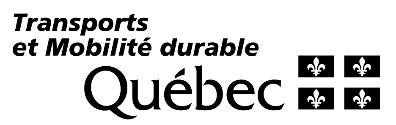
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | |  | | | | | | | |
|  | | | Devis spécial – Partie technique | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| **Unité administrative** | | | | | | | | **Numéro de projet** | | |
| **Sous-ministériat**  **Direction générale** | | | | | | | | XXXXXXXXXX | | |
| **Numéro de dossier** | | |
| XXXX-XX-XXXX | | |
| **Numéro de document** | | |
| 14X | | |
|  | | | | | | | | | | |
| **Plans et devis d’ingénierie** | | | | | | | | | | |
| **Unité responsable de la préparation :** | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| **Objet des travaux** | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| **Numéro  de système** | | **Localisation** | | | | | | | | |
| Route | | Tronçon | Section | Municipalité | | | C.E.P. | M.R.C. |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | |  | |  |  |  | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
| **Identification technique** | | | | | | | | | | |
| Numéro du plan | | | | | | Numéro de l’unité administrative | | | | |
|  | | | | | |  | | | | |



DEVIS TYPE 2025 « CONSTRUCTION ET RÉPARATION DES SYSTÈMES ÉLECTROTECHNIQUES »

Cette version 2025 du devis type « Construction et réparation des systèmes électrotechniques » doit être utilisée de concert avec le Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG), édition 2025.

Certains articles ou paragraphes de ce devis sont optionnels et doivent être utilisés seulement lorsque la nature des travaux s’y prête. Pour plus de renseignements sur la nature des travaux, se référer à la partie grisée de cet article.

Les notes au concepteur fournissent des explications, des instructions ou des recommandations au concepteur.

Les paires d’accolades {…} doivent être supprimées et remplacées par le contenu personnalisé du concepteur. La note au concepteur, spécifique à une paire d’accolades, sera automatiquement supprimée lors de la suppression de celles-ci.

\* Mise en garde \*

Les articles du devis type sont présentés à titre de référence afin d’orienter le concepteur dans ses choix de conception et afin d’harmoniser les conceptions à travers le réseau sous la gestion du Ministère. Le concepteur demeure néanmoins responsable d’adapter les articles en fonction des exigences spécifiques à son projet.

De plus, nonobstant l’article 6.6.1.1 « Plans de construction » du CCDG et à l’exception des articles déjà présentés dans le devis type, le concepteur ne peut déléguer sa responsabilité de préparation de plans et devis de construction pour la réalisation de travaux de construction et de réparation de systèmes électrotechniques. Cette responsabilité ne peut être déléguée ni à l’entrepreneur ni aux fabricants par le biais de clauses ajoutées au devis ou aux plans de construction.

Conséquemment, il faut prévoir des concepteurs qualifiés pour les différents domaines d’expertise (notamment pour les domaines électrotechnique et structural) lors de la préparation des plans et devis.

Toute proposition de modifications au présent devis type doit être transmise à l’aide du formulaire F412 « Proposition de modifications aux documents » de la Direction de l’électrotechnique et des structures de signalisation à l’adresse courriel suivante :

[f412.dess@transports.gouv.qc.ca](mailto:f412.dess@transports.gouv.qc.ca)

Le formulaire peut être téléchargé sur le site Web du Ministère.

**TABLE DES MATIÈRES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ARTICLE** | **DESCRIPTION** | **PAGE** |

[1. GÉNÉRALITÉS 7](#_Toc190176835)

[1.1 Références 7](#_Toc190176836)

[1.2 Travaux effectués par le Ministère 7](#_Toc190176837)

[1.3 Matériaux fournis par le Ministère 7](#_Toc190176838)

[1.4 Prise en charge des matériaux fournis par le Ministère 7](#_Toc190176839)

[1.5 Réception de l’ouvrage 7](#_Toc190176840)

[1.6 Calendrier de réalisation des travaux 8](#_Toc190176841)

[1.7 Responsabilités de l’entrepreneur 8](#_Toc190176842)

[1.8 Équivalence 9](#_Toc190176843)

[1.9 Formulaire « Demandes d’alimentation et déclarations de travaux » (DADT) 9](#_Toc190176844)

[1.10 État des lieux 10](#_Toc190176845)

[1.11 Mise au rebut des matériaux de démolition 10](#_Toc190176846)

[1.12 Accessoires 10](#_Toc190176847)

[1.13 Travaux à proximité de lignes électriques 10](#_Toc190176848)

[1.14 Travaux à proximité de services publics 11](#_Toc190176849)

[1.15 Travaux à proximité de panneaux de signalisation, publicitaires ou d’indication 11](#_Toc190176850)

[1.16 Travaux à proximité de glissières de sécurité 11](#_Toc190176851)

[2. ÉTENDUE DES TRAVAUX 11](#_Toc190176852)

[2.1 Localisation des travaux 11](#_Toc190176853)

[2.2 Description sommaire des travaux 11](#_Toc190176854)

[3. ARPENTAGE, PIQUETAGE ET POSE DE REPÈRES 12](#_Toc190176855)

[3.1 Mode de paiement 12](#_Toc190176856)

[4. EXCAVATION ET REMBLAYAGE DE TRANCHÉES 12](#_Toc190176857)

[5. ÉLÉMENTS DE FONDATION 13](#_Toc190176858)

[5.1 Excavation et remblayage 14](#_Toc190176859)

[6. STRUCTURE D’ÉQUIPEMENT ROUTIER 14](#_Toc190176860)

[6.1 Conformité de l’ouvrage 14](#_Toc190176861)

[6.2 Mise en œuvre 14](#_Toc190176862)

[6.3 Mode de paiement 15](#_Toc190176863)

[7. ALIMENTATION ÉLECTRIQUE 15](#_Toc190176864)

[7.1 Matériaux 15](#_Toc190176865)

[8. DISTRIBUTION ET CONTRÔLE ÉLECTRIQUE 15](#_Toc190176866)

[8.1 Mise en œuvre 15](#_Toc190176867)

[8.1.1 Phasage et minutage du contrôleur 16](#_Toc190176868)

[8.1.2 Exigences 16](#_Toc190176869)

[8.1.3 Raccordement électrique 16](#_Toc190176870)

[9. ÉCLAIRAGE ROUTIER 16](#_Toc190176871)

[9.1 Mise en œuvre 16](#_Toc190176872)

[10. DISPOSITIF ANTIVOL 16](#_Toc190176873)

[10.1 Portée des travaux 16](#_Toc190176874)

[10.2 Mise en œuvre 16](#_Toc190176875)

[10.3 Mode de paiement 17](#_Toc190176876)

[11. TIGE ET/OU PLAQUE DE MISE À LA TERRE POUR STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE À PROXIMITÉ DES LIGNES DE TRANSPORT D’ÉLECTRICITÉ 18](#_Toc190176877)

[11.1 Portée des travaux 18](#_Toc190176878)

[11.2 Matériaux 18](#_Toc190176879)

[11.3 Mise en œuvre 18](#_Toc190176880)

[11.4 Mode de paiement 18](#_Toc190176881)

[12. FEUX DE CIRCULATION 18](#_Toc190176882)

[12.1 Unité de feux de circulation 18](#_Toc190176883)

[12.1.1 Caractéristiques opérationnelles des feux de circulation 18](#_Toc190176884)

[12.1.2 Tête de feux à décompte numérique pour piétons 18](#_Toc190176885)

[12.1.3 Tête de feux verticale 19](#_Toc190176886)

[12.2 Détecteur lumineux pour piétons et circuits de contrôle 19](#_Toc190176887)

[12.2.1 Détecteur lumineux pour piétons et cyclistes 19](#_Toc190176888)

[12.2.2 Mise en œuvre 19](#_Toc190176889)

[13. FEUX CLIGNOTANTS 19](#_Toc190176890)

[14. FEUX D’UTILISATION DE VOIES 19](#_Toc190176891)

[15. FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENTS RAPIDES (FRCR) 19](#_Toc190176892)

[16. PANNEAU CLIGNOTANT 19](#_Toc190176893)

[17. PANNEAU DE LIMITE DE VITESSE VARIABLE 20](#_Toc190176894)

[18. CAMÉRA DE VIDÉOSURVEILLANCE 20](#_Toc190176895)

[19. RADAR PÉDAGOGIQUE 20](#_Toc190176896)

[20. STATION DE DÉTECTION DE VÉHICULES 20](#_Toc190176897)

[21. STATION MÉTÉOROLOGIQUE 20](#_Toc190176898)

[22. IDENTIFICATION DES CÂBLES 20](#_Toc190176899)

[22.1 Boucle de détection 20](#_Toc190176900)

[22.2 Câble de distribution 20](#_Toc190176901)

[22.3 Détecteur lumineux pour piétons et cyclistes 20](#_Toc190176902)

[23. BOUCLE DE DÉTECTION PRÉFABRIQUÉE 20](#_Toc190176903)

[23.1 Mise en œuvre 20](#_Toc190176904)

[24. MARQUAGE DES BOUCLES DE DÉTECTION 21](#_Toc190176905)

[24.1 Mise en œuvre 21](#_Toc190176906)

[24.2 Mode de paiement 21](#_Toc190176907)

[25. PANNEAU À MESSAGES VARIABLES (PMV) 21](#_Toc190176908)

[25.1 Conformité de l’ouvrage du panneau à messages variables (PMV) 21](#_Toc190176909)

[25.1.1 Implantation 21](#_Toc190176910)

[25.1.2 Mode de paiement 22](#_Toc190176911)

[26. SYSTÈME DE RELÈVE 22](#_Toc190176912)

[26.1 Portée des travaux 22](#_Toc190176913)

[26.2 Matériaux 22](#_Toc190176914)

[26.3 Mise en œuvre 22](#_Toc190176915)

[26.4 Mode de paiement 22](#_Toc190176916)

[27. MODEM TÉLÉPHONIQUE 22](#_Toc190176917)

[28. MODEM CELLULAIRE 22](#_Toc190176918)

[28.1 Mise en œuvre 22](#_Toc190176919)

[28.2 Mode de paiement 23](#_Toc190176920)

[29. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE 23](#_Toc190176921)

