure tous les raccords des câbles d'alimentation à l'intérieur du coffret.

7.3.2.1. Raccordement d'un coffret de branchement intégré au coffret du contrôleur de feux de circulation

Les travaux de raccordement d'un coffret de branchement intégré au coffret du contrôleur de feux de circulation incluent l'assemblage, l'installation et le raccordement tel qu'indiqué au DNI-6B-4121.

7.3.3. Démantèlement d'alimentation ou du coffret de branchement

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret d'alimentation ou de branchement lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret ainsi que l'enlèvement du coffret et de tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.3.4. Relocalisation du coffret de branchement

L'Entrepreneur doit relocaliser le coffret de branchement lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). La relocalisation doit inclure le démantèlement du coffret, l'installation du coffret et le raccordement. L'enlèvement et l'installation des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.4. COFFRET DE TÉLÉCOMMUNICATION (STI) ET TI-BFO

Le coffret STI ou coffret de télécommunication est utilisé pour raccorder et entreposer les équipements de télécommunication du Service de l'Urbanisme et de la Mobilité. Le coffret TI BFO ou coffret de télécommunication à double compartiment est utilisé pour raccorder et entreposer équipements de télécommunication du Service des Technologies de l'Information.

Les coffrets devront être installés selon les exigences des plans de signalisation lumineuse (SL), d'équipement périphérique (EP) et à la demande du Directeur.

7.4.1. Montage et installation du coffret STI ou TI-BFO

L'Entrepreneur doit installer le coffret sur fût tel que spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL) en respectant le dégagement minimal de 1200 mm du niveau du sol. Le montage doit comprendre la bride de fixation, la bride d'alimentation et les attaches de type « Band it » de 25 mm en acier inoxydable.

7.4.2. Raccordement du coffret STI ou TI-BFO

Les coffrets STI et TI BFO sont reliés au coffret de branchement ou au coffret du contrôleur de feux de circulation pour l'alimentation électrique 120 Vca.

Le raccordement des accessoires dans le coffret ainsi que les équipements doivent respecter les exigences des documents normalisés « DTI-6B-4210 – Coffret de télécommunication » ou « DTI-6B-4213 – Coffret de télécommunication à double compartiment » ainsi que les spécifications du manufacturier.

Pour assurer un lien de télécommunication câblé vers le CGMU, l'Entrepreneur doit installer un câble Ethernet de catégorie 6 (voir DTI-6C-4820 – Câble T) entre le coffret du contrôleur et le coffret STI. L'installation du câble Ethernet doit être réalisée en même temps que les câbles d'alimentation du coffret et ces câbles peuvent être tirés dans le même conduit. Ces travaux doivent être exécutés selon les exigences du DTNI-6TC.

7.4.3. Démantèlement du coffret STI ou TI-BFO

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret ainsi que l'enlèvement du coffret et de tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.4.4. Relocalisation du coffret STI ou TI-BFO

L'Entrepreneur doit relocaliser le coffret lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). La relocalisation doit inclure le démantèlement et l'installation du coffret STI ou TI-FBO.

7.5. COFFRET TECHNIQUE

Le coffret technique est utilisé pour raccorder et entreposer les équipements de télécommunication du Service de l'Urbanisme et de la Mobilité ainsi que ses différents partenaires.

Les coffrets devront être installés selon les exigences des plans de signalisation lumineuse (SL), d'équipement périphérique (EP) et à la demande du Directeur.

7.5.1. Montage et installation du coffret technique (DNI-6M-4304)

L'Entrepreneur doit installer les coffrets sur socle tel que spécifié sur les plans SL ou EP.

Le coffret doit être déposé sur un piédestal répondant aux exigences du dessin normalisé.

Une couche de néoprène doit être apposée sur le socle avant le dépôt du piédestal. Le piédestal doit être fixé solidement et sécurisé à l'aide de rondelles et de boulons sur les tiges d'ancrages. Le coffret doit être fixé solidement et sécurisé à l'aide de rondelles et de boulons au piédestal. L'installation doit répondre aux exigences du DNI-6M-4304.

7.5.2. Raccordement du coffret technique (DTI-6B-4221)

Le coffret technique est relié au coffret de branchement pour l'alimentation électrique 120 Vca.

Le raccordement des accessoires dans le coffret ainsi que les équipements doivent respecter les exigences des documents normalisés ainsi que les spécifications du manufacturier.

Pour assurer un lien de télécommunication câblé vers le CGMU, l'Entrepreneur doit installer un câble Ethernet de catégorie 6 (voir DTI-6C-4820 – Câble T) entre le coffret du contrôleur et le coffret technique. L'installation du câble Ethernet doit être réalisée en même temps que les câbles d'alimentation du coffret et ces câbles peuvent être tirés dans le même conduit. Ces travaux doivent être exécutés selon les exigences du DTNI-6TC.

7.5.3. Démantèlement du coffret technique

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret ainsi que l'enlèvement du piédestal, du coffret et de tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.6. COFFRET UPS

Le coffret d'alimentation statique sans coupure (UPS) est utilisé afin de permettre une alimentation continue du coffret de feux de circulation en cas d'interruption de service de la source d'alimentation du coffret de branchement.

Les coffrets devront être installés selon les exigences des plans de signalisation lumineuse (SL) et à la demande du Directeur.

7.6.1. Montage et installation du coffret UPS (DNI-6M-4218 et DTI-6B-4208)

L'Entrepreneur doit installer les coffrets sur socle ou sur caisson tel que spécifié sur les plans SL.

Le coffret doit être déposé sur un piédestal répondant aux exigences du dessin normalisé.

Le coffret et ses accessoires de fixation doivent être fixés solidement et sécurisés à l'aide de rondelles et de boulons. Le montage doit répondre aux exigences au devis normalisé d'Installation et raccordement du coffret UPS supportant un coffret de feux de circulation muni d'un coffret de branchement.

L'Entrepreneur doit effectuer le percement du coffret, lorsque requis.

7.6.2. Raccordement du coffret UPS (DTI-6B-4209, DTI-6C-4820)

Le coffret UPS est relié au coffret de branchement pour l'alimentation électrique 120 Vca.

Le raccordement du coffret doit être effectué selon les exigences du DTI-6B-4208. Le raccordement des accessoires dans le coffret ainsi que les équipements doivent respecter les exigences du document normalisé « DTI-6B-4209 – Coffret UPS » ainsi que les spécifications du manufacturier.

Pour assurer un lien de télécommunication câblé vers le CGMU, l'Entrepreneur doit installer un câble Ethernet de catégorie 6 (voir DTI-6C-4820 – Câble T) entre le coffret du contrôleur et le coffret UPS. L'installation du câble Ethernet doit être réalisée en même temps que les câbles d'alimentation du coffret. Ces travaux doivent être exécutés selon les exigences du DTNI-6TC.

7.6.3. Configuration du coffret UPS

La configuration du coffret de UPS peut être effectuée par la Ville ou par l'Entrepreneur selon les indications du Directeur.

7.6.3.1. Configuration du coffret UPS par la Ville

Le coffret UPS peut être configuré par la Ville.

7.6.3.2. Configuration du coffret UPS par l'Entrepreneur (DTI-6B-4208)

L'Entrepreneur doit configurer le coffret UPS selon les exigences du document normalisé.

7.6.4. Mise en opération (MEO) du coffret UPS

La mise en opération du coffret UPS doit être effectuée selon les exigences du DTI-6B-4208.

7.6.5. Démantèlement du coffret UPS

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret ainsi que l'enlèvement du piédestal, du coffret et de tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.7. COFFRET TRIAC (SYNCHRONISATION ANALOGIQUE)

Le coffret TRIAC est utilisé pour conserver la coordination des contrôleurs mécaniques en mode analogique pendant la conversion de l'ensemble des unités de contrôles de feux de circulation du réseau vers la technologie numérique et programmable.

Ce coffret (de dimension d'un coffret de contrôleur mécanique) contient une unité de contrôle, une série de TRIAC, un raccordement 120 Vca provenant du coffret du contrôleur de feux de circulation et un ou plusieurs raccordements de câbles de synchronisation (câble « S ») du réseau.

7.7.1. Démantèlement d'un coffret TRIAC (synchronisation analogique)

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret TRIAC lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret ainsi que tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.8. COFFRET DE CONTRÔLEUR ÉLECTROMÉCANIQUE

Le coffret de contrôleur électromécanique est le coffret d'ancienne génération utilisé pour le contrôle des feux de circulation à l'intersection.

Ce coffret contient une unité de contrôle, un raccordement 120 Vca et un ou plusieurs raccordements de câbles de commandes des feux de circulation.

7.8.1. Démantèlement d'un contrôleur électromécanique

L'Entrepreneur doit démanteler le coffret de contrôleur électromécanique lorsque spécifié sur le plan de signalisation lumineuse (SL). Le démantèlement doit inclure le débranchement des câbles raccordés dans le coffret, l'enlèvement du coffret ainsi que tous les éléments de fixation du coffret. L'enlèvement des câbles en conduits doit être exécuté selon les exigences du DTNI-6TC.

7.9. COORDINATION DES TRAVAUX

La planification et la coordination des travaux sont sous la responsabilité de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur doit respecter sa planification et tous les frais supplémentaires reliés à la mauvaise gestion et planification doivent être assumés par ce dernier et seront déduits du montant du contrat.

Par exemple :

- L'utilisation de concessions non planifiée dans le délai autorisé ;
- Mauvaise coordination des travaux de branchement avec Hydro-Québec ;
- Mauvaise coordination de la présence des techniciens de la Ville pour la mise en opération ;
- Annulation de la présence de la police sans motif raisonnable ;
- Matériels manquants (aucune vérification du matériel avant les travaux) ;
- Erreur de raccordement ;
- etc.

Si requis et avec l'accord du Directeur, **pour la mise en opération d'une intersection**, l'Entrepreneur doit coordonner la présence de différents intervenants (techniciens, Hydro-Québec, policiers, etc.). Le coût associé à ces interventions sera assumé par la Ville.

Par exemple :

- Nouveau raccordement électrique au réseau d'Hydro-Québec;
- Modification du point de branchement par Hydro-Québec;
- Prolongement du réseau 120/240 Vca par Hydro-Québec;
- Présence des techniciens pour la mise en opération du contrôleur;
- etc.

Lorsque la présence d'un technicien de la Ville est requise pour la mise en opération du contrôleur, l'Entrepreneur doit, avant de commencer les travaux, s'assurer auprès de l'unité d'éclairage et de signalisation qu'un technicien est disponible pour la mise en opération du contrôleur.

Il doit ensuite fournir le soutien technique nécessaire à sa mise en opération pendant toute la période requise pour le technicien de la Ville.

Si la mise en opération ne se fait pas telle que prescrite par le devis de programmation à l'intérieur de la plage horaire du permis d'occupation public, le Directeur peut demander à l'Entrepreneur de réinstaller et remettre en opération l'ancien contrôleur. Ceci se fait sans frais pour la Ville si cet inconvénient est dû à une malfaçon dans l'exécution des travaux de l'Entrepreneur.

Le retour sur les lieux à une date ultérieure pour la mise en opération des feux ne compte pas pour une nouvelle mobilisation d'ouvriers. Les frais de mobilisation du Directeur et des policiers peuvent être réclamés et déduits sur la valeur du contrat.

8. ESSAI DE MATÉRIAUX

8.1. GÉNÉRALITÉS

Les essais doivent être exécutés en présence du représentant du Directeur et un rapport de test doit être transmis pour chaque équipement.

Advenant une divergence entre les mesures et les valeurs normales définies par les calculs, les spécifications ou les normes en vigueur, un premier rapport préliminaire doit être produit. L'Entrepreneur doit apporter les correctifs nécessaires afin d'éliminer cette divergence et produire un rapport final.

8.2. ESSAIS SUR LES COFFRETS DE CONTRÔLEUR DE FEUX DE CIRCULATION (DTI-6E-4011)

L'Entrepreneur doit effectuer les essais et les vérifications générales pour les coffrets de contrôleur de feux de circulation.

Pour toute mise en opération de la programmation finale sous la responsabilité de l'Entrepreneur, une attestation de conformité de la programmation du contrôleur selon le plan de programmation électronique (PE) et une fiche de suivi, signée par un ingénieur de l'Entrepreneur doit être transmise à la Ville dans un délai de minimum deux (2) jours avant la mise en opération.

8.3. ESSAIS SUR LES COFFRETS DE BRANCHEMENT (DTI-6E-4010)

L'Entrepreneur doit effectuer les essais et les vérifications générales pour les coffrets de branchement selon les exigences des sections applicables au devis technique.

8.4. ESSAIS SUR LES COFFRETS DE TÉLÉCOMMUNICATION (STI) (DTI-6B-4210)

L'Entrepreneur doit effectuer les essais et les vérifications générales pour les coffrets de télécommunication (STI) selon les exigences des sections applicables du devis technique.

8.5. ESSAIS SUR LES COFFRETS D'ALIMENTATION SANS COUPURE (UPS) (DTI-6B-4208)

L'Entrepreneur doit effectuer les essais et les vérifications générales pour les coffrets d'alimentation sans coupure (UPS) selon les exigences des sections applicables du devis technique.

9. ACCEPTATION DES TRAVAUX

L'inspection pour l'acceptation des travaux d'installation et de raccordement de coffrets sera effectuée à la demande du Directeur dans un délai de deux (2) semaines ouvrables suite à la fin d'un Projet ou d'une étape du mandat.

L'acceptation des travaux se fera suite à l'inspection des travaux et lorsque toutes les exigences du présent devis ainsi que les essais décrits à la section précédente auront été rencontrés.

L'acceptation finale sera possible seulement lorsque l'ensemble des déficiences aura été corrigé.

10. DESCRIPTION DES ITEMS DU BORDEREAU

Le Soumissionnaire doit respecter l'ensemble des exigences du présent document technique normalisé et du Cahier des charges aux fins de soumission et doit inclure dans le prix unitaire ou global de chaque item les coûts des éléments suivants :

- le transport des matériaux et du matériel;
- la fourniture de la machinerie, des équipements et des outils;
- la main d'œuvre, incluant son déplacement;
- la coordination des travaux;
- les méthodes de travail et équipements nécessaires au respect des exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction;

La fourniture des coffrets est payée selon les modalités du document technique normalisé « DTNI-6AB – Achat de coffrets de feux de circulation et de STI ».

La fourniture des câbles est payée selon les modalités du document technique normalisé « DTNI-6AC – Achat de câbles électriques et de télécommunication ».

Famille 1000 – Coffret du contrôleur de feux de circulation

Sous-famille 1100 – Installation d'un nouveau coffret de contrôleur de feux de circulation

II-6TB-1101 – Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par la Ville sur un fût

Le prix à l'unité de l'item *Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par la Ville sur un fût* comprend :

- le montage et l'installation du coffret sur fût et de ses accessoires de support;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation, de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec un mastic d'étanchéité;
- la mise en opération du contrôleur assisté par la Ville.

II-6TB-1102 – Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par la Ville sur un socle

Le prix à l'unité de l'item *Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par la Ville sur un socle* comprend :

- le montage et l'installation du coffret sur socle et de ses accessoires de support;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation, de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec un mastic d'étanchéité;
- la mise en opération du contrôleur assisté par la Ville.

II-6TB-1103 – Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par l'Entrepreneur sur un fût

Le prix à l'unité de l'item *Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par l'Entrepreneur sur un fût* comprend :

- le montage et l'installation du coffret sur fût et de ses accessoires de support;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation, de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec un mastic d'étanchéité;
- la configuration et la mise en opération du contrôleur.

II-6TB-1104 – Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par l'Entrepreneur sur un socle

Le prix à l'unité de l'item *Installation et MEO du contrôleur préprogrammé par l'Entrepreneur sur un socle* comprend :

- le montage et l'installation du coffret sur socle et de ses accessoires de support;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation, de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec un mastic d'étanchéité;
- la configuration et la mise en opération du contrôleur.

Sous-famille 1200 – Remise en opération ou relocalisation d'un contrôleur de feux de circulationII-6TB-1201 – Remise en opération d'un contrôleur assistée par la Ville

Le prix à l'unité de l'item *Remise en opération d'un contrôleur assistée par la Ville* comprend :

- le raccordement de tous les câbles d'alimentation et de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- la coordination de la présence des techniciens, si requis;
- la mise en opération du contrôleur assisté par la Ville.

II-6TB-1202 – Remise en opération d'un contrôleur par l'Entrepreneur

Le prix à l'unité de l'item *Remise en opération d'un contrôleur par l'Entrepreneur* comprend :

- le raccordement de tous les câbles d'alimentation et de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- la coordination de la présence des techniciens, si requis;
- la mise en opération du contrôleur.

II-6TB-1203 – Relocalisation d'un contrôleur existant

Le prix à l'unité de l'item *Relocalisation d'un contrôleur existant* comprend :

- le démantèlement et la réinstallation du coffret du contrôleur de feux;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation à l'intérieur du coffret, de contrôles locaux, de télécommunication et de synchronisation;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'ajustement du coffret pour adapter à un nouveau socle, si requis;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec du mastic d'étanchéité;
- la mise en opération du contrôleur.

Sous-famille 1300 – Démantèlement de contrôleur de feux de circulation**II-6TB-1301 – Démantèlement d'un contrôleur électronique**

Le prix à l'unité de l'item *Démantèlement d'un contrôleur électronique* comprend :

- le démantèlement du coffret de contrôleur de feux ainsi que ses accessoires de support;
- l'obturation des trous sur les fûts;
- le transport du chantier à l'atelier de la Ville.

II-6TB-1302 – Démantèlement d'un contrôleur électromécanique

Le prix à l'unité de l'item *Démantèlement d'un contrôleur électromécanique* comprend :

- le démantèlement du coffret de contrôleur électromécanique ainsi que ses accessoires de support;
- l'obturation des trous sur les fûts;
- le transport du chantier à l'atelier de la Ville.

Famille 2000 – Coffret d'alimentation**Sous-famille 2100 – Coffret d'alimentation ancienne génération****II-6TB-2101 – Démantèlement d'un coffret d'alimentation ancienne génération**

Le prix à l'unité de l'item *Démantèlement d'un coffret d'alimentation ancienne génération* comprend :

- le démantèlement du coffret d'alimentation ainsi que ses accessoires de support;
- l'obturation des trous sur les fûts;
- le transport du chantier à l'atelier de la Ville.

Sous-famille 2200 – Coffret de branchement**II-6TB-2201 – Remplacement d'un coffret d'alimentation ancienne génération par un coffret de branchement**

Le prix à l'unité de l'item *Remplacement d'un coffret d'alimentation ancienne génération par un coffret de branchement* comprend :

- le démantèlement du coffret d'alimentation ancienne génération ainsi que ses accessoires de support;
- l'installation d'un coffret de branchement;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation à l'intérieur du coffret;
- l'installation des plaquettes ou rubans d'identification de câbles;
- la mise en opération du coffret de branchement;
- l'obturation des trous sur les fûts;
- le transport du chantier à l'atelier de la Ville.

II-6TB-2202 – Installation d'un coffret de branchement

Le prix à l'unité de l'item *Installation d'un coffret de branchement* comprend :

- l'installation d'un coffret de branchement;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation à l'intérieur du coffret;
- l'installation des plaquettes ou rubans d'identification de câbles;
- la mise en opération du coffret de branchement;

II-6TB-2203 – Relocalisation d'un coffret de branchement

Le prix à l'unité de l'item *Relocalisation d'un coffret de branchement* comprend :

- le démantèlement et la réinstallation d'un coffret de branchement;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation à l'intérieur du coffret;
- l'installation des plaquettes ou rubans d'identification de câbles;
- la mise en opération du coffret de branchement;

II-6TB-2204 – Raccordement d'un coffret de branchement intégré au coffret du contrôleur de feux de circulation

Le prix à l'unité de l'item *Raccordement d'un coffret de branchement intégré au coffret du contrôleur de feux de circulation* comprend :

- l'installation et le raccordement du coffret de branchement intégré au coffret du contrôleur de feux de circulation.

Sous-famille 2300 – Coffret d'alimentation sans coupure (UPS)

II-6TB-2301 – Installation et MEO d'un coffret UPS préprogrammé par la Ville

Le prix unitaire de l'item *Installation et MEO d'un coffret UPS préprogrammé par la Ville* comprend :

- l'installation du coffret UPS sur caisson ou sur une socle et de son piédestal;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation, de contrôles locaux et de télécommunication;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec un mastic d'étanchéité;
- la mise en opération du coffret UPS.

II-6TB-2302 – Installation et MEO d'un coffret UPS préprogrammé par l'Entrepreneur

Le prix unitaire de l'item *Installation et MEO d'un coffret UPS préprogrammé par l'Entrepreneur* comprend :

- l'installation du coffret UPS sur caisson ou sur une socle et de son piédestal;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation, de contrôles locaux et de télécommunication;
- l'installation des plaquettes ou des rubans d'identification de câbles;
- l'étanchéification des trous aux entrées de câbles avec un mastic d'étanchéité;
- la configuration de l'UPS;
- la mise en opération du coffret UPS.

Famille 3000 – Coffret de systèmes de transport intelligents**Sous-famille 3100 – Coffret de télécommunication**II-6TB-3101 – Démantèlement d'un coffret de télécommunication

Le prix à l'unité de l'item *Démantèlement d'un coffret de télécommunication* comprend :

- le démantèlement du coffret de télécommunication ainsi que ses accessoires de support;
- l'obturation des trous sur les fûts;
- le transport du chantier à l'atelier de la Ville.

II-6TB-3102 – Installation d'un coffret de télécommunication

Le prix à l'unité de l'item *Installation d'un coffret de télécommunication* comprend :

- l'installation d'un coffret de télécommunication;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation et de télécommunication à l'intérieur du coffret;
- l'installation des plaquettes ou rubans d'identification de câbles;
- la mise en opération du coffret de télécommunication.

II-6TB-3103 – Relocalisation d'un coffret de télécommunication

Le prix à l'unité de l'item *Relocalisation d'un coffret de télécommunication* comprend :

- le démantèlement et la réinstallation d'un coffret de télécommunication;
- le raccordement de tous les câbles d'alimentation et de télécommunication à l'intérieur du coffret;
- l'installation des plaquettes ou rubans d'identification de câbles;
- la mise en opération du coffret de télécommunication;

Famille 4000 – Autres coffrets**Sous-famille 4100 – Coffret de synchronisation**II-6TB-4101 – Démantèlement d'un coffret TRIAC

Le prix à l'unité de l'item *Démantèlement d'un coffret TRIAC* comprend :

- le démantèlement d'un coffret TRIAC;
- l'entreposage du coffret, si requis;
- le transport à l'atelier de la Ville.

ANNEXES

Liste des annexes

DNI-6B-4121 – Installation du coffret combiné feux/branchement sur LB régulier (alimentation souterraine)

DNI-6B-4122 – Installation du coffret combiné feux/branchement sur LB renforcé (alimentation souterraine)

DNI-6B-4123 – Installation du coffret combiné feux/branchement sur LB régulier (alimentation aérienne)

DNI-6B-4132 – Raccordement du coffret combiné feux/branchement

DTI-6E-4010 – Vérifications électrotechniques du système de feux de circulation

DTI-6E-4011 – Méthodologie de tests et de validation des contrôleurs de feux de circulation

DTI-6B-4208 – Installation et raccordement du coffret UPS

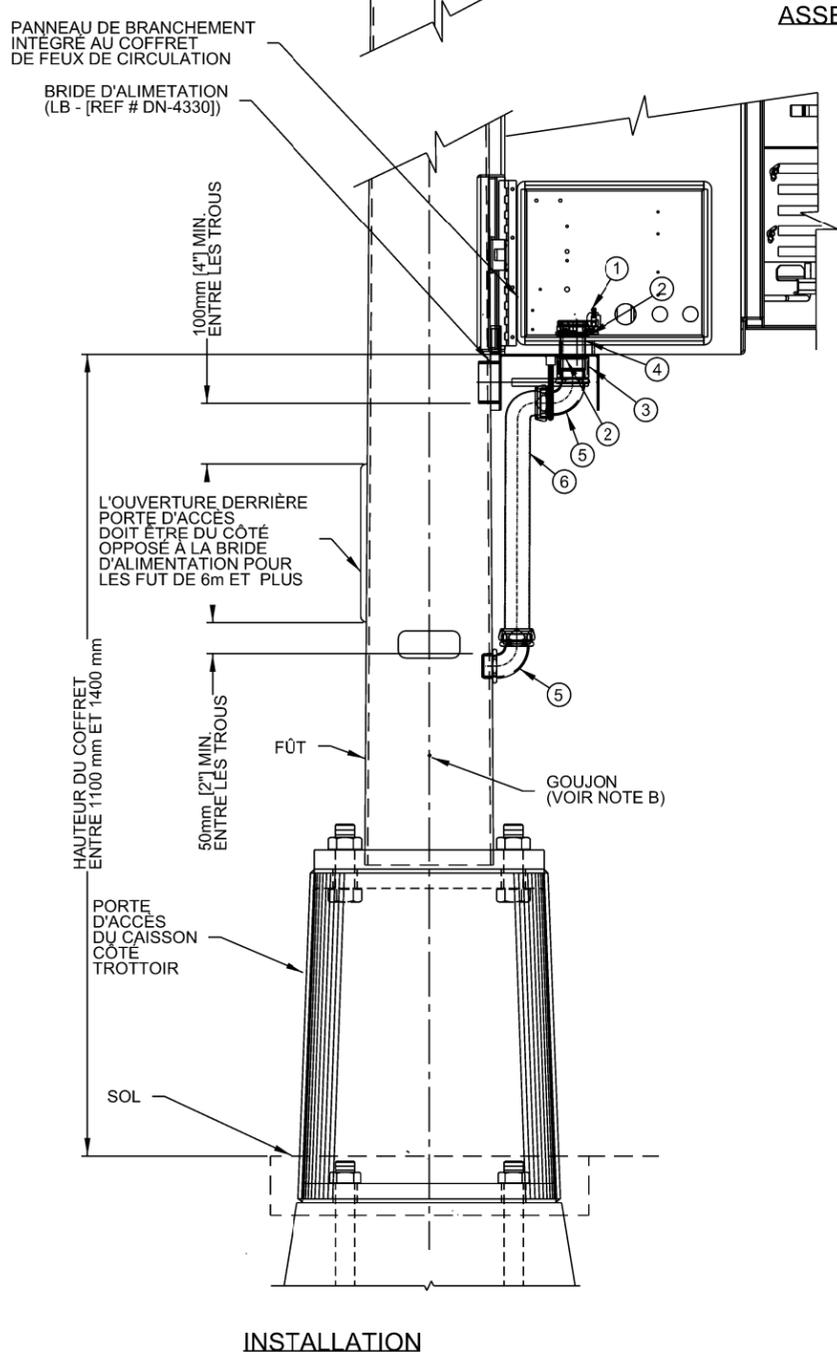
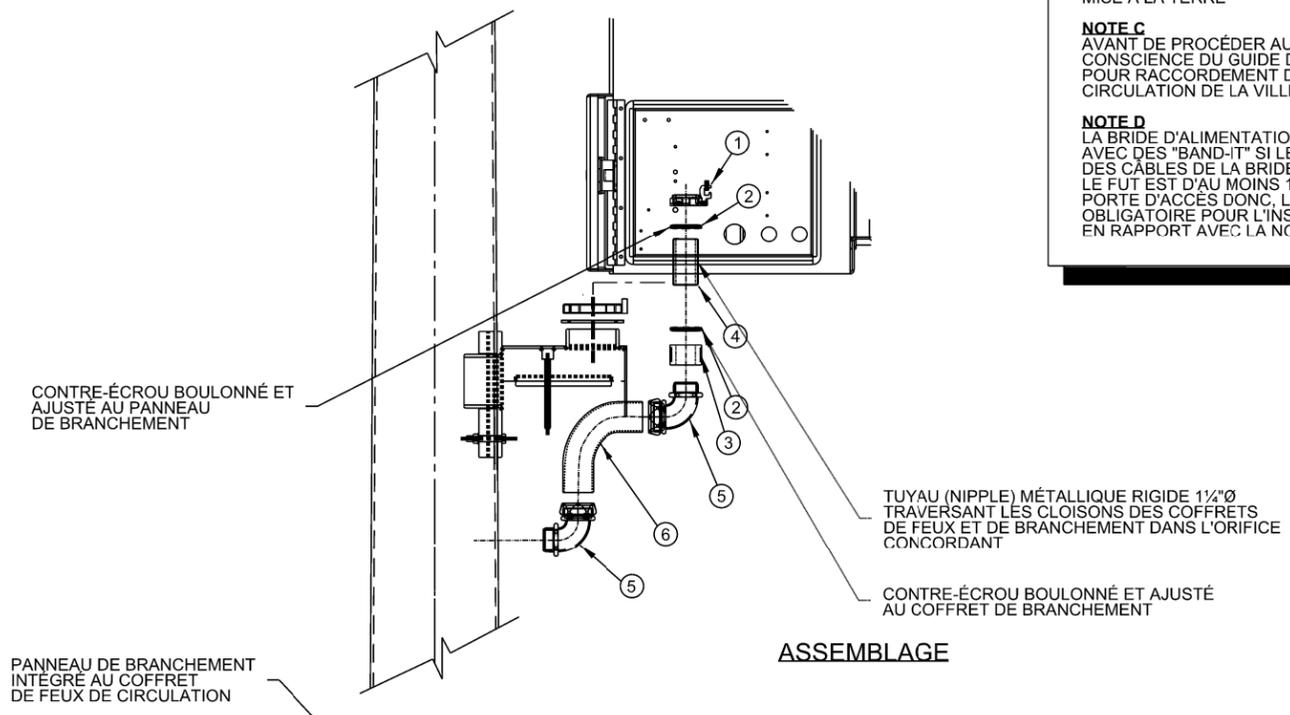
NOTES

NOTE A
CE DESSIN D'ASSEMBLAGE EST POUR UNE INSTALLATION SUR FÛT D'ACIER SEULEMENT PORTE D'ACCÈS 267mm ET DISTANCE AU SOL DE LA PORTE D'ACCÈS DE 273@600mm

NOTE B
NE PAS ENDOMMAGER LE GOUJON DE MISE À LA TERRE

NOTE C
AVANT DE PROCÉDER AUX TRAVAUX PRENDRE CONSCIENCE DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES POUR RACCORDEMENT DU SYSTÈME DE FEUX DE CIRCULATION DE LA VILLE DE MONTRÉAL. (DT-4004)

NOTE D
LA BRIDE D'ALIMENTATION PEUT ÊTRE INSTALLÉE AVEC DES "BAND-IT" SI LE TROU POUR LE PASSAGE DES CÂBLES DE LA BRIDE D'ALIMENTATION SUR LE FÛT EST D'AU MOINS 100mm AU DESSUS DE LA PORTE D'ACCÈS DONC, LE BOULON NE SERA PAS OBLIGATOIRE POUR L'INSTALLATION EN RAPPORT AVEC LA NOTE D



PERCER 1/2" Ø DU MÊME CÔTÉ QUE LA BRIDE AVEC UNE SCIE CLOCHE ET FILETER 1/4"Ø NPT (1/4-11) AVEC UNE FILIERE À CLIQUET;

TOUS LES ÉLÉMENTS DE MÉTAL NUS, PERCÉS OU ENDOMAGÉS QUI DEVRAIENT ÊTRE GALVANISÉS DEVRONT ÊTRE RECOUVERTS D'UN COMPOSÉ DE GALVANISATION DE LA MÊME COULEUR QUE CET ÉLÉMENT;

SUITE À L'INSTALLATION, APPLIQUER UN COMPOSÉ OBTURATEUR POUR CONDUIT ÉLECTRIQUE NOIR QUI NE COLLE PAS À LA SURFACE DE FAÇON DÉFINITIVE MAIS Y ADHÈRE, QUI EST RÉSISTANT AUX RAYONS UV, UNE TEMPÉRATURE DE -40°C @ 90°C, AU PÉRIMÈTRE EXTERIEUR DU RACCORD COUDÉ. (DUCTSEAL)

ENSEMBLE DE QUINCAILLERIE DE RACCORDEMENT (COFFRET DE BRANCHEMENT) :

NOMENCLATURE

- ① EMBOUT FILETÉ ET ISOLÉ DE MISE À LA TERRE 1 1/4 Ø
- ② CONTRE-ÉCROU 1/4 Ø EN ACIER GALVANISÉ TEL QUE # 144 DE THOMAS & BETTS QUANTITÉ 2
- ③ RACCORD 1/4"Ø MÉTALLIQUE POUR CONDUIT ÉTANCHE (COUPLAGE) EN ACIER GALVANISÉ TEL QUE # 11/4COUPGALV DE COLOMBIA MBS QUANTITÉ 1
- ④ TUYAU MÉTALLIQUE RIGIDE 1/4"Ø FILETÉ 1" SUR CHAQUES BOUTS, 3" DE LONG. TOTAL EN ACIER GALVANISÉ TEL QUE # NIPP125x300 DE COLOMBIA MBS QUANTITÉ 1
- ⑤ RACCORD MÉTALLIQUE 1/4"Ø POUR CONDUIT ÉTANCHE COUDÉ À 90° EN FONTE GALVANISÉ TEL QUE # 5355 DE THOMAS & BETTS QUANTITÉ 2
- ⑥ CONDUIT FLEXIBLE 1/4Ø EN ACIER GALVANISÉ RECOUVERT D'UN POLYMÈRE APPROUVÉ CSA & UL QUANTITÉ 1



Toutes les dimensions sont en millimètres, sauf indication contraire.



2019-05-08

TITRE:
Installation du coffret de FC avec branchement intégré

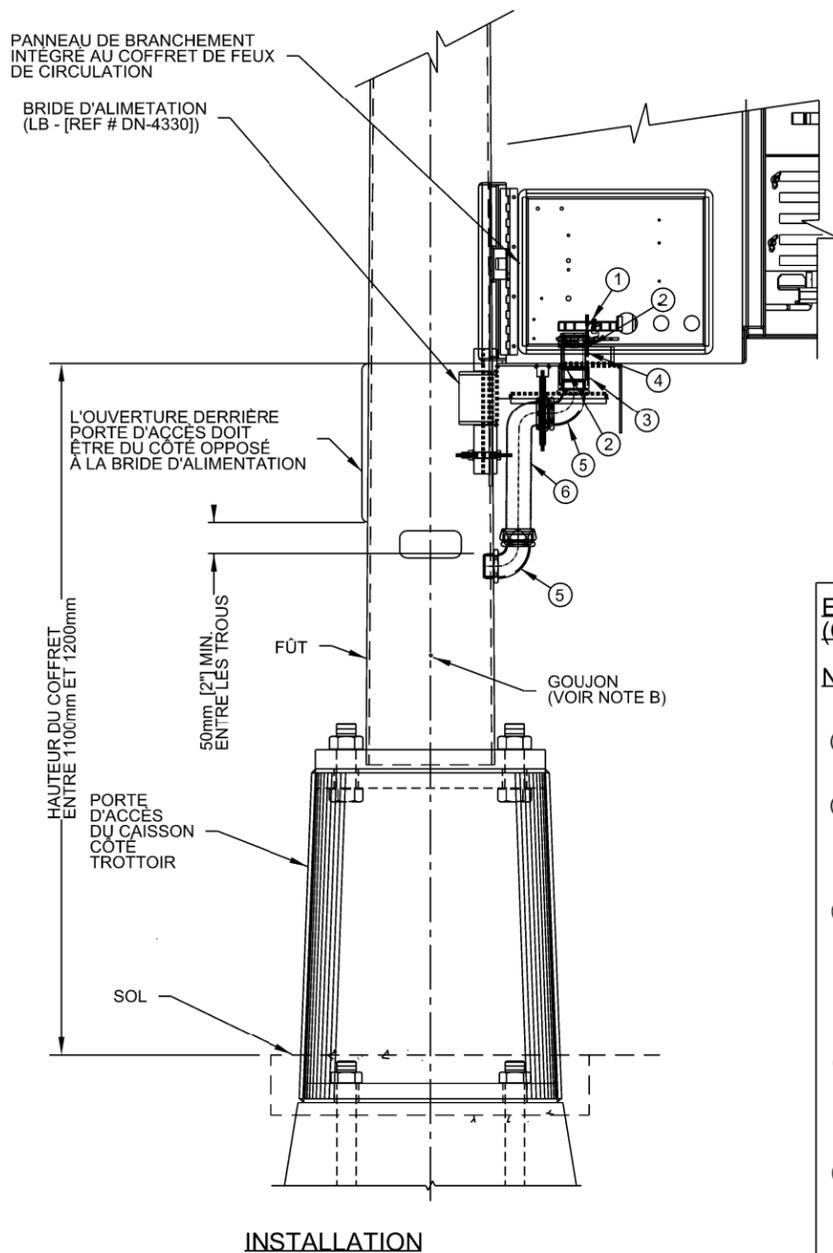
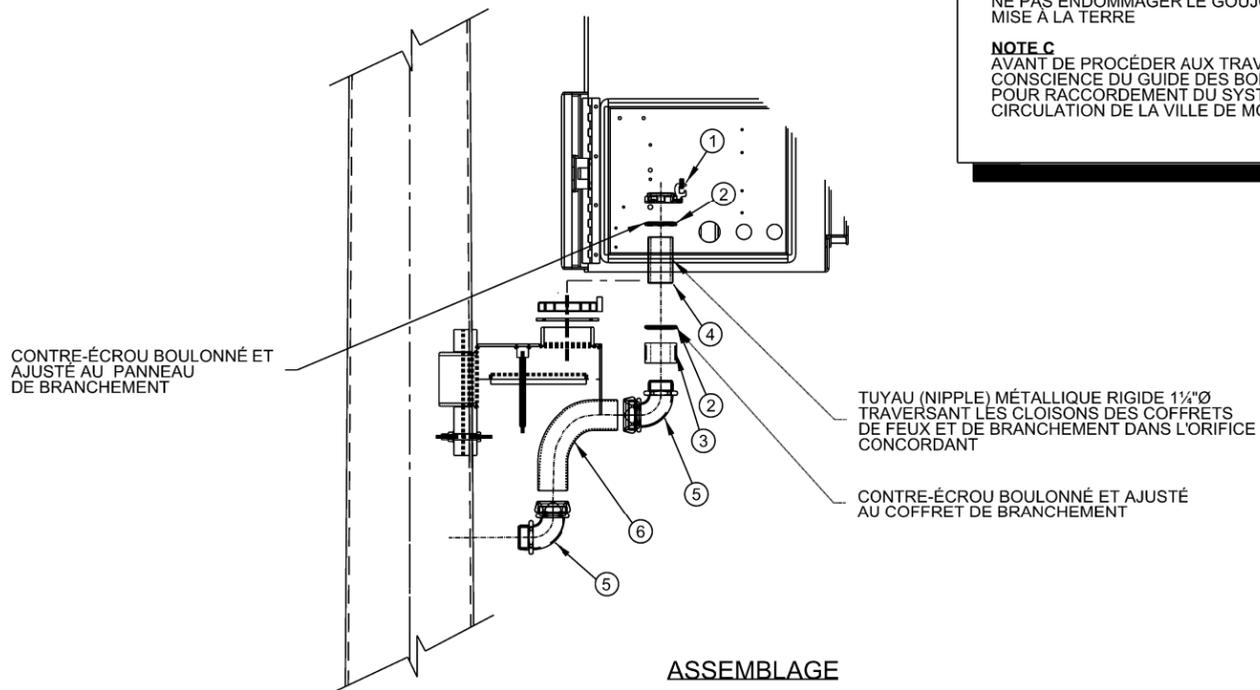
DESSINÉ PAR: M. Duval	RÉVISION 2016-09-16 2016-10-21 2017-06-05 2019-04-17
VÉRIFIÉ PAR: H. Bessette, ing.	
APPROUVÉ PAR: PHILLY SOAN, ING.	
SOUS-FAMILLE DTNI-6TB	
DESSIN NORMALISÉ DNI-6B-4121	

NOTES

NOTE A
 CE DESSIN D'ASSEMBLAGE EST POUR UNE
 INSTALLATION SUR FÛT D'ACIER SEULEMENT
 PORTE D'ACCÈS 267mm ET DISTANCE AU SOL
 DE LA PORTE D'ACCÈS DE 273@600mm

NOTE B
 NE PAS ENDOMMAGER LE GOUJON DE
 MISE À LA TERRE

NOTE C
 AVANT DE PROCÉDER AUX TRAVAUX PRENDRE
 CONSCIENCE DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES
 POUR RACCORDEMENT DU SYSTÈME DE FEUX DE
 CIRCULATION DE LA VILLE DE MONTRÉAL. (DT-4004)



PERCER 1/2" Ø DU MÊME CÔTÉ QUE LA BRIDE
 AVEC UNE SCIE CLOCHE ET FILETER 1/4"Ø NPT (1/4-11)
 AVEC UNE FILIÈRE À CLIQUET;

TOUS LES ÉLÉMENTS DE MÉTAL NUS, PERCÉS OU
 ENDOMAGÉS QUI DEVRAIENT ÊTRE GALVANISÉS
 DEVRONT ÊTRE RECOUVERTS D'UN COMPOSÉ DE
 GALVANISATION DE LA MÊME COULEUR QUE CET
 ÉLÉMENT;

SUITE À L'INSTALLATION, APPLIQUER UN COMPOSÉ OBTURATEUR
 POUR CONDUIT ÉLECTRIQUE NOIR QUI NE COLLE PAS À LA SURFACE
 DE FAÇON DÉFINITIVE MAIS Y ADHÈRE, QUI EST RÉSISTANT AUX
 RAYONS UV, UNE TEMPÉRATURE DE -40°C @ 90°C, AU
 PÉRIMÈTRE EXTÉRIEUR DU RACCORD COUDÉ. (DUCTSEAL)

**ENSEMBLE DE QUINCAILLERIE DE RACCORDEMENT
 (COFFRET DE BRANCHEMENT):**

NOMENCLATURE

- ① EMBOUT FILETÉ ET ISOLÉ DE MISE À LA TERRE 1/4"Ø
- ② CONTRE-ÉCROU 1/4" Ø
 EN ACIER GALVANISÉ
 TEL QUE # 144 DE THOMAS & BETTS
 QUANTITÉ 2
- ③ RACCORD 1/4"Ø MÉTALLIQUE POUR CONDUIT ÉTANCHE
 (COUPLAGE)
 EN ACIER GALVANISÉ
 TEL QUE # 11/4COUPGALV DE COLOMBIA MBS
 QUANTITÉ 1
- ④ TUYAU MÉTALLIQUE RIGIDE 1/4"Ø FILETÉ 1" SUR
 CHAQUES BOUTS, 3" DE LONG, TOTAL EN ACIER GALVANISÉ
 TEL QUE # NIPP125x300 DE COLOMBIA MBS
 QUANTITÉ 1
- ⑤ RACCORD MÉTALLIQUE 1/4"Ø POUR CONDUIT ÉTANCHE
 COUDÉ À 90°
 EN FONTE GALVANISÉ
 TEL QUE # 5355 DE THOMAS & BETTS
 QUANTITÉ 2
- ⑥ CONDUIT FLEXIBLE 1/4"Ø
 EN ACIER GALVANISÉ RECOUVERT D'UN POLYMÈRE
 APPROUVÉ CSA & UL
 QUANTITÉ 1

Montréal

Toutes les dimensions
 sont en millimètres,
 sauf indication
 contraire.



2019-05-08

DESSINÉ PAR:
M. Duval

VÉRIFIÉ PAR:
H. Bessette, ing.

APPROUVÉ PAR:
PHILLY SOAN, ING.

RÉVISION

2016-09-21

2017-06-05

2019-04-17

TITRE: **Installation du coffret de FC
 avec branchement intégré
 (alimentation souterraine)**

SOUS-FAMILLE

DTNI-6TB

DESSIN NORMALISÉ

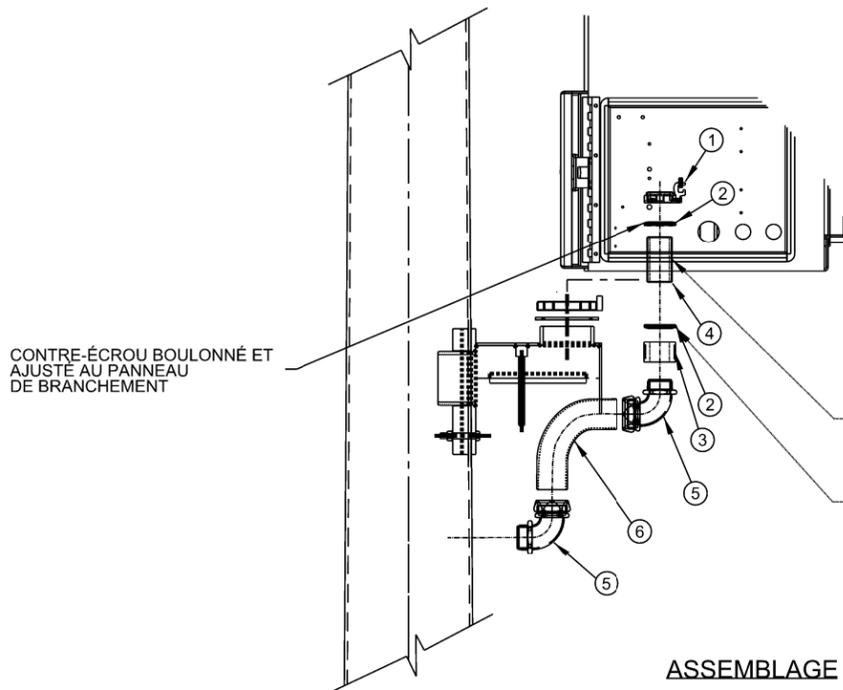
DNI-6B-4122

NOTES

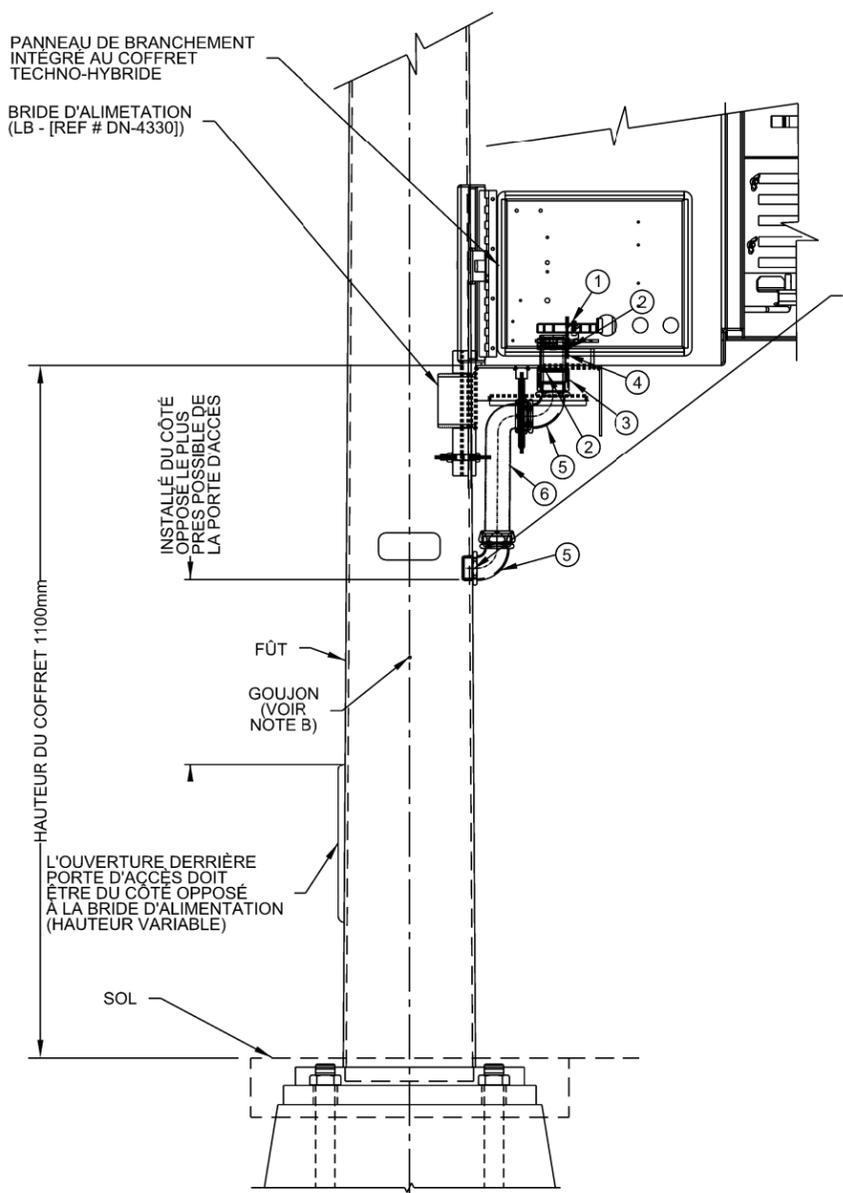
NOTE A
 CE DESSIN D'ASSEMBLAGE EST POUR UNE
 INSTALLATION SUR FUT D'ACIER SEULEMENT
 PORTE D'ACCÈS 267mm ET DISTANCE AU SOL
 DE LA PORTE D'ACCÈS DE 273@600mm

NOTE B
 NE PAS ENDOMMAGER LE GOUJON DE
 MISE À LA TERRE

NOTE C
 AVANT DE PROCÉDER AUX TRAVAUX PRENDRE
 CONSCIENCE DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES
 POUR RACCORDEMENT DU SYSTÈME DE FEUX DE
 CIRCULATION DE LA VILLE DE MONTRÉAL. (DT-4004)



ASSEMBLAGE



INSTALLATION

PERCER 1/2" Ø DU MÊME CÔTÉ QUE LA BRIDE
 AVEC UNE SCIE CLOCHE ET FILETER 1/4" NPT (1/4-11)
 AVEC UNE FILIERE À CLIQUET;

TOUS LES ÉLÉMENTS DE MÉTAL NUS, PERCÉS OU
 ENDOMAGÉS QUI DEVRAIENT ÊTRE GALVANISÉS
 DEVRONT ÊTRE RECOUVERTS D'UN COMPOSÉ DE
 GALVANISATION DE LA MÊME COULEUR QUE CET
 ÉLÉMENT;

SUITE À L'INSTALLATION, APPLIQUER UN COMPOSÉ OBTURATEUR
 POUR CONDUIT ÉLECTRIQUE NOIR QUI NE COLLE PAS À LA SURFACE
 DE FAÇON DÉFINITIVE MAIS Y ADHÈRE, QUI EST RÉSISTANT AUX
 RAYONS UV, UNE TEMPÉRATURE DE -40°C @ 90°C, AU
 PÉRIMÈTRE EXTÉRIEUR DU
 RACCORD COUDÉ. (DUCTSEAL)

NOMENCLATURE

- ① EMBOUT FILETÉ ET ISOLÉ DE MISE À LA TERRE 1/4"Ø
 INCLUS AVEC LE COFFRET
- ② CONTRE-ÉCROU 1/4" Ø
 EN ACIER GALVANISÉ
 TEL QUE # 144 DE THOMAS & BETTS
 QUANTITÉ 2
- ③ RACCORD 1/4"Ø MÉTALLIQUE POUR CONDUIT ÉTANCHE
 (COUPLAGE)
 EN ACIER GALVANISÉ
 TEL QUE # 11/4COUPGALV DE COLOMBIA MBS
 QUANTITÉ 1
- ④ TUYAU MÉTALLIQUE RIGIDE 1/4"Ø FILETÉ 1" SUR
 CHAQUES BOUTS, 3" DE LONG. TOTAL EN ACIER GALVANISÉ
 TEL QUE # NIPP125x300 DE COLOMBIA MBS
 QUANTITÉ 1
- ⑤ RACCORD MÉTALLIQUE 1/4"Ø POUR CONDUIT ÉTANCHE
 COUDÉ À 90°
 EN FONTE GALVANISÉ
 TEL QUE # 5355 DE THOMAS & BETTS
 QUANTITÉ 2
- ⑥ CONDUIT FLEXIBLE 1/4"Ø
 EN ACIER GALVANISÉ RECOUVERT D'UN POLYMÈRE
 APPROUVÉ CSA & UL
 QUANTITÉ 1

Montréal

Toutes les dimensions
 sont en millimètres,
 sauf indication
 contraire.

TITRE: Installation du coffret de FC
 avec branchement intégré
 (alimentation aérienne)



2019-05-08

DESSINÉ PAR:
 M. Duval

VÉRIFIÉ PAR:
 H. Bessette, ing.

APPROUVÉ PAR:
 PHILLY SOAN, ING.

SOUS-FAMILLE

DTNI-6TB

RÉVISION

2017-06-05

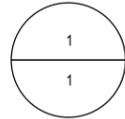
2019-04-17

DESSIN NORMALISÉ

DNI-6B-4123

TOUTE REPRODUCTION OU UTILISATION DE CE CROQUIS EST INTERDITE SANS AUTORISATION ÉCRITE DE LA VILLE DE MONTRÉAL

COFFRET COMBINÉ
(FEUX / BRANCHEMENT)



GOUGEON DE CONTINUITÉ
DES MASSES

CAISSON DE SERVICE
ÉLECTRIQUE ALLONGÉ
(VOIR DN-4303)

CÂBLE DE MISE À LA TERRE (J)

**OPTION A:
MISE À LA TERRE
PAR TIGES MALT**

BOÎTE DE JONCTION
T416B DE ERICO

RACCORDEMENT
CADWELL

6m

TIGE DE MISE À LA TERRE
3m LONG.
(VOIR DEVIS / PLAN
D'INSTALLATION)

FÛT

CÂBLE DE MALT (J)

CÂBLES DE CONTINUITÉ
DES MASSES (D)

CÂBLES D'ALIMENTATION
ROUGE, BLANC, NOIR

DÉCONTACTEUR
À 60A, 2P+N+V, 120 / 240V
(ROUGE, BLANC, NOIR)

SOCLE DE BÉTON

CÂBLES D'ALIMENTATION PRIMAIRE
(ROUGE, BLANC, NOIR)
(120 / 240V) VERS LE POINT DE
RACCORDEMENT D'HYDRO-QUÉBEC

CÂBLE DE MISE À LA TERRE (J)
EN CONTINU DU POINT 1 AU POINT 2

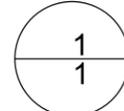
CÂBLES DE CONTINUITÉ
DES MASSES (D) VERS
ÉQUIPEMENTS /
MOBILIER

PRISE DE MISE À LA TERRE
AU PUIS D'ACCÈS (POINT 1)
RACCORDEMENT CÂBLE J AU
CONNECTEUR YGHC-C DE BURNDY
SUR LE CÂBLE 0 / 2 AVEC LES OUTILS
RECOMMANDÉS PAR LE MANUFACTURIER

BORNIER DE NEUTRE
(ISOLE)

DISJONCTEUR PRINCIPAL
60 A DOUBLE PÔLES
25KA

BORNIER DE MISE À LA
TERRE ET DE CONTINUITÉ
DES MASSES



1 RACCORDEMENT DANS LE COFFRET (CÔTÉ ALIMENTATION)
ÉCHELLE AUCUNE

NOIR

BLANC

ROUGE

POINT 2

D

VERS LB

CÂBLES MONOCONDUCTEURS
POUR ALIMENTATION PRIMAIRE

RAIL DE FIXATION

BORNIER DU CIRCUIT
120V

RAIL DE FIXATION

DISJONCTEUR "Q" OU À
PÔLE SIMPLE
(10KA, CADENASSABLE ET
AVEC CAPUCHONS)

BORNIER DE CONTINUITÉ
DES MASSES

BORNIER DE NEUTRE
(ISOLE)

POINT DE RACCORDEMENT
DES CÂBLES D'ALIMENTATION
(VOIR EXIGENCES HYDRO-QUÉBEC)

CÂBLE DE CONTINUITÉ
DES MASSES (D)
VERS ÉQUIPEMENTS /
MOBILIER

PUITS D'ACCÈS
ALIMENTATION
HYDRO-QUÉBEC

SYSTÈME DE MISE À LA
TERRE EXISTANT

**OPTION B:
MISE À LA TERRE
AU PUIS D'ACCÈS**

No.	RÉVISION	PAR	DATE
00	FINAL	MD	2016-12-15

FEUILLE:
1/1

N^o. DU DESSIN:
DN-4132

DESSINÉ PAR:
MARTIN DUVAL
ÉCHELLE:
AUCUNE

RESP. DU PROJET:
CHHENG BUNN, ing.
APPR.
CHHENG BUNN, ing.

RACCORDEMENT
COFFRET COMBINÉ (BRANCHEMENT / FEUX)

Montréal
Service des Infrastructures,
de la voirie et des transports
Direction des transports

Devis technique

Vérifications électrotechniques du système de feux de circulation

Montréal 

SUM - Direction de la mobilité
Division exploitation, innovation et gestion des déplacements

Mars 2020
Révision 00

CE DEVIS TECHNIQUE A ÉTÉ PRÉPARÉ PAR LE PERSONNEL DE LA FIRME
AECOM.
RÉVISION DU DEVIS EN COURS PAR LE PERSONNEL DE LA VILLE DE
MONTRÉAL.

Préparé par :

Mohamed Galla, ing.

Vérifié par :

Mohamed Galla, ing.

Table des matières

1	Généralités.....	5
1.1	Objectifs.....	5
1.2	Normes.....	5
1.3	Abréviations et acronymes.....	5
1.4	Prescriptions générales.....	6
1.4.1	Préparation des essais.....	6
1.4.2	Portée du cahier des essais.....	6
1.4.3	Appareils de mesure pour les vérifications électrotechniques.....	6
1.4.4	Nature des essais à conduire.....	7
1.4.5	Documentation à remettre.....	7
2	Vérifications électrotechniques.....	8
2.1	Alimentation du coffret de branchement du système de feux.....	8
2.1.1	Configuration de la prise de terre aux intersections de la Ville.....	9
2.2	mesure de la résistance de terre du branchement.....	10
2.2.1	Mesure de résistance de terre par la technique à deux pôles.....	10
2.2.2	Mesure de résistance de terre par électropince.....	11
2.2.3	Méthodologie de mesure de résistance de terre du branchement.....	11
2.2.4	Résultats attendus de la mesure de résistance de terre.....	12
2.2.5	Mesure du cavalier de jonction du coffret de branchement.....	13
2.3	Mesure de résistance du conducteur de continuité de masse.....	13
2.3.1	Méthodologie de mesure de résistance de continuité de masse.....	14
2.3.2	Cas particulier du câble de type « E ».....	15
2.4	Vérification d'isolement des conducteurs de cuivre.....	16
2.4.1	Vérification d'isolement des câbles de catégorie 1.....	16
2.4.2	Vérification d'isolement des câbles de catégorie 2 et 3.....	17
2.5	Mesure de tension aux coffrets de l'intersection.....	18
2.6	Unicité de mise à la terre du système de feux.....	19
2.7	mesure de courant de fuite sous charge.....	20
3	Vérification du branchement du système de feux.....	22
3.1	Vérification générale des épissures.....	22
3.2	Vérification de conformité des épissures.....	23

Table des annexes

Annexe A	Fiches d'essais type.....	24
----------	---------------------------	----

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 OBJECTIFS

Le présent document spécifie les exigences de contrôle de qualité de l'installation électrique des systèmes de feux de circulation sur le réseau urbain de la Ville de Montréal.

Le processus de vérification vise particulièrement à s'assurer du respect des exigences des plans et devis, ainsi que de la qualité de l'installation et des raccordements électriques.

Les vérifications électrotechniques visent à établir la conformité de mise à la terre du coffret de branchement, de la conformité du réseau de continuité des masses pour l'opération des dispositifs de protection et l'établissement du réseau équipotentiel pour la protection des personnes.

1.2 NORMES

L'installation électrique doit être conforme aux normes suivantes :

1. La norme CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modifications du Québec »,
2. La norme CAN/CSA C22.2 no. 0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie »,
3. La norme CAN/CSA-C22.2 NO. 0.4-04 UPD 2: « Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique »,
4. CSA C22.2 NO. 41 « Grounding and Bonding Equipment ».

1.3 ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

Sigle	Description
ACNOR	Association canadienne de normalisation
AWG	American Wire Gage
CSA	Canadian Standards Association
MALT	Mise à la terre, prise de terre
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
PE	Protective Earth: conducteur du réseau de continuité des masses mis à la terre au coffret de branchement
ULC	Underwriters' Laboratories of Canada Organisation (variante cUL)

1.4 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

1.4.1 Préparation des essais

L'entrepreneur est responsable de procéder aux différents essais sur l'ensemble des câbles d'une installation de feux de circulation. Il est également responsable de la préparation du site aux essais. De plus, l'entrepreneur doit coordonner le calendrier des essais dépendamment si les essais doivent être réalisés avant ou après que les raccordements aient été effectués.

Pour chaque catégorie d'essais, l'entrepreneur est responsable de s'assurer de la présence du représentant de la Ville en l'avisant au moins soixante-douze (72) heures à l'avance et en obtenant la confirmation de présence. L'entrepreneur doit procéder à ses propres essais avant de solliciter la présence du représentant de la Ville.

Le cas échéant, l'entrepreneur doit prévoir l'aménagement du site et le maintien de la circulation de façon à constituer un environnement sécuritaire pour la tenue de chacun des essais.

1.4.2 Portée du cahier des essais

Les essais décrits dans le présent document portent sur les essais de vérification électrotechnique à conduire sur les conducteurs de cuivre à très basse tension et à basse tension.

Les différents câbles utilisés à la Ville de Montréal se répartissent dans les catégories suivantes :

- 1- Câbles de catégorie 1, soit un câble à très basse tension : Ce sont essentiellement des câbles de télécommunication ou des câbles pour des équipements électroniques de faible puissance, tels les câbles « L », « M », « P », « T », « X » et « W »;
- 2- Câbles de catégorie 2, soit un câble d'alimentation des systèmes tels les câbles « B », « D », « E », « F », « G », « H », « J » et « V »;
- 3- Câbles de catégorie 3, soit un câble de raccordement des équipements d'intersection opérant sous 120 V, tel les câbles « A », « R », « S », « U » et « W »;
- 4- Câbles de catégorie 4, soit un câble de télécommunication à fibre optique « O » et Ethernet « T ».

Pour les essais à conduire sur les câbles à fibre optique de type « E » l'entrepreneur se réfère au document DTI-4835 « DEVIS DE FOURNITURE, D'INSTALLATION ET DE MISE À L'ÉPREUVE DE CÂBLAGE DE FIBRES OPTIQUES »

1.4.3 Appareils de mesures pour les vérifications électrotechniques

Les appareils de mesures utilisés pour les vérifications électrotechniques sont des appareils spécialisés. Le multimètre courant utilisé pour les mesures et vérifications électriques générales ne répond pas aux exigences.

L'entrepreneur est responsable de s'assurer que le personnel désigné pour la conduite des essais ait les connaissances appropriées à la nature des tests à réaliser, et que le personnel dispose de l'appareillage requis.

L'entrepreneur doit, sur demande de la Ville, fournir la fiche technique des appareils qui seront utilisés lors des essais et le cas échéant, fournir la documentation attestant l'étalonnage des appareils et la période de validité de cet étalonnage.

Pour les mesures de résistances et de continuité, l'appareil doit avoir la capacité d'injecter un courant modulé d'au moins 200 milliampères dans le circuit soumis à la vérification.

1.4.4 Nature des essais à conduire

L'entrepreneur doit s'assurer de conduire différents essais relatifs aux vérifications électriques, ceux touchant aux aspects de sécurité de l'installation électrique, ainsi que les vérifications de conformité électrotechnique de l'installation selon les exigences des plans et devis.

1.4.5 Documentation à remettre

Pour chacun des essais, le fournisseur est tenu de produire les fiches d'essais contresignées par la Ville et les intégrer au rapport d'essais qu'il remet à la Ville au terme de la tenue des essais finaux.

Toutes les fiches d'essais doivent comprendre une section administrative et une section technique. On retrouve les informations suivantes dans la section administrative:

1. L'objet de la vérification,
2. La date de tenue des essais,
3. L'emplacement (municipalité, intersection, etc.),
4. La référence complète du projet et des plans auxquels l'essai répond,
5. La firme et le nom du responsable du contrat,
6. La firme du responsable de l'essai,
7. Le nom de chacune des personnes présentes à l'essai,
8. Une ligne de signature pour le responsable de l'entrepreneur désigné pour la tenue de l'essai,
9. Une ligne de signature pour le représentant de la Ville qui a assisté à l'essai,
10. Dans le cas d'une fiche comprenant plusieurs feuilles et plusieurs pages, deux espaces dédiés pour le paraphe de chaque page, dont un espace pour le représentant de la firme responsable de l'essai et un espace pour le représentant désigné de la Ville.

La fiche comprend une section technique dans laquelle les paramètres des essais, les résultats des essais, les anomalies et les correctifs apportés ou à réaliser sont consignés. La section propre à chaque type d'essai précise les informations qui doivent apparaître dans la section technique de la fiche d'essai.