[29.1 Portée des travaux 23](#_Toc190176922)

[29.2 Matériaux 23](#_Toc190176923)

[29.3 Mise en œuvre 24](#_Toc190176924)

[29.4 Inspection et essais de conductivité 24](#_Toc190176925)

[29.5 Mode de paiement 24](#_Toc190176926)

[30. CONDUIT INSTALLÉ PAR FORAGE DIRECTIONNEL 24](#_Toc190176927)

[30.1 Matériaux 25](#_Toc190176928)

[30.2 Mise en œuvre 25](#_Toc190176929)

[30.3 Mode de paiement 25](#_Toc190176930)

[31. INTERCEPTION ET RACCORDEMENT DE CONDUITS 25](#_Toc190176931)

[31.1 Mise en œuvre 25](#_Toc190176932)

[31.2 Mode de paiement 25](#_Toc190176933)

[32. RACCORDEMENT À UN RÉSEAU DE FIBRES OPTIQUES, COFFRET D’ÉPISSURES ET FUSION 26](#_Toc190176934)

[32.1 Matériaux 26](#_Toc190176935)

[32.2 Mise en œuvre 26](#_Toc190176936)

[32.2.1 Installation du câble de fibres optiques 26](#_Toc190176937)

[32.2.2 Coffret des fusions 27](#_Toc190176938)

[32.2.3 Fusion 27](#_Toc190176939)

[32.3 Mode de paiement 27](#_Toc190176940)

[33. TIRAGE ET JONCTION 27](#_Toc190176941)

[33.1 Mise en œuvre 27](#_Toc190176942)

[33.2 Mode de paiement 27](#_Toc190176943)

[34. CHEMIN D’ACCÈS AU COFFRET 28](#_Toc190176944)

[34.1 Portée des travaux 28](#_Toc190176945)

[34.2 Mode de paiement 28](#_Toc190176946)

[35. VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES ET MISE EN SERVICE 28](#_Toc190176947)

[35.1 Vérifications électrotechniques 28](#_Toc190176948)

[35.2 Rapport des vérifications électrotechniques 28](#_Toc190176949)

[35.3 Mise en service 29](#_Toc190176950)

[35.4 Acceptation des travaux 29](#_Toc190176951)

[35.5 Mode de paiement 29](#_Toc190176952)

[35.6 Réception de l’ouvrage 29](#_Toc190176953)

[36. VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES POUR L’ACCEPTATION FINALE DES TRAVAUX 29](#_Toc190176954)

[36.1 Vérification générale de l’isolation des câbles, des épissures et des ballasts 30](#_Toc190176955)

[37. CORRECTION DE REMBLAI 30](#_Toc190176956)

[37.1 Mise en œuvre 30](#_Toc190176957)

[37.2 Mode de paiement 30](#_Toc190176958)

[38. TUMULUS 30](#_Toc190176959)

[38.1 Mise en œuvre 30](#_Toc190176960)

[39. AJOUT OU REMPLACEMENT DU CAISSON DE SÉCURITÉ OU DE SERVICE ÉLECTRIQUE EN ALUMINIUM D’UNE STRUCTURE EXISTANTE 31](#_Toc190176961)

[39.1 Mise en œuvre 31](#_Toc190176962)

[39.2 Mode de paiement 31](#_Toc190176963)

[40. COUPE DES TIGES D’ANCRAGE ET D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANTS 31](#_Toc190176964)

[40.1 Mise en œuvre 31](#_Toc190176965)

[40.2 Mode de paiement 32](#_Toc190176966)

[41. ENLÈVEMENT DE L’ALIMENTATION ÉLECTRIQUE 32](#_Toc190176967)

[41.1 Mise en œuvre 32](#_Toc190176968)

[41.2 Mode de paiement 33](#_Toc190176969)

[42. ENLÈVEMENT DE LA DISTRIBUTION ET DU CONTRÔLE ÉLECTRIQUES 33](#_Toc190176970)

[42.1 Mise en œuvre 33](#_Toc190176971)

[42.2 Mode de paiement 33](#_Toc190176972)

[43. ENLÈVEMENT D’UN SITE D’UN SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE 33](#_Toc190176973)

[43.1 Mise en œuvre 33](#_Toc190176974)

[43.2 Mode de paiement 34](#_Toc190176975)

[44. ENLÈVEMENT D’UN SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE 34](#_Toc190176976)

[44.1 Mise en œuvre 34](#_Toc190176977)

[44.2 Mode de paiement 35](#_Toc190176978)

[45. ENLÈVEMENT D’UN CAISSON DE SÉCURITÉ OU DE SERVICE ÉLECTRIQUE D’UNE STRUCTURE EXISTANTE 35](#_Toc190176979)

[45.1 Mise en œuvre 35](#_Toc190176980)

[45.2 Mode de paiement 36](#_Toc190176981)

[46. ENLÈVEMENT ET RÉCUPÉRATION D’UNE UNITÉ D’ÉCLAIRAGE 36](#_Toc190176982)

[46.1 Portée des travaux 36](#_Toc190176983)

[46.2 Mise en œuvre 36](#_Toc190176984)

[46.3 Mode de paiement 36](#_Toc190176985)

[47. ENLÈVEMENT D’UN MASSIF DE FONDATION 36](#_Toc190176986)

[47.1 Mise en œuvre 36](#_Toc190176987)

[47.2 Mode de paiement 37](#_Toc190176988)

[48. REDRESSEMENT, ABAISSEMENT OU REMPLACEMENT D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANT 37](#_Toc190176989)

[48.1 Mise en œuvre 37](#_Toc190176990)

[48.2 Mode de paiement 38](#_Toc190176991)

[49. REMPLACEMENT D’UN MASSIF DE TIRAGE PAR UNE BOÎTE DE TIRAGE 38](#_Toc190176992)

[49.1 Mise en œuvre 38](#_Toc190176993)

[49.2 Mode de paiement 39](#_Toc190176994)

[50. REMPLACEMENT D’UNE BOÎTE DE TIRAGE 39](#_Toc190176995)

[50.1 Mise en œuvre 39](#_Toc190176996)

[50.2 Mode de paiement 39](#_Toc190176997)

[51. RÉPARATION DES TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANT 39](#_Toc190176998)

[51.1 Mise en œuvre 40](#_Toc190176999)

[51.2 Mode de paiement 41](#_Toc190177000)

[52. RÉPARATION DES TIGES D’UN MASSIF D’ANCRAGE SUPPORTANT UNE STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE 41](#_Toc190177001)

[52.1 Mise en œuvre 42](#_Toc190177002)

[52.2 Mode de paiement 43](#_Toc190177003)

[53. RÉPARATION D’UN MASSIF DE FONDATION AVEC COFFRAGES SANS SURÉPAISSEUR 43](#_Toc190177004)

[53.1 Mise en œuvre 43](#_Toc190177005)

[53.2 Mode de paiement 44](#_Toc190177006)

[54. RÉPARATION MINEURE D’UN MASSIF DE FONDATION OU D’UN MASSIF D’ANCRAGE 44](#_Toc190177007)

[54.1 Mise en œuvre 44](#_Toc190177008)

[54.2 Mode de paiement 44](#_Toc190177009)

[55. SIGNATURE ET DATE DU DEVIS 44](#_Toc190177010)

**ANNEXES**

[ANNEXE 1 AIDE-MÉMOIRE AUX ENTREPRENEURS EN ÉLECTRICITÉ 46](#_Toc190100231)

[ANNEXE 2 LIMITES POUR ACCEPTATION DES TRAVAUX, TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF NEUF 48](#_Toc190100232)

[ANNEXE 3 PROCÉDURE DE REDRESSEMENT D’UNE TIGE D’ANCRAGE 49](#_Toc190100233)

[ANNEXE 4 RÉPARATION DES TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF DE FONDATION 50](#_Toc190100234)

[ANNEXE 5 ÉCROU DE RACCORDEMENT HEXAGONAL (POUR TIGE D’ANCRAGE) 54](#_Toc190100235)

[ANNEXE 6 RÉPARATION DES TIGES D’UN MASSIF D’ANCRAGE SUPPORTANT UNE STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE 55](#_Toc190100236)

[ANNEXE 7 PROCÉDURE ANTIVOL 58](#_Toc190100237)

[ANNEXE 8 MARQUES SUR LA CHAUSSÉE 60](#_Toc190100238)

[ANNEXE 9 PANNEAU D’INDICATION I‑395 (TYPIQUE) 61](#_Toc190100239)

[ANNEXE 10 FICHE DE VÉRIFICATIONS DE LA PROGRAMMATION DU CONTRÔLEUR ET DU CÂBLAGE DU COFFRET 62](#_Toc190100240)

[ANNEXE 11 ESSAIS DE MISE EN ROUTE D’UN PANNEAU À MESSAGES VARIABLES (PMV) 66](#_Toc190100241)

[ANNEXE 12 VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES – ACTIVITÉS À RÉALISER 67](#_Toc190100242)

[ANNEXE 13 VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES – TABLEAUX DES MESURES 70](#_Toc190100243)

# GÉNÉRALITÉS

GÉNÉRALITÉS (2025‑01)

Le texte de cet article est optionnel, car il fait normalement partie du devis administratif.

## Références

Le présent devis est un complément du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG), édition 2025, ainsi que du *Tome VII – Matériaux* de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.

Le CCDG et les normes sont en vente aux Publications du Québec.

## Travaux effectués par le Ministère

Les travaux effectués par le Ministère sont :

* {…}

## Matériaux fournis par le Ministère

Les matériaux fournis par le Ministère sont :

* {…}

L’entrepreneur est également tenu d’installer les matériaux fournis par le Ministère. Chaque mode de paiement inclut ces travaux même si ce n’est pas explicitement mentionné dans le mode de paiement.

L’entrepreneur doit demander les matériaux au surveillant dès qu’il reçoit l’autorisation de commencer les travaux.

De plus, il doit communiquer avec le Ministère avant la prise de possession des matériaux. Les personnes-ressources à contacter ainsi que les modalités de prise de possession doivent être déterminées lors de la réunion de démarrage (p. ex. : délais et lieux).

## Prise en charge des matériaux fournis par le Ministère

Avant de prendre possession des matériaux fournis par le Ministère, l’entrepreneur doit s’assurer qu’ils sont en bon état. Il est tenu responsable des dommages causés pendant leur manipulation et doit les remplacer à ses frais, le cas échéant.

Le chargement, le transport, le déchargement et la vérification des matériaux fournis par le Ministère sont sous l’entière responsabilité de l’entrepreneur, et ils ne font l’objet d’aucun article au bordereau. Tous les frais engagés par l’entrepreneur pour exécuter ces travaux sont inclus dans le prix des ouvrages pour lesquels le Ministère fournit des matériaux.

## Réception de l’ouvrage

À l’article 16.8.5 « Réception de l’ouvrage » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

À la fin des travaux et avant l’acceptation provisoire, l’entrepreneur doit remettre au surveillant un album complet de plans (fourni par le surveillant) où sont annotées clairement en rouge toutes les modifications apportées pendant les travaux. La localisation de tous les massifs de fondation, des tiges et/ou de la plaque de mise à la terre et des gaines (traverses souterraines) doit aussi y être indiquée de façon précise. Cette localisation se fait par les coordonnées X, Y et Z à l’aide d’un tachéomètre électronique, et elle doit comprendre les précisions suivantes :

* la localisation des massifs l’un par rapport à l’autre et par rapport aux bordures, aux musoirs et aux lignes de rive;
* la localisation des boîtes de tirage, des tiges et/ou de la plaque de mise à la terre et des gaines souterraines par rapport aux massifs;
* la localisation des conduits par rapport aux massifs et aux autres objets permanents, y inclus la profondeur du radier, en général et lors du croisement ou de la rencontre d’obstacles;
* la localisation des boucles de détection par rapport aux massifs (la pointe de la boucle la plus près de la ligne d’arrêt), aux bordures, aux musoirs, aux lignes de rive et aux autres éléments permanents.

Les coûts engendrés pour la production des plans annotés doivent être répartis sur l’ensemble des articles du bordereau.

## Calendrier de réalisation des travaux

L’entrepreneur doit fournir un calendrier de réalisation des travaux à la première réunion de chantier. Ce calendrier doit détailler chaque étape des travaux et inclure la période nécessaire pour que le Ministère procède à la vérification de la conformité des équipements électrotechniques, le cas échéant, ainsi qu’aux vérifications électrotechniques pour l’acceptation finale des travaux.

## Responsabilités de l’entrepreneur

L’entrepreneur doit exécuter les travaux décrits dans les plans et devis, tout en assurant la continuité de fonctionnement des systèmes pendant toute la durée des travaux selon les exigences du surveillant.

Les systèmes visés par le maintien des services sont :

* {…}

L’entrepreneur doit fournir les plans d’atelier complets, signés et scellés par un ingénieur, pour les éléments suivants :

* les massifs de fondation, incluant la représentation à l’échelle des conduits électriques à intégrer ainsi que les ancrages du système de levage et de manutention. Les ancrages de levage doivent être positionnés selon les indications aux plans du concepteur;
* les tiges d’ancrage, les écrous de raccordement et les tiges d’ancrage de réparation, y compris les pièces d’assemblage et la quincaillerie requise;
* les structures électrotechniques;
* les coffrets électrotechniques, lorsque ces derniers sont fournis par l’entrepreneur et qu’ils sont modifiés par rapport aux plans du concepteur.

Les plans d’atelier signés et scellés fournis par l’entrepreneur doivent être visés par le concepteur et transmis au surveillant.

Une pénalité de 500 $ par vérification de plan d’atelier sera appliquée après la troisième vérification de celui-ci. Un plan d’atelier soumis sans signature et sans sceau d’ingénieur sera renvoyé sans commentaire au concepteur, ce qui comptera comme une vérification.

À l’article 6.6 « Documents fournis par l’entrepreneur » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

L’entrepreneur doit soumettre tous les plans d’atelier et faire ses commandes en tenant compte de la période de vérification pour éviter des retards dans l’expédition du matériel ou la construction.

Conformément à l’article 6.6, l’entrepreneur doit fournir au surveillant les plans de levage et de support pour les massifs de fondation, les structures électrotechniques ainsi que les équipements électrotechniques.

L’entrepreneur doit aviser le surveillant des travaux, au moins {…} heures à l’avance, de toute interruption de service des unités existantes et obtenir son autorisation au préalable.

L’entrepreneur doit valider auprès du surveillant si une procédure de vérification de la conformité des équipements électrotechniques est planifiée ou en cours. Si tel est le cas, il doit obtenir l’approbation du surveillant avant d’installer tout équipement visé par la procédure de vérification de la conformité des équipements électrotechniques.

## Équivalence

Si l’entrepreneur veut proposer un équivalent à un matériau ou à un produit spécifié, il doit :

* indiquer clairement les avantages d’un tel changement pour le Ministère;
* fournir un crédit correspondant à la différence de coût des matériaux ou des produits qu’il propose par rapport à ceux spécifiés aux plans et devis;
* si applicable, démontrer que l’équivalence proposée est appropriée. Dans certains cas, cette démonstration peut nécessiter la production de documents d’ingénierie authentifiés par un membre en règle de l’Ordre des ingénieurs du Québec à la demande du Ministère.

Aucune équivalence n’est acceptée par le surveillant si ces exigences ne sont pas respectées.

## Formulaire « Demandes d’alimentation et déclarations de travaux » (DADT)

Le maître-électricien doit utiliser et remplir, pour toute demande de branchement, de débranchement et de modification, un formulaire « Demandes d’alimentation et déclarations de travaux » (DADT) pour chaque point de branchement au réseau du distributeur d’électricité.

Lorsque plusieurs systèmes sont raccordés au même point de branchement et que ces systèmes sont de tarifs différents, le maître-électricien doit remplir un seul formulaire DADT et préciser à la case 26 « Remarques » :

* le numéro de chaque système électrotechnique du Ministère inscrit dans le format E‑DDDDDS, où « DDDDDS » correspond à un code de 5 chiffres fourni par le Ministère, suivi ou non d’une lettre majuscule, selon le cas;
* le type de système électrotechnique pour chaque E-DDDDDS (p. ex. : éclairage, feux de circulation, feux clignotants, etc.);
* le nombre de luminaires avec lampe à arc, le type de la lampe (« SHP » pour sodium haute pression ou « HM » pour halogénures métalliques) et la puissance de la lampe. Dans le cas des luminaires aux DEL, inscrire le numéro de catalogue (p. ex. : DEL CAT‑2MC-160D-3000K-347V-3G-20KV-001-MTQ) et la puissance totale consommée par luminaire. Ces informations sont disponibles dans le « Tableau descriptif des équipements électrotechniques » des plans;
* la puissance installée, pour tout autre système que l’éclairage routier, en se basant sur les valeurs du « Tableau des charges » fourni dans les plans;
* la puissance des tapis chauffants installés sous les accumulateurs des coffrets de relève ainsi que celle des éléments chauffants installés dans les autres coffrets, le cas échéant.

Les renseignements nécessaires pour effectuer les demandes au fournisseur d’électricité se trouvent à l’annexe {…} « Aide-mémoire aux entrepreneurs en électricité » du présent devis.

Pour tous les branchements avec Hydro‑Québec, le maître-électricien doit transmettre son formulaire DADT avec le plan ou le croquis du point de raccordement directement au registraire de gestion des systèmes électrotechniques (GSE) du Ministère à l’adresse courriel :

[GSE.support@transports.gouv.qc.ca](mailto:GSE.support@transports.gouv.qc.ca)

Pour le branchement avec d’autres distributeurs d’alimentation qu’Hydro‑Québec, le maître-électricien doit suivre la procédure de raccordement du fournisseur d’alimentation, et il doit alors transmettre le formulaire DADT directement au fournisseur d’électricité.

Le maître-électricien doit aussi envoyer au surveillant, au chargé d’activité et au responsable d’inventaire de la direction générale territoriale le formulaire DADT rempli, ainsi que le plan ou le croquis du point de raccordement.

Pour chaque copie de formulaire DADT exigée pour Hydro‑Québec, mais non transmise au registraire de GSE avant la date de fin des travaux, un montant de {…} $ est retenu à titre de dommages et intérêts.

## État des lieux

Avant de présenter sa soumission, l’entrepreneur doit examiner soigneusement le chantier. Son évaluation 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;
* les contraintes associées au maintien de la circulation, de la signalisation et de la sécurité.

## Mise au rebut des matériaux de démolition

À moins d’une indication contraire du Ministère, les matériaux provenant de la démolition deviennent la propriété de l’entrepreneur. Leur mise au rebut en dehors de l’emprise doit être conforme à la Loi sur la qualité de l’environnement (RLRQ, chapitre Q‑2) ainsi qu’aux règlements, guides et lignes directrices afférents, notamment, sans s’y limiter, le Règlement sur l’enfouissement et l’incinération de matières résiduelles et le Règlement sur les matières dangereuses.

Tous les matériaux que le Ministère ne retient pas sont la propriété de l’entrepreneur, et ce dernier doit en libérer les lieux le plus tôt possible.

## Accessoires

L’entrepreneur reconnaît que les plans et devis ne contiennent pas nécessairement une description complète et détaillée de tous les accessoires nécessaires à l’exécution de son travail. En conséquence, il s’engage à fournir et à installer tous les accessoires requis pour exécuter un travail complet répondant aux exigences des plans et devis.

## Travaux à proximité de lignes électriques

Pour tous les travaux situés à proximité de lignes électriques, l’entrepreneur est responsable d’effectuer toutes les demandes requises auprès du fournisseur d’électricité. Tous les frais engagés par l’entrepreneur pour la planification et l’exécution des travaux à proximité des lignes électriques ou pour la mise en place de systèmes de protection ne font pas l’objet d’un article particulier au bordereau. Les coûts doivent être répartis sur l’ensemble des articles du bordereau.

## Travaux à proximité de services publics

Pour tous les travaux situés à proximité de services publics (télécommunication, drainage, emprise ferroviaire, etc.), l’entrepreneur est responsable d’effectuer toutes les demandes et vérifications requises auprès des propriétaires ou gestionnaires des services publics.