2 VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES

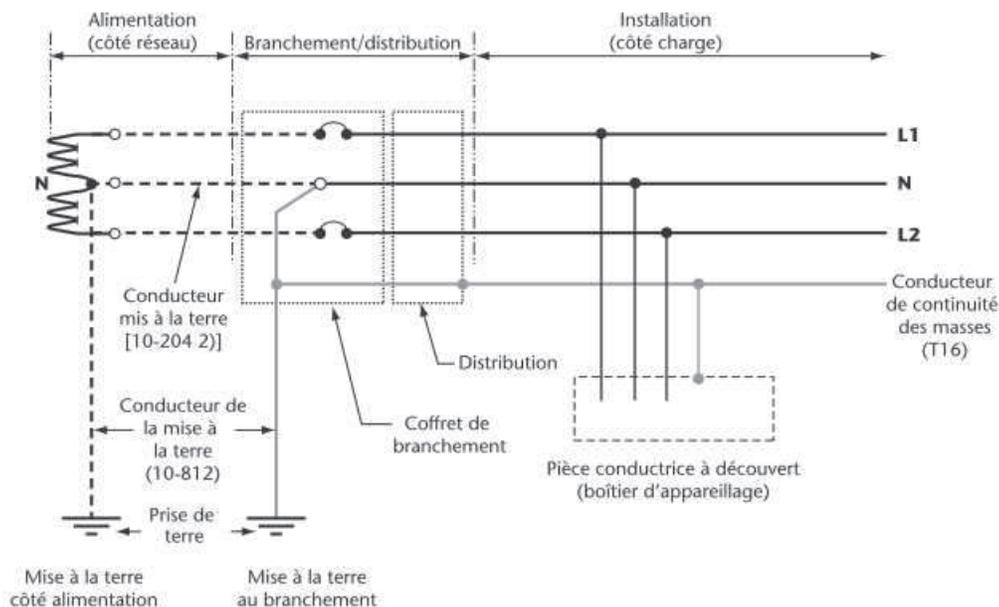
Les différents essais qui doivent être conduits avant le raccordement du système au réseau de distribution d'énergie sont les suivants :

1. L'inspection générale de l'installation de branchement,
2. La mesure de résistance de terre et de continuité des masses du branchement,
3. La mesure des conducteurs de continuité des masses et la vérification de l'équipotential de chaque segment,
4. La mesure d'isolation des conducteurs électriques,
5. La mesure de tension du branchement et des coffrets d'équipements,
6. La vérification d'unicité de mise à la terre du neutre de distribution,
7. La mesure de courants de fuite du système avec les systèmes sous tension.

2.1 ALIMENTATION DU COFFRET DE BRANCHEMENT DU SYSTÈME DE FEUX

Le coffret de branchement de l'intersection est alimenté à partir du réseau du distributeur Hydro-Québec. Le réseau de distribution est sous forme d'une alimentation standard monophasée 3 fils, 120/240 Vca.

Dans son réseau de distribution électrique, Hydro-Québec assure la mise à la terre de la borne neutre au point de distribution tel qu'illustré dans le schéma de mise à la terre standard pour une alimentation 120/240 Vca 3 fils annexe B du Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité. La topologie de neutre est également désignée comme étant le régime de neutre TNC-S, dans lequel le conducteur de neutre et PE sont confondus du point de branchement de l'Hydro-Québec jusqu'au coffret de branchement de l'installation et par la suite séparés pour les dérivations. Voir la figure suivante :



2.1.1 Configuration de la prise de terre aux intersections de la Ville

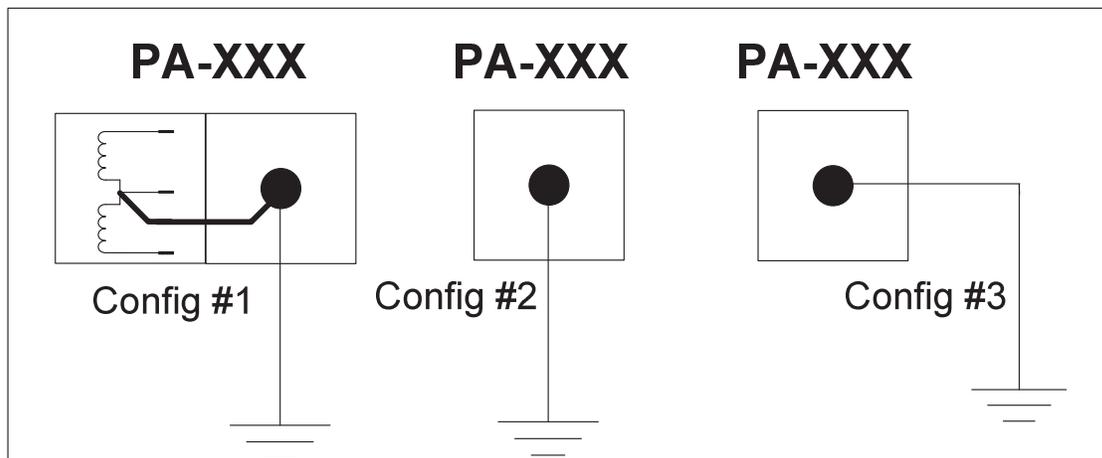
On retrouve différents arrangements pour la prise de terre d'un coffret de branchement sur le territoire de la Ville de Montréal.

L'alimentation du réseau public est acheminée jusqu'à un puits d'accès à proximité du coffret de branchement d'une intersection donnée, et est terminée dans le puits d'accès à un décontacteur, lequel fait office de sectionneur principal pour le coffret de branchement de la Ville.

On retrouve trois configurations types pour la prise de terre locale du coffret de branchement à l'intersection, dont :

- 1- La prise de terre du coffret de branchement est localisée dans le même puits d'accès dans lequel le distributeur public a installé le transformateur d'alimentation de la zone. Cette configuration est un cas particulier;
- 2- La prise de terre du coffret de branchement est localisée à l'intérieur du puits d'accès dans lequel l'alimentation standard 120/240 Vca du réseau public a été acheminée. C'est la configuration pour les nouvelles installations des puits d'accès;
- 3- La prise de terre du coffret de branchement est localisée à l'extérieur du puits d'accès dans lequel l'alimentation standard 120/240 Vca du réseau public a été acheminée. La prise de terre est réalisée soit à l'aide d'électrodes de terre, ou encore à l'aide d'une ou plusieurs plaques de terre. Cette configuration se retrouve dans certaines des installations existantes.

La figure suivant illustre les différentes configurations:



2.2 MESURE DE LA RÉSISTANCE DE TERRE DU BRANCHEMENT

L'objectif de la mesure est de s'assurer de la mise à la terre du neutre du coffret de branchement, ainsi que de la continuité de masse avec cette mise à la terre.

Toutes les mesures doivent être consignées sur des fiches d'essais que l'entrepreneur remet au représentant de la Ville. La fiche des mesures doit consigner les informations et les paramètres des essais tels que :

1. L'appareil de mesure utilisé pour les essais,
2. La conformité de jauge du conducteur de mise à la terre,
3. L'évaluation visuelle du raccordement à la prise de terre,
4. La température et le pourcentage d'humidité relative lors des essais,
5. Les mesures réalisées et,
6. Les anomalies et correctifs apportés ou à réaliser le cas échéant.

L'entrepreneur doit d'abord s'assurer d'inspecter l'installation de la prise de terre, du conducteur de mise à la terre et des connexions pour la conformité technique avant de procéder aux essais de mesure de résistance de terre. La prise de terre doit être conforme à l'article 10-700 du Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité.

L'inspection visuelle doit confirmer que le conducteur de mise à la terre est de la jauge spécifiée, conforme au code électrique, d'une seule longueur, sans épissure. Le conducteur doit porter une étiquette d'identification à marquage permanent aux deux extrémités.

Une extrémité du conducteur est raccordée à la borne du neutre de branchement dans le coffret de branchement, et l'autre extrémité est raccordée à la prise de terre à l'aide d'un connecteur approuvé ou par soudure exothermique suivant les exigences aux plans.

L'entrepreneur doit faire approuver la méthodologie qu'il propose pour la mesure de résistance de terre. La mesure de résistance à la terre doit inclure le conducteur de mise à la terre et la prise de terre même.

Pour que la mesure de résistance de terre soit significative, il faut que la prise de terre du coffret de branchement soit à une distance de plus de 20 mètres de la prise de terre du réseau de distribution de l'Hydro-Québec.

2.2.1 Mesure de résistance de terre par la technique à deux pôles

L'appareil de mesure est un ohmmètre de boucle capable de réaliser la lecture de résistance par la méthode à deux pôles et tel que le modèle 6471 du manufacturier AEMC Instrument ou équivalent.

L'appareil doit être en mesure d'effectuer la mesure de résistance de terre en injectant un courant d'au moins 200 milliampères, modulé en fréquence, dans le circuit de terre et doit pouvoir mesurer une valeur de résistance de 0,10 ohms avec une résolution de 0,01 ohms.

Le recours à la méthode de mesure à deux pôles à l'aide de l'ohmmètre de boucle est la méthode préférée pour la mesure de résistance à la terre. Pour l'utilisation d'une méthode alternative, l'entrepreneur doit confirmer au préalable avec le représentant de la Ville.

2.2.2 Mesure de résistance de terre par électropince

La mesure de résistance de terre peut être réalisée de façon alternative au moyen d'une pince de mesure de résistance de terre tel que le modèle 3711 du manufacturier AEMC Instruments ou équivalent.

Dans cette méthode, la mesure est réalisée alors que tous les raccordements du branchement sont effectués. On utilise une électropince qui entoure le conducteur de mise à la terre au coffret de branchement.

L'électropince réalise la lecture de la résistance de terre en injectant un courant modulé en fréquence dans le circuit de terre et en lisant la tension induite résultante avec la même électropince.

Les lectures de résistance de terre ainsi obtenues diffèrent de la méthode par ohmmètre de boucle et la mesure à deux pôles décrite précédemment, et il est alors nécessaire de procéder à un comparatif pour établir une équivalence.

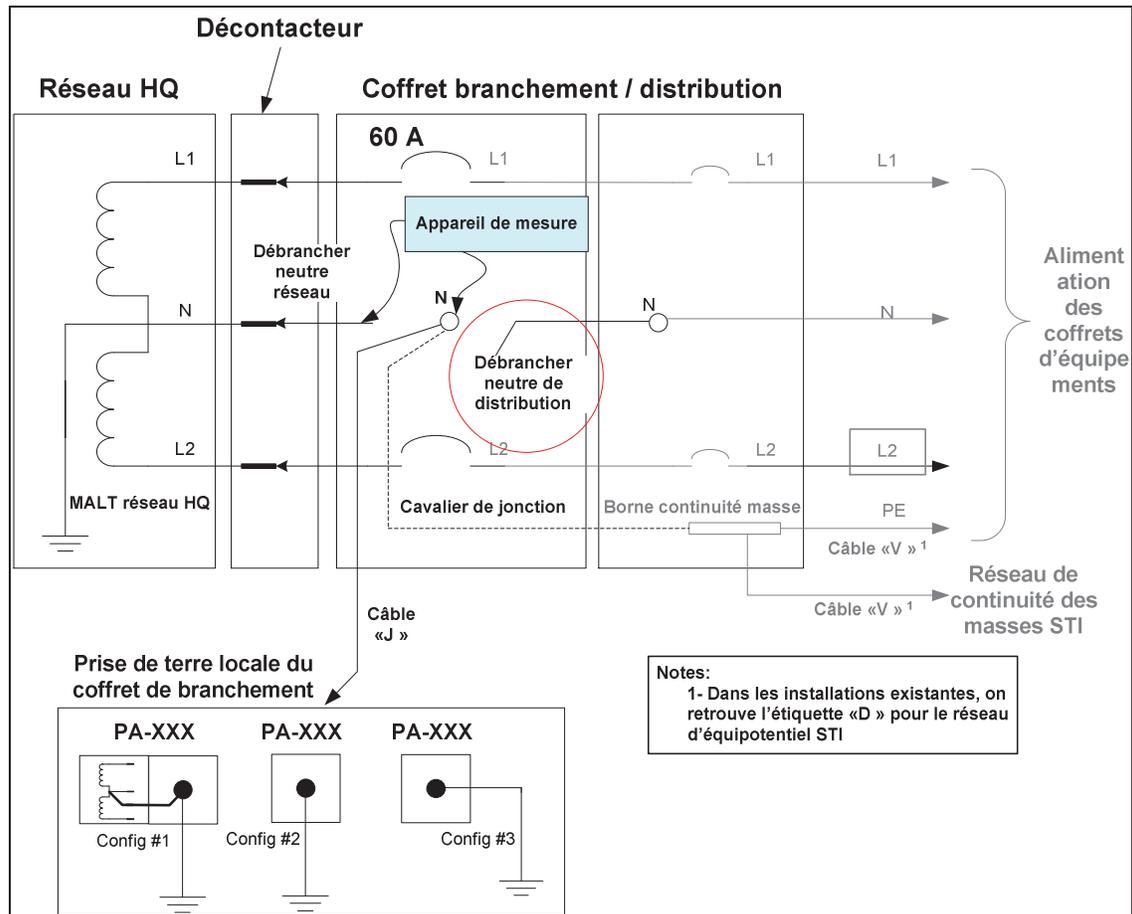
2.2.3 Méthodologie de mesure de résistance de terre du branchement

On effectue la mesure de résistance d'un branchement d'intersection à l'aide de l'ohmmètre de boucle par la technique de mesure à deux pôles, ce qui fournit une mesure de résistance de terre globale. Avec cette méthode on réalise un circuit qui englobe le conducteur de mise à la terre, la prise de terre du branchement, la prise de terre du réseau du service public de distribution d'Hydro-Québec et le conducteur PEN.

Le test de résistance de terre est réalisé en s'assurant que l'alimentation du coffret de branchement est isolée des charges. Pour ce, on ouvre le disjoncteur principal du coffret de branchement et on débranche la borne de neutre de la section de branchement pour l'isoler de son propre circuit de distribution.

On procède alors à la lecture de résistance de terre en raccordant une borne de l'appareil de mesure au conducteur neutre du réseau d'alimentation public (décontacteur) et la seconde borne de l'appareil de mesure à la borne neutre du coffret de branchement, lequel est référencé à la terre par le conducteur de mise à la terre. La mesure de résistance obtenue est une mesure d'impédance globale du circuit de terre.

La figure suivante illustre l'arrangement pour la mesure de résistance de la prise de terre du coffret de branchement par rapport à la prise de terre du réseau de distribution de l'Hydro-Québec.



2.2.4 Résultats attendus de la mesure de résistance de terre

Le résultat attendu de la mesure de résistance de terre est relatif à la configuration de la prise de terre locale du puits d'accès auquel le coffret de branchement se raccorde et auquel il raccorde son conducteur de mise à la terre.

Dans le cas de la configuration #1, la valeur de résistance de terre attendu est de 0 ohms. Dans le cas de la configuration #2, la lecture de résistance de terre ne doit pas excéder 5 ohms. Dans le cas de la configuration #3, la lecture de résistance de terre globale ne doit pas excéder 10 ohms.

Lorsque la lecture d'impédance de la terre excède la limite spécifiée pour une configuration donnée, l'entrepreneur doit aviser le représentant de la Ville et convenir du correctif à apporter

2.2.5 Mesure du cavalier de jonction du coffret de branchement

Une fois la mesure de résistance de terre du coffret de branchement complétée et conforme, l'entrepreneur doit ensuite s'assurer de conformité de la continuité du cavalier de jonction entre la borne du neutre de branchement et la borne de continuité des masses du coffret de branchement et de distribution, ce qui établit le point équipotentiel du réseau de continuité de masse du système de feu de circulation avec la référence de terre du branchement.

2.3 MESURE DE RÉSISTANCE DU CONDUCTEUR DE CONTINUITÉ DE MASSE

L'objectif de la mesure est de s'assurer de l'existence d'une très basse impédance dans chacun des segments du réseau de conducteurs de continuité des masses, de façon à garantir l'opération des dispositifs de protection de circuit en cas de défaut d'isolement d'un conducteur sous tension, en contact avec une masse quelconque du site.

L'appareil utilisé pour la mesure de résistance est un ohmmètre de boucle qui doit avoir la capacité de mesurer une résistance de 0,10 ohm en injectant un courant modulé en fréquence d'au moins 200 milliampères dans le conducteur sous test.

Toutes les mesures doivent être consignées sur des fiches d'essais que l'entrepreneur remet au représentant de la Ville. La fiche des mesures doit consigner les informations suivantes :

1. l'appareil de mesure utilisé pour les essais,
2. la conformité de jauge du conducteur de continuité de masse,
3. la vérification visuelle du raccord et du raccordement à chaque borne de continuité de masse de toutes les masses reliées faisant partie d'un segment du réseau de continuité des masses du site,
4. les mesures de résistances réalisées de chacun des segments du réseau de continuité des masses,
5. la vérification de l'équipotentiel de chaque segment de continuité des masses et,
6. les anomalies et correctifs apportés ou à réaliser le cas échéant.

L'entrepreneur doit d'abord s'assurer d'inspecter l'installation du conducteur de continuité des masses et des différents raccordements aux bornes de continuité des masses pour la conformité technique. Le conducteur de continuité des masses doit être conforme au tableau qui spécifie la grosseur minimale des conducteurs pour la continuité de masses du Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité et selon les indications aux plans.

En cas de divergence, l'entrepreneur doit aviser le représentant de la Ville et convenir du correctif à apporter le cas échéant.

Le tableau suivant donne les valeurs de résistances usuelles pour des conducteurs de cuivre à une température de référence de 20°C.

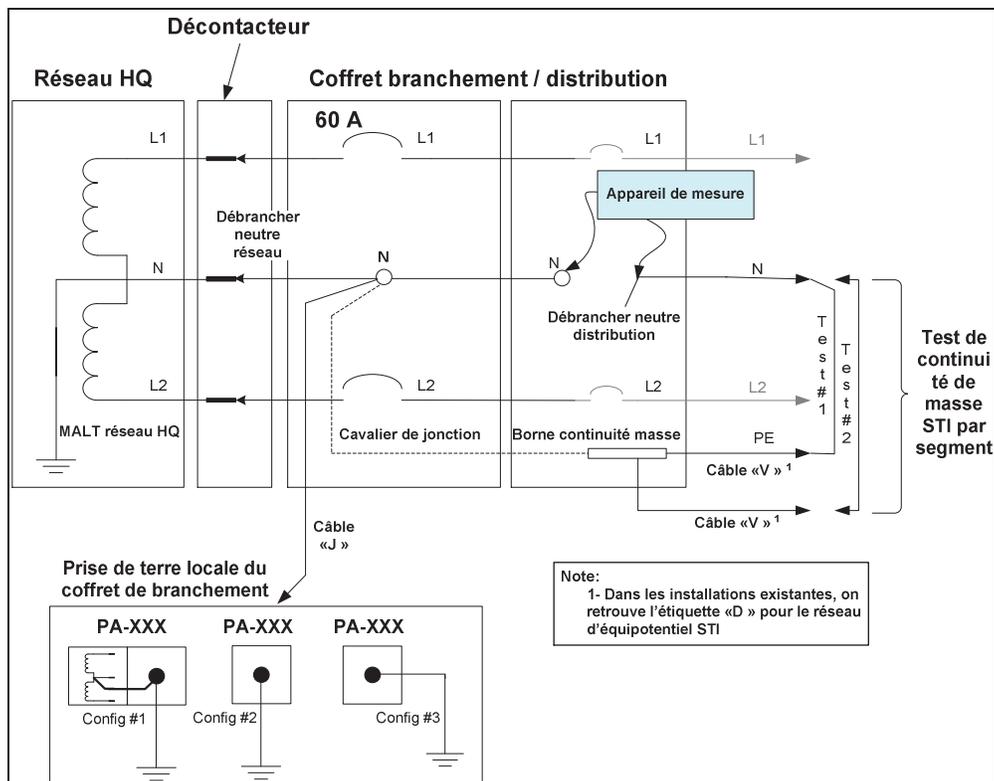
AWG	Résistance linéique (Ω/km)	AWG	Résistance linéique (Ω/km)
4	0.81	16	13.20
6	1.30	18	20.90
8	2.06	20	33.30
10	3.28	22	52.95
12	5.21	24	84.20
14	8.29	26	134

Un conducteur de cuivre de jauge #6 AWG d'une longueur de 40 mètres présenterait une résistance théorique d'environ 0,05 ohms. Un conducteur de jauge #14 d'une longueur de 40 mètres présenterait une résistance théorique de 0,33 ohms.

2.3.1 Méthodologie de mesure de résistance de continuité de masse

La mesure de résistance de chacun des segments du réseau de conducteurs de continuité des masses est effectuée de bout en bout, entre les deux extrémités du segment, en incluant tous les raccordements intermédiaires des masses de ce segment.

La mesure de résistance peut être effectuée en établissant un circuit avec le conducteur neutre dont les extrémités partent de la source du câblage pour se rendre au même point terminal que le segment de continuité des masses. Voir l'illustration suivante :



Pour ce test, on doit ouvrir le disjoncteur principal du coffret de branchement. Ensuite, on débranche le conducteur neutre à la borne de distribution du coffret. Dans un premier temps, on vérifie qu'il n'y ait pas continuité en raccordant une sonde de l'appareil de mesure à la borne du neutre de distribution et l'autre sonde au conducteur de neutre qui part vers les différents coffrets de distribution. Le résultat attendu est un circuit ouvert, soit une très grande lecture d'impédance.

Au fût terminal d'un segment de conducteur de continuité des masses, on peut alors établir un court-circuit entre le conducteur de jauge #6 AWG (V ou D) avec le conducteur neutre en les reliant ensemble. On peut établir une valeur de résistance attendue pour le conducteur neutre, en estimant la distance entre le fût terminal et la borne neutre qui sert de référence à la mesure, à l'aide du plan SL de l'intersection. À cette fin, on peut utiliser le tableau des valeurs de résistance pour 1000 mètres de conducteur de cuivre dans le tableau de l'article précédent.

La valeur de résistance mesurée devrait essentiellement être la valeur de résistance estimée pour le conducteur neutre, considérant que la valeur de résistance de ce conducteur est dix fois plus élevée que celle du conducteur de continuité de masse.

Lorsque l'écart de mesure de résistance excède la valeur théorique attendue de plus de 15%, l'entrepreneur doit vérifier la conformité de tous les raccords intermédiaires du segment en test, puis signaler l'anomalie au représentant de la Ville qui avisera en conséquence.

Comme cette mesure établit la valeur de résistance à l'extrémité du réseau de continuité des masses, elle valide la capacité de tous les points intermédiaires à assurer l'ouverture des dispositifs de protection en cas de défaut d'isolement d'un conducteur sous tension et qui viendrait en contact avec une masse quelconque le long de ce segment.

2.3.2 Cas particulier du câble de type « E »

Dans le cas d'une alimentation temporaire des feux à l'intersection, on a recours à une installation aérienne des feux. On utilise à cette fin un câble porteur de type « E », lequel sert à la fois de support mécanique pour les câbles d'alimentation des feux de circulation sur les différents fûts de l'intersection, et également de conducteur de continuité des masses, au même titre qu'un conducteur souterrain de type « V ».

Le câble porteur est relié par un cavalier de jonction à chacun des fûts sur lequel une tête de feux est installée. Ce câble porteur doit être relié à la borne d'équipotentiel du coffret de contrôle des feux de circulation qui alimente les têtes de feux, au même titre que tout segment du réseau équipotentiel de l'intersection.

Les essais sur le câble porteur de type « E » sont les mêmes que pour tout segment de l'équipotentiel réalisé par un conducteur de type « V » ou « D ».

2.4 VÉRIFICATION D'ISOLEMENT DES CONDUCTEURS DE CUIVRE

L'objectif de cette vérification est de s'assurer que l'isolation des conducteurs d'alimentation des équipements ou des conducteurs de télécommunication en cuivre n'aient pas été endommagés lors de l'installation et ne présentent pas de fuite à la terre.

Pour ce type d'essai, il est requis de procéder au test d'isolement des câbles et conducteurs avant leur raccordement à la source d'alimentation ou aux différentes charges. L'entrepreneur doit confirmer que toutes les charges électroniques sont bien débranchées avant d'appliquer la tension de l'appareil de mesure d'isolement.

Pour la tenue de ces essais, l'entrepreneur doit avoir qualifié la continuité entre la borne de continuité de masse du coffret de distribution et les différents segments du réseau de continuité des masses, de façon à pouvoir effectuer le test d'isolement des câbles par rapport à la référence de terre à chaque emplacement.

Toutes les mesures doivent être consignées sur des fiches d'essais que l'entrepreneur remet au représentant de la Ville. La fiche des mesures doit consigner les informations suivantes :

1. l'appareil de mesure utilisé pour les essais,
2. la mesure d'isolement de chaque câble par rapport à la terre,
3. la mesure d'isolement entre chaque conducteur d'un câble d'alimentation de coffret d'équipement et,
4. les anomalies et correctifs apportés ou à réaliser le cas échéant.

2.4.1 Vérification d'isolement des câbles de catégorie 1

L'entrepreneur doit confirmer la valeur de tension d'utilisation inscrite sur le câble ou le conducteur à tester et s'assurer que la valeur d'isolation de chaque conducteur est d'au moins 300 V pour les conducteurs à très basse tension.

L'isolation des câbles prévus pour les applications de télécommunication ou à très basse tension (30 volts et moins) doit être vérifiée en appliquant une tension minimale de 500 V et maximale de 600 V sur le conducteur par rapport à la borne de continuité des masses de l'emplacement. Lorsque les fils conducteurs font partie d'un câble, on peut les vérifier tous à la fois en les reliant ensemble à chacune des extrémités. La tension d'essai doit être appliquée pour une durée de 60 secondes ou jusqu'à ce que la lecture soit stable.

La mesure d'isolement des câbles de cuivre à très basse tension doit être de 5 Mégohms ou meilleure. Lorsque la lecture du diélectrique est inférieure à cette valeur, le câble doit être remplacé.

L'entrepreneur doit consigner la valeur d'isolation du câble ainsi que la valeur d'isolement mesurée de chaque câble à très basse tension, de même que la tension d'essai sur la fiche qu'il remet à la Ville. En cas de défaut d'isolement ou de lecture inférieure aux exigences, il confirme par écrit qu'il a procédé au remplacement du câble défectueux.

2.4.2 Vérification d'isolement des câbles de catégorie 2 et 3

L'entrepreneur doit confirmer la valeur de tension d'utilisation inscrite sur le câble ou le conducteur à tester et s'assurer que la valeur d'isolation de chaque conducteur est d'au moins 600 V pour les conducteurs soumis à une tension maximale de 240 V.

La vérification des câbles d'alimentation des équipements doit être réalisée avant le raccordement des charges. L'entrepreneur doit s'assurer que l'application de la tension d'essai n'endommage pas les équipements de détection et de contrôle.

La vérification d'isolement des câbles et conducteurs à basse tension s'effectue en appliquant une tension de 1000 V au conducteur par rapport au conducteur de continuité des masses du point à l'essai. La tension d'essai doit être appliquée pour une durée de 60 secondes ou jusqu'à ce que la lecture soit stable.

De plus, dans le cas des conducteurs d'alimentation des coffrets d'équipements, le test d'isolation à 1000 V doit être conduit entre les conducteurs, en plus des essais de chaque conducteur par rapport à la borne de continuité des masses du coffret.

La mesure d'isolement des câbles de cuivre de catégorie 2 ou 3 doit être de 50 Mégohms ou meilleure. Lorsque la lecture du diélectrique est inférieure à cette valeur, le câble doit être remplacé.

L'entrepreneur doit consigner la valeur de résistance d'isolation inscrite sur le conducteur, la valeur d'isolement mesurée de chaque câble à basse tension, et la tension d'essai sur la fiche qu'il remet à la Ville. En cas de défaut d'isolement ou de lecture inférieure aux exigences, il confirme par écrit qu'il a procédé au remplacement du câble défectueux.

2.5 MESURE DE TENSION AUX COFFRETS DE L'INTERSECTION

L'objectif de l'essai est de déterminer la conformité des tensions d'alimentation du réseau public et de s'assurer que les tensions d'alimentation au coffret de branchement sont adéquates, et que la tension de chacun des coffrets d'équipement est adéquate pour le bon fonctionnement des équipements.

Pour la tenue de ces essais, l'entrepreneur doit avoir complété tous les raccordements pour chacun des circuits de dérivation selon les indications aux plans.

La plage des valeurs de tension admissible est la suivante pour un branchement 120/240 Vca, extrait du livre bleu d'Hydro-Québec, Service d'électricité en basse tension, Norme E.21-10.

Type de ligne Tension nominale (volts)	Au point d'utilisation (au point de charge) (Tension exprimée en volts)			
	Conditions marginales d'exploitation			
	Conditions normales d'exploitation			
Monophasé 120/240	104/208	108/216	125/250	127/254

La mesure des tensions d'alimentation doit être effectuée au coffret de branchement, ainsi qu'à chaque coffret d'équipement de l'intersection.

Lorsque les valeurs mesurées de tension à l'extrémité terminale du circuit de dérivation sont en dehors de la plage identifiée pour les conditions normales d'opération indiquées dans le tableau, l'entrepreneur doit aviser le représentant de la Ville et convenir du correctif à apporter le cas échéant.

Toutes les mesures de tensions doivent être consignées sur des fiches d'essais que l'entrepreneur remet au représentant de la Ville. La fiche des mesures doit consigner les informations suivantes:

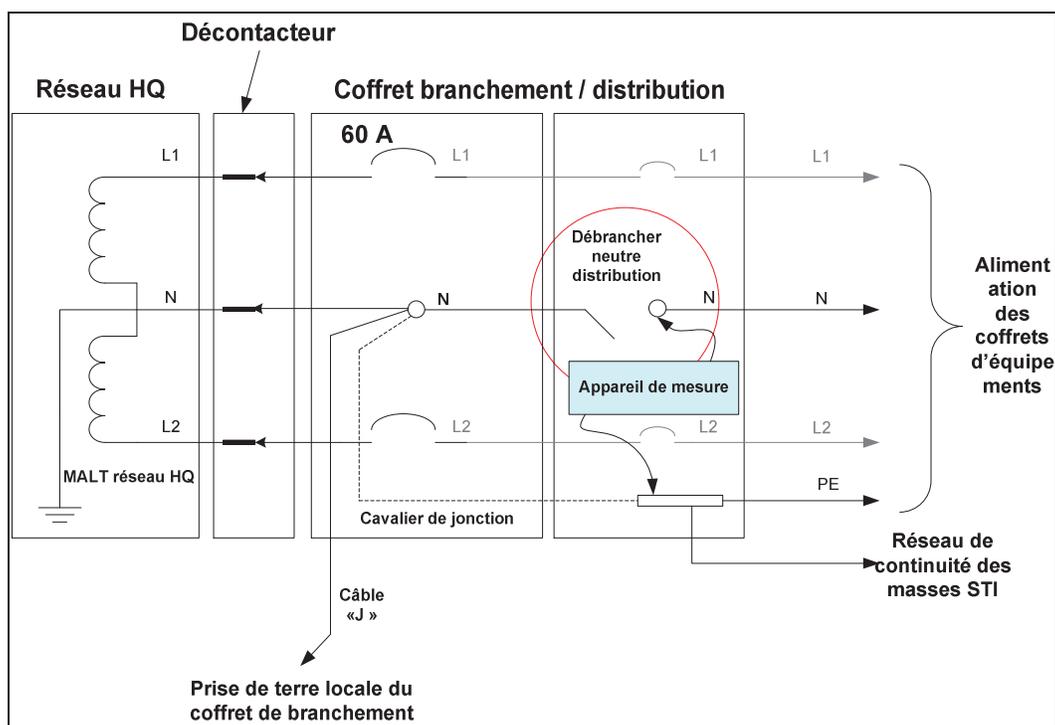
1. L'appareil de mesure utilisé pour les essais,
2. La mesure de tension primaire du coffret de branchement,
3. La mesure de tension au secondaire de tous les circuits de dérivation,
4. La mesure de tension à chaque extrémité constituant un point de raccordement des équipements et,
5. Les anomalies et correctifs apportés ou à réaliser le cas échéant.

2.6 UNICITÉ DE MISE À LA TERRE DU SYSTÈME DE FEUX

L'objectif de cet essai est de valider l'existence d'un seul point de mise à la terre du système de feu. Dans un branchement donné, seul le neutre du coffret de branchement doit être mis à la terre. Aucune autre borne neutre d'un circuit de dérivation ne peut être référencée directement à la terre.

Pour la tenue de cet essai, l'entrepreneur doit avoir complété le raccordement de tous les coffrets d'équipements.

Pour réaliser l'essai, on procède à l'ouverture du disjoncteur principal au coffret de branchement. Puis on débranche le conducteur qui relie la borne de neutre du branchement à la borne de neutre de la section de distribution de l'alimentation. On procède alors à la vérification de continuité de la borne neutre de la section de distribution du coffret par rapport à la terre. Voir la figure suivante.



L'appareil de mesure doit être capable d'injecter un courant de 200 milliampères modulé en fréquence dans ce circuit. La mesure doit confirmer qu'il n'y a aucune ou qu'une très faible continuité entre la borne de neutre et la référence de terre. Une fois l'essai complété et concluant, on procède au raccordement du neutre de la section de distribution au neutre du branchement. Dans le cas contraire, l'entrepreneur procède à la détermination de la mise à la terre du neutre parasite et convient du correctif approprié avec le représentant de la Ville.

Le test d'unicité de la mise à la terre du neutre au coffret de branchement doit être consigné sur une fiche d'essais que l'entrepreneur remet au représentant de la Ville. La fiche doit consigner les informations suivantes :

1. l'appareil de mesure utilisé pour l'essai,
2. la mesure de résistance,
3. la confirmation d'unicité de mise à la terre du neutre et,
4. les anomalies et correctifs apportés ou à réaliser le cas échéant.