Pour tous les travaux exécutés à proximité des réseaux gaziers, l’entrepreneur doit se conformer aux recommandations et directives de la dernière version du *Guide des travaux à proximité des réseaux gaziers* d’Énergir.

Tous les frais engagés par l’entrepreneur pour la planification et l’exécution des excavations requises à proximité des services publics ne font pas l’objet d’un article particulier au bordereau. Les coûts doivent être répartis sur l’ensemble des articles du bordereau.

## Travaux à proximité de panneaux de signalisation, publicitaires ou d’indication

Pour tous les travaux situés à proximité de panneaux de signalisation, de panneaux publicitaires ou de panneaux d’indication, l’entrepreneur doit, si requis, prévoir leur enlèvement ou leur protection avant les travaux afin d’éviter de les endommager et leur réinstallation une fois les travaux réalisés. Tous les frais engagés par l’entrepreneur pour la planification, la protection ou l’enlèvement et la réinstallation des panneaux ne font pas l’objet d’un article particulier au bordereau. Les coûts doivent être répartis sur l’ensemble des articles du bordereau.

## Travaux à proximité de glissières de sécurité

Pour tous les travaux situés à proximité de glissières de sécurité existantes, l’entrepreneur doit, si requis, procéder à l’enlèvement des glissières avant les travaux afin d’éviter de les endommager et à leur réinstallation une fois les travaux réalisés. Tous les frais engagés par l’entrepreneur pour la planification, l’enlèvement et la réinstallation de glissières ne font pas l’objet d’un article particulier au bordereau. Le coût doit être réparti sur les articles présents au bordereau. Si les glissières démantelées ont été endommagées par l’entrepreneur, celles-ci doivent être remplacées à ses frais.

# ÉTENDUE DES TRAVAUX

ÉTENDUE DES TRAVAUX (2025‑01)

Inclure cet article pour décrire tous les travaux qui font partie du contrat, tels que la construction et la réparation. Distinguer les travaux propres à chaque système électrotechnique.

Si l’entrepreneur ne doit réaliser que la partie souterraine puisque les travaux de la partie aérienne des systèmes de signaux lumineux sont effectués par une unité administrative du Ministère (p. ex. : le Centre de services rendus de Québec), l’entrepreneur ne fait pas la vérification électrotechnique ni la mise en service.

Il faut alors apporter des précisions au devis spécial afin d’adapter les articles du CCDG qui sont visés.

## Localisation des travaux

Les travaux seront exécutés sur {…}.

## Description sommaire des travaux

Les travaux faisant l’objet de ce devis se rapportent à l’installation d’un système complet de {…}.

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

{…}

* procéder au piquetage pour l’installation des ouvrages ou le vérifier;
* procéder aux excavations requises;
* construire, ou fabriquer et installer les massifs de fondation;
* installer la ou les boîtes de tirage, si requis;
* installer les conduits, les câbles électriques et les conducteurs de mise à la terre ainsi que les tiges et/ou la plaque de mise à la terre;
* remblayer les tranchées;
* fournir et installer les boucles de détection;

{…}

* assembler, installer et raccorder l’alimentation électrique;
* réaliser tous les raccordements et toutes les vérifications électriques nécessaires;
* fournir, assembler et installer les unités d’éclairage {…};
* fournir, assembler et installer les unités de feux de circulation;
* fournir, assembler et installer les unités de feux clignotants;
* fournir, assembler et installer les unités de feux d’utilisation de voies;
* fournir, assembler et installer les unités de feux des panneaux clignotants;
* fournir, assembler et installer les panneaux à messages variables (PMV);
* fournir, assembler et installer les panneaux de limite de vitesse variable;
* fournir, assembler et installer les radars pédagogiques;
* fournir, assembler et installer les stations météorologiques;
* fournir, assembler et installer les stations de détection de véhicules;
* fournir, assembler et installer les feux rectangulaires à clignotement rapide (FRCR);
* fournir, assembler et installer les caméras;
* fournir et installer les nouvelles plaques d’identification sur tous les sites;
* procéder à la mise en service du système {…}.

L’entrepreneur est avisé des déplacements du personnel du Ministère en chantier pour les activités suivantes, qui sont réalisées par le Ministère :

* programmer le contrôleur selon les spécifications du document fourni par le concepteur des caractéristiques opérationnelles;
* procéder à la vérification de la programmation à l’aide d’un banc d’essai qui permet de simuler le fonctionnement afin de vérifier la justesse des réglages;
* vérifier le fonctionnement du coffret de distribution et de contrôle en atelier, et ce, avant d’arriver au chantier.

# ARPENTAGE, PIQUETAGE ET POSE DE REPÈRES

ARPENTAGE, PIQUETAGE ET POSE DE REPÈRES (2025‑01)

Cet article est nécessaire si l’arpentage, le piquetage et la pose de repères sont sous la responsabilité de l’entrepreneur.

Nonobstant l’article 5.3 « Piquets et repères d’arpentage » du CCDG, toutes les tâches d’implantation prévues et devant être exécutées par le Ministère sont dévolues à l’entrepreneur. La localisation des massifs de fondation et de tirage ainsi que la position des gaines est approximative. À cet effet, l’entrepreneur doit faire appel à une équipe d’arpentage habilitée à réaliser ces travaux. Le surveillant ne s’en tient qu’à la vérification des mesures.

## Mode de paiement

L’arpentage, le piquetage et la pose de repères font l’objet d’un prix global au bordereau. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# EXCAVATION ET REMBLAYAGE DE TRANCHÉES

EXCAVATION ET REMBLAYAGE DE TRANCHÉES (2025‑01)

À l’article 16.6.3 « Excavation et remblayage de tranchées » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Lors de croisement ou de mise en parallèle avec des systèmes existants ou avec des installations d’utilité publique, la profondeur finale de la tranchée doit être déterminée par le surveillant.

L’entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les conduits et les câbles d’électricité, de télécommunication, de câblodistribution et de fibres optiques ainsi que les canalisations existantes (aqueduc, égout, gaz, etc.).

Pendant les heures de travail, l’entrepreneur ne doit pas laisser de tranchées de plus de {…} m de longueur, pour des raisons de sécurité. En dehors des heures de travail, toutes les tranchées doivent être remblayées.

# ÉLÉMENTS DE FONDATION

ÉLÉMENTS DE FONDATION (2025‑01)

Si le choix du type de massif de fondation est laissé à l’entrepreneur, celui-ci doit spécifier au bordereau le type choisi au moment de sa soumission.

Les massifs de fondation sont {…}.

Les massifs d’ancrage sont réalisés avec du béton coulé en place.

À l’article 16.3.1 « Massif de fondation ou massif d’ancrage » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

De façon générale, les travaux à exécuter comprennent, sans toutefois s’y limiter, la réalisation des activités suivantes :

* vérifier les lieux où les massifs seront installés;
* installer les coffrages;
* installer les barres d’armature;
* installer les conduits, si requis;
* installer les éléments d’ancrage;
* faire la fabrication et la coulée du béton.

Afin d’éviter tout problème au moment de la mise en place de la structure, un gabarit d’ancrage doit être utilisé lors de l’installation des tiges d’ancrage. Le gabarit d’ancrage doit être solidement fixé aux coffrages et doit être parfaitement horizontal.

Les tiges d’ancrage doivent être installées avant le bétonnage.

Les écrous au-dessous et au-dessus du gabarit d’ancrage doivent être serrés à bloc avant le bétonnage.

Les limites de tolérance suivantes doivent être respectées :

* verticalité des tiges d’ancrage :
  + ± 2 mm par rapport à la verticale de la projection des tiges d’ancrage;
* cercle de boulonnage :
  + ± 2 mm par rapport aux cotes indiquées aux plans.

Une pénalité ou un remplacement de massif est exigé pour des tiges d’ancrage qui ont été coupées ou dont la projection n’est pas conforme au tableau présenté à l’annexe {…} « Limites pour l’acceptation des travaux, tiges d’ancrage d’un massif neuf » du présent devis. L’annexe {…} « Procédure de redressement d’une tige d’ancrage » fournit un complément d’information à l’annexe précédente.

L’entrepreneur doit construire les massifs coulés en place en prenant soin :

* d’utiliser uniquement des cales continues en plastique ou des cales continues en plastique avec fil recouvert de plastique pour supporter toutes les barres de la nappe d’armature inférieure dans la semelle du massif de fondation;
* d’aviser le surveillant au moins 24 heures à l’avance de toute coulée de béton afin qu’il puisse inspecter et assister à la fabrication des massifs coulés en place.

L’entrepreneur doit fournir et installer les massifs préfabriqués en prenant soin :

* de faire approuver, par le surveillant, le fabricant ainsi que la méthode de fabrication;
* de s’assurer que le fabricant est en mesure de contrôler tous les aspects requis aux plans;
* d’aviser 5 jours ouvrables à l’avance de toute préfabrication de massifs afin que le surveillant ou un représentant en assurance qualité puisse assister à la construction en usine;
* d’aviser le surveillant 24 heures à l’avance afin qu’il puisse inspecter et assister à l’installation des massifs de fondation;
* de soulever les massifs de fondation par les ancrages du système de levage lors des opérations de manutention. Ces opérations doivent éviter les déformations des massifs de fondation ainsi que l’éclatement ou la fissuration du béton;
* de tenir compte de toutes autres contraintes mécaniques et structurales durant la fabrication, le levage, l’entreposage, le transport et l’installation des massifs de fondation afin d’éviter de les endommager.

L’entrepreneur doit se référer aux plans pour le type de béton des massifs de fondation préfabriqués.

Seuls les mortiers suivants sont acceptés par le Ministère pour le recouvrement en chantier des dispositifs de levage des éléments en béton préfabriqué :

* SikaTop 123 Plus, de Sika Canada inc.;
* Planitop 23, de Mapei inc.;
* MasterEmaco N 423 RS, de BASF Building Systems inc.

Ces mortiers sont sélectionnés pour leur performance optimale quant à leur durabilité, compte tenu du faible recouvrement des dispositifs de levage.

## Excavation et remblayage

Le type de sol du support du massif de fondation au fond de l’excavation devrait être constitué {…}. La capacité portante minimale aux états limites ultimes du sol de support du massif au fond de l’excavation considérée est de l’ordre de {…}.