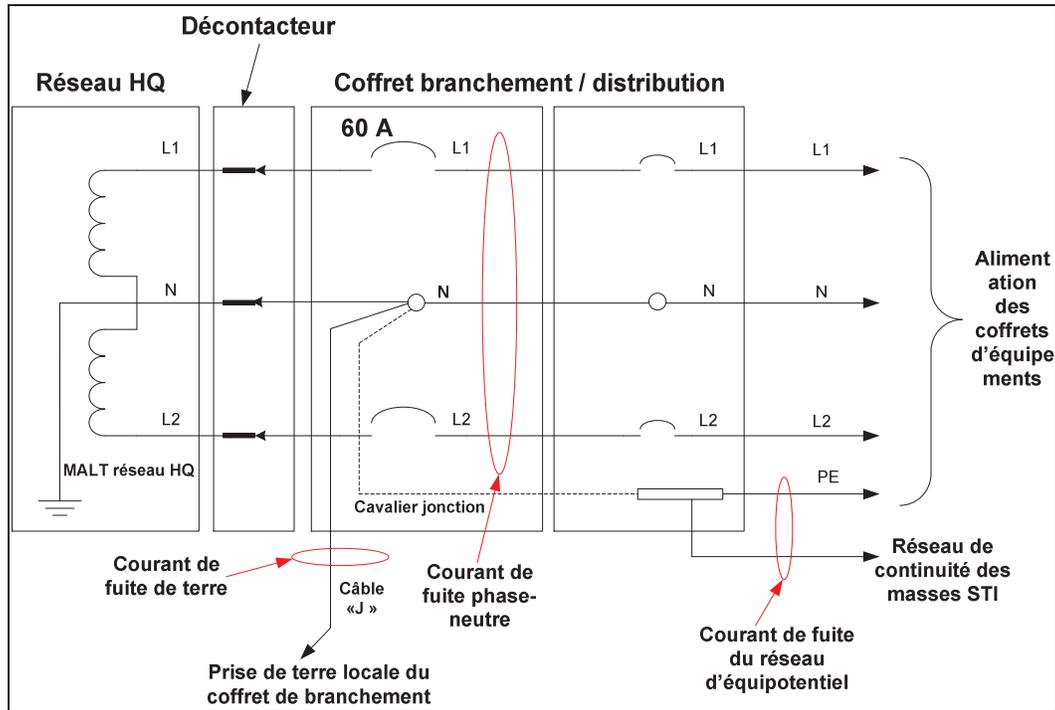
2.7 MESURE DE COURANT DE FUITE SOUS CHARGE

L'objectif de l'essai des courants de fuite est de s'assurer qu'une fois les charges raccordées et la mise en service effectuée, qu'il n'y ait pas de courant de fuite notable dans le circuit de continuité des masses et dans le circuit de terre ou de perturbations en provenance d'un autre branchement.

Pour la conduite de cet essai, l'entrepreneur doit s'assurer que les charges sont raccordées et en opération. L'essai comprend trois vérifications :

1. La mesure du courant de fuite phase-neutre L1, L2 et N;
2. La mesure du courant de fuite dans le conducteur de mise à la terre du branchement;
3. La mesure du courant de fuite dans le réseau équipotentiel STI.

La figure suivante illustre les points de mesure de courant de fuite à relever pour constituer la référence d'installation du système et servir par la suite aux équipes de maintenance pour évaluer l'évolution du système et la possible dégradation de l'installation.



L'appareil de mesure pour cet essai est de type électropince, capable de mesurer un courant de 0,10 milliampère, avec une résolution de 0,01 milliampère, tel que le modèle 360AC du manufacturier Fluke ou équivalent.

La première mesure consiste à vérifier l'existence d'un courant de fuite phase-neutre, en plaçant l'électropince autour des conducteurs L1, L2 et N du circuit d'alimentation. La lecture est consignée sur la fiche de mesures.

La seconde vérification consiste à vérifier l'existence d'un courant de fuite dans le réseau de terre du coffret de branchement. Pour ce, l'électropince est appliquée sur le conducteur de mise à la terre du branchement, puis la lecture est consignée sur la fiche de mesures.

Finalement, l'entrepreneur procède à la lecture du courant de fuite dans le circuit d'équipotentiel des masses en entourant tous les conducteurs qui se raccordent à la borne de continuité des masses vers les équipements et enregistre la lecture lue. Celle-ci est alors également consignée sur la fiche des mesures.

Il est acceptable d'enregistrer des valeurs de courant de fuite de l'ordre de quelques dizaines de milliampères. Ces fuites sont dues principalement aux composantes de suppressions de transitoires présents dans les circuits d'alimentation des charges électroniques.

Toutefois, lorsque la lecture prise dans le circuit du conducteur de mise à la terre du branchement ou dans le réseau équipotentiel des masses excède 250 milliampères, il est alors possible de prendre des lectures dans chacun des segments d'équipotentiel pour déterminer la source du problème. L'entrepreneur doit alors aviser le représentant de la Ville et convenir de la suite à donner à ces essais.

3 VÉRIFICATION DU BRANCHEMENT DU SYSTÈME DE FEUX

Outre les vérifications électrotechniques à conduire, la vérification de conformité du branchement du système de feu de circulation inclut une série de vérifications de l'installation.

L'entrepreneur doit procéder aux vérifications suivantes en présence du représentant de la Ville :

1. les coffrets, le dispositif de fixation du coffret, le fini, l'étanchéité et l'étiquette CSA/ACNOR;
2. les cosses des embouts des conduits sont bien raccordées à l'équipotentiel du système;
3. les plaques d'identification et leurs inscriptions, selon les indications aux plans;
4. les conduits et l'étanchéité des condulets;
5. le serrage des vis pour les raccords;
6. Que le bornier de mise à la terre du coffret de branchement soit raccordé à la prise de terre indiquée aux plans. Il doit y avoir continuité de la mise à la masse sur tout le réseau composant le système de feu de circulation;
7. la couleur et le type du conducteur doivent être constants et ce, du branchement jusqu'au dernier site;
8. l'identification des circuits;
9. la hauteur du coffret de branchement et de distribution.

Les vérifications doivent être inscrites dans une fiche d'essai contresignée par le représentant de la Ville. Les anomalies doivent également être consignées et documentées

3.1 VÉRIFICATION GÉNÉRALE DES ÉPISSURES

L'entrepreneur doit procéder aux vérifications suivantes en présence du représentant de la Ville :

1. le raccordement de la borne de masse dans la base de chaque fut doit être intégré à un segment du réseau de continuité des masses du système de feu;
2. le serrage des raccords sur les bornes;
3. l'état mécanique des épissures et de leur capuchon;
4. si la longueur des conducteurs et leurs épissures en permettent l'extraction du fût selon les indications aux plans;
5. la jauge, la couleur des conducteurs et le type d'isolant les recouvrant.

Les vérifications doivent être inscrites dans une fiche d'essai contresignée par le représentant de la Ville. Les anomalies doivent également être consignées et documentées.

3.2 VÉRIFICATION DE CONFORMITÉ DES ÉPISSURES

À la demande du représentant de la Ville, l'entrepreneur doit procéder à la vérification de quelques épissures choisies de façon aléatoire par le représentant de la Ville. Pour chaque épissure choisie, il faut retirer le capuchon de protection, inspecter la compression de la douille et s'assurer que la matrice appropriée ait été utilisée. Puis on procède à exercer une traction mécanique sur les conducteurs pour vérifier la solidité du joint,

Une épissure non conforme sert de preuve de malfaçon. Une photo est prise et conservée dans le dossier. La nouvelle épissure est réalisée suivant les règles de l'art et selon le dessin type aux plans.

Une épissure témoin est généralement suffisante pour mentionner dans le rapport que les épissures sont non conformes. Lors de l'inspection d'une épissure, on doit vérifier les éléments suivants:

- La présence du capuchon protecteur en parfait état,
- La compression du raccord à compression, son code de couleur et ses dimensions en fonction de la section des conducteurs à joindre.

Il faut vérifier qu'il n'y a aucune épissure sur le conducteur de continuité des masses, sans exception. Pour les autres conducteurs, si des épissures sont permises sur le plan, elles ne devraient être faites que dans une boîte de jonction ou dans un fût. Aucune épissure ne devrait être faite dans une boîte de tirage.

Les résultats de ces vérifications doivent être consignés par l'entrepreneur sur la fiche d'enregistrement des résultats, en joignant la photo de la non-conformité le cas échéant.

Annexe A

Fiches d'essais type

SUM - Direction de la mobilité

Division exploitation, innovation et gestion des déplacements

Vérifications électrotechniques du système de feux de circulation

Projet : _____	
No. dossier : _____	No. plan _____
Municipalité : _____	Arrondissement : _____
Localisation : _____	

Entrepreneur-électricien (firme) : _____
Vérificateur (firme) : _____
Représentant de la Ville : _____

Vérification no : _____	Date _____
Exécuté par : _____ (entrepreneur)	Signature : _____
Vérifié par : _____ (Ville)	Signature : _____

Vérification no : _____	Date _____
Exécuté par : _____ (entrepreneur)	Signature : _____
Vérifié par : _____ (Ville)	Signature : _____

Mesure de résistance de terre

Vérification no :		1		2		3	
Mesure de résistance de terre		Visuel	Ohm / mA	Visuel	Ohm / mA	Visuel	Ohm / mA
Température et humidité relative		/		/		/	
Appareil :							
Méthode :							
Remarques							

Mesure des segments de continuité des masses

Vérification no :		1		2		3	
		Visuel	Ohm / mA	Visuel	Ohm / mA	Visuel	Ohm / mA
Mesure de continuité des masses :							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Chemin du segment (fûts et puits d'accès)							
Mesure du segment							
Remarque							
Appareil :							
Méthode :							
Remarques							
Plans et dessins de référence		PE : # _____					
		SL : # _____					
		BC : # _____					

Mesure de résistance d'isolation des conducteurs à très basse tension

Vérification no :		1	2	3
Mesure d'isolement : catégorie 1		mégOhm	mégOhm	mégOhm
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Tension d'essai (500 ou 600 V)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Tension d'essai (500 ou 600 V)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Tension d'essai (500 ou 600 V)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Tension d'essai (500 ou 600 V)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Appareil :				
Méthode :				
Remarques				
Plans et dessins de référence	PE : #			
	SL : #			
	BC : #			

Mesure de résistance d'isolation des conducteurs à basse tension

Tension d'essai		1000 V		
Vérification no :		1	2	3
Mesure d'isolement : catégorie 2 et 3		mégOhm	mégOhm	mégOhm
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Type de câble				
Chemin du segment (fûts)				
Mesure de résistance d'isolement				
Température (°C) et humidité relative (%)		/	/	/
Remarque				
Appareil :				
Méthode :				
Remarques				
Plans et dessins de référence	PE : # _____			
	SL : # _____			

	BC : # _____
--	--------------

Mesure d'unicité de mise à la terre du neutre du branchement du système de feux

Mesure neutre du circuit de distribution		mégOhm
Appareil :		Méthode :
Remarques		
Date		
Exécuté par : _____		Signature : _____
Vérifié par : _____		Signature : _____
Plans et dessins de référence	PE : # _____	
	SL : # _____	
	BC : # _____	

Mesure de tension du branchement et des coffrets d'équipement

Vérification des tensions	L1 –L2	L1 –N	L2 –N
Point de branchement HQ (décontacteur)			
Coffret de branchement			
Coffret de distribution, circuit 1			
Coffret de distribution, circuit 2			
Coffret de distribution, circuit 3			
Coffret de distribution, circuit 4			
Coffret de feux de circulation			
Coffret STI – Télécom			
Coffret poste de détection			
Autre : _____			
Autre : _____			
Appareil :			
Méthode :			
Remarques			
Plans et dessins de référence	PE : # _____		
	SL : # _____		
	BC : # _____		

Mesure des courants de fuite

Vérification no :		1	2	3
Coffret de distribution		mA	mA	mA
Mesure L1 – L2 – N				
Mesure conducteur de MALT (câble J)				
Mesure groupe PE (câble V)				
Au besoin par segment :				
Chemin du segment				
Mesure de fuite du segment				
Chemin du segment				
Mesure de fuite du segment				
Chemin du segment				
Mesure de fuite du segment				
Chemin du segment				
Mesure de fuite du segment				
Température et humidité relative		/	/	/
Appareil :				
Méthode :				
Remarques				
Plans et dessins de référence	PE : #			
	SL : #			
	BC : #			

Vérifications d'installation du branchement

Coffret de branchement / distribution	C / NC	Remarques
Montage du coffret de branchement		Pas sur des fûts à base fragilisée
Hauteur		
Orientation		
Inclinaison		
Conformité CSA/ACNOR		
Embouts des conduits raccordés à la borne de masse PE		
Plaques d'identification		
Raccord des conduits, des condulets et étanchéité		
Serrage des vis		
Raccordement du neutre à la prise de terre aux plans		
Raccord des segments du réseau de masse à la borne PE du coffret de distribution		
Couleur et jauge des conducteurs de branchement		
Couleur et jauge des conducteurs de distribution		
Identification des composants et des circuits		
Annotations aux plans		
Remarques		
Plans et dessins de référence	PE : #	_____
	SL : #	_____
	BC : #	_____

Vérifications d'installation des coffrets d'équipements

Coffret d'équipements	C / NC	Remarques
Montage du coffret d'équipements		Pas sur des fûts à base fragilisée
Hauteur		
Orientation		
Inclinaison		
Conformité CSA/ACNOR		
Embouts des conduits raccordés à la borne de masse PE		
Plaques d'identification		
Raccord des conduits, des condulets et étanchéité		
Serrage des vis		
Raccordement du neutre à la prise de terre aux plans		
Raccord des segments du réseau de masse à la borne PE du coffret de distribution		
Couleur et jauge des conducteurs de branchement		
Couleur et jauge des conducteurs de distribution		
Cohérence de jauge et de couleur de bout en bout		
Identification des composants et des circuits		
Annotations aux plans		
Remarques		
Plans et dessins de référence	PE : #	
	SL : #	
	BC : #	

Devis technique

Méthodologie de tests et de validation des contrôleurs de feux de circulation.

Montréal 

Service des infrastructures, de la voirie et des transports
Direction des transports
Division de l'exploitation du réseau artériel

Mars 2016
Révision 00

CE DEVIS TECHNIQUE A ÉTÉ PRÉPARÉ PAR LE PERSONNEL DE LA VILLE DE
MONTREAL :



23 mars 2016

Chheng Bun, ing.

Le 23 mars 2016

EN COLLABORATION AVEC :

Le personnel de la Division de l'exploitation du réseau artériel

Table des matières

1	Objectifs.....	4
2	tests et validations	4
2.1	Localisation et révision de plans	4
2.2	Inventaire de composants.....	4
2.3	tests de fonctionnement en atelier	4
2.3.1	Cabinet	4
2.3.2	Contrôleur.....	5
2.3.3	Moniteur de conflit	5
2.4	Modification aux plans	5
2.5	Test d'implantation sur site	6
2.6	Documentation et attestation	6

1 OBJECTIFS

Le présent document spécifie les exigences de tests et de points validation pour programmer et mettre en opération un contrôleur de feux de circulation de la Ville de Montréal.

Le processus de vérification vise particulièrement à s'assurer du respect des exigences du plan de programmation selon les différents modèles de contrôleur ainsi que de la qualité de l'installation et des raccordements électriques de cabinet.

2 TESTS ET VALIDATIONS

2.1 LOCALISATION ET RÉVISION DE PLANS

La feuille de localisation et révision de plans doit inclure, sans s'y limiter, les informations sur la localisation physique du cabinet de feux de circulation associé à une intersection:

- Numéro de l'intersection
- Nom de l'intersection
- Numéro du réseau
- Numéro et révision de plans :
 - Programmation électrique (PE)
 - Signalisation lumineuse (SL)
 - Bases et conduits (BC)
 - Électrique du cabinet

2.2 INVENTAIRE DE COMPOSANTS

La feuille d'inventaire de composants doit inclure, sans s'y limiter, les informations sur la marque, le modèle et le numéro de série de l'ensemble de modules à l'intérieur du cabinet de feux de circulation :

- Cabinet;
- Contrôleur;
- Version du firmware;
- Moniteur de conflit;
- Relais de charge;
- Relais de transfert;
- BIU;
- Interface GPS;
- Interface de détecteurs;
- Parafoudre;
- Module d'éclairage.

2.3 TESTS DE FONCTIONNEMENT EN ATELIER

La feuille de résultats de tests de fonctionnement en atelier, **avec mention complétée et conforme; signée et scellée par un ingénieur**, doivent inclure, sans s'y limiter, les informations suivantes:

2.3.1 Cabinet

- Valider que tous les composants soient bien fixés;
- Valider que tous les modules soient installés à leur emplacement habituel;
- Valider que le sertissage de câbles soit conforme;
- Valider que tous les fils électriques soient bien installés dans les borniers;
- Étanchéité.

2.3.2 Contrôleur

- Mise à jour du firmware, si requise;
- Remplacer et identifier l'EEPROM, si requis;
 - nom de l'intersection;
 - date d'enlèvement;
 - type et utilisation;
 - importation du mapping.
- Vérifier le fonctionnement après la mise à jour;
- Vérifier la compatibilité du module GPS;
- Vérifier le fonctionnement des appels piétons;
- Vérifier le fonctionnement des décomptes piétons;
- Vérifier le fonctionnement des appels de feux sonores;
- Vérifier le fonctionnement des appels véhiculaires;
- Vérifier la synchronisation AM;
- Vérifier la synchronisation PM;
- Vérifier la synchronisation HP;
- Vérifier les phasages;
- Vérifier la répartition du temps;
- Vérifier la remise à l'heure du module GPS;
- Vérifier la charge de la batterie du module GPS.

2.3.3 Moniteur de conflit

- Valider le moniteur;
- Valider la carte de programmation.

2.4 MODIFICATION AUX PLANS

Avant l'exécution (la mise en chantier) du plan PE ou SL, si requis, la feuille de demande de modification aux plans doit être transmise et approuvée par la Ville. L'entrepreneur doit justifier la ou les modifications et doit proposer le ou les correctifs.

La feuille de demande de modification doit inclure, sans s'y limiter, les éléments suivants:

- Type et source d'erreur;
- Justification de la correction;
- Proposition et explication;
- Numéro et révision de plan.

À l'acceptation de la ou des propositions, l'entrepreneur doit soumettre le plan original annoté et signé par un ingénieur de l'entrepreneur avant la mise en opération de l'intersection.

Ce plan annoté doit être accompagné d'une mise à jour de la feuille de demande de modification en ajoutant les informations suivantes :

- Date de validation par la Ville;
- Nom de l'ingénieur concepteur.

Si nécessaire, la ville se réserve le droit d'émettre une nouvelle révision de plans pendant la période de validation.

2.5 TEST D'IMPLANTATION SUR SITE

La feuille de tests d'implantation sur site, **avec mention complétée et conforme; signée et scellée par un ingénieur**, doivent inclure, sans s'y limiter, les informations suivantes:

L'ensemble des éléments de l'article **2.3 Tests de fonctionnement en atelier** ainsi que les suivants:

Fonctionnement du GPS

- Vérifier la remise à l'heure automatique;
- Vérifier et noter le nombre de satellites capté (min. 3);
- Vérifier la charge de la batterie du module GPS.

Phasage

- Vérifier la séquence de démarrage;
- Vérifier la séquence de phasage;
- Vérifier la sélection de plans de feu en fonction de la période;
- Vérifier le fonctionnement des appels piétons de chaque approche;
- Vérifier le fonctionnement des décomptes piétons de chaque approche;
- Vérifier le fonctionnement des appels véhiculaires de chaque approche.

Détection

- Vérifier le fonctionnement des détecteurs de chaque approche;
- Vérifier le fonctionnement de l'intersection en mode rappel (sans détections).

Autres équipements existants (si présents)

- Vérifier le fonctionnement du réseau d'éclairage avant et après les travaux;
- Vérifier le fonctionnement du réseau télécommunication avant et après les travaux;
- Vérifier le fonctionnement de la caméra de télésurveillance avant et après les travaux;
- Vérifier le fonctionnement de tout autre système existant avant et après les travaux.

2.6 DOCUMENTATION ET ATTESTATION

Avant de quitter l'intersection, l'entrepreneur doit :

- Remplir la fiche d'intervention;
- Télécharger la programmation sur une clé USB;
- Télécharger le plan de mapping sur une clé USB;
- Annoter et transmettre une copie du schéma électrique du cabinet;
- Annoter et transmettre une copie des plans TQC du PE et du SL;
- Prendre des photos du cabinet et les remettre à la Ville;
- Remettre une copie de l'EEPROM, si requis.

DEVIS TECHNIQUE

**INSTALLATION ET RACCORDEMENT DU COFFRET UPS
SUPPORTANT UN CABINET DE FEUX DE CIRCULATION MUNI D'UN
COFFRET DE BRANCHEMENT**

Ville de Montréal
Service des infrastructures, de la voirie et des transports
Direction des transports
Division de l'exploitation du réseau artériel

Révision 0
Janvier 2017

PRÉPARÉ PAR :



NICOLAS DAHITO, ING. JR., - SMI
(OIQ – 5060141)

VÉRIFIÉ PAR :



2017-01-21

ANDREI DURLUT, ING., M. SC. A., - SMI
(OIQ – 140625)

CONTENU DU DEVIS

1.0	<i>Préambule</i>	4
1.1	Objet	4
1.2	Références	4
1.3	Lexique	4
2.0	<i>Exigences générales</i>	5
2.1	Généralité	5
2.2	Sécurité pendant les travaux	5
2.3	Avertissements généraux	5
3.0	<i>Description générale des composantes</i>	7
3.1	Coffret d'alimentation statique sans coupure (UPS)	7
3.2	Cabinet de contrôle des feux de circulation avec coffret de branchement intégré	7
4.0	<i>Installation et raccordement</i>	8
4.1	Installation physique du coffret de l'UPS	8
4.2	Câblage normalisé pour les raccordements	8
4.3	Branchement courant alternatif	9
4.4	Liaison réseautique pour l'UPS	11
4.5	Liaison des relais pour l'UPS	11
5.0	<i>Configuration et mise en service</i>	11
5.1	Configuration	11
5.2	Mise en service	11
5.3	Mise en garde	11

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A - RACCORDEMENT DE L'UPS AU CABINET DE FEUX DE CIRCULATION AVEC COFFRET DE BRANCHEMENT INTÉGRÉ

ANNEXE B - DN-4215 – PLATE-FORME UPS SUR CAISSON

ANNEXE C - DN-4303 – CAISSON DE TRANSITION

ANNEXE D - DN-1202 – SOCLE DE CONTRÔLEUR ET UPS

ANNEXE E - LISTE DE VÉRIFICATION UPS

ANNEXE F - CONFIGURATION DE L'UPS ALPHA FXM-1100

ANNEXE G - DT-4802 – CÂBLE B

ANNEXE H - DT-4820 – CÂBLE T

ANNEXE I - DT-4822 – CÂBLE V

ANNEXE J - DT-4824 – CÂBLE X

ANNEXE K - DN-4218 - JUPE POUR COFFRET UPS (SUR SOCLE)

1.0 PRÉAMBULE

1.1 OBJET

Le présent devis technique a pour objectif de définir les exigences minimales à respecter pour l'installation et le raccordement d'un système d'alimentation statique sans coupure (UPS) pour l'alimentation des cabinets de contrôle des feux de circulation avec coffret de branchement intégré.

Ce devis traite de l'installation du coffret UPS ainsi que des raccordements électriques et de télécommunication à effectuer. De plus, ce devis traite également des modifications à apporter aux différents éléments du cabinet de contrôle des feux de circulation afin de permettre l'alimentation des charges électriques critiques (contrôleurs de feux) et maximiser ainsi l'autonomie d'alimentation en cas d'urgence. Enfin, ce devis comporte une section sur les paramètres de programmation de l'unité UPS.

1.2 RÉFÉRENCES

Le présent devis technique renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

Association canadienne de normalisation :

CAN/CSA C22.2 n°107.3 « Uninterruptible power systems (Bi-national standard, with UL 1778) ».

CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ».

CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ».

CSA Z460-F13 « Maîtrise des énergies dangereuses: Cadenassage et autres méthodes ».

National Electrical Manufacturers Association:

NEMA TS-2 « Traffic Controller Assemblies with NTCIP Requirements ».

NEMA 3R « NEMA Enclosure Type ».

Ville de Montréal:

DT-4004 – « Guide de bonne pratique pour les travaux de raccordement du système de feux de circulation ».

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports:

Normes – Ouvrages routiers « Tome V - Signalisation routière ».

1.3 LEXIQUE

UPS: Système d'alimentation sans coupure (Uninterruptible Power Supply)

LCLFL et LGC GND: Bornier dans le cabinet de feux de circulation reliés au moniteur de conflit permettant la mise au clignotant des feux de circulation

Plate-forme: Plaque métallique supportant le coffret UPS

2.0 EXIGENCES GÉNÉRALES

2.1 GÉNÉRALITÉ

Avant de débiter les travaux d'installation d'un UPS, le Mandataire doit prendre connaissance de tous les documents pertinents inclus dans ce document.

2.2 SÉCURITÉ PENDANT LES TRAVAUX

Avant de procéder aux travaux sur les systèmes UPS et de contrôle des feux, le Mandataire doit prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer le maintien et la gestion de la circulation à l'intersection concernée. Il doit mettre en place une signalisation adéquate et installer du balisage et/ou des barrières de sécurité pour la protection du public, de ses employés et/ou des sous-traitants.

Avant de procéder aux travaux électriques, le Mandataire doit appliquer toutes les règles de protection nécessaires afin de se prémunir contre les risques d'électrocution ou d'électrisation en identifiant et en coupant toutes les sources d'alimentation électrique dans les équipements. Le Mandataire doit appliquer les méthodes et les dispositifs appropriés d'autoprotection tels que le cadenassage.

En plus des dispositions mentionnées ci-dessus, le Mandataire doit en tout temps se conformer aux règles, aux normes et aux exigences de la Ville de Montréal applicables aux travaux.

En matière de sécurité, les procédures, méthodes ou exigences de la Ville de Montréal ont préséance sauf si elles sont moins contraignantes que celles indiquées au présent devis.

2.3 AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX

Le Mandataire doit lire et comprendre les avertissements suivants avant de procéder à l'installation d'un coffret UPS et de ses composantes :

- Lire et suivre les instructions dans le guide d'installation et d'opération du fabricant;
- Ne pas permettre le travail d'une seule ressource dans des conditions dangereuses;
- Seul le personnel qualifié est autorisé à installer, opérer et effectuer la maintenance du système UPS et de ses composantes;
- Utiliser des techniques de levage appropriées lors de la manipulation d'équipements ou de batteries;
- Toujours assumer que les connexions et les conducteurs électriques sont alimentés. Désactiver les disjoncteurs et effectuer une double vérification avec un multimètre avant de procéder à l'installation ou à la maintenance;
- Placer une étiquette sur le panneau de distribution afin d'informer le personnel qu'un système UPS est en cours d'installation ou de maintenance.

- L'UPS utilise plus d'un circuit vivant. L'alimentation en courant-alternatif pourrait être présente aux sorties malgré que le système soit déconnecté de la ligne ou des batteries;
- La surface de l'UPS peut être très chaude;
- L'installation et la maintenance des batteries doit être faite ou supervisée par du personnel ayant une connaissance des batteries et de leurs procédures de sécurité;
- Dans le cas où des éclaboussures d'électrolyte se retrouvent sur la peau, immédiatement nettoyer la surface affectée avec de l'eau. Si le contact se fait avec les yeux, nettoyer les yeux pendant 10 minutes avec de l'eau courante ou une solution spécialisée. Veuillez consulter dans les plus brefs délais un professionnel de la santé;
- Neutraliser les éclaboussures d'électrolyte avec une solution spécialisée en cas de déversement ou avec une solution de 0.45 kg de bicarbonate de soude dans 3.8 L d'eau;
- Être très prudent lors de la connexion ou l'ajustement des câbles pour batteries. Un câble mal connecté peut causer un arc électrique, un feu ou une explosion;
- Utiliser des nouvelles batteries lors de l'installation d'une nouvelle unité. Vérifier que toutes les batteries sont de même type avec les mêmes dates;
- Toujours remplacer les batteries avec celles de même type, modèle et catégorie. Ne jamais installer une vieille batterie ou une batterie qui n'a pas été testée. Chaque batterie devrait être certifiée pour une tension en sortie maximale de 12 VDC;
- Une batterie qui montre des signes de fissuration, d'écoulement ou de gonflement doit être remplacée immédiatement;
- Ne pas travailler dans le coffret UPS en période d'orages;
- Ne pas fumer à proximité des batteries;
- S'assurer que la polarité des batteries est respectée avant de les connecter au module UPS;
- Si les batteries ont été entreposées pendant plus de trois mois, les recharger pendant 24 heures et les tester avant installation;

3.0 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES COMPOSANTES

3.1 COFFRET D'ALIMENTATION STATIQUE SANS COUPURE (UPS)

Ce coffret comprend des modules de conditionnement de l'alimentation électrique, un redresseur/chargeur, des batteries, un onduleur, un interrupteur de transfert automatique, des dispositifs de protection contre les surcharges, de contrôle et de surveillance des divers éléments, un filtre électrique, une prise de génératrice et un interrupteur de transfert manuel pour l'alimentation secteur/génératrice.

Ce coffret est utilisé principalement pour le conditionnement de l'alimentation électrique du coffret du contrôleur des feux de circulation (filtrage et régulation de tension) et permet l'opération en mode normal des feux de circulation lors d'une panne d'alimentation électrique.

Le coffret de l'UPS est installé sur un caisson de service électrique avec une plate-forme de montage ou sur un socle double (contrôleur et UPS) prévu à cet effet.

3.2 CABINET DE CONTRÔLE DES FEUX DE CIRCULATION AVEC COFFRET DE BRANCHEMENT INTÉGRÉ

Dans ce coffret, on retrouve l'unité de contrôle de feux de circulation et les divers équipements associés et, dans certains cas, le commutateur ou modem cellulaire pour le raccordement de la télécommunication au Centre de Gestion de la Mobilité Urbaine (CGMU).

Le coffret de branchement courant alternatif est un coffret muni d'un disjoncteur moulé pouvant être verrouillé (cadenassé) et servant de point de démarcation entre les équipements à desservir et le réseau de distribution électrique du fournisseur d'électricité.

4.0 INSTALLATION ET RACCORDEMENT

4.1 INSTALLATION PHYSIQUE DU COFFRET DE L'UPS

Le coffret UPS peut être installé sur un caisson de service allongé en acier ou sur un socle double pour cabinet de feux de circulation avec coffret UPS.

Lorsque le coffret de l'UPS doit être installé sur une plate-forme en acier et un caisson de service allongé en acier, il doit respecter les exigences des dessins normalisés DN-4303 et DN-4215 présentés en annexe.

Lorsqu'installé sur le socle double, une jupe de 200 mm respectant les exigences du DN-4218 annexé au présent devis doit être fournie et installée entre le coffret UPS et le socle. L'installation sur socle double doit respecter les exigences du dessin normalisé DN-1202 présenté en annexe.

4.2 CÂBLAGE NORMALISÉ POUR LES RACCORDEMENTS

Pour les raccordements d'alimentation électrique, les câbles normalisés « B » et « V » sont utilisés. Le raccordement de télécommunication se fait avec le câble « T » tandis que le raccordement de télémétrie entre les relais et le contrôleur de feux de circulation se fait avec le câble « X ».

Pour tout type de câble installé, s'assurer de laisser une longueur excédentaire de conducteur à l'intérieur du coffret pour pouvoir reprendre un raccordement sans remplacer le conducteur et réduire le risque de dommage lié à la contraction/dilatation des conducteurs.

4.2.1 Câble « B »

Le câble B est utilisé pour le branchement électrique de la ligne (fil noir) et du neutre (fil blanc) du coffret de branchement vers l'entrée du coffret UPS ainsi que pour le branchement en sortie du coffret UPS vers le cabinet de feux de circulation. Ce câble, composé de deux (2) câbles monoconducteurs RWU90 de calibre 6 AWG avec isolation XLPE de couleurs noire et blanche, doit répondre aux exigences du DT-4802 annexé au présent devis.

4.2.2 Câble « V »

Le câble V est utilisé pour la continuité de masse entre la barre de mise à la terre du coffret de branchement du cabinet de feux de circulation et l'entrée de mise à la terre du coffret UPS. Ce câble, composé d'un (1) câble monoconducteur RWU90 de calibre 6 AWG avec isolation XLPE de couleur verte, doit répondre aux exigences du DT-4804 annexé au présent devis.

4.2.3 Câble « T »

Le câble T est un câble Ethernet de catégorie 6 pour le raccordement de l'UPS au réseau de télécommunication. Ce câble, composé de quatre (4) paires de conducteurs solides et torsadés en cuivre de calibre 23 AWG avec connecteurs, doit répondre aux exigences du DT-4820 annexé au présent devis. Ce câble doit être branché au port Ethernet du module UPS et ramené au point de branchement existant/futur du commutateur ou du modem

cellulaire. Le connecteur du câble doit être de type « T-568B straight » (droit), c'est-à-dire que les deux connecteurs sont identiques.

4.2.4 Câble « X »

Le câble X est un câble de télémétrie pour le raccordement des relais de l'UPS vers les borniers du contrôleur de feux de circulation. Ce câble, composé de six (6) conducteurs solides et torsadés en cuivre de calibre 19 AWG, doit répondre aux exigences du DT-4824 annexé au présent devis. Ce câble permet le basculement vers le mode clignotant de l'unité de contrôle des feux de circulation et doit être raccordé entre le relais C3*¹ de l'UPS et les borniers LCLFL et LGC GND du cabinet de feux de circulation.

4.3 BRANCHEMENT COURANT ALTERNATIF

Se référer au schéma de raccordement typique présenté à l'annexe A pour le détail des différents raccordements.

Pour une installation, les travaux suivants sont requis :

- Installer une paire de câbles de type « B » et un câble de type « V » depuis le coffret de branchement jusqu'au coffret de l'UPS en utilisant les conduits prévus à cet effet;
- Installer une paire de câbles de type « B » depuis le coffret UPS vers le cabinet de feux de circulation pour l'alimentation conditionnée en utilisant les conduits prévus à cet effet;
- Faire les raccordements dans le coffret de branchement, le coffret UPS et le cabinet de feux de circulation selon l'annexe A.

4.3.1 Généralités

Le coffret de l'UPS est utilisé comme point de secours pour la distribution de l'alimentation électrique 120 VAC vers le cabinet de feux de circulation.

Afin de maximiser l'autonomie du système UPS, seules les charges critiques doivent être maintenues. Dans le cabinet de feux de circulation, seul les équipements qui sont reliés au disjoncteur principal sont jugés critiques et maintenus en service le plus longtemps possible.

Tous les autres équipements reliés au disjoncteur auxiliaire tels que les éléments de chauffage, ventilateurs, éclairage et prises de services sont jugés non critiques et peuvent être désactivés lors d'une panne de l'alimentation secteur.

Afin de séparer l'alimentation des charges critiques et non critiques, des modifications doivent être apportées dans le cabinet de feux de circulation. Il est très important de toujours consulter le représentant de la Ville de Montréal afin d'identifier les charges critiques.

Avant de procéder aux modifications dans le cabinet de feux de circulation ou dans le coffret UPS, s'assurer d'avoir coupé et cadenassé toutes les sources d'alimentations.

¹ Le relais C3 du coffret UPS est programmé pour être activé lorsque le niveau de décharge des batteries atteint un certain seuil

4.3.2 Raccordement électrique entre les coffrets

L'alimentation est acheminée au coffret de l'UPS depuis le coffret de branchement puis est conditionnée par l'intermédiaire de l'UPS afin d'assurer une alimentation maintenue pour les équipements critiques.

Deux paires de câbles « B » sont utilisées afin de relier le coffret UPS au cabinet de feux et au coffret de branchement. La première relie l'alimentation provenant du coffret de branchement vers le coffret UPS. La deuxième effectue le retour de l'alimentation conditionnée de l'UPS vers le cabinet de feux de circulation. Un câble « V » est utilisé afin de relier les mises à la terre. Se référer à l'annexe « A » pour les modifications à apporter dans le cabinet de feux de circulation.

Débrancher et retirer le conducteur d'alimentation de ligne (câble noir RW90 #10AWG) du pôle de connexion de la section distribution du coffret de branchement qui est actuellement raccordé au disjoncteur principal du cabinet de feux de circulation. Raccorder la ligne du câble « B » à partir du pôle de connexion (power block) vers le coffret UPS en passant par un des 3 trous prévus à cet effet. Ajouter un passe-fil en caoutchouc à la sortie de la distribution du coffret de branchement afin de ne pas endommager les câbles.

Raccorder le neutre (fil blanc) du câble « B » provenant du bornier de neutre (NB1) de la section de distribution du coffret de branchement des feux de circulation vers l'entrée du neutre du coffret UPS.

Raccorder la mise à la terre (fil vert) du câble « V » provenant du bornier de mise à la terre (GB1) de la section de distribution du coffret de branchement des feux de circulation vers l'entrée de mise à la terre (ground) du coffret UPS.

S'assurer que les câbles « B » et « V » passent par le même trou de sortie de la section de distribution entre le coffret de branchement et le cabinet de feux de circulation.

Raccorder le neutre du câble « B_{ups} » du bornier de sortie de l'UPS vers le bornier du neutre NB1 de la section de distribution du coffret de branchement des feux de circulation.

Raccorder la ligne du câble « B_{ups} » du bornier de sortie de l'UPS vers le disjoncteur unipolaire de 15 A (CB3) du cabinet de feux de circulation. Le câble doit passer par la section de distribution du coffret de branchement et sortir par le haut afin de longer les câbles existants dans le conduit prévu à cet effet.

Identifier tous les câbles « B » et « V » afin d'indiquer la provenance et la destination à l'aide d'étiquettes de type Brady.

Dans le cas où les borniers ne sont pas identifiés, veuillez localiser les bornes de sorties et d'entrées de l'UPS et les identifier.

Sur le couvercle de protection du panneau de distribution courant alternatif du cabinet de feux de circulation, ajouter une étiquette d'information à l'effet qu'il y a maintenant plus d'une source d'alimentation dans le coffret du contrôleur des feux. En plus de couper l'alimentation au coffret de branchement, il est aussi nécessaire de couper l'alimentation d'urgence à l'aide du disjoncteur de sortie du coffret UPS.

Ajouter aussi une étiquette sur le panneau de distribution courant alternatif à l'effet que la filerie du panneau a été modifiée et diffère de celle des autres coffrets semblables qui ne sont pas raccordés à un système UPS. Pour illustrer les modifications réalisées, annoter les plans de filerie du coffret et laisser une copie de l'annexe « A » dans le cabinet de feux de circulation.

4.4 **LIAISON RÉSEAUTIQUE POUR L'UPS**

Pour la gestion et la supervision à distance du système d'alimentation statique sans coupure (contrôle et transport d'alarmes) à partir du CGMU, il est nécessaire de raccorder le port Ethernet de l'UPS au commutateur ou au modem cellulaire.

Le commutateur ou modem cellulaire peut être installé dans le même cabinet que le contrôleur des feux de circulation ou dans un coffret STI.

Pour la nouvelle liaison réseautique, installer un câble « T » entre le coffret de l'UPS et le cabinet de feux de circulation ou le coffret STI tel qu'indiqué sur les plans de signalisation lumineuse (SL).

4.5 **LIAISON DES RELAIS POUR L'UPS**

Afin de permettre la mise au mode clignotant du cabinet de feux de circulation, il est nécessaire de transmettre l'alarme émise par le relais C3 du module UPS au cabinet de feux de circulation. Ce relais est activé lorsque le niveau de charge des batteries atteint un seuil prédéfini dans l'UPS. Il est nécessaire de raccorder les borniers de sorties du relais C3 vers les borniers LCLFL et LGC GND du cabinet de feux de circulation.

Pour la liaison de télémétrie, installer un câble « X » entre le coffret de l'UPS et le coffret du contrôleur des feux de circulation tel qu'indiqué sur les plans de signalisation lumineuse (SL).

5.0 **CONFIGURATION ET MISE EN SERVICE**

5.1 **CONFIGURATION**

La configuration de l'UPS doit être effectuée selon les exigences de la procédure de configuration de l'UPS Alpha FXM-1100 annexé au présent devis (se référer à l'annexe F).

5.2 **MISE EN SERVICE**

La mise en service doit être approuvée par un représentant de la Ville de Montréal. La liste de vérification UPS annexée au présent devis doit être dûment remplie et remise à la Ville de Montréal (se référer à l'annexe E).

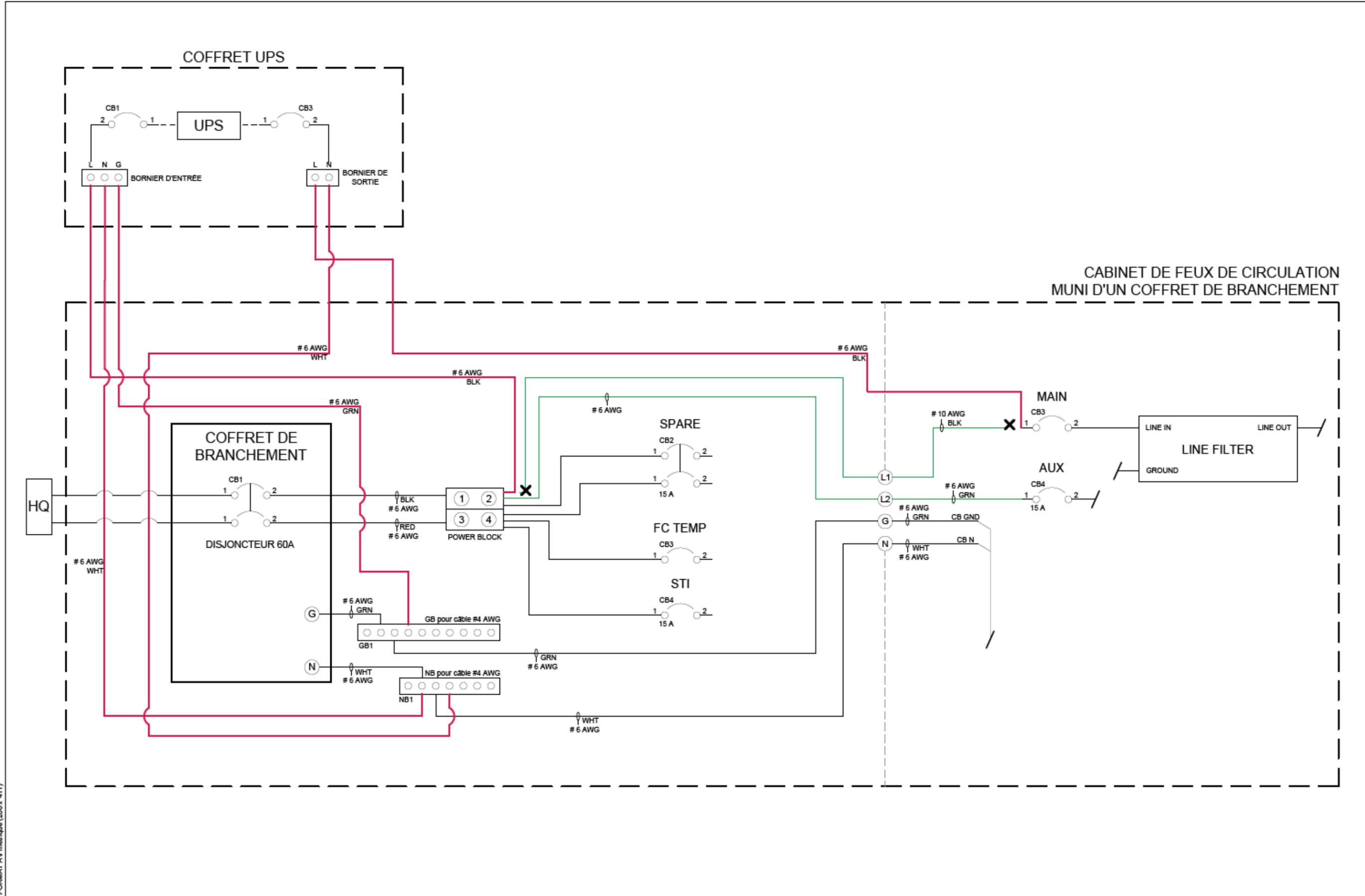
5.3 **MISE EN GARDE**

Le raccordement et la mise en service décrits par le présent devis s'appliquent aux systèmes avec des cabinets de feux de type hybride (avec coffret de branchement intégré). Pour les autres types de cabinet de feux, les procédures indiquées au devis peuvent nécessiter des ajustements.

ANNEXE A

-

**RACCORDEMENT DE L'UPS AU CABINET
DE FEUX DE CIRCULATION AVEC COFFRET
DE BRANCHEMENT INTÉGRÉ**



ANNEXE B

-

**DN-4215 – PLATE-FORME UPS
SUR CAISSON**

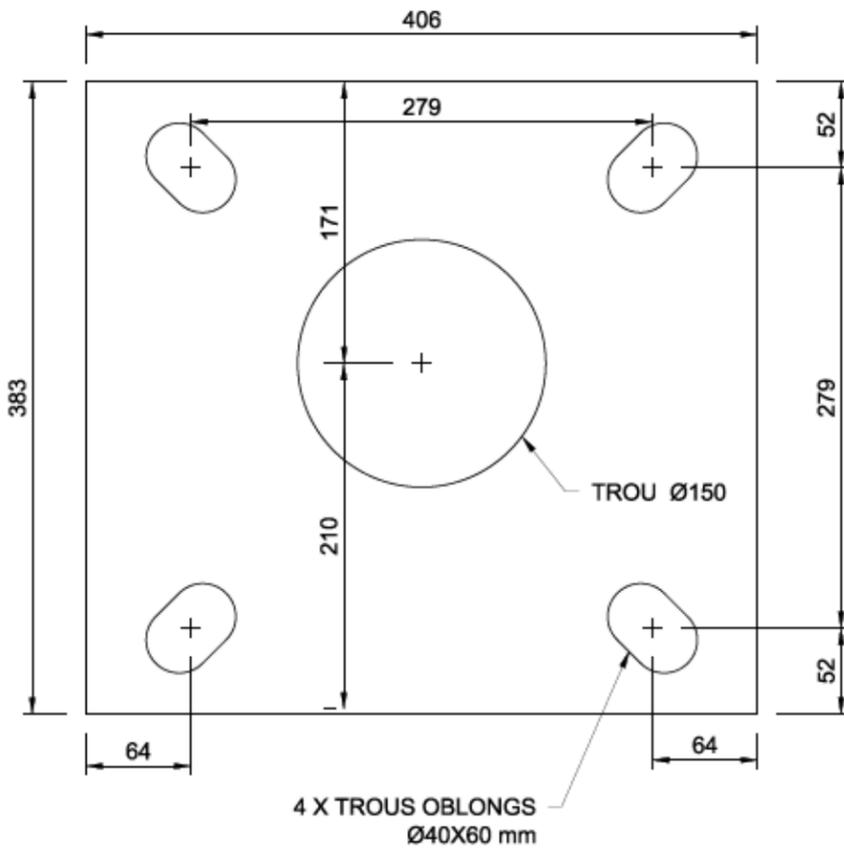


PLATE-FORME - VUE EN PLAN
Échelle N/A



PLATE-FORME - ÉLÉVATION
Échelle N/A

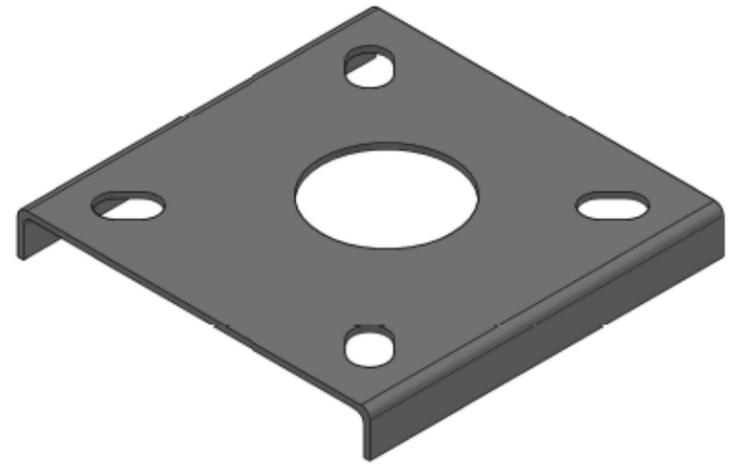
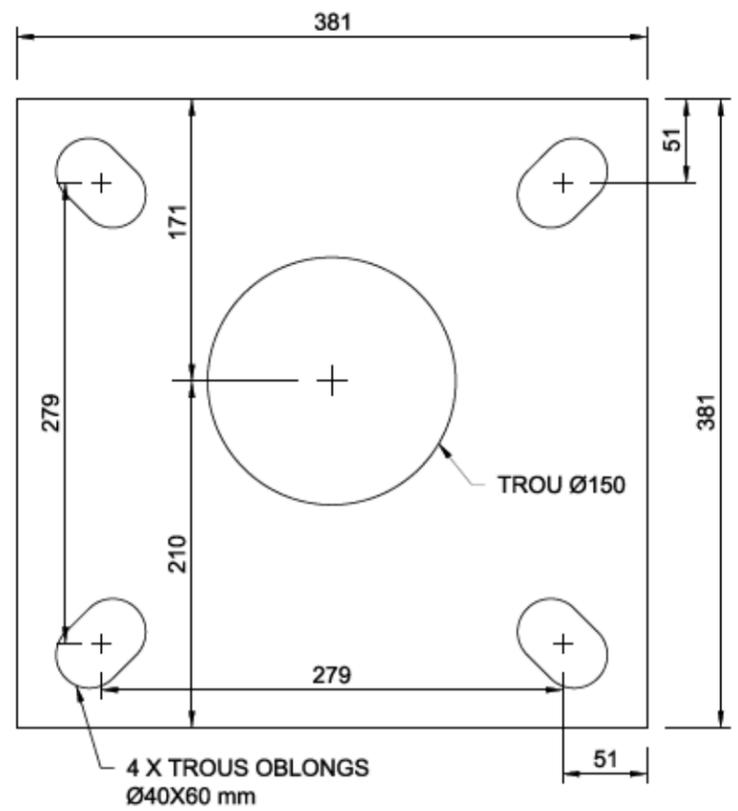
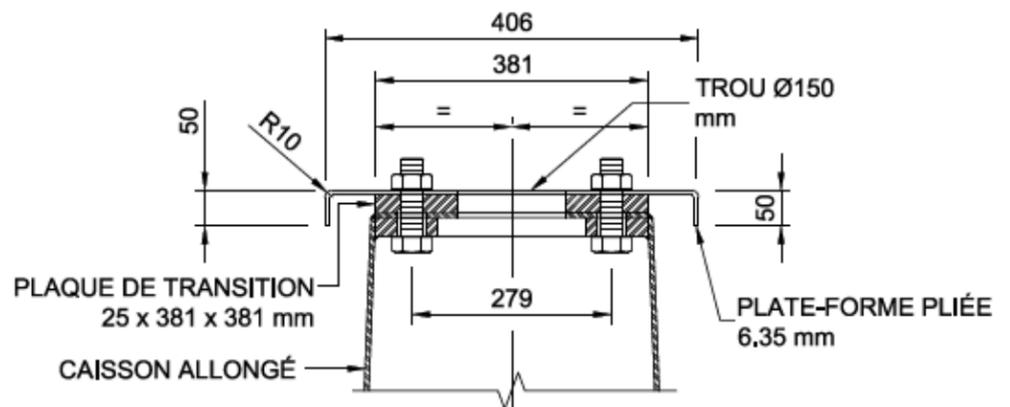


PLATE-FORME - VUE 3D
Échelle N/A



*** PLAQUE DE TRANSITION - VUE EN PLAN**
Échelle N/A

1. Les cotes sont en millimètres
2. L'acier doit être conforme à la norme CAN/CSA G40.21M de type 350W à l'exception des plaques d'assises qui doivent être conformes à la norme CAN/CSA G40.21M de type 350WT.
3. Toutes les pièces d'acier et les boulons doivent être galvanisée à chaud selon les exigences de la norme CSA-G184-FM92 (C2003).
4. Les bords coupés de plaques et membrures d'acier doivent être lisses et exempts de fissures, de creux et de cassures. Les bords ne doivent pas être coupés manuellement au chalumeau.
5. Critères de conception:
 - Selon l'appendice A3.2: Charges dues au vent sur les supports d'équipements routiers et les membrures élançées de la norme CAN/CSA-S8-00.
 - Selon le tome III: Ouvrage d'art du MTQ.
 - Épaisseur de verglas: 31 mm radial
 - Vent: (1/50 ans): 0.41 kPa (zone 1)
6. Peinture: Couleur RAL-9005 à appliquer par pulvérisateur électrostatique sur toutes les surfaces extérieures un revêtement en poudre thermosable de type polyester noir texturé ayant 30 +/- 5 unités de lustre à 60° d'angle d'incidence. L'épaisseur du feuillet après cuisson doit être de 4 mils minimum. L'adhérence du système de peinture au support ne doit pas être inférieure à la classification 2B de la norme ASTM D3359 méthode B. La préparation des surfaces doit rencontrer les exigences du devis.
7. Une membrane en néoprène avec ouvertures pour les entrées de câbles et les boulons d'ancrage doit être fournie afin de permettre l'installation du coffret sur la plate-forme prévue à cet effet.



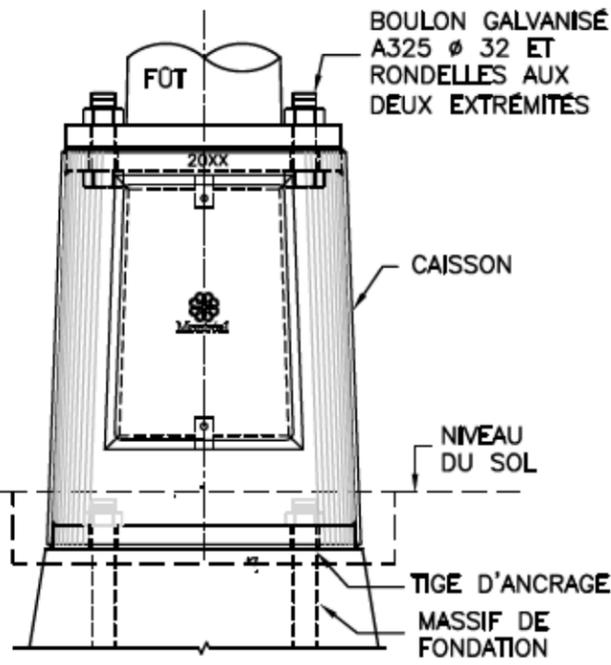
COUPE TYPE - INSTALLATION SUR CAISSON (AVEC PLAQUE DE TRANSITION*)
Échelle N/A

* La plaque de transition n'est nécessaire que pour éviter que les boulons n'entrent en interférence avec des éléments du coffret UPS.

ANNEXE C

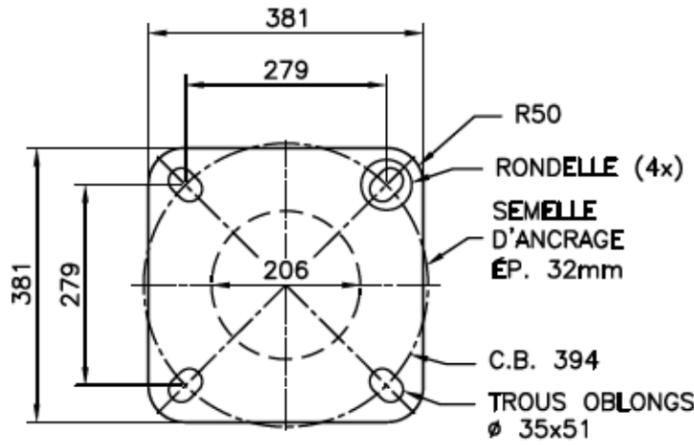
-

DN-4303 – CAISSON DE TRANSITION



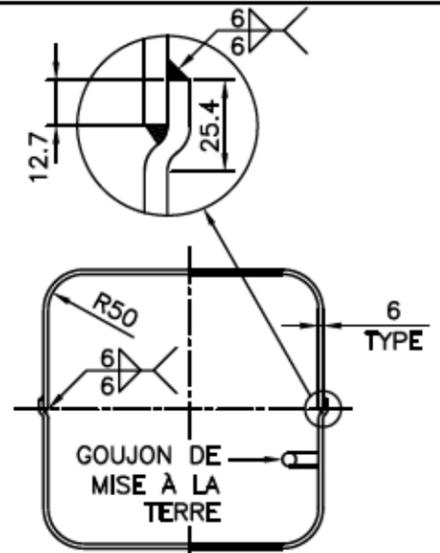
INSTALLATION TYPE SUR MASSIF

Échelle 1:10



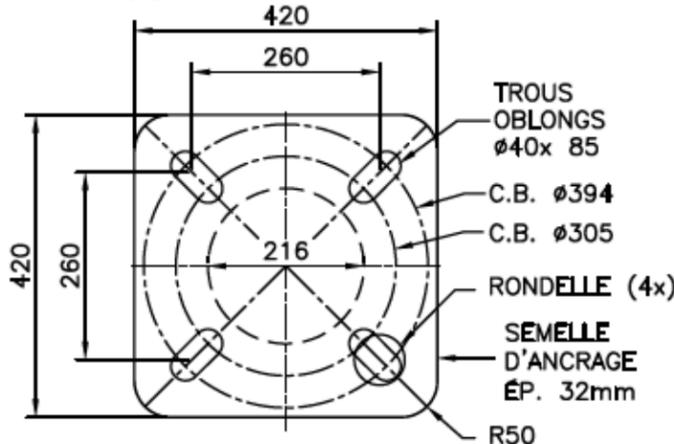
VUE DU DESSUS

Échelle 1:10



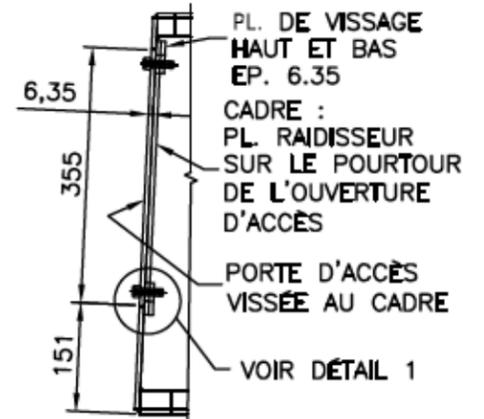
COUPE A-A

Échelle 1:10



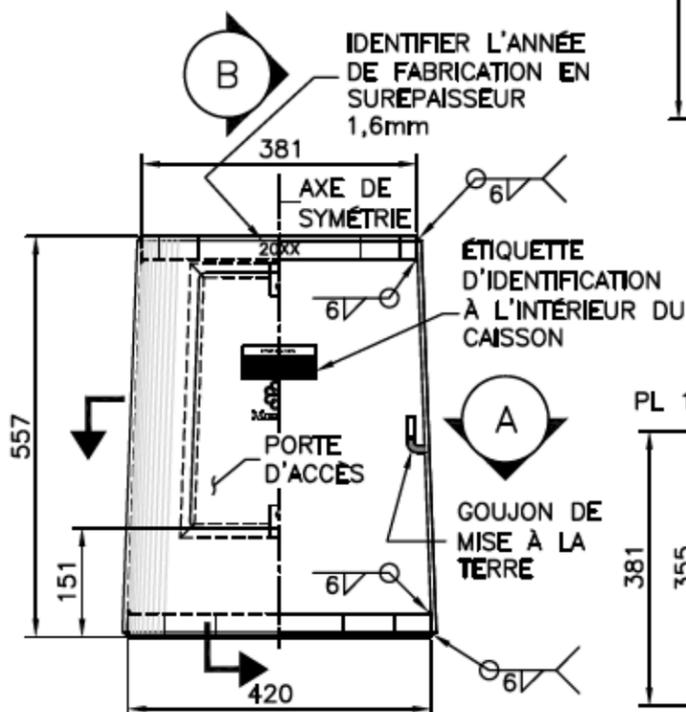
VUE DU DESSUS

Échelle 1:10



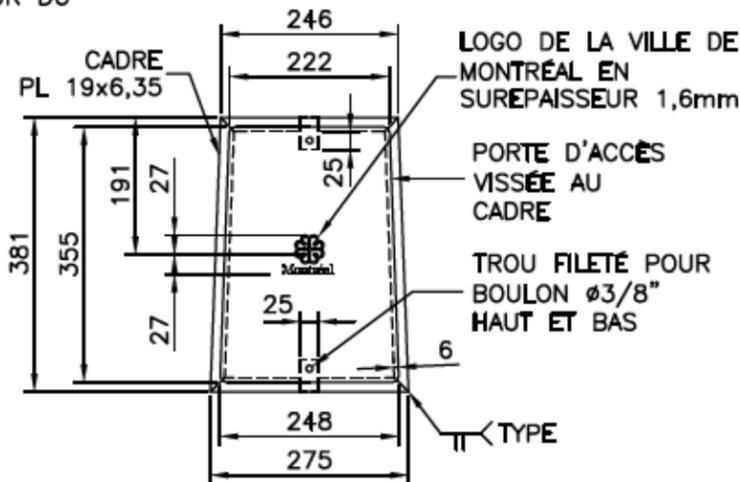
COUPE B-B

Échelle 1:10



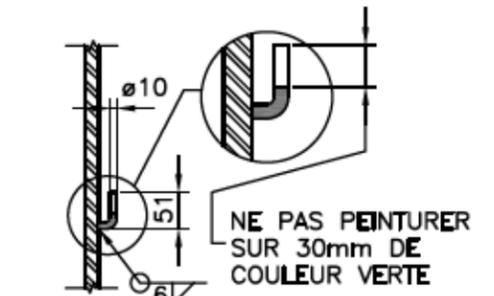
VUE EN ÉLEVATION

Échelle 1:10



DÉTAIL PORTE

Échelle 1:10



GOUJON DE MISE À LA TERRE

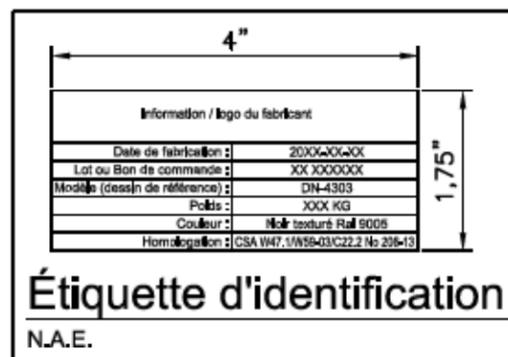
Échelle 1:10

* TOUTE AUTRE UTILISATION DOIT ÊTRE VÉRIFIÉE PAR UN INGÉNIEUR EN STRUCTURE
** NORME CAN/CSA G40.21M

UTILISATION AUTORISÉE *			
DESSIN NORMALISÉ	CERCLE DE BOULONNAGE MINIMUM	DIAMÈTRE DES ANCRAGES	NUANCE D'ACIER MINIMUM DES ANCRAGES **
4310 ET 4313 SANS POTENCE	305mm (12")	25mm (1")	260W
4311 ET 4314	330mm (13")	25mm (1")	300W
4310, 4311, 4313 ET 4314	394mm (15,5")	25mm (1")	350W

NOTES GÉNÉRALES :

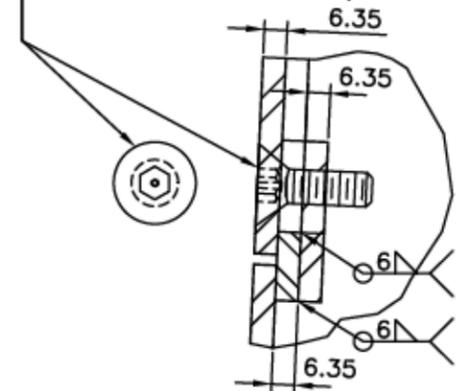
- Les dimensions sont exprimées en mm sauf indication contraire;
- Ces caissons ne cèdent pas sous l'impact;
- La porte d'accès, la lame de retenue et tous les accessoires nécessaires à l'assemblage des caissons doivent être fournis avec chaque caisson;
- L'acier doit répondre aux exigences de la norme CAN/CSA G40.21, nuance 300W minimum, galvanisé à chaud selon les exigences de la norme ASTM 123 ou en vigueur applicable;
- Le soudage doit être effectué par une compagnie certifiée par le bureau canadien de soudage (CWB) en vertu des exigences de la norme CAN/CSA W47.1;
- Les soudures doivent être exécutées selon les exigences de la norme W59.1;
- Les boulons pour fixer la porte doivent être en acier inoxydable A304.
- Peinture : appliquer par pulvérisateur électrostatique sur toutes les surfaces extérieures un revêtement en poudre thermodurcissable de type polyester noir texturé RAL 9005 ayant 30 +/- 5 unités de lustres à 60° d'angle incidence. l'épaisseur du feuillet après cuisson doit être de 4 mils minimum. L'adhérence du système de peinture au subjectile ne doit pas être inférieur à la classification 2B de la norme ASTM D3359 méthode B. La préparation des surfaces doit rencontrer les exigences du devis;
- La stabilité au renversement du massif de fondation doit être validée par un ingénieur en structure;
- Le caisson doit être certifié CSA C.22.2 No 206-13.



Étiquette d'identification

N.A.E.

BOULON EN ACIER INOXYDABLE À TÊTE PLATE À SIX PANS CREUX PLUS UNE POINTE DE SÉCURITÉ AU CENTRE, Ø3/8" x 31,8 AYANT 24 FILETS AU POUCE UTILISANT UNE CLEF 7/32



DÉTAIL 1

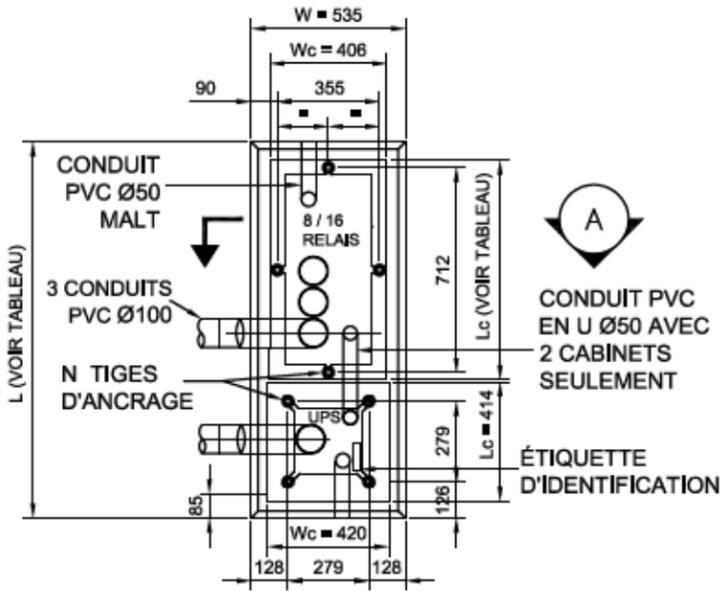
N.A.E.