{…}

En présence de roc, les niveaux d’excavation désirés doivent être respectés. Le coussin de support en matériau granulaire de type MG 20 peut cependant être remplacé par du béton; les semelles du massif de fondation doivent être confinées au roc à l’aide d’un béton de type V. Dans ce cas, le coussin de support en béton de type V ne fait l’objet d’aucun article au bordereau. Tous les frais engagés par l’entrepreneur pour sa mise en œuvre et toute dépense incidente sont inclus dans le prix du massif de fondation.

# STRUCTURE D’ÉQUIPEMENT ROUTIER

STRUCTURE D’ÉQUIPEMENT ROUTIER (2025‑01)

Cet article est utilisé pour des travaux de constructions neuves ou pour le remplacement complet d’un site. Il sert à déterminer les travaux liés aux éléments structuraux composant la structure.

Les structures peuvent être neuves ou existantes (à relocaliser ou à démanteler, selon les travaux). Elles peuvent être installées sur des massifs neufs ou existants. Le concepteur doit choisir les articles et les paragraphes applicables pour refléter les travaux.

Si le massif existant est à conserver in situ pour l’installation d’une structure, inclure les paragraphes ci-après qui traitent du nettoyage, de l’inspection et de la réparation du massif de fondation.

Si le massif de fondation existant est à enlever et à récupérer, inclure les paragraphes ci-après qui traitent du nettoyage, de l’inspection et de la réparation du massif de fondation et ajouter l’article « Enlèvement d’un massif de fondation » au présent devis.

Si le massif de fondation existant est à enlever et à mettre au rebut, retirer les paragraphes ci-après qui traitent du nettoyage, de l’inspection et de la réparation du massif de fondation du présent article et ajouter l’article « Enlèvement d’un massif de fondation » au présent devis.

Lorsqu’il s’agit de structures existantes à réinstaller, l’article « Enlèvement d’une structure d’éclairage et de signaux lumineux » doit être inclus au présent devis.

Si des caissons doivent être enlevés, l’installation de la structure sur le massif doit être prévue avec l’article « Enlèvement d’un caisson de sécurité ou de service électrique d’une structure existante ».

L’installation de structures sur caisson doit être prévue avec l’article « Ajout ou remplacement du caisson de sécurité ou de service électrique en aluminium d’une structure existante ».

## Conformité de l’ouvrage

À l’article 16.4.2 « Conformité de l’ouvrage » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Le dispositif de levage et la couronne mobile d’un haut-mât doivent répondre aux exigences de l’annexe {…} *«*Dispositif de levage et couronne mobile *»* du présent devis.

## Mise en œuvre

À l’article 16.4.5 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* installer les câbles électriques {…} et raccorder les conduits aux conduits souterrains à l’aide de raccords appropriés;
* enlever au jet d’eau haute pression les accumulations de débris ou de toute autre saleté sur les tiges d’ancrage et le massif de fondation existants. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques). L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* inspecter les éléments d’ancrage et le massif existants ainsi que la structure à réinstaller;
* obtenir du surveillant les types de réparations qu’il aura déterminés et qui sont à faire, le cas échéant, sur les éléments d’ancrage et le massif existants;
* appliquer 2 couches d’enduit riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec, sur les tiges d’ancrage du massif de fondation existant. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
* lubrifier les tiges d’ancrage avec une huile minérale;
* installer le caisson de sécurité selon les indications du fabricant, si requis;
* installer le caisson de service électrique selon les indications du fabricant, si requis;
* assembler au sol les éléments structuraux composant les structures, {…} selon les recommandations du fabricant;
* installer la structure sur le {…} conformément aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* prévoir l’ajustement de la verticalité du fût au moyen d’écrous de nivellement, ou de cales annulaires ou carrées, comme indiqué aux plans de l’ingénieur en structure;
* une fois la structure installée, relier les nouveaux câbles aux câbles de calibre 12 à l’aide des épissures standards;
* installer les plaques d’identification des sites, incluant celles sur les coffrets;
* mettre en place la porte d’accès.

## Mode de paiement

À l’article 16.4.6.2.1 « Structures d’éclairage » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

c) Montage en surface : Les éléments structuraux composant le montage en surface sont payés à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux et des accessoires, le contrôle des soudures, la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE (2025‑01)

Cet article doit être utilisé en complément de l’article « Structure d’équipement routier » lorsqu’il s’agit d’une nouvelle installation d’un site d’alimentation électrique.

## Matériaux

À l’article 16.6.9.2 « Matériaux » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Le coffret de branchement est le suivant :

* {…}

# DISTRIBUTION ET CONTRÔLE ÉLECTRIQUE

DISTRIBUTION ET CONTRÔLE ÉLECTRIQUE (2025‑01)

## Mise en œuvre

À l’article 16.6.10.2 « Matériaux » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Le coffret de distribution et de contrôle électrique est le suivant :

* {…}

À l’article 16.6.10.3 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

### Phasage et minutage du contrôleur

Le contrôleur doit être programmé selon les indications qui sont remises à l’entrepreneur.

### Exigences

Avant de commencer le montage du coffret, le fournisseur doit aviser le Ministère afin de le normaliser à ses standards. Le coffret doit être mis sur un banc d’essai en présence d’un représentant du Ministère. Au constat du parfait fonctionnement du coffret, l’entrepreneur est autorisé à procéder à son installation et à sa mise en service.

L’approbation donnée par le surveillant ne dégage en rien la responsabilité de l’entrepreneur.

### Raccordement électrique

L’entrepreneur doit raccorder les câbles de transmission et les câbles de distribution à des borniers identifiés à cette fin. Il doit aussi raccorder les câbles d’alimentation et les câbles de mise à la terre à leur bornier respectif. Les câbles nus de chacun des câbles d’amenée doivent être mis à la terre.

Lorsque des raccordements se font sur des borniers à vis, l’entrepreneur installe des cosses à compression à fourchette sur les câbles.

# ÉCLAIRAGE ROUTIER

ÉCLAIRAGE ROUTIER (2025‑01)

Cet article décrit les particularités associées aux 3 types de montage de luminaires pour l’éclairage routier.

## Mise en œuvre

Aux articles 16.7.2.4.1 a) « Unité d’éclairage pour lampadaire » et 16.7.2.4.1 b) « Unité d’éclairage pour haut-mât » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

* mettre à niveau (sur le plan horizontal) le luminaire une fois assemblé sur la potence.

À l’article 16.7.2.4.1 c) « Unité d’éclairage pour montage en surface » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

* orienter le support de fixation du luminaire de façon à ce qu’il respecte l’angle d’installation indiqué aux plans.

# DISPOSITIF ANTIVOL

DISPOSITIF ANTIVOL (2025‑01)

Cet article ne s’applique qu’aux systèmes d’éclairage. L’injection de la mousse de polyuréthane dans les conduits électriques se fait à tous les sites d’éclairage, à l’exception des raccordements à la culée et des points d’alimentation et de distribution. Il est également important d’installer une plaque antivol à chaque site visé sur le plan d’implantation.

## Portée des travaux

Les travaux consistent à injecter une mousse de polyuréthane dans les conduits électriques pour bloquer le tirage des fils à l’intérieur des massifs de fondation, des massifs de tirage et des boîtes de tirage. L’injection de la mousse de polyuréthane dans les conduits électriques se fait à tous les sites. Toutefois, la mousse de polyuréthane ne doit jamais être injectée dans les équipements tels que les raccordements à la culée et les points d’alimentation et de distribution.

La méthode d’injection de la mousse est décrite à l’annexe {…} « Procédure antivol » du présent devis.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent à :

* mettre hors fonction l’alimentation électrique du système d’éclairage par un électricien ou toute autre personne qualifiée;
* si requis, soulever le fût avec une grue et le soutenir de façon sécuritaire pendant l’injection;
* faire un test de tirage à la main, après l’expiration du délai de cure de la mousse, afin de s’assurer que les câbles RWU sont bien bloqués dans le conduit. Se référer à la fiche technique du fabricant pour déterminer le temps de cure exact;
* une fois terminée l’expansion de la mousse (temps de cure), s’assurer que la hauteur totale projetée du conduit et de la mousse de polyuréthane à l’extérieur du conduit par rapport au massif de fondation ne dépasse pas 90 mm;
* lorsque requis, réinstaller le fût et installer une plaque « ANTIVOL » à 100 mm au-dessus de la porte du fût ou sur le couvercle de la boîte de tirage. Voir les détails « Plaque d’identification, site » et « Installation » aux plans;
* remettre le disjoncteur principal du coffret de distribution en circuit et s’assurer que tous les lampadaires sont fonctionnels;
* se débarrasser de tous les matériaux de rebut.

Si l’entrepreneur bouche un conduit à une profondeur supérieure à 450 mm ou s’il injecte le mauvais équipement, le Ministère pourra exiger, aux frais de l’entrepreneur, le remplacement du massif, des câbles et des conduits affectés.

Après la procédure d’injection, si le test de tirage à la main n’est pas concluant (si les câbles ou la mousse bougent dans le conduit) et que le surveillant détermine que l’échec n’est pas attribuable aux travaux exécutés par l’entrepreneur, ce dernier doit :

* défaire les épissures des équipements adjacents afin de sortir le cylindre de mousse de polyuréthane;
* enlever complètement la mousse de polyuréthane à l’aide d’un emporte-pièce adapté au diamètre du conduit en prenant soin de ne pas endommager le conduit et les conducteurs;
* refaire les épissures des lampadaires adjacents;
* injecter de nouveau la mousse dans le conduit en suivant la procédure d’application décrite précédemment.

Si le surveillant détermine que l’échec est attribuable aux travaux exécutés par l’entrepreneur, ce dernier devra reprendre les étapes décrites précédemment, et ce, à ses frais. De plus, le Ministère pourra exiger le remplacement des équipements affectés.

## Mode de paiement

Le dispositif antivol est payé à l’unité, par équipement protégé. Ce prix comprend le matériel, les matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente. Le coût payé pour l’injection d’un équipement, soit un massif de fondation, un massif de tirage et une boîte de tirage, est le même indépendamment du nombre de conduits à injecter par équipement. L’entrepreneur doit donc prévoir, dans sa soumission, un prix moyen par équipement à injecter.

# TIGE ET/OU PLAQUE DE MISE À LA TERRE POUR STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE À PROXIMITÉ DES LIGNES DE TRANSPORT D’ÉLECTRICITÉ

TIGE ET/OU PLAQUE DE MISE À LA TERRE POUR STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE À PROXIMITÉ DES LIGNES DE TRANSPORT D’ÉLECTRICITÉ (2025‑01)

Cet article doit être inclus uniquement si une tige et/ou une plaque de mise à la terre doivent être installées et raccordées à une structure d’éclairage située sous une ligne de transport d’énergie ou dans l’emprise de cette dernière afin de décharger les charges électrostatiques qui pourraient s’accumuler sur la structure métallique.

## Portée des travaux

L’entrepreneur doit fournir et installer la tige et/ou la plaque de mise à la terre sur les {…} des sites {…} qui sont situés sous ou à proximité des lignes de transport d’électricité, comme indiqué au plan.

## Matériaux

La tige et/ou la plaque de mise à la terre pour lampadaire et haut-mât à proximité des lignes de transport d’électricitéinclut :

* la boîte d’accès;
* le conducteur nu;
* tous les accessoires requis pour le raccordement du conducteur nu à la tige et/ou à la plaque de mise à la terre et à la structure.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* fournir et installer la tige et/ou la plaque de mise à la terre conformément aux plans;
* fournir et installer la boîte d’accès;
* fournir et installer le conducteur nu calibre 6;
* raccorder le câble nu à la tige et/ou à la plaque de mise à la terre et à la borne de continuité des masses à l’intérieur de la structure.

## Mode de paiement

La tige et/ou plaque de mise à la terre pour la structure d’éclairage à proximité des lignes de transport d’électricité est payée à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# FEUX DE CIRCULATION

FEUX DE CIRCULATION (2025‑01)

Cet article remplace l’ancien article « Signaux lumineux », qui a été retiré du devis type. Tous les systèmes de signaux lumineux et les autres systèmes sont désormais décrits par leur type. L’article décrit uniquement les particularités associées aux feux de circulation.

## Unité de feux de circulation

À l’article 16.7.1.4.1 a) « Unité de feux de circulation » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

### Caractéristiques opérationnelles des feux de circulation

L’installation des unités de feux de circulation doit respecter les caractéristiques opérationnelles des feux de circulation.

### Tête de feux à décompte numérique pour piétons

Chaque tête de feux à décompte numérique pour piétons s’installe sur le fût à l’aide d’une console unidirectionnelle en aluminium de couleur {…}. La console doit être fixée au fût à l’aide de courroies métalliques appropriées. L’utilisation de vis n’est pas permise.

### Tête de feux verticale

Chaque tête de feux verticale doit être installée sur le fût à l’aide d’une console unidirectionnelle en aluminium de couleur {…}. La console doit être fixée au fût à l’aide de courroies métalliques appropriées. L’utilisation de vis n’est pas permise.

Les têtes de feux verticales doivent être munies d’un écran de visibilité (ou de contraste) ayant 100 mm de largeur et entourant celles-ci. L’écran doit être fabriqué en aluminium et recouvert d’une pellicule rétroréfléchissante de couleur jaune ayant un coefficient de rétroréflexion de type IX, conformément aux exigences de la norme 14101 « Pellicules rétroréfléchissantes », comme décrit dans le *Tome VII – Matériaux* des normes du Ministère.

## Détecteur lumineux pour piétons et circuits de contrôle

À l’article 16.7.1.2.1 d) « Détecteur lumineux pour piétons et circuits de contrôle » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

### Détecteur lumineux pour piétons et cyclistes

Les détecteurs lumineux pour piétons et cyclistes doivent posséder les caractéristiques suivantes :

* être munis d’une connexion à 2 fils avec base de montage appropriée;
* être accompagnés d’un panneau d’indication qui s’adapte au diamètre du fût et qui est fixé conformément aux plans se trouvant à l’annexe {…} « Panneau d’indication I-395 (typique) »;
* être installés à l’extérieur du panneau d’indication, comme spécifié au plan;
* être munis d’une interface à 4 canaux et être compatibles avec le détecteur choisi;
* être de couleur {…}.

L’entrepreneur doit fournir au surveillant les spécifications techniques des détecteurs lumineux pour piétons et cyclistes ainsi que le schéma de raccordement.

À l’article 16.7.1.4.1 c) « Lanterne pour panneau de signalisation (prescription ou danger) » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

### Mise en œuvre

Pour les panneaux « Préparez-vous à arrêter » (PVAA), le système de feux de circulation doit commuter en mode clignotant d’urgence lorsqu’un problème survient avec un panneau.

# FEUX CLIGNOTANTS

FEUX CLIGNOTANTS (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées aux feux clignotants.

# FEUX D’UTILISATION DE VOIES

FEUX D’UTILISATION DE VOIE (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées aux feux d’utilisation de voies.

# FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENTS RAPIDES (FRCR)

FEUX RECTANGULAIRES À CLIGNOTEMENTS RAPIDES (FRCR) (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées aux feux rectangulaires à clignotements rapides (FRCR).

# PANNEAU CLIGNOTANT

PANNEAU CLIGNOTANT (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées au panneau clignotant.

# PANNEAU DE LIMITE DE VITESSE VARIABLE

PANNEAU DE LIMITE DE VITESSE VARIABLE (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées au panneau de limite de vitesse variable.

# CAMÉRA DE VIDÉOSURVEILLANCE

CAMÉRA DE VIDÉOSURVEILLANCE (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées à une caméra.

# RADAR PÉDAGOGIQUE

RADAR PÉDAGOGIQUE (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées au radar pédagogique.

# STATION DE DÉTECTION DE VÉHICULES

STATION DE DÉTECTION DE VÉHICULES (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées à une station de détection de véhicules.

# STATION MÉTÉOROLOGIQUE

STATION MÉTÉOROLOGIQUE (2025‑01)

Cet article sera développé dans une prochaine version du devis type. Dans l’attente, le concepteur doit décrire les particularités associées à une station météorologique.

# IDENTIFICATION DES CÂBLES

IDENTIFICATION DES CÂBLES (2025‑01)

Cet article ne s’applique qu’aux feux de circulation.

À l’article 16.6.7.2 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

L’entrepreneur doit identifier clairement et de façon permanente les câbles dans les fûts des feux de circulation ainsi qu’à l’intérieur du coffret pour feux de circulation.

Pour ce faire, il utilise des bagues en vinyle de couleur blanche ou jaune avec lettrage noir. Le diamètre de ces bagues est adéquat pour le nombre de câbles à identifier. L’identification est effectuée conformément aux articles suivants :

## Boucle de détection

Pour chaque boucle de détection, inscrire le numéro apparaissant au plan en utilisant une seule bague enserrant les 2 câbles. Pour un câble d’amenée reliant une seule boucle, inscrire le numéro apparaissant au plan.

Pour un câble d’amenée reliant plusieurs boucles, inscrire l’identification de l’approche où se situent les boucles.

## Câble de distribution

Pour chaque câble de distribution à 9 conducteurs alimentant une tête de feux, inscrire l’identification de l’approche concernée.

En ce qui concerne les câbles de distribution à 36 conducteurs, pour chaque groupe de câbles reliant une tête de feux, inscrire l’identification de l’approche concernée en utilisant une seule bague enserrant les câbles utilisés.

## Détecteur lumineux pour piétons et cyclistes

Inscrire « DLP » sur la gaine extérieure du câble d’amenée et le numéro de la route à traverser.

# BOUCLE DE DÉTECTION PRÉFABRIQUÉE

BOUCLE DE DÉTECTION PRÉFABRIQUÉE (2018‑01)

## Mise en œuvre

À l’article 16.6.8.3 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

La tranchée doit avoir une profondeur telle que la boucle se situe sous le revêtement de chaussée existant ou prévu. Le revêtement existant doit être refait par couches successives compactées à l’aide d’un enrobé bitumineux de même type que l’enrobé existant.

Les câbles d’amenée doivent faire une boucle de 1 m dans la boîte de tirage.

# MARQUAGE DES BOUCLES DE DÉTECTION

MARQUAGE DES BOUCLES DE DÉTECTION (2016‑02)

Le marquage des boucles doit se faire conformément à l’article 17.2 « Marquage de chaussée » du CCDG.

## Mise en œuvre

À l’article 17.2.4 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Les boucles de détection de numéros {…} doivent être marquées d’un symbole pour détecteur de véhicules, selon le dessin normalisé présenté à l’annexe {…} « Marques sur la chaussée » du présent devis.

## Mode de paiement

Le deuxième paragraphe de l’article 17.2.6 « Mode de paiement » du CCDG est remplacé par :

Le marquage ponctuel (des boucles de détection, des musoirs, des flèches, des lignes d’arrêt, etc.) est payé à l’unité marquée.

# PANNEAU À MESSAGES VARIABLES (PMV)

PANNEAU À MESSAGES VARIABLES (PMV) (2025-01)

Cet article décrit les exigences relatives à l’installation d’un panneau à message variable (PMV). L’article prévoit que la fourniture d’un PMV peut être réalisée par l’entrepreneur ou par le Ministère.

Lorsque le PMV est fourni par l’entrepreneur, les exigences de fabrication du PMV sont décrites dans le devis d’acquisition intitulé « Panneau à messages variables ». Afin d’assister le concepteur dans la rédaction de son devis personnalisé et authentifié conformément aux exigences de l’Ordre des ingénieurs du Québec, la Direction de l’électrotechnique et des structures de signalisation peut fournir un devis type du même nom. Le concepteur doit en faire la demande par courriel à :

[soutien.dess@transports.gouv.qc.ca](mailto:soutien.dess@transports.gouv.qc.ca)

Le concepteur doit s’assurer que l’entrepreneur remettra au surveillant, sur un support numérique, l’ensemble des documents techniques exigés dans le devis d’acquisition.