No	Révision	Date	Par
2	Galvanisation Détail 1 CSA C.22.2 No 206-13 Étiquette	2014-06-08	J-C Gilbert
1	Révision 01	2012-11-30	Génivar
0	Final	2012-08-28	Génivar

ANNEXE D

-

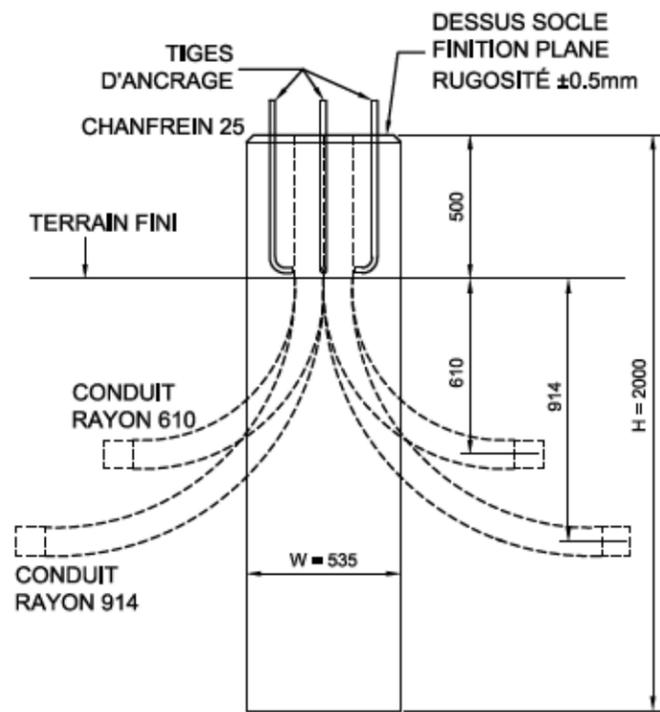
**DN-1202 – SOCLE DE CONTRÔLEUR
ET UPS**



SOCLE DE BÉTON
Échelle 1:25 VUE EN PLAN

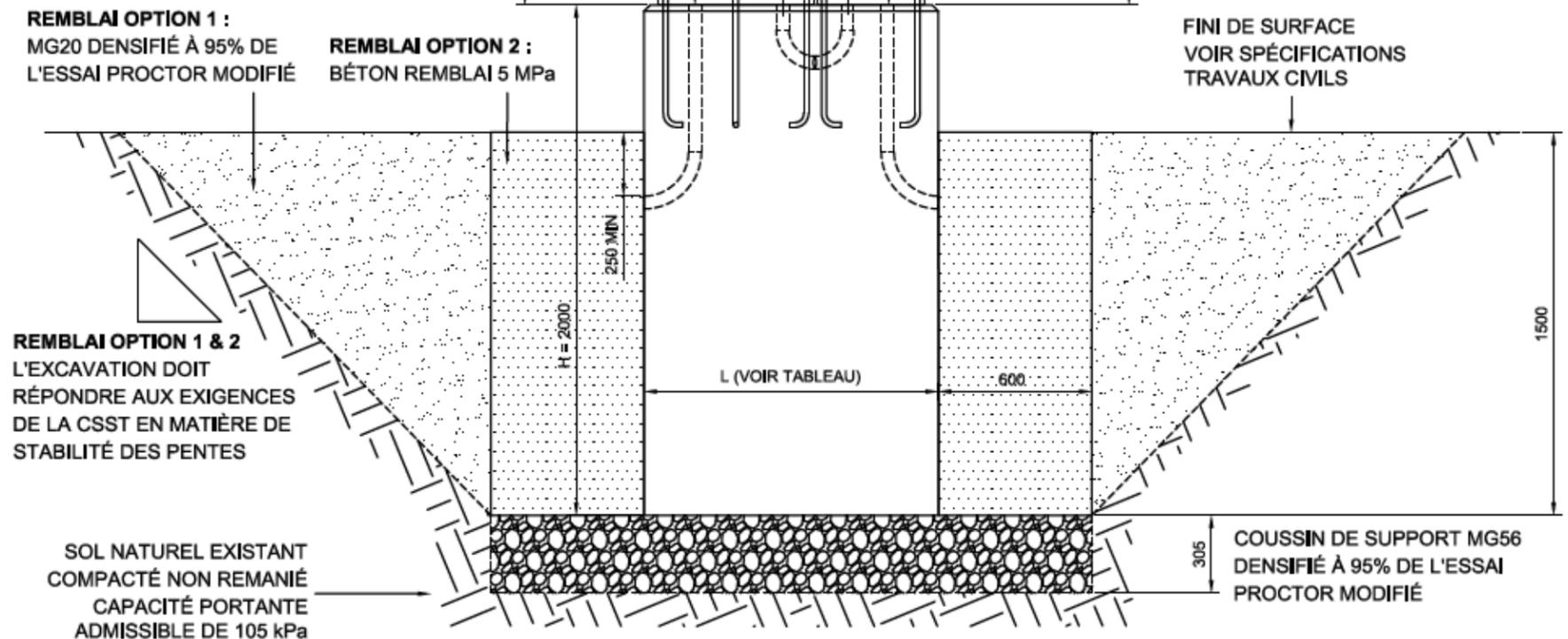
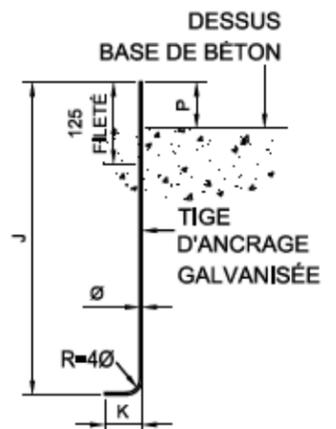
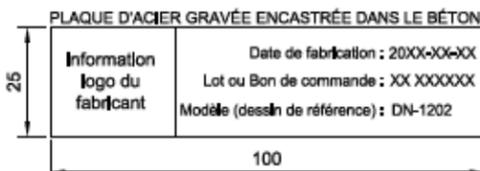
NOTES GÉNÉRALES :

- CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON :**
 - RÉSISTANCE À LA COMPRESSION À 28 JOURS = 35 MPa
 - AFFAISSEMENT = 65 mm MAX
 - TENEUR EN AIR = 5-7%
 - RAPPORT EAU/CIMENT = 0.45 MAX.
- TIGES D'ANCRAGE :**
 - CONFORMES À LA NORME CSA-G40.21M, NUANCE 350W
 - GALVANISÉES À CHAUD SELON LES EXIGENCES DE LA NORME ASTM 123 AU TAUX MINIMAL DE 950 g/m²
 - FOURNIE ET INSTALLÉE AVEC UNE RONDELLE ET UN ÉCROU (HEAVY NUT CSA-B33) GALVANISÉS,
 - PARTIE FILETÉE NON GALVANISÉE, NETTOYÉE ET RECOUVERTE D'UNE COUCHE DE GRAISSE À BASE DE CIRE D'ABEILLE.
- CONDUITS :**
 - INSTALLER 1, 2, 3 OU 4 CONDUITS ÉLECTRIQUES EN C.P.V. TYPE DB2 SELON LA NORME CAN/CSA C22.2 NO 211.2, CONFORMÉMENT AUX EXIGENCES DE LA CSEM,
 - APRÈS LE BÉTONNAGE, LES CONDUITS DOIVENT ÊTRE OBSTRUÉS À L'AIDE D'UN CONTRE-PLAQUÉ,
 - LES CONDUITS ÉLECTRIQUES DOIVENT ÊTRE INSTALLÉS SELON LE PLAN DE CONSTRUCTION DE BASES ET CONDUITS.
- CRITÈRES DE CONCEPTION :**
 - SELON LA NORME CSA-S6-14
 - ÉPAISSEUR DE VERGLAS = 31 mm RADIAL
 - VENT (1/25 ANS) = 365 Pa (Montréal)
 - COEFFICIENT DE RAFALE = 2.5
- POUR LES CABINETS EN ALUMINIUM, PRÉVOIR UN COUSSIN EN NÉOPRÈNE (95 DUROMETER SHORE A) DE 5 mm D'ÉPAISSEUR ENTRE LE DESSOUS DU CABINET ET LA BASE DE BÉTON.**
- IL N'Y A PAS D'ARMATURE DANS LE SOCLE DE BÉTON. IMMÉDIATEMENT APRÈS LA PRISE DU BÉTON, PRÉVOIR UNE CURE HUMIDE PENDANT 7 JOURS .**



COUPE A
Échelle 1:25

UNITÉ (S)	CABINET			SOCLE DE BÉTON			TIGE D'ANCRAGE					
	Wc (mm)	Lc (mm)	Hc (mm)	W (mm)	L (mm)	H (mm)	N	Ø (po)	J (mm)	K (mm)	P (mm)	FILETS
8 RELAIS	406	610	1372	535	740	2000	4	3/4"	600	76	120	10N.C.
16 RELAIS	406	762	1600	535	890	2000	4	3/4"	600	76	120	10N.C.
UPS	420	414	1219	535	535	2000	4	3/4"	600	76	120	10N.C.
UPS + 8 RELAIS	-	-	-	535	1150	2000	8	3/4"	600	76	120	10N.C.
UPS + 16 RELAIS	-	-	-	535	1305	2000	8	3/4"	600	76	120	10N.C.



EXCAVATION
Échelle 1:25

No	Révison	Date	Par
1	POSITION TIGES UPS	2017-01-12	JCGILBERT
0	ÉMISSION FINALE	2016-07-12	JCGILBERT

TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES (SAUF INDICATION CONTRAIRE)

ANNEXE E

-

LISTE DE VÉRIFICATION UPS

Liste de vérification UPS

Numéro d'intersection: _____
 Nom de l'intersection: _____
 Adresse IP: _____

Description

<input type="checkbox"/>	Tapis chauffant branché	
<input type="checkbox"/>	Sonde de température branchée	
<input type="checkbox"/>	Disjoncteur d'alimentation UPS à ON	
<input type="checkbox"/>	Disjoncteur d'entrée à ON	
<input type="checkbox"/>	Disjoncteur de sortie à ON	
<input type="checkbox"/>	Disjoncteur de batterie à ON	
<input type="checkbox"/>	Témoin lumineux du superviseur de batterie allumé	
<input type="checkbox"/>	Aucune alarme et aucun avertissement	
<input type="checkbox"/>	Câble T branché du UPS vers le modem cellulaire ou commutateur	
<input type="checkbox"/>	Interrupteur de transfert en mode ligne	
<input type="checkbox"/>	Tension d'entrée du UPS = 120 V	
<input type="checkbox"/>	Tension de sortie du UPS = 120 V	
<input type="checkbox"/>	Tension des batteries (entre 40 V et 56 V)	
<input type="checkbox"/>	Adresse IP configurée	
<input type="checkbox"/>	Câble X branché du relais C3 vers le contrôleur de feux de circulation	
<input type="checkbox"/>	Identifications de types Brady installées	
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

Observations et recommandations

Réception des travaux et test de fonctionnement

Test avec CGMU
 Test local

Signature du surveillant : _____

ANNEXE F

-

CONFIGURATION DE L'UPS ALPHA FXM-1100

**PROCÉDURE DE CONFIGURATION
DE L'UPS ALPHA FXM-1100**

Ville de Montréal

Service des infrastructures, de la voirie et des transports

Direction des transports

Division de l'exploitation du réseau artériel

Révision 0
Janvier 2017

1.0 PROCÉDURE

Le présent document illustre les paramètres que doivent avoir l'UPS suite à sa configuration. Tous les champs doivent correspondre aux paramètres indiqués dans les pages du présent document.

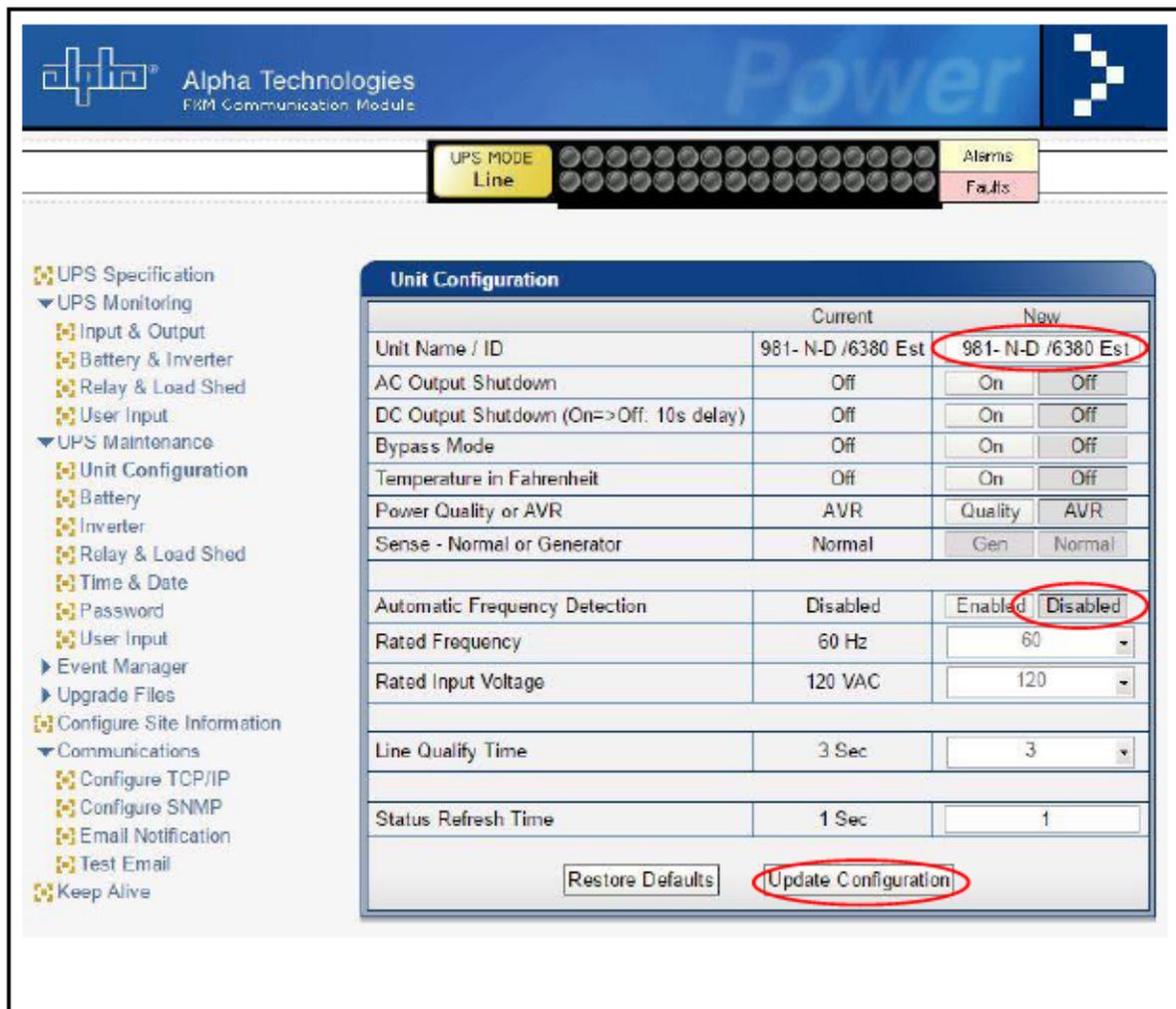
Les étapes à suivre afin d'accéder à la page de configuration du UPS sont les suivantes :

1. Connecter l'UPS Alpha FXM à l'ordinateur à l'aide d'un câble Ethernet croisé.
2. Mettre en fonction l'ordinateur.
3. Configurer la carte réseau afin d'être en mesure de communiquer avec le module de communication FXM. L'adresse par défaut du module FXM est le : 192.168.0.90.
4. Entrer l'adresse IP dans la page du fureteur web.
5. Le mot de passe par défaut est le : 1111.
6. Entrer tous paramètres des pages suivantes.

2.0 PARAMÈTRES DE LA SECTION « UPS MAINTENANCE »

La présente section illustre les paramètres à programmer dans l'onglet « UPS MAINTENANCE » et ses sous-sections.

2.1 UNIT CONFIGURATION



	Current	New
Unit Name / ID	981- N-D /6380 Est	981- N-D /6380 Est
AC Output Shutdown	Off	<input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off
DC Output Shutdown (On=>Off: 10s delay)	Off	<input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off
Bypass Mode	Off	<input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off
Temperature in Fahrenheit	Off	<input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off
Power Quality or AVR	AVR	<input type="checkbox"/> Quality <input type="checkbox"/> AVR
Sense - Normal or Generator	Normal	<input type="checkbox"/> Gen <input type="checkbox"/> Normal
Automatic Frequency Detection	Disabled	<input type="checkbox"/> Enabled <input checked="" type="checkbox"/> Disabled
Rated Frequency	60 Hz	<input type="text" value="60"/>
Rated Input Voltage	120 VAC	<input type="text" value="120"/>
Line Qualify Time	3 Sec	<input type="text" value="3"/>
Status Refresh Time	1 Sec	<input type="text" value="1"/>

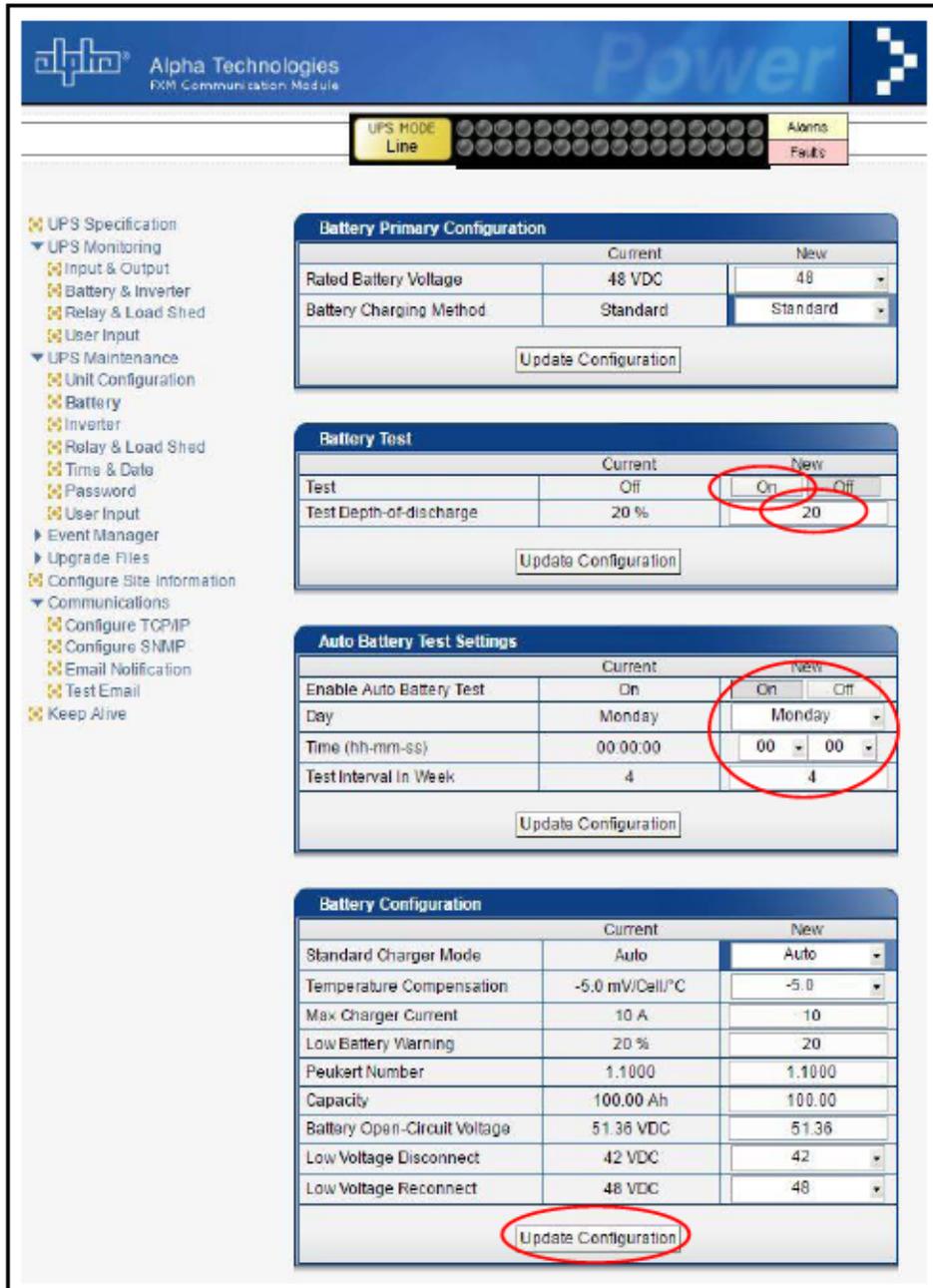
Buttons:

Le champ « Unit Name / ID » doit contenir le numéro d'intersection et le nom de l'intersection.

Le champ « Automatic Frequency Detection » doit être désactivé (Disabled).

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Update Configuration ».

2.2 BATTERY



Alpha Technologies
PXM Communication Module

UPS MODE: Line

Alarms: Faults

- UPS Specification
 - UPS Monitoring
 - Input & Output
 - Battery & Inverter
 - Relay & Load Shed
 - User Input
 - UPS Maintenance
 - Unit Configuration
 - Battery
 - Inverter
 - Relay & Load Shed
 - Time & Date
 - Password
 - User Input
 - Event Manager
 - Upgrade Files
 - Configure Site Information
 - Communications
 - Configure TCP/IP
 - Configure SNMP
 - Email Notification
 - Test Email
 - Keep Alive

Battery Primary Configuration

	Current	New
Rated Battery Voltage	48 VDC	48
Battery Charging Method	Standard	Standard

Update Configuration

Battery Test

	Current	New
Test	Off	On
Test Depth-of-discharge	20 %	20

Update Configuration

Auto Battery Test Settings

	Current	New
Enable Auto Battery Test	On	On
Day	Monday	Monday
Time (hh-mm-ss)	00:00:00	00:00
Test Interval in Week	4	4

Update Configuration

Battery Configuration

	Current	New
Standard Charger Mode	Auto	Auto
Temperature Compensation	-5.0 mV/Cell/°C	-5.0
Max Charger Current	10 A	10
Low Battery Warning	20 %	20
Peukert Number	1.1000	1.1000
Capacity	100.00 Ah	100.00
Battery Open-Circuit Voltage	51.36 VDC	51.36
Low Voltage Disconnect	42 VDC	42
Low Voltage Reconnect	48 VDC	48

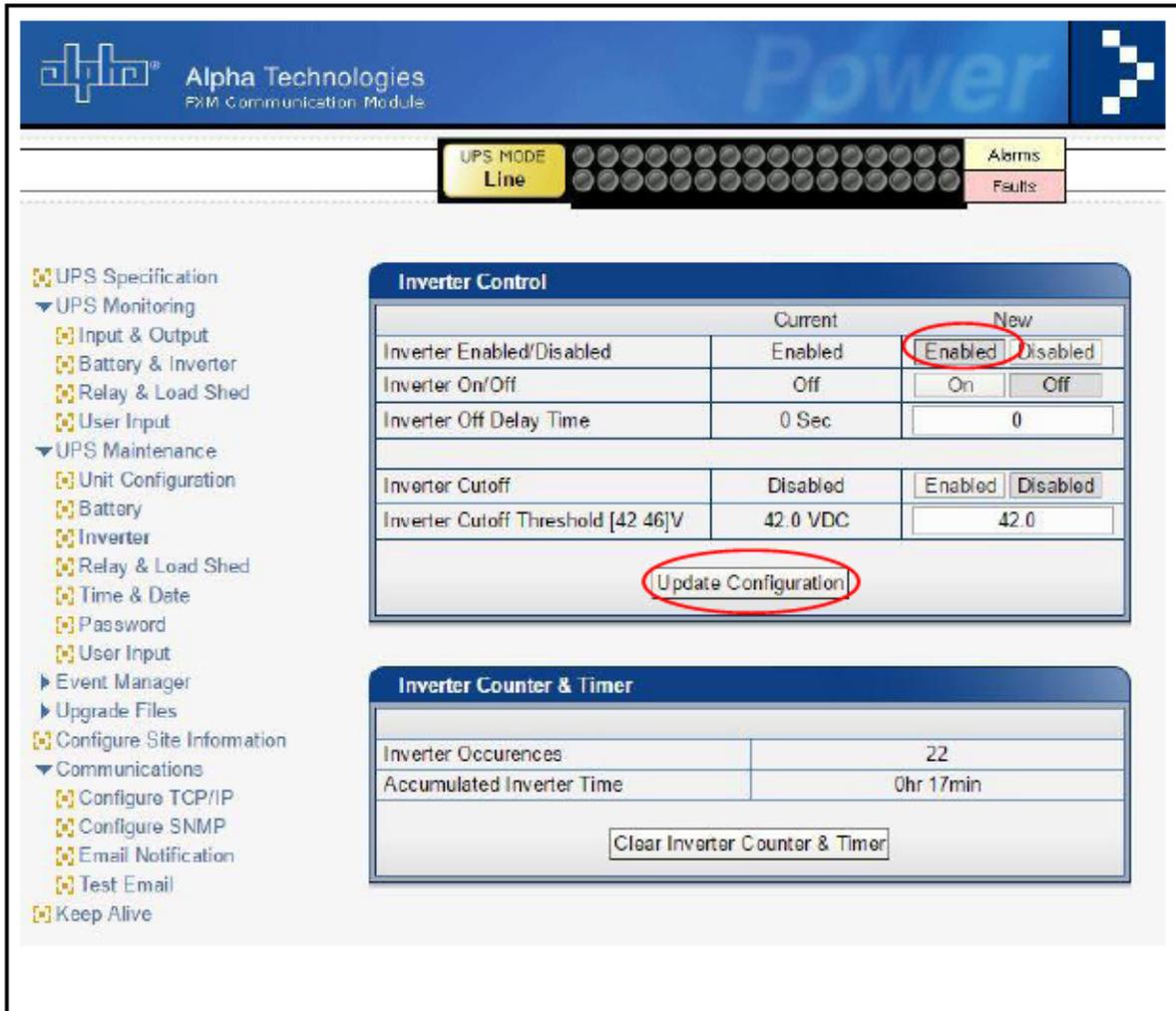
Update Configuration

Le champ « Test » doit être activé à « On » et le pourcentage de « Test Depth-of-discharge » à « 20 ».

La sous-section « Auto Battery Test Settings » doit être activé (On) et être programmée pour les lundi à minuit à un intervalle de 4 semaines (Monday, 00 :00, 4) .

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Update Configuration ».

2.3 INVERTER



The screenshot displays the Alpha Technologies P.M. Communication Module web interface. At the top, the status bar shows 'UPS MODE Line' and 'Alarms Faults'. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'UPS Specification', 'UPS Monitoring', 'UPS Maintenance', and 'Communications'. The main content area is divided into two sections: 'Inverter Control' and 'Inverter Counter & Timer'.

Inverter Control

	Current	New	
Inverter Enabled/Disabled	Enabled	<input checked="" type="radio"/> Enabled	<input type="radio"/> Disabled
Inverter On/Off	Off	<input type="radio"/> On	<input checked="" type="radio"/> Off
Inverter Off Delay Time	0 Sec	<input type="text" value="0"/>	
Inverter Cutoff	Disabled	<input type="radio"/> Enabled	<input checked="" type="radio"/> Disabled
Inverter Cutoff Threshold [42 46]V	42.0 VDC	<input type="text" value="42.0"/>	

Inverter Counter & Timer

Inverter Occurrences	22
Accumulated Inverter Time	0hr 17min

Le champ « Inverter Enabled/Disabled » doit être activé (Enabled).

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Update Configuration ».

2.4 RELAY & LOAD SHED



Alpha Technologies
F/M Communication Module

Power



UPS MODE
Line

Alarms

Faults

- UPS Specification
- ▼ UPS Monitoring
 - Input & Output
 - Battery & Inverter
 - Relay & Load Shed
 - User Input
- ▼ UPS Maintenance
 - Unit Configuration
 - Battery
 - Inverter
 - Relay & Load Shed
 - Time & Date
 - Password
 - User Input
- Event Manager
- Upgrade Files
- Configure Site Information
- ▼ Communications
 - Configure TCP/IP
 - Configure SNMP
 - Email Notification
 - Test Email
- Keep Alive

Relay Configuration

	Current	Action		Now
Relay C1	Off	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	On Battery
Relay C2	Off	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	Low Battery
Relay C3	Off	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	Low Battery
Relay C4	Off	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	Timer 1
Relay C5	Off	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	Alarm
Relay C6	On	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	External VDC
Fan on Temperature	55°C			55

Load Shed Timer Configuration

	Time Remaining	Time Set		
Timer 1	2hr 0min 0sec	02	00	00
Timer 2	2hr 0min 0sec	02	00	00
Timer 3	2hr 0min 0sec	02	00	00

Time Of Day Action Configuration

	Time Period 1		Time Period 2	
Action Enabled	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>	<input type="button" value="On"/>	<input type="button" value="Off"/>
Start Time	00	00	00	00
End Time	00	00	00	00

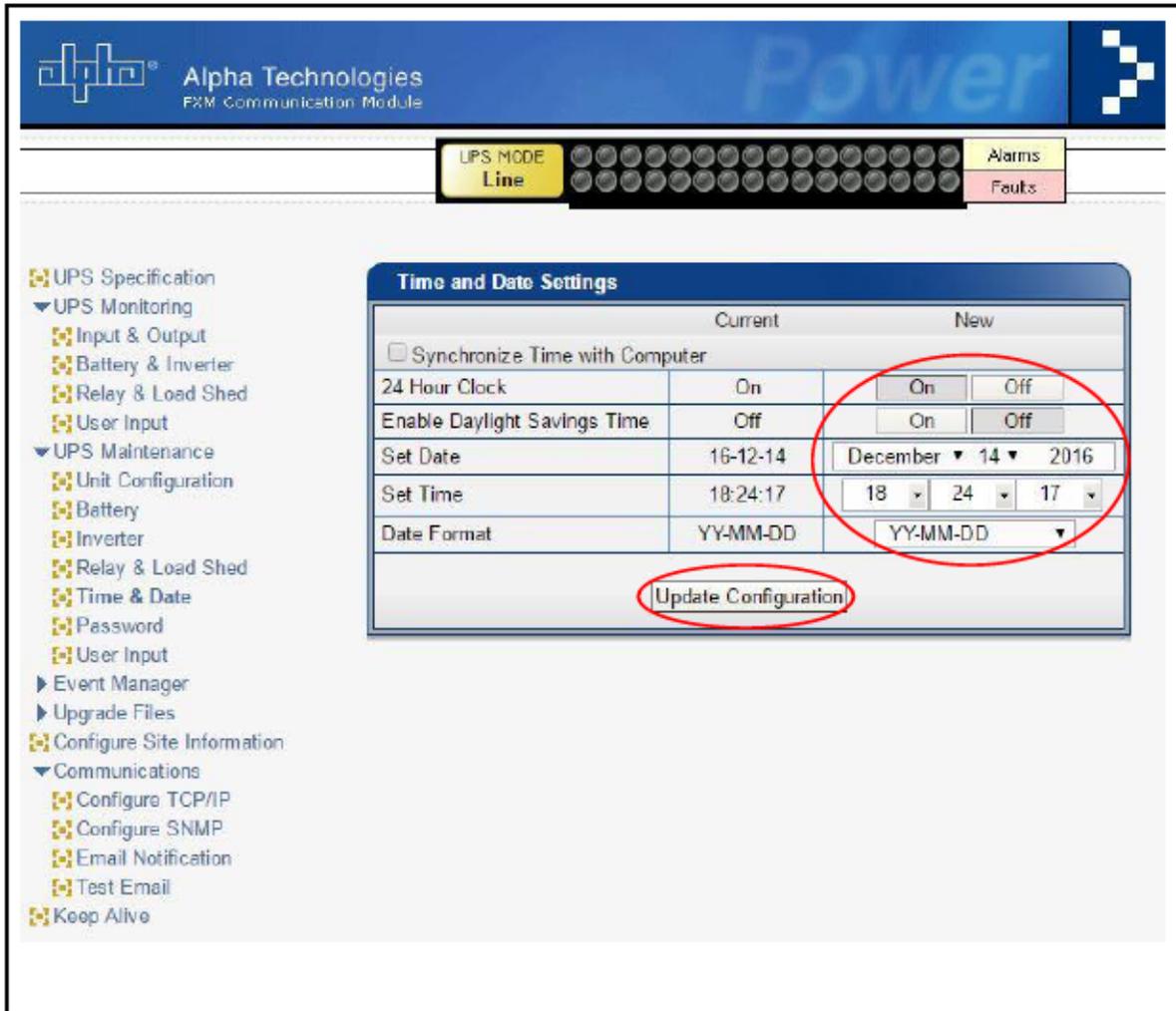
Les relais doivent être programmés avec les configurations suivantes :

Relay C1: On Battery; Relay C2: Low Battery; Relay C3: Low Battery; Relay C4: External VDC.