## Conformité de l’ouvrage du panneau à messages variables (PMV)

À l’article 16.7.3 « Autres systèmes électrotechniques » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Le panneau à messages variables (PMV) doit répondre aux exigences de l’annexe {…} « Panneau à messages variables » du présent devis.

### Implantation

À l’article 16.7.3.4.1 c) « Panneau à messages variables (PMV) » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

L’entrepreneur est responsable de coordonner avec le surveillant (et le Ministère) la livraison du PMV en chantier. Il doit aviser le surveillant au moins {…} avant l’installation du PMV afin que le surveillant puisse fournir au fabricant l’endroit et le moment de livraison du PMV en chantier ou le moment et l’endroit où le PMV sera récupéré et transporté par l’entrepreneur, et ce, en tenant compte des délais de fabrication et de l’organisation de la livraison du PMV.

L’entrepreneur est également responsable d’effectuer, en présence du surveillant, une inspection visuelle du PMV à la réception et de dénoncer tout problème de fabrication.

De plus, l’entrepreneur doit s’assurer, après réception du PMV, que tout défaut causé par le transport est documenté, photographié et consigné par le surveillant, sans quoi l’entrepreneur pourrait être tenu responsable de ces dommages.

À l’article 16.7.3.4.1 c) « Panneau à messages variables (PMV) » du CCDG, la puce ci‑dessous :

* assembler, installer et raccorder tout le système de paratonnerre;

est remplacé par ce qui suit :

* fournir, installer et raccorder la protection contre la foudre, si requis.

### Mode de paiement

À l’article 16.7.3.5 « Mode de paiement », la protection contre la foudre fait l’objet d’un article séparé au bordereau.

# SYSTÈME DE RELÈVE

SYSTÈME DE RELÈVE (2025‑01)

Cet article est utilisé lorsqu’il est justifié d’installer un système de relève. Il ne s’applique pas aux systèmes d’éclairage.

Plus de détails sont disponibles à l’article 8.4.5 « Système de relève » du Tome V – Signalisation routière – Volume 3.

## Portée des travaux

Le système de relève comprend notamment le coffret de relève, le piédestal, si requis, des dalles de sol, si requises, les conduits ainsi que tous les accessoires.

Le système de relève doit répondre aux exigences de l’annexe {…} « Coffret de relève ».

## Matériaux

Le système de relève inclut, mais sans s’y limiter :

* un coffret de relève {…};
* un piédestal de type {…};
* des dalles de sol préfabriquées.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* fournir et installer les conduits, si requis;
* fournir, installer, raccorder et configurer le système de relève, y inclus la plaque d’identification;
* fournir et installer les accessoires;
* fournir et installer le piédestal;
* fournir et installer les dalles de sol préfabriquées face à la porte des coffrets.

De plus, l’entrepreneur doit clairement identifier les câbles à l’intérieur des coffrets de relève. Pour ce faire, il utilise des bagues en vinyle de couleur blanche ou jaune avec lettrage noir. Le diamètre de ces bagues doit correspondre au calibre du câble à identifier.

## Mode de paiement

Le système de relève est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# MODEM TÉLÉPHONIQUE

MODEM TÉLÉPHONIQUE **(**2025‑01**)**

Cet article a été retiré. Se référer à l’article « Modem cellulaire ».

# MODEM CELLULAIRE

MODEM CELLULAIRE **(**2025‑01**)**

Le concepteur doit se référer à la Directive sur la gestion des modems cellulaires no DI-16-061 du Ministère. Le modem cellulaire est fourni par le Ministère. Le concepteur doit déterminer si l’installation du modem cellulaire est réalisée par l’entrepreneur ou par le Ministère.

## Mise en œuvre

L’entrepreneur doit aviser le surveillant lorsque l’installation électrique est prête à recevoir le modem cellulaire afin que le Ministère puisse procéder à son installation. Les délais à prévoir pour l’installation du modem par le Ministère sont de {…} jours.

L’entrepreneur doit aviser le surveillant au moins {…} heures avant la prise de possession du modem cellulaire fourni par le Ministère. Le modem cellulaire doit être récupéré à l’adresse suivante :

{…}

L’entrepreneur doit installer le modem cellulaire.

## Mode de paiement

Le modem cellulaire est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la récupération du modem, les accessoires ainsi que l’installation, et il inclut toute dépense accessoire.

# PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (2025‑01)

Cet article prévoit que la protection contre la foudre est conçue par une firme spécialisée. Il définit les exigences de base qui devraient être respectées pour la conception de la protection contre la foudre.

## Portée des travaux

Les matériaux et les spécifications techniques d’installation doivent respecter les exigences de la norme CSA B72:F20 « Code d’installation des paratonnerres » et de la norme NFPA 780:2023 « Standard for the Installation of Lightning Protection Systems ».

L’installation doit être effectuée par une entreprise spécialisée dans le domaine qui peut démontrer avoir déjà exécuté des travaux de ce type. Un plan scellé par un membre en règle de l’Ordre des ingénieurs du Québec est requis pour chaque implantation d’un paratonnerre. Ce plan doit être réalisé par l’entreprise spécialisée et remis au surveillant pour la réalisation des plans de statut « tels que construits ».

Note : Pour empêcher la corrosion galvanique, il faut éviter les matériaux non compatibles. Autrement, il est nécessaire de placer un matériau diélectrique ou un accessoire spécifiquement conçu pour connecter des pièces métalliques de matériaux différents afin d’éviter tout contact direct entre ces pièces lorsque leur différence de potentiel galvanique est de 0,5 V et plus.

## Matériaux

Comme une protection contre la foudre requiert plusieurs liaisons entre des éléments métalliques, il convient de choisir un matériau de conducteur compatible avec la surface sur laquelle il doit être mis en contact.

À cet effet, seuls le cuivre, les alliages de cuivre, l’aluminium, les alliages d’aluminium ou l’acier inoxydable doivent être utilisés dans une installation, à l’exception :

* des tiges d’acier recouvertes de cuivre, qui peuvent être utilisées pour les tiges de mise à la terre;
* de l’acier galvanisé, qui peut être utilisé pour les supports de terminaux aériens, les clous, les vis et les boulons;
* du plomb, qui peut être utilisé comme ancrage ou pour protéger d’autres matériaux de la corrosion.

Les éléments métalliques de la structure ne doivent pas être employés comme conducteurs, conducteurs de descente ou dispositifs de terminaison aérienne de frappe de foudre.

La protection contre la foudre doit présenter une résistance à la terre inférieure à {…} Ω.

La quantité de tiges de mise à la terre à installer peut varier en fonction de l’exigence de résistance à la terre maximale spécifiée précédemment. Toutefois, ce nombre ne peut être inférieur à 2 et ne peut excéder 4. Chaque tige doit être accessible à l’aide d’une boîte d’accès. Si l’entrepreneur n’est pas en mesure d’atteindre une valeur de résistance à la terre inférieure à la valeur maximale spécifiée, il doit opter pour une autre stratégie de mise à la terre (p. ex. : enduit pour améliorer la conductivité du sol, plaque enfouie, grille, etc.) avec l’approbation du surveillant.

Toutes tiges de mise à la terre installées à moins de 6 m l’une de l’autre doivent être reliées entre elles dans le sol à l’aide de conducteurs et de joints conformes afin qu’un lien équipotentiel soit assuré.

Tous les joints entre les matériaux doivent être réalisés par soudure de type exothermique ou avec des raccords à compression.

#### Matériaux de protection contre la foudre encastrés dans le béton :

Ils doivent être en cuivre étamé ou en alliage de cuivre étamé, ou en cuivre ou en alliage de cuivre, avec un revêtement métallique offrant une protection contre la corrosion équivalente à celle de l’étain.

#### Matériaux de protection contre la foudre en cuivre :

Ils ne doivent jamais être en contact avec des surfaces en aluminium.

#### Matériaux de protection contre la foudre en aluminium :

Ils ne doivent jamais être en contact avec des surfaces en cuivre ni être exposés au ruissellement des surfaces en cuivre et ils ne doivent pas être utilisés à moins de 450 mm (18 po) de l’endroit où le conducteur de descente du paratonnerre pénètre dans la terre.

Les raccords utilisés pour relier les composants de protection contre la foudre en aluminium aux composants en cuivre ou en alliage de cuivre doivent être adaptés à cet usage.

Un conducteur en aluminium ne doit pas être fixé à une surface recouverte d’une peinture alcaline ni être encastré dans du béton, de la maçonnerie ou de la terre.

## Mise en œuvre

La protection contre la foudre inclut les tiges de paratonnerre, les supports, les attaches, les câbles, les conducteurs de descente, les tiges de mise à la terre, le dispositif de protection contre les surtensions (parafoudre) si requis, les boîtes d’inspection et toute autre quincaillerie requise.

## Inspection et essais de conductivité

Lorsque l’installation est terminée, l’entrepreneur doit effectuer une inspection visuelle complète du système.

Par la suite, des essais de conductivité et de résistivité doivent être réalisés avec les instruments appropriés. Ces essais doivent être exécutés en présence du surveillant. Un rapport complet des essais doit être remis au Ministère au plus tard 2 semaines après leur réalisation.

## Mode de paiement

La protection contre la foudre est payable à l’unité. Le prix comprend, mais sans s’y limiter, les bornes aériennes, les conduits, les tiges, les attaches, les câbles de descente, le réseau de prises de terre, le dispositif de protection contre les surtensions (parafoudre) le cas échéant, les connecteurs, les plans scellés, l’installation, les vérifications, les essais et rapports, la documentation, tous les accessoires, la quincaillerie ainsi que la main-d’œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# CONDUIT INSTALLÉ PAR FORAGE DIRECTIONNEL

CONDUIT INSTALLÉ PAR FORAGE DIRECTIONNEL (2025‑01)

À l’article 16.6.5 « Conduit électrique » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Lors de croisement ou de mise en parallèle avec des systèmes existants ou avec des installations d’utilité publique, la profondeur finale du forage doit être déterminée par le surveillant.

L’entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les conduits et les câbles d’électricité, de télécommunication, de câblodistribution et de fibres optiques ainsi que les canalisations existantes (aqueduc, égout, gaz, etc.).