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Update Configuration ».

6 de 13

2.5 TIME & DATE



The screenshot shows the web interface for the Alpha Technologies PXM Communication Module. The top navigation bar includes the logo, the text "Alpha Technologies PXM Communication Module", and the word "Power". Below the navigation bar, there are status indicators for "UPS MODE Line", "Alarms", and "Fauts".

The main content area is titled "Time and Date Settings" and contains a table with two columns: "Current" and "New". The table has the following rows:

	Current	New
<input type="checkbox"/> Synchronize Time with Computer		
24 Hour Clock	On	<input type="button" value="On"/> <input type="button" value="Off"/>
Enable Daylight Savings Time	Off	<input type="button" value="On"/> <input type="button" value="Off"/>
Set Date	16-12-14	December ▼ 14 ▼ 2016
Set Time	18:24:17	18 ▼ 24 ▼ 17 ▼
Date Format	YY-MM-DD	YY-MM-DD ▼

Below the table is an "Update Configuration" button. The "New" column values and the "Update Configuration" button are circled in red in the original image.

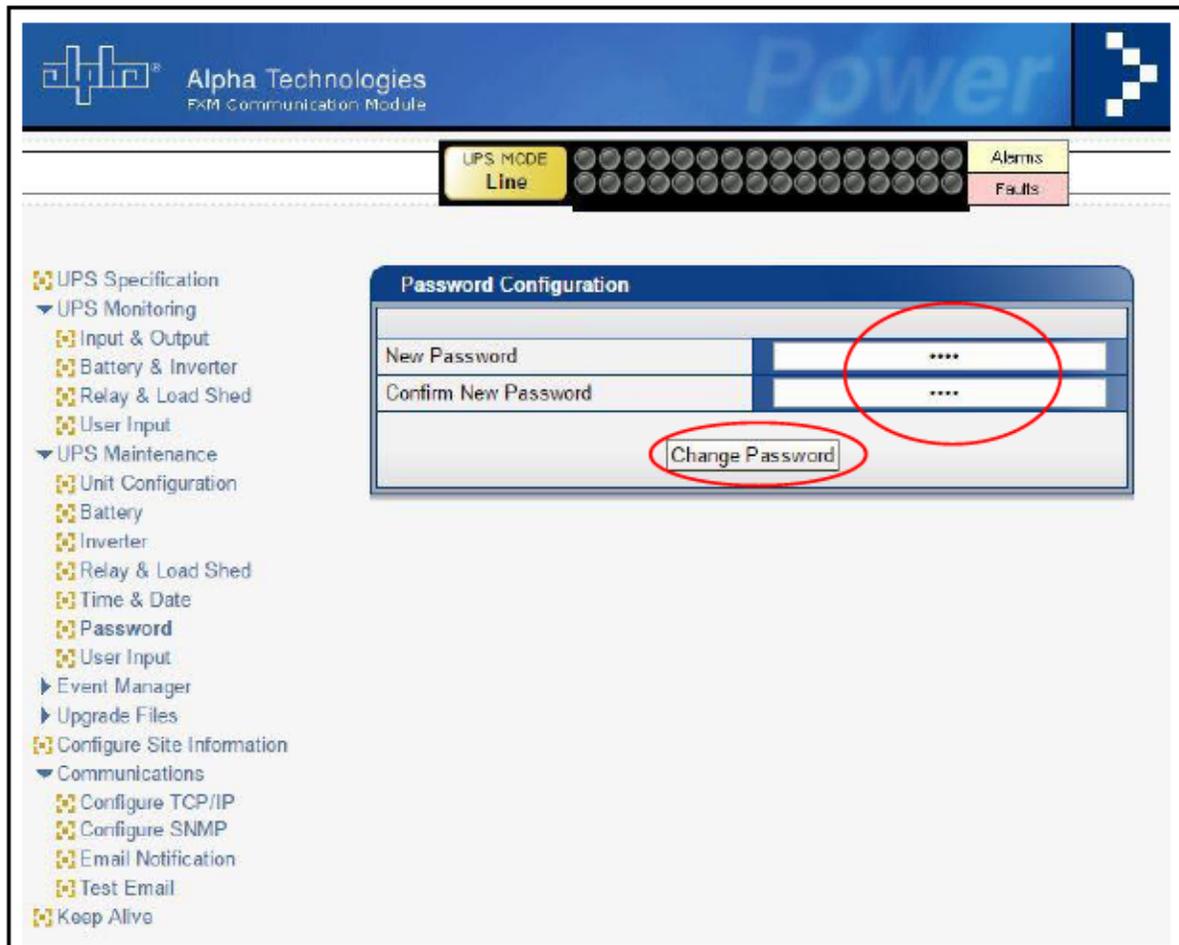
The left navigation menu includes the following items:

- UPS Specification
- UPS Monitoring
 - Input & Output
 - Battery & Inverter
 - Relay & Load Shed
 - User Input
- UPS Maintenance
 - Unit Configuration
 - Battery
 - Inverter
 - Relay & Load Shed
 - Time & Date
 - Password
 - User Input
- Event Manager
- Upgrade Files
- Configure Site Information
 - Communications
 - Configure TCP/IP
 - Configure SNMP
 - Email Notification
 - Test Email
 - Keep Alive

Entrer la date et l'heure.

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Update Configuration ».

2.6 PASSWORD



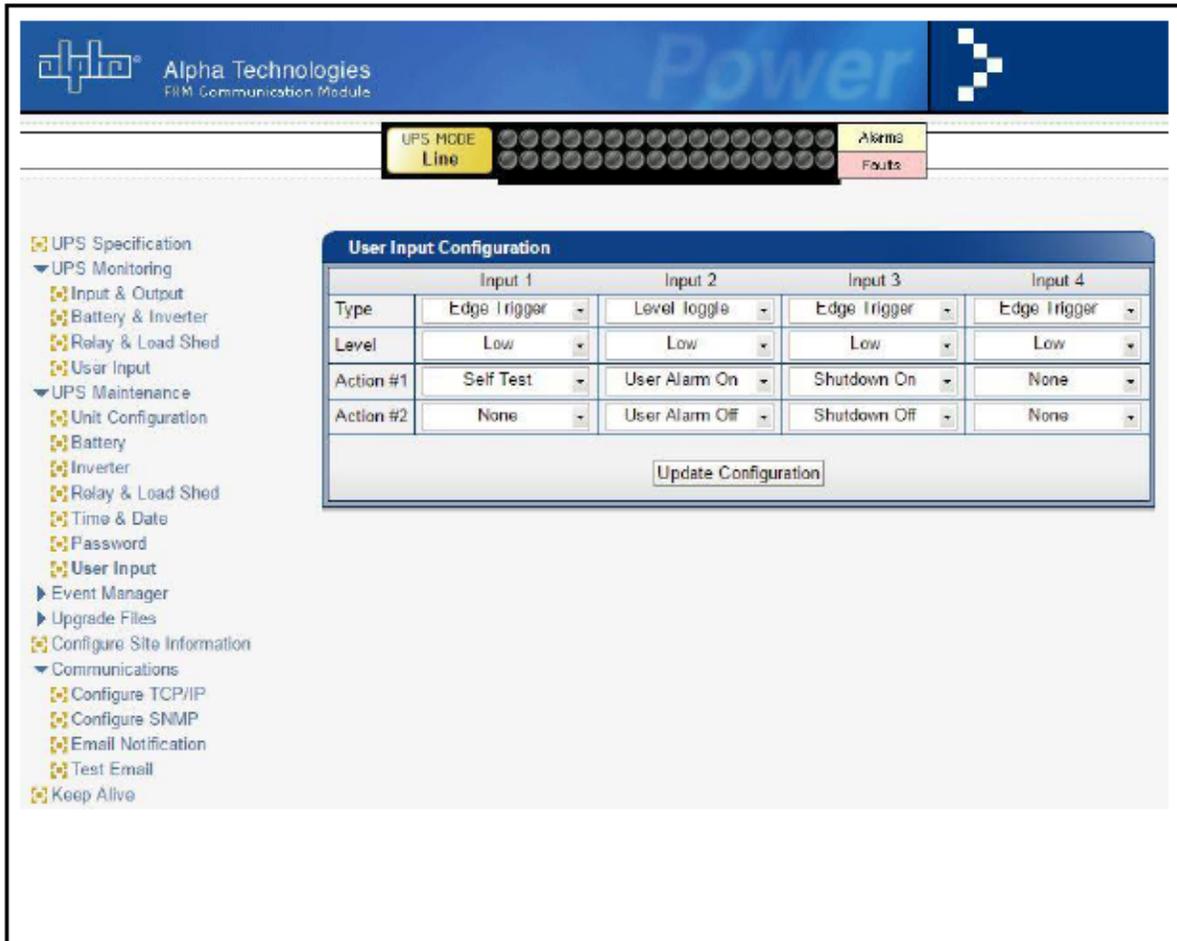
Entrer le mot de passe fourni par le représentant de la Ville de Montréal.

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Update Configuration ».



Confirmer le changement de mot passe en entrant « 1111 » et appuyer sur « Login ».

2.7 USER INPUT



The screenshot displays the 'User Input Configuration' page in the Alpha Technologies Power web interface. The page features a navigation menu on the left, a status bar at the top, and a central configuration table.

Navigation Menu:

- UPS Specification
- UPS Monitoring
 - Input & Output
 - Battery & Inverter
 - Relay & Load Shed
 - User Input
- UPS Maintenance
 - Unit Configuration
 - Battery
 - Inverter
 - Relay & Load Shed
 - Time & Date
 - Password
 - User Input
- Event Manager
- Upgrade Files
- Configure Site Information
- Communications
 - Configure TCP/IP
 - Configure SNMP
 - Email Notification
 - Test Email
 - Keep Alive

Status Bar:

- UPS MODE: Line
- Alarms
- Faults

User Input Configuration Table:

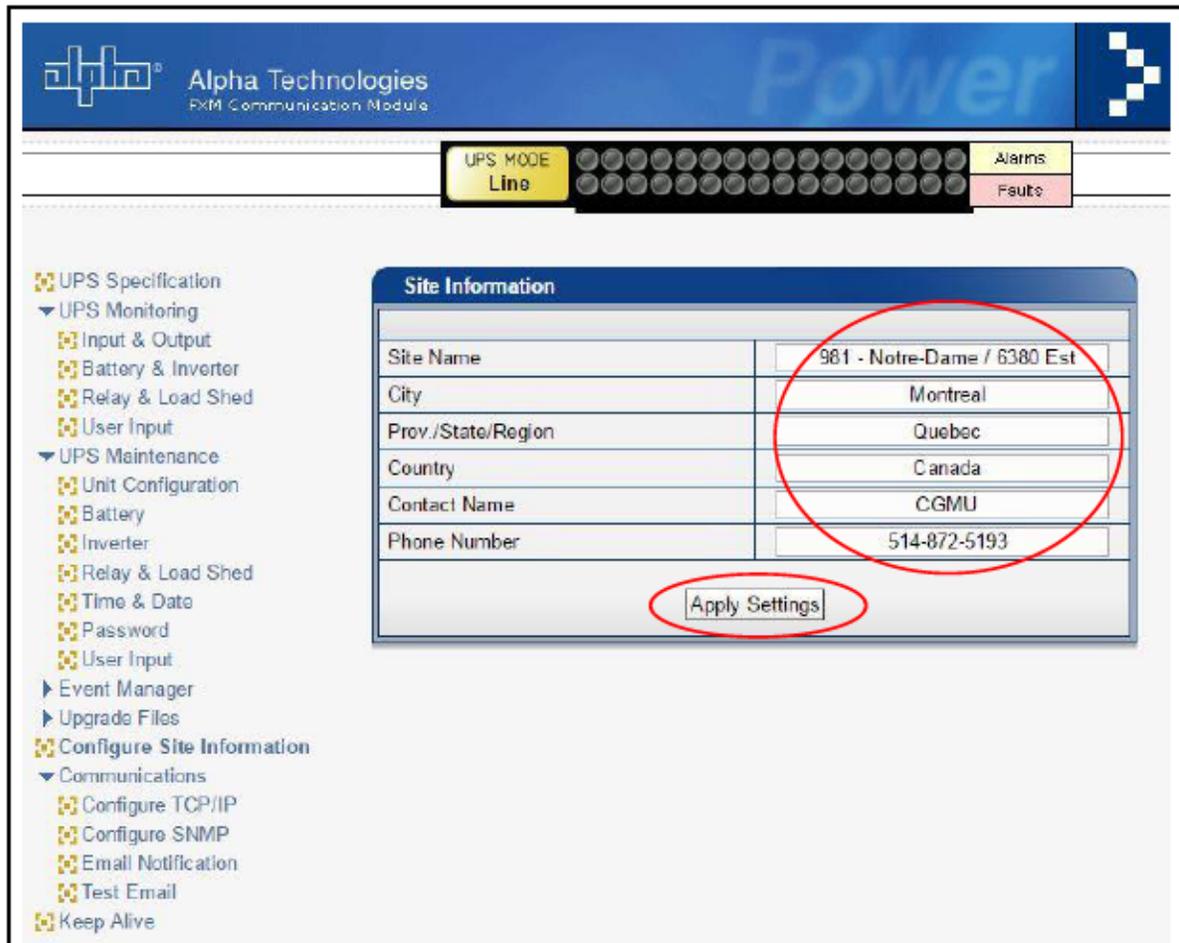
	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4
Type	Edge Trigger	Level toggle	Edge Trigger	Edge Trigger
Level	Low	Low	Low	Low
Action #1	Self Test	User Alarm On	Shutdown On	None
Action #2	None	User Alarm Off	Shutdown Off	None

Update Configuration

S'assurer que les informations correspondent à celles illustrées ci-dessus.

3.0 CONFIGURE SITE INFORMATION

La présente section illustre les paramètres à programmer dans l'onglet « CONFIGURE SITE INFORMATION ».



The screenshot shows the 'Site Information' configuration window. The 'City' field is circled in red, and the 'Apply Settings' button is also circled in red. The table below shows the data entered in the fields:

Site Information	
Site Name	981 - Notre-Dame / 6380 Est
City	Montreal
Prov./State/Region	Quebec
Country	Canada
Contact Name	CGMU
Phone Number	514-872-5193

Entrer le numéro d'intersection et le nom de l'intersection dans le champ « Site Name ».

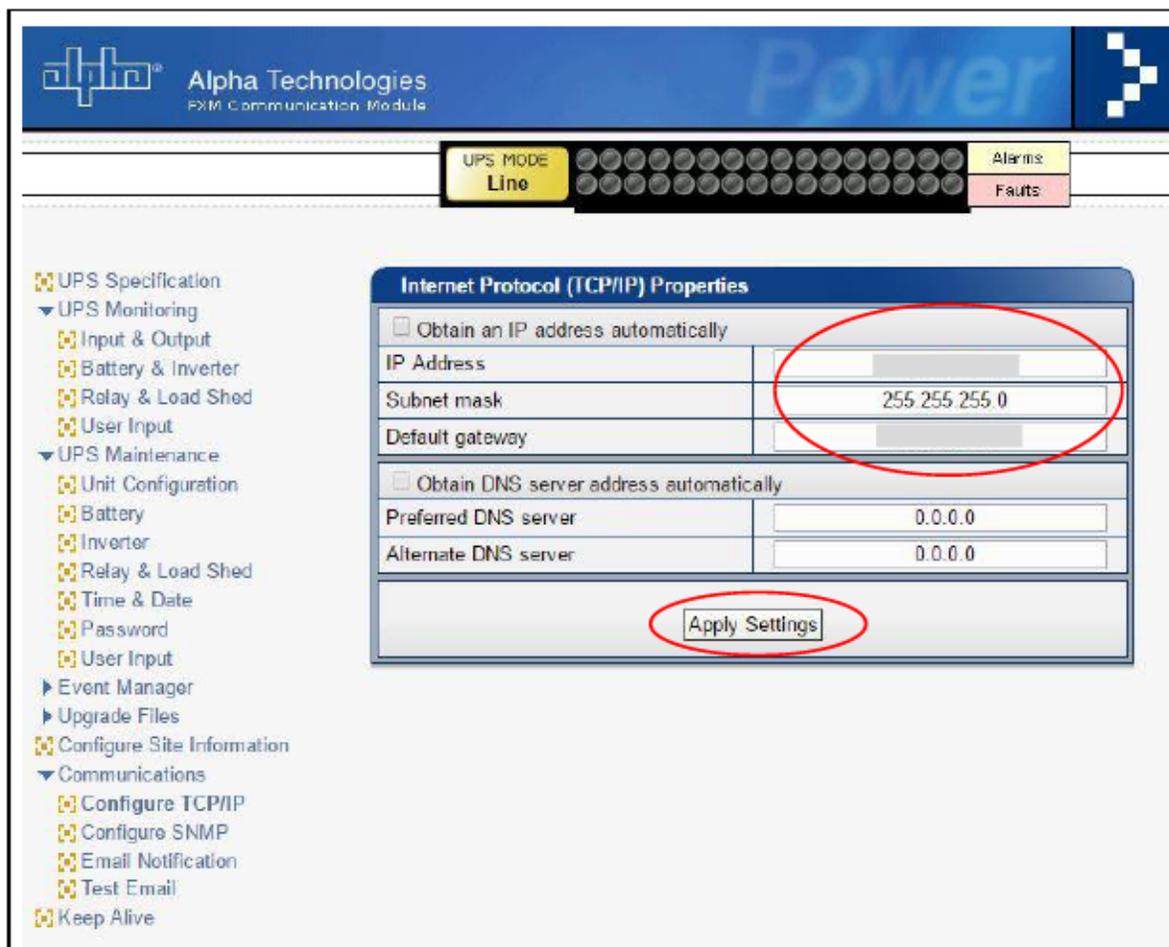
Entrer le reste des informations tel qu'illustré ci-dessus.

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Apply Settings ».

4.0 COMMUNICATIONS

La présente section illustre les paramètres à programmer dans l'onglet « COMMUNICATIONS » et ses sous-sections.

4.1 CONFIGURE TCP/IP



The screenshot displays the Alpha Technologies Power Web Interface. At the top, there is a header with the logo and the text "Alpha Technologies EXM Communication Module". Below the header, there are status indicators for "UPS MODE Line", "Alarms", and "Faults". The main content area shows a navigation tree on the left with "Configure TCP/IP" selected. The central window is titled "Internet Protocol (TCP/IP) Properties" and contains the following fields:

<input type="checkbox"/> Obtain an IP address automatically	
IP Address	
Subnet mask	255.255.255.0
Default gateway	
<input type="checkbox"/> Obtain DNS server address automatically	
Preferred DNS server	0.0.0.0
Alternate DNS server	0.0.0.0
<input type="button" value="Apply Settings"/>	

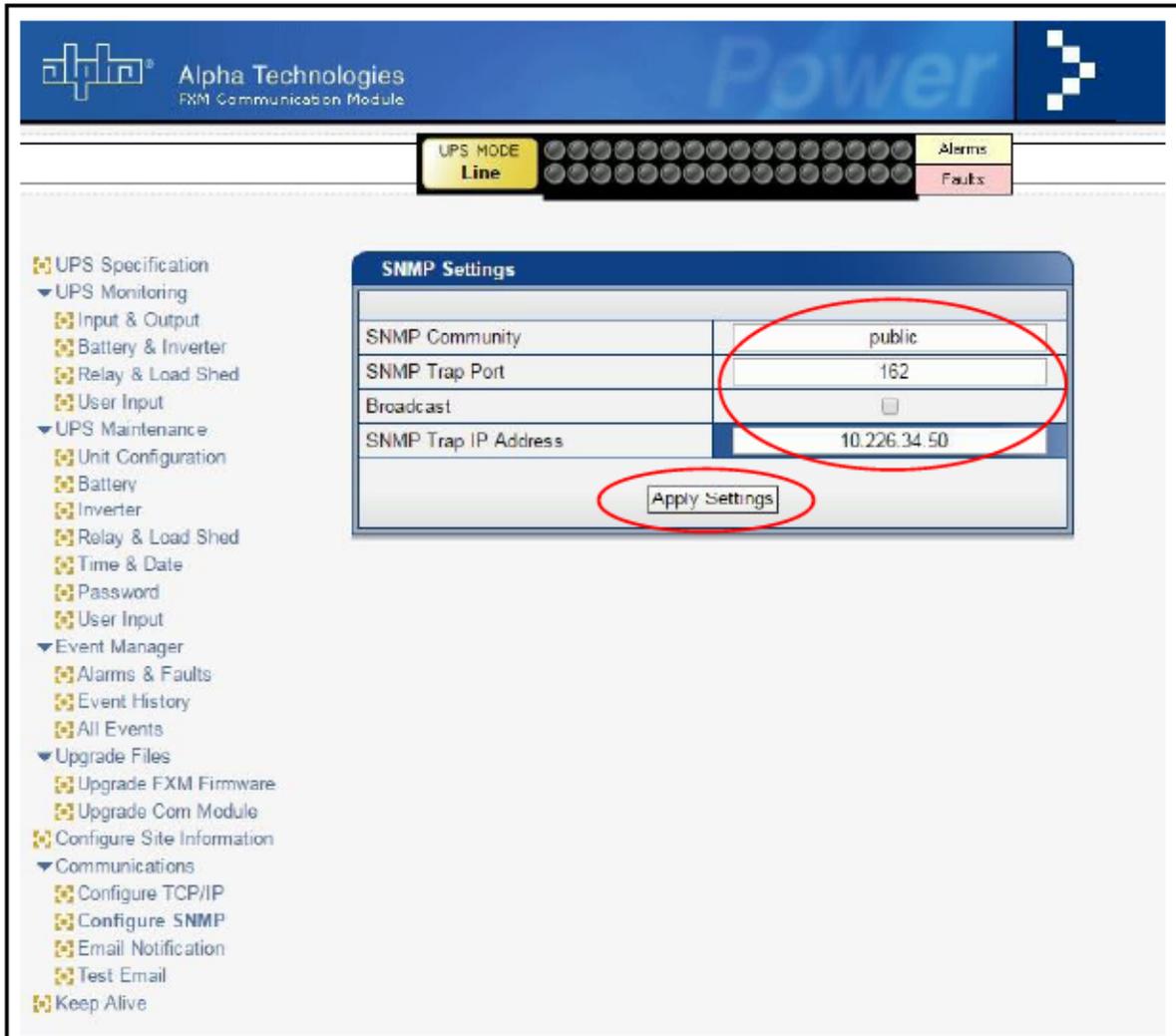
Entrer dans le champ « IP Address » l'adresse IP fournie par le représentant de la Ville de Montréal.

Entrer dans le champ « Subnet mask » le masque réseau qui est : 255.255.255.0.

Entrer dans le champ « Default gateway » la passerelle par défaut fournie par le représentant de la Ville de Montréal.

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Apply Settings ».

4.2 CONFIGURE SNMP



The screenshot shows the web interface for the Alpha Technologies Power FXM Communication Module. The top navigation bar includes the company logo, name, and a 'Power' label. Below this, there are status indicators for 'UPS MODE' (Line) and 'Alarms' (Faults). The main content area is divided into a left-hand navigation menu and a central configuration window titled 'SNMP Settings'.

The 'SNMP Settings' window contains the following fields:

Field	Value
SNMP Community	public
SNMP Trap Port	162
Broadcast	<input type="checkbox"/>
SNMP Trap IP Address	10.226.34.50

Below the configuration fields is an 'Apply Settings' button. The values 'public', '162', and '10.226.34.50' are circled in red in the original image, as are the 'Apply Settings' button and the 'SNMP Trap IP Address' field.

The left-hand navigation menu includes the following items:

- UPS Specification
- UPS Monitoring
 - Input & Output
 - Battery & Inverter
 - Relay & Load Shed
 - User Input
- UPS Maintenance
 - Unit Configuration
 - Battery
 - Inverter
 - Relay & Load Shed
 - Time & Date
 - Password
 - User Input
- Event Manager
 - Alarms & Faults
 - Event History
 - All Events
- Upgrade Files
 - Upgrade FXM Firmware
 - Upgrade Com Module
- Configure Site Information
- Communications
 - Configure TCP/IP
 - Configure SNMP
 - Email Notification
 - Test Email
- Keep Alive

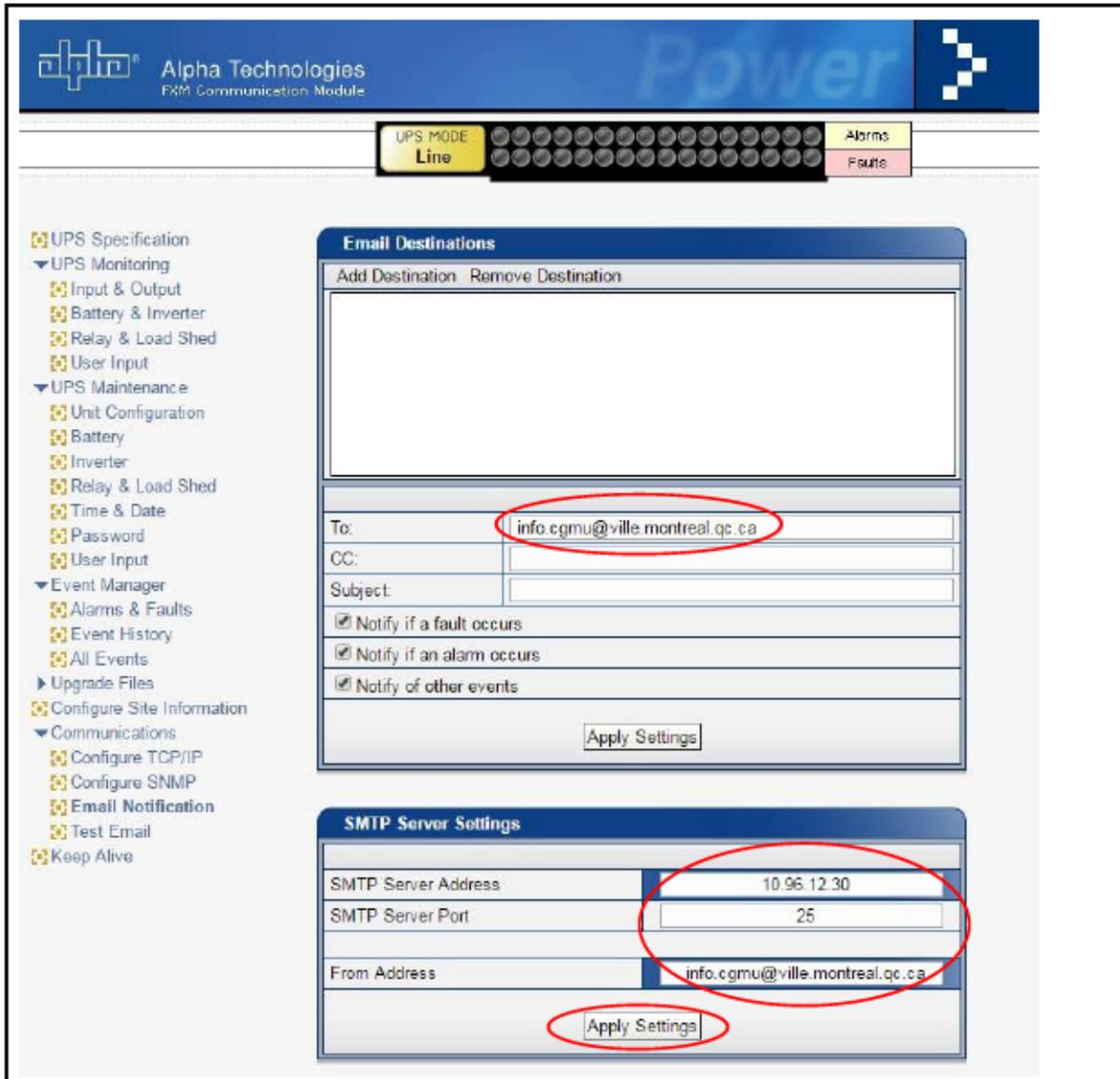
Entrer « public » dans le champ « SNMP Community ».

Entrer « 162 » dans le champ « SNMP Trap Port ».

Entrer « 10.226.34.50 » dans le champ « SNMP Trap IP Address ».

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Apply Settings ».

4.3 EMAIL NOTIFICATION



The screenshot displays the Alpha Technologies Power web interface. The top navigation bar includes the company logo and the text "Alpha Technologies FXM Communication Module". Below this, there are status indicators for "UPS MODE Line" and "Alarms Faults". The left sidebar contains a navigation menu with categories such as "UPS Specification", "UPS Monitoring", "UPS Maintenance", "Event Manager", "Configure Site Information", and "Communications". The main content area is divided into two sections: "Email Destinations" and "SMTP Server Settings".

Email Destinations: This section includes a table for adding and removing destinations. Below the table, there are input fields for "To:", "CC:", and "Subject:". The "To:" field contains the email address "info.cgmu@ville.montreal.qc.ca". There are also three checkboxes: "Notify if a fault occurs", "Notify if an alarm occurs", and "Notify of other events". An "Apply Settings" button is located at the bottom of this section.

SMTP Server Settings: This section contains input fields for "SMTP Server Address" (10.96.12.30), "SMTP Server Port" (25), and "From Address" (info.cgmu@ville.montreal.qc.ca). An "Apply Settings" button is located at the bottom of this section.

Entrer « info.cgmu@ville.montreal.qc.ca » dans le champ « To ».

Entrer « 10.96.12.30 » dans le champ « SMTP Server Address ».

Entrer « 25 » dans le champ « SMTP Server Port ».

Entrer « info.cgmu@ville.montreal.qc.ca » dans le champ « From Address ».

La configuration doit être sauvegardée en appuyant sur le bouton « Apply Settings ».

ANNEXE G

-

DT-4802 – CÂBLE B

1.0 OBJET

La présente spécification technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation des câbles servant à raccorder le point d'alimentation électrique au contrôleur de feux de circulation.

Selon l'alimentation électrique spécifiée sur le plan, le câble B peut être composé de :

- Deux (2) câbles monoconducteurs pour 120 volts*;
- Trois (3) câbles monoconducteurs pour 240 volts*.

2.0 RÉFÉRENCES

La présente spécification renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

Association canadienne de normalisation :

CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ».

CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ».

CAN/CSA C22.2 n°0.3 « Test Methods for Electrical Wires and Cables ».

3.0 LEXIQUE

Contrôleur de feux de circulation : Ensemble de l'unité de contrôle des feux de circulation d'une intersection, des composantes externes et du coffret.

Point d'alimentation : Lieu physique où la Ville prend livraison de l'énergie électrique, par exemple une chambre de tirage de la Commission des services électriques de Montréal (CSEM) ou le boîtier de sectionnement dans le haut d'un fût dans le cas d'une alimentation aérienne.

4.0 EXIGENCES MINIMALES

4.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

Ensemble de deux ou trois (selon l'alimentation électrique) câbles monoconducteurs de calibre 6 AWG de type RWU-90 (XLPE), composés de brins de cuivre toronnés, et contenus dans une enveloppe en polyéthylène (PE) offrant une isolation de 1 000 V.

Les câbles doivent être conformes aux normes spécifiées en référence.

4.2 EXIGENCES TECHNIQUES MINIMALES

Ces exigences s'appliquent à chacun des deux ou trois câbles formant le câble B.

CÂBLE

TYPE : MONOCONDUCTEUR
RWU-90 (XLPE)
DIAMÈTRE DU CÂBLE 8,72 MM

CONDUCTEURS

NOMBRE DE CONDUCTEURS : 1
CALIBRE : 6 AWG
TYPE : TORONNÉ
MATÉRIAU : CUIVRE
COULEUR : VOIR TABLEAU 4.1

GAINÉ EXTÉRIEURE

MATÉRIAU : PVC SOUPLE
ÉPAISSEUR MINIMALE DE PAROI : 2,03 MM
ISOLATION ÉLECTRIQUE 1 000
VOLTS

MARQUAGES INDÉLÉBILES SUR LA GAINÉ :

- NOM DU FABRICANT OU SA MARQUE DE COMMERCE;
- NUMÉRO DE PRODUIT DU FABRICANT;
- CALIBRE DU CÂBLE.

PRÉPARÉE PAR :

DANIEL HÉBERT, ING., M. SC. A. - GENIVAR
(OIQ – 129998)

VÉRIFIÉE PAR :

STEPHAN KELLNER, ING., M. SC. A. - GENIVAR
(OIQ – 127940)

Le tableau suivant spécifie les couleurs des câbles composant le câble B.

Tableau 4.1 Couleurs des câbles

<i>CÂBLE N°</i>	<i>FONCTION</i>	<i>COULEUR</i>
1	Neutre	Blanc
2	Phase 1	Rouge
3*	Phase 2	Noir

* requis seulement dans le cas où l'alimentation est de 240 Volts.

ANNEXE H

-

DT-4820 – CÂBLE T

1.0 OBJET

La présente spécification technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation du câble T, utilisé pour assurer une liaison réseautique entre deux équipements dont l'un prend en charge les échanges au sein d'un réseau local (LAN) ou étendu (WAN). La spécification technique se limite aux informations disponibles au moment de l'écriture de celle-ci.

2.0 RÉFÉRENCES

La présente spécification renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

Association canadienne de normalisation :

CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ».

CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ».

CAN/CSA C22.2 n°0.3 « Test Methods for Electrical Wires and Cables ».

Telecommunication Industry Association :

ANSI /TIA / EIA 568 B.2-1 – « Balanced Twisted Pair Cabling Components ».

TIA 568 C.0 (2009) - « Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises».

Organisation internationale de normalisation :

ISO/IEC 11801 (2002, Amendment 1 (2008), Amendment 2 (2010)) - « Information Technology – Generic Cabling for Customer Premises » (Category 6).

Insulated Cable Engineers Association :

ICEA S-102-700 (2004) « Standard for Category 6 Individually Unshielded Twisted Pair Indoor Cables (With Or Without An Overall Shield) For Use In Communications Wiring Systems Technical Requirements ».

Military Specification :

MIL-C-24640A (1995), « General Specification for Cables, Light-weight, Electric, Low Smoke, for Shipboard Use », Water Penetration Requirement.

Union européenne :

Directive RoHS 2002/95/EC - « Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment ».

**Câble T
(Ethernet catégorie 6 pour installation
extérieure)****3.0 LEXIQUE**Liaison réseautique :

Lien de communication assurant l'échange de données en deux (2) composants physiques distincts, tel que routeur, commutateur (« switch »), concentrateur (« hub »), carte réseau. Ce lien prend en charge l'ensemble des protocoles Ethernet à des vitesses variant de 10 Mb/s à 1000 Mb/s « 10BaseTX, 100Base TX et 1000Base TX ».

4.0 EXIGENCES MINIMALES**4.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

Câble de huit (8) conducteurs en cuivre solide de calibre 23 AWG, torsadés par paire. Le nombre de torsades par paire diffère selon la paire de câbles pour éviter la diaphonie (« crosstalk ») entre les paires. Chaque conducteur est isolé à l'aide de polyoléfine (PO). Les paires de câbles sont isolées les unes des autres par un séparateur physique, permettant le maintien en place des câbles et minimisant les interférences entre les paires de câbles. L'intérieur du câble est rempli avec un gel empêchant l'infiltration d'eau. La gaine extérieure est composée de polyéthylène (PE).

Le câble doit être conforme aux normes spécifiées en référence.

PARTICULARITÉS :

Le câble décrit dans la présente spécification technique est fabriqué pour être enfoui directement dans le sol ou installé en conduit. Sa gaine possède les caractéristiques permettant de protéger les conducteurs contre l'eau, et les rayons ultraviolets du soleil. Il peut être installé tant à l'intérieur qu'à l'extérieur; l'espace intérieur entre les conducteurs, le

séparateur physique et la gaine extérieure est rempli d'un gel permettant de repousser les infiltrations d'eau.

4.2 EXIGENCES TECHNIQUES MINIMALES**CÂBLE**

MULTICONDUCTEUR À PAIRES TORSADÉES

TYPE : MULTICONDUCTEUR

DIAMÈTRE NOMINAL DU CÂBLE (mm) : 6,35

CONDUCTEURS

NOMBRE DE CONDUCTEURS : 8

CALIBRE : 23 AWG

TYPE : SOLIDE

COMPOSITION : 4 PAIRES

MATÉRIAU : CUIVRE NU

ISOLATION DES CONDUCTEURS

MATÉRIAU : POLYOLÉFINE

COULEUR : DISTINCTE POUR CHAQUE
CONDUCTEUR

TEMPÉRATURE D'OPÉRATION (°C) : -45 À +80

TEMPÉRATURE D'INSTALLATION (°C) : -30 À +60

ISOLATION ÉLECTRIQUE : 300 V RMS À 60 °C

FORCE DE TIRAGE MAXIMALE (KG) : 14,5

RAYON DE COURBURE MINIMAL (MM) : 25,4

SÉPARATEUR

MATÉRIAU : POLYOLÉFINE

GAINE EXTÉRIEURE

MATÉRIAU : POLYÉTHYLÈNE (PE)

MARQUAGES INDÉLÉBILES SUR LA GAINE :

- NOM DU FABRICANT OU SA MARQUE DE COMMERCE;
- NUMÉRO DE PRODUIT DU FABRICANT;
- NUMÉROTATION DE LA LONGUEUR RESTANTE DU ROULEAU EN PIEDS (DE 1000 JUSQU'À 0).

La figure 4.1 illustre les différentes composantes du câble spécifié.

Ce câble comporte habituellement les couleurs de conducteurs suivantes :

- Bleu / Blanc avec rayure bleue;
- Orange / Blanc avec rayure orange;
- Vert / Blanc avec rayure verte;
- Brun / Blanc avec rayure brune.

4.3 CONNECTEUR SPÉCIFIQUE POUR LE CÂBLE T

Afin de protéger les conducteurs contre l'eau, l'espace intérieur entre les conducteurs et la gaine extérieure est rempli d'un gel permettant de repousser les infiltrations d'eau et les conducteurs sont recouverts d'un isolant légèrement plus épais qu'un autre câble Ethernet ne possédant pas ces caractéristiques. Ainsi, un connecteur préconisant l'installation des huit (8) conducteurs sur une même rangée ne pourra être installé sur ce câble. Le connecteur à utiliser permet la répartition des huit (8) conducteurs en alternance sur deux (2) rangées distinctes. Tel qu'illustré à la figure 4.2, le connecteur préconisé par le manufacturier General Cable est de marque Sentinel

Manufacturier :

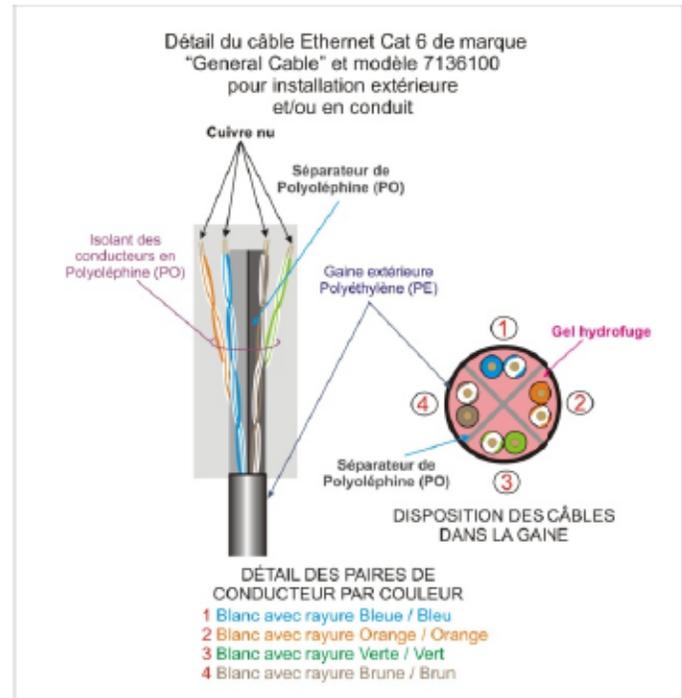
<http://www.sentinelconn.com/>

Revendeurs :

<http://www.straightroadelectronics.com/sentinel-connector/111S08080090H34>

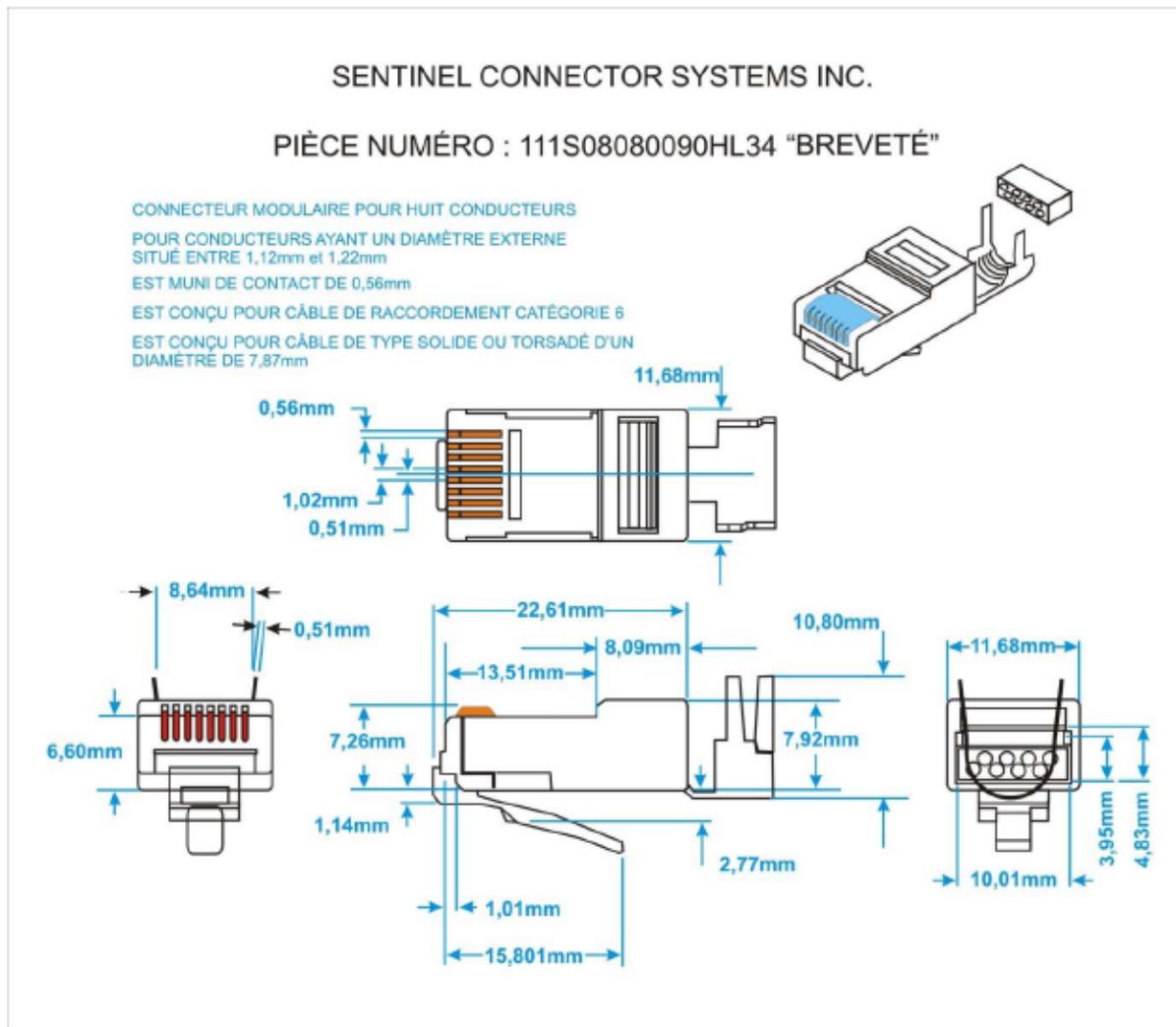
Connector System Inc et de modèle : 111S08080090H34.

Figure 4.1 Détail du câble Ethernet Cat 6 General Cable 7136100



Source : GENIVAR (2012)

Figure 4.2 Connecteur pour câble T



Source : GENIVAR (2012)

4.4 PROTECTION DU CÂBLE ET DES CONTACTS DU CONNECTEUR

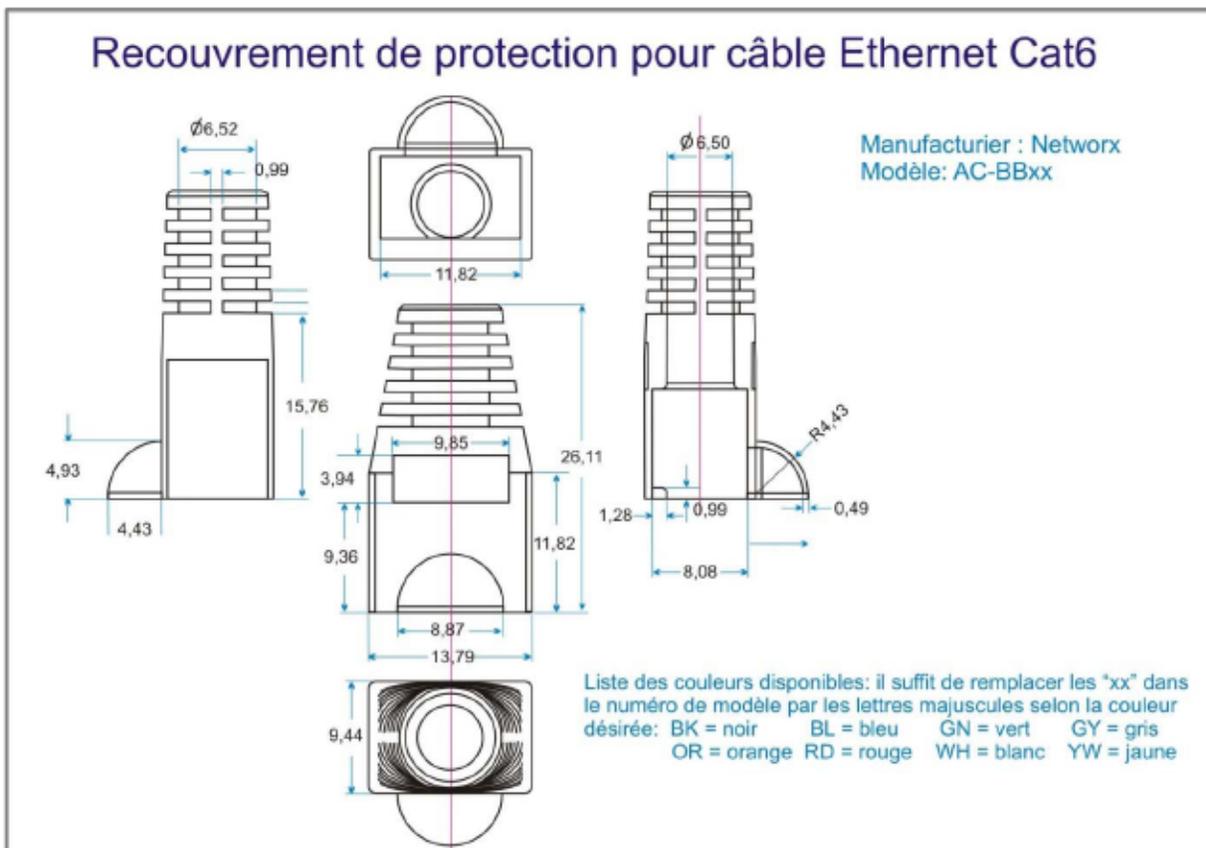
Un ensemble de protection doit être installé à chaque extrémité du câble Ethernet. L'ensemble de protection est composé de deux (2) éléments distincts :

- Un recouvrement « boot » doit être installé derrière le connecteur RJ45 du câble Ethernet cat6 permettant de répartir la tension exercée sur le connecteur, en maintenant droit une certaine section du câble. Le recouvrement est illustré à la figure 5.1.
- Un couvercle de protection des contacts doit également être fourni et installé lorsque le câble Ethernet n'est pas immédiatement branché à un équipement réseautique. Ce couvercle a pour but de protéger les contacts du connecteur RJ45 contre les contaminants présents dans un

environnement hostile tels que les cabinets d'équipements extérieurs. Le couvercle est illustré à la figure 5.2.

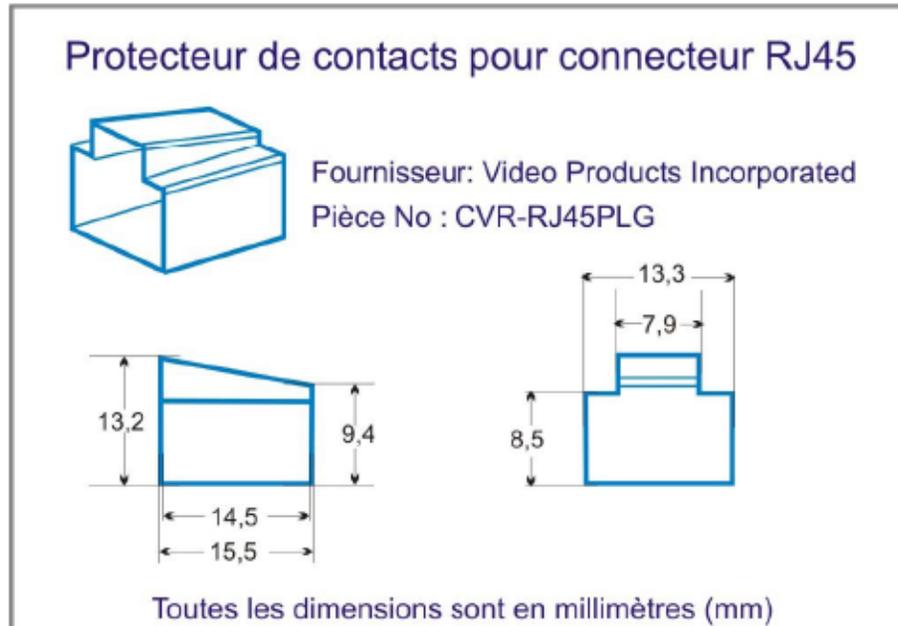
L'ensemble formé du câble, du connecteur et des deux éléments de protection est illustré aux figures 5.3 et 5.4.

Figure 4.3 Recouvrement de protection pour câble Ethernet Cat 6



Source : GENIVAR (2012)

Figure 4.4 Protecteur de contacts pour connecteur RJ45



Source : GENIVAR (2012)

Figure 4.5 Éléments avant l'installation sur le connecteur RJ45



Source : Ville de Montréal (2012)

Figure 4.6 Éléments installés sur le connecteur RJ45



Source : Ville de Montréal (2012)

5.0 EXEMPLE

Câble de marque General Cable, numéro de pièce 7136100.

Connecteur de marque Sentinel Connector System Inc. et modèle 111S08080090H34.

Recouvrement de protection pour câble Ethernet Cat6 de marque Networx et modèle AC-BBBK .

Protecteur de contacts pour connecteur RJ45 de marque Video Product Inc. et modèle CVR-RJ45PLG.

PRÉPARÉE PAR :



DANIEL HÉBERT, ING. - GENIVAR
(OIQ - 129998)

VÉRIFIÉE PAR :



STEPHAN KELLNER, ING., M. SC. A. - GENIVAR
(OIQ - 127940)

ANNEXE I

-

DT-4822 – CÂBLE V

1.0 OBJET

La présente spécification technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation des câbles servant à faire la continuité de masse des équipements de feux de circulation.

2.0 RÉFÉRENCES

La présente spécification renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

Association canadienne de normalisation :

CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ».

CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ».

CAN/CSA C22.2 n°0.3 « Test Methods for Electrical Wires and Cables ».

3.0 LEXIQUE

Continuité de Masse: Ce conducteur assure la continuité de masse entre les équipements de feux de circulation et relie ces équipements à la MALT (Mise À La Terre) du coffret de branchement.

4.0 EXIGENCES MINIMALES

4.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

Câble monoconducteur de calibre 6 AWG de type RWU-90 (XLPE) composé de brins de cuivre toronnés et contenus dans une enveloppe en polyéthylène (PE) offrant une isolation de 1 000V.

Le câble doit être conforme aux normes spécifiées en référence.

4.2 EXIGENCES TECHNIQUES MINIMALES

CÂBLE

TYPE : MONOCONDUCTEUR
RWU-90 (XLPE)

CONDUCTEURS

NOMBRE DE CONDUCTEURS : 1
CALIBRE : 6 AWG
TYPE : TORONNÉ
MATÉRIAU : CUIVRE
COULEUR : VERT

GAINÉ EXTÉRIEURE

MATÉRIAU : PVC SOUPLE
ÉPAISSEUR MINIMALE DE PAROI (mm) : 2,03

MARQUAGES INDÉLÉBILES SUR LA GAINÉ :

- NOM DU FABRICANT OU SA MARQUE DE COMMERCE;
- NUMÉRO DE PRODUIT DU FABRICANT;
- CALIBRE DU CÂBLE.

RÉVISION 0.0 PAR VILLE DE MONTRÉAL

QUANG THINH LÊ, ING.
(OIQ - 107993)

ANNEXE J

-

DT-4824 – CÂBLE X

1.0 OBJET

La présente spécification technique a pour objectif de définir les exigences minimales de la Ville de Montréal en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation des câbles de télémétrie (câble X). Ce câble sert à établir une liaison de communication, qui est basée sur le protocole RS-485 à trois conducteurs, entre deux contrôleurs de feux de circulation.

2.0 RÉFÉRENCES

La présente spécification renvoie à l'édition la plus récente des documents suivants :

Association canadienne de normalisation :

CAN/CSA C22.10 « Code de construction du Québec – Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie et modification du Québec ».

CAN/CSA C22.2 n°0 « Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie ».

CAN/CSA C22.2 n°0.3 « Test Methods for Electrical Wires and Cables ».

Electronics Industry Association :

EIA RS-485.

International Municipal Signal Association :

Spécification 40-2 des câbles de l'IMSA.

3.0 LEXIQUE

Contrôleur de feux de circulation : Ensemble de l'unité de contrôle des feux de circulation d'une intersection, des composantes externes et du coffret.

Télémétrie : Technologie qui permet la mesure à distance et la journalisation d'informations d'intérêt vers le concepteur du système ou un opérateur.

4.0 EXIGENCES MINIMALES

4.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

Câble composé de trois (3) paires de conducteurs torsadés entre eux, de calibre 19 AWG en cuivre solide, individuellement isolés au polyéthylène haute densité (HDPE), avec un blindage en ruban laminé de cuivre recouvrant les conducteurs isolés, le tout contenu dans une enveloppe en polyéthylène (PE).

Le câble doit être conforme aux normes spécifiées en référence.

Câble de télémétrie (câble « X »)

PARTICULARITÉS :

Ce câble est conçu pour une installation extérieure, en plus d'être muni d'une protection contre les rayons ultraviolets. L'enveloppe de polyéthylène permet également que le câble soit enfoui directement.

4.2 EXIGENCES TECHNIQUES MINIMALES

CÂBLE

MULTICONDUCTEUR À PAIRE TORSADÉE AVEC BLINDAGE

TYPE : MULTICONDUCTEUR

DIAMÈTRE NOMINAL DU CÂBLE (mm) : 10,77

CONDUCTEURS

NOMBRE DE CONDUCTEUR : 6

CALIBRE : 19 AWG

TYPE : SOLIDES

COMPOSITION : 3 PAIRES

MATÉRIAU : CUIVRE NU

RÉSISTANCE : 8,1Ω / 305 MÈTRES

ISOLATION DES CONDUCTEURS

MATÉRIAU : POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ (HDPE)

TEMP. D'OPÉRATION (°C) : -30 À +80

ISOLATION ÉLECTRIQUE : 300 V RMS À 60 °C

COURANT MAX. : 1,8 A PAR COND. À 25 °C

BLINDAGE

MATÉRIAU : RUBAN LAMINÉ DE CUIVRE

GAINÉ EXTÉRIEURE

MATÉRIAU : POLYÉTHYLÈNE (PE)

ÉPAISSEUR MOYENNE DE PAROI (mm) : 1,14

MARQUAGES INDÉLÉBILES SUR LA GAINÉ :

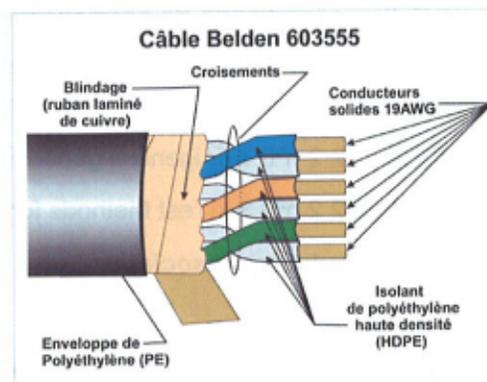
- NOM DU FABRICANT OU SA MARQUE DE COMMERCE;
- NUMÉRO DE PRODUIT DU FABRICANT;
- CALIBRE DES CONDUCTEURS FORMANT LE CÂBLE.

Les couleurs de l'isolant des conducteurs sont les suivantes (par paires) :

- Bleu / Blanc;
- Orange / Blanc;
- Vert / Blanc.

La figure suivante illustre les différentes composantes du câble spécifié.

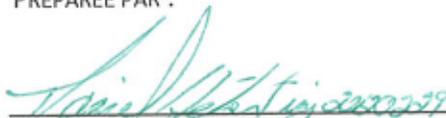
Figure 4.1 Composantes du câble X



5.0 EXEMPLE

Câble de marque BELDEN numéro de série 603555.

PRÉPARÉE PAR :



DANIEL HÉBERT, ING. - GENIVAR
(OIQ - 129998)

VÉRIFIÉE PAR :

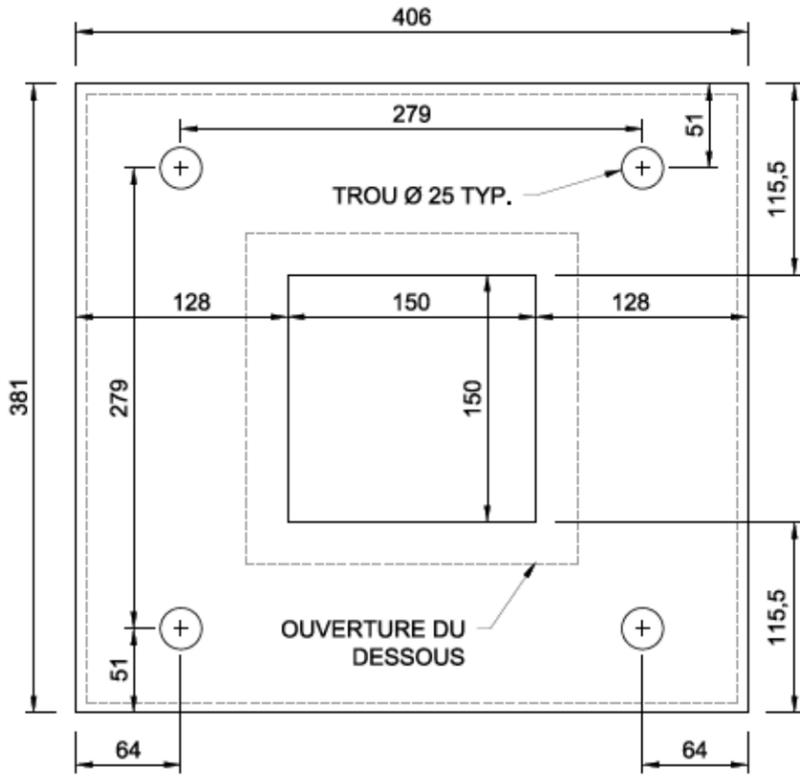


STEPHAN KELLNER, ING., M. SC. A. - GENIVAR
(OIQ - 127940)

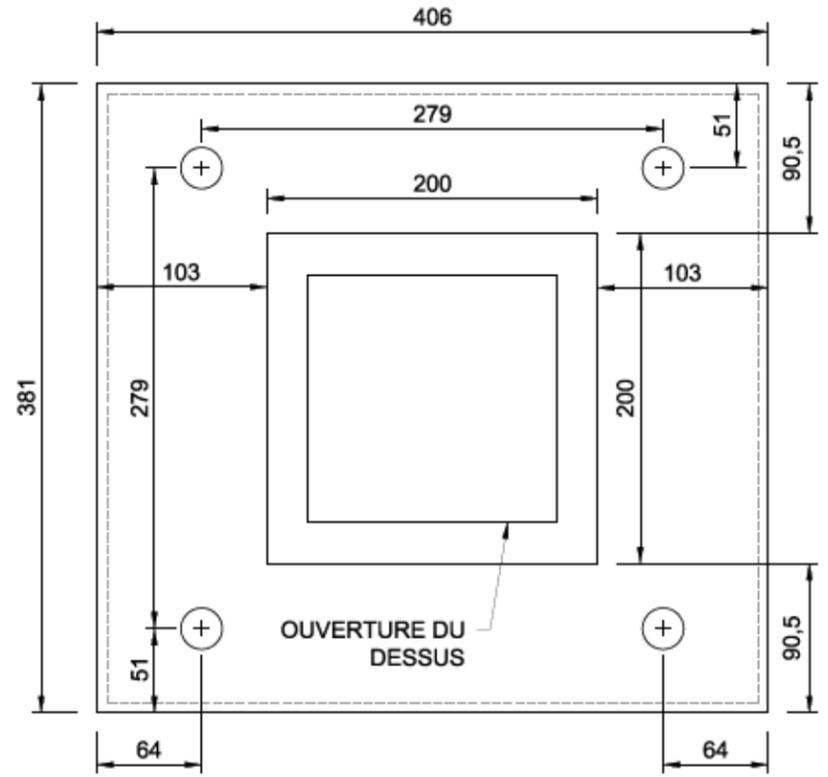
ANNEXE K

-

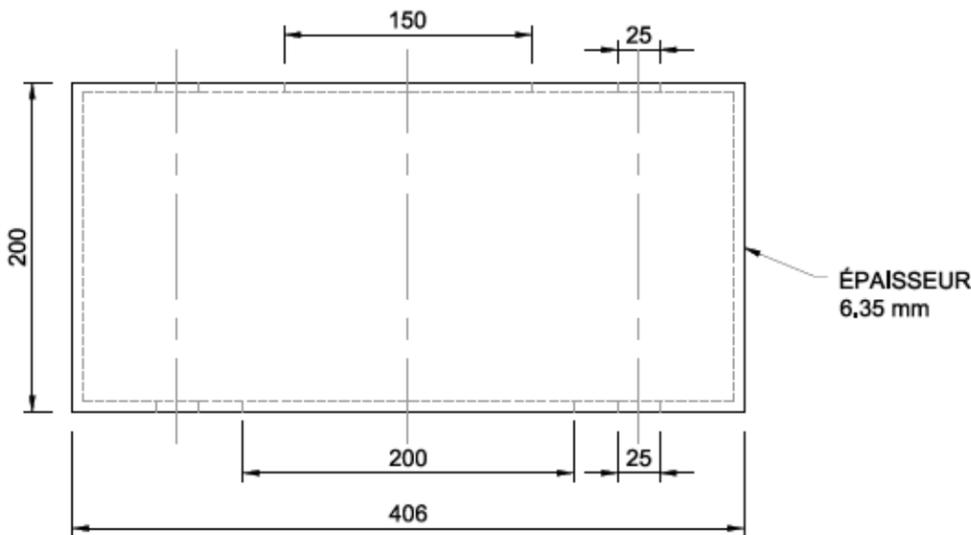
**DN-4218 – JUPE POUR COFFRET UPS
(INSTALLATION SUR SOCLE)**



JUPE - VUE DU DESSUS
Échelle N/A



JUPE - VUE DU DESSOUS
Échelle N/A



JUPE - ÉLÉVATION
Échelle N/A

1. Les cotes sont en millimètres
2. L'acier doit être conforme à la norme CAN/CSA G40.21M de type 350W à l'exception des plaques d'assises qui doivent être conformes à la norme CAN/CSA G40.21M de type 350WT.
3. Toutes les pièces d'acier et les boulons doivent être galvanisée à chaud selon les exigences de la norme CSA-G164-FM92 (C2003).
4. Les bords coupés de plaques et membrures d'acier doivent être lisses et exempts de fissures, de creux et de cassures. Les bords ne doivent pas être coupés manuellement au chalumeau.
5. Le soudage doit être effectué par une compagnie certifiée par le Bureau canadien de soudage (CWB) en vertu des exigences de la norme CAN/CSA W47.1-F03 "Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier". LA division 2 est exigée pour les travaux spécifiés sur le dessin.
6. Les soudures doivent être exécutées conformément à la norme CAN/CSA W59-03.
7. Critères de conception:
 - Selon l'appendice A3.2: Charges dues au vent sur les supports d'équipements routiers et les membrures élancées de la norme CAN/CSA-S6-00.
 - Selon le tome III: Ouvrage d'art du MTQ.
 - Épaisseur de verglas: 31 mm radial
 - Vent: (1/50 ans): 0.41 kPa (zone 1)
8. Peinture: Couleur RAL-9005 à appliquer par pulvérisateur électrostatique sur toutes les surfaces extérieures un revêtement en poudre thermodurcissable de type polyester noir texturé ayant 30 +/- 5 unités de lustre à 60° d'angle d'incidence. L'épaisseur du feuillet après cuisson doit être de 4 mils minimum. L'adhérence du système de peinture au subjectile ne doit pas être inférieure à la classification 2B de la norme ASTM D3359 méthode B. La préparation des surfaces doit rencontrer les exigences du devis.
9. Une membrane en néoprène avec ouvertures pour les entrées de câbles et les boulons d'ancrage doit être fournie afin de permettre l'installation du coffret sur la jupe prévue à cet effet.