## Matériaux

À l’article 16.6.5.2 « Matériaux » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Le conduit utilisé doit être en polyéthylène haute densité (PEHD) DR - {…}.

## Mise en œuvre

À l’article 16.6.5.3 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

L’entrepreneur doit :

* fournir et installer les adaptateurs entre le conduit installé par forage directionnel et le conduit rigide en PVC. Le diamètre des conduits de PVC peut varier de 25,4 mm à 50,8 mm. Les conduits de PVC doivent être collés aux conduits de polyéthylène avec un adhésif recommandé par le fabricant;
* s’assurer que le conduit se situe à une profondeur minimale de 1 350 mm sous la surface du sol;
* obtenir l’accord du surveillant pour procéder à une installation à une profondeur moindre que celle prescrite.

## Mode de paiement

À l’article 16.6.5.5 « Mode de paiement » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Le conduit installé par forage directionnel est payé au mètre. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, la remise en état des lieux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# INTERCEPTION ET RACCORDEMENT DE CONDUITS

INTERCEPTION ET RACCORDEMENT DE CONDUITS (2025-01)

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* déterminer la position exacte du conduit à intercepter;
* enlever les câbles électriques à l’intérieur du conduit;
* excaver pour dégager le conduit;
* couper le conduit avec l’outil approprié de façon à effectuer une coupe droite et sans bavures;
* nettoyer la section de conduit à réutiliser;
* effectuer le raccordement au nouveau conduit à l’aide d’un adaptateur approprié;
* protéger les filets, dans le cas d’un raccordement à un conduit en métal;
* raccorder le conducteur nu de mise à la terre existant au nouveau conducteur nu de calibre 6 au moyen d’un raccord à compression Thomas & Betts no 54805 ou d’un équivalent approuvé.

## Mode de paiement

L’interception et le raccordement de conduits est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# RACCORDEMENT À UN RÉSEAU DE FIBRES OPTIQUES, COFFRET D’ÉPISSURES ET FUSION

RACCORDEMENT À UN RÉSEAU DE FIBRES OPTIQUES, COFFRET D’ÉPISSURES ET FUSION **(**2025‑01**)**

## Matériaux

Le raccordement du système électrotechnique au réseau de fibres optiques comprend, mais sans s’y limiter :

* les câbles de fibres optiques monomodes reliant le réseau {…};
* tous les câbles et connecteurs requis pour interconnecter les équipements;
* le coffret de fusion optique.

L’entrepreneur doit fournir et installer tous les équipements et câbles qui ne sont pas indiqués aux plans et devis, mais qui sont nécessaires à la livraison d’un réseau de télécommunication fonctionnel.

## Mise en œuvre

Avant l’installation :

* L’entrepreneur doit vérifier chaque fibre de chaque câble à l’aide d’un réflectomètre optique (OTDR) afin de s’assurer qu’il n’y a pas de cassure ou de discontinuité attribuable à un défaut de fabrication. Il doit noter la longueur de la fibre mesurée au réflectomètre optique aux fins de comparaison avec la longueur du câble à installer.
* De plus, l’entrepreneur doit s’assurer que chacune des fibres d’un câble à installer obtient une atténuation égale ou inférieure à celle spécifiée par le fabricant du câble. Les résultats de ces tests doivent être remis au surveillant. L’entrepreneur doit attendre l’autorisation du surveillant avant de procéder à l’installation des câbles.

Après l’installation :

* Ces mêmes essais doivent être repris après l’installation du câble et avant la réalisation des épissures par fusion. L’entrepreneur doit comparer les paramètres mesurés avant et après l’installation. Les résultats de ces tests doivent être remis au surveillant immédiatement. L’entrepreneur doit attendre l’autorisation du surveillant avant de procéder aux fusions.
* Si les tests démontrent une défectuosité sur une ou plusieurs fibres du câble, l’entrepreneur devra remplacer le câble défectueux, en fournir un nouveau et le réinstaller à ses frais. (Les tests avant et après l’installation seront à refaire à ses frais.)

Lors des fusions :

* L’entrepreneur doit procéder à la vérification de la continuité et des raccordements des fibres optiques lors de la réalisation des épissures des câbles. Cette vérification doit être effectuée à l’aide d’un réflectomètre optique à partir des 2 extrémités du câble aux fins de validation de la longueur et de l’intégrité de chacune des fibres. Les résultats doivent être remis au surveillant.
* L’entrepreneur doit vérifier que les connecteurs affichent une perte inférieure ou égale aux caractéristiques techniques.

### Installation du câble de fibres optiques

L’entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires lors de la manipulation pour éviter d’endommager les fibres et la gaine des câbles.

Lors de l’installation et du tirage des câbles, l’entrepreneur doit respecter le rayon de courbure minimal donné par le fabricant.

L’entrepreneur doit s’assurer de respecter la force limite de traction pouvant être appliquée aux câbles.

Les câbles doivent être continus et sans fusion entre les points de raccordement.

Pour faciliter le tirage des câbles dans un conduit, un lubrifiant approprié doit être utilisé.

À l’intérieur de chaque puits d’accès ou de tirage, l’entrepreneur doit laisser une boucle de 10 m au minimum sur tous les câbles de fibres optiques. Cette boucle doit être roulée et attachée adéquatement, de manière à ne pas créer de pression sur les câbles.

### Coffret des fusions

L’entrepreneur doit fournir et installer des coffrets d’épissures aux endroits requis.

Le coffret d’épissures doit permettre le raccordement sélectif d’une ou de plusieurs fibres, sans affecter les autres fibres.

Chaque fibre optique doit être identifiée selon un code de couleurs ou une combinaison de codes de couleurs, selon sa position.

### Fusion

L’entrepreneur doit fusionner à l’intérieur d’un coffret d’épissures tous les câbles de fibres optiques au plan de câblage selon les recommandations du fabricant. Toute fibre non fusionnée doit être enroulée sur une platine de fusion.

L’ensemble des fibres optiques doit être terminé dans un cabinet de terminaison, sur des connecteurs ST.

Chaque fusion doit être protégée à l’aide d’un manchon protecteur thermorétractable.

## Mode de paiement

Le raccordement à un réseau de fibres optiques est payé au mètre. Le coffret d’épissures et de fusion est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, les accessoires ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# TIRAGE ET JONCTION

TIRAGE ET JONCTION (2025‑01)

Les 2 types de boîtes peuvent être utilisés dans un même projet. Une jonction à l’intérieur de la zone de dégagement latéral doit être effectuée avec une épissure submersible à l’intérieur d’une boîte de jonction sans fond.

## Mise en œuvre

À l’article 16.6.6.2 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Les travaux consistent à :

* excaver pour installer la boîte {…};
* fournir et installer le coussin de support;
* fournir et installer la boîte {…};
* fournir et installer le support du type L7X et la plaque d’identification;
* procéder à la remise en état des lieux.

## Mode de paiement

L’article 16.6.6.3 « Mode de paiement » du CCDG est remplacé par ce qui suit :

La boîte de tirage, la boîte de jonction et le raccordement à la culée sont payés à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# CHEMIN D’ACCÈS AU COFFRET

CHEMIN D’ACCÈS AU COFFRET (2025‑01)

Cet article présente les spécifications des tuyaux utilisés pour faire des chemins d’accès ou des tumulus tombant dans le fossé.

## Portée des travaux

À l’article 11.13 « Entrées privées » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

## Mode de paiement

L’article 11.13.4 « Mode de paiement » du CCDG est remplacé par ce qui suit :

Le chemin d’accès au coffret est payé globalement. Le prix couvre notamment la fourniture des tuyaux et des accessoires, la préparation des assises, les éléments d’extrémité biseautée, les matériaux de remblayage, le matériau de fondation ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES ET MISE EN SERVICE

VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES ET MISE EN SERVICE (2025‑01)

Cet article décrit les vérifications électrotechniques lorsque ces dernières sont réalisées par l’entrepreneur. Les vérifications électrotechniques pour l’acceptation finale des travaux (VÉPAFT) prévues à l’article 16.8.3 du CCDG sont désormais dévolues à l’entrepreneur et s’intitulent « Vérifications électrotechniques ». De plus, les vérifications électriques effectuées par ce dernier, prévues à l’article 16.8.1 du CCDG, sont comprises dans les « Vérifications électrotechniques » du présent devis. L’article 16.8.4 « Mode de paiement » est ajusté en conséquence.

Le présent article ne s’applique pas aux travaux de balisage aéroportuaire et héliportuaire. Les articles du CCDG sont maintenus, et des précisions sont apportées dans l’article « Vérifications électrotechniques et mise en service pour le balisage aéroportuaire et héliportuaire » du présent devis.

Lors de la mise en place de systèmes électrotechniques comportant de nouveaux équipements ou produits utilisés par le Ministère, et dont l’entretien sera sous la responsabilité de celui-ci, le concepteur doit vérifier auprès du Ministère si une formation du personnel chargé de l’entretien de ces équipements est requise. Le cas échéant, le concepteur doit prévoir dans son devis les modalités nécessaires à la mise en service de tels systèmes afin que le responsable de l’entretien du Ministère soit présent lors de la mise en service.

L’article 16.8.1 « Vérifications électriques effectuées par l’entrepreneur » et l’article 16.8.3 « Vérifications électrotechniques pour l’acceptation finale des travaux » du CCDG sont remplacés par ce qui suit :

## Vérifications électrotechniques

L’entrepreneur et le surveillant doivent être présents sur le chantier lors des vérifications électrotechniques. L’entrepreneur doit aviser le surveillant au moins {…} jours avant la réalisation des vérifications électrotechniques.

L’entrepreneur doit réaliser les activités liées aux vérifications électrotechniques qui sont décrites à l’annexe {…} « Vérifications électrotechniques – Activités à réaliser ». Pour chaque activité, l’entrepreneur doit cocher la case « Réalisée » lorsque cette dernière a été effectuée. Il doit également cocher la case « Conforme » pour attester que le critère d’acceptabilité associé à l’activité, lorsqu’applicable, est satisfait. Lorsqu’une non-conformité est décelée, l’entrepreneur doit la corriger en chantier, et ce, avant de remettre au surveillant le rapport des vérifications électrotechniques exigé à l’article « Rapport des vérifications électrotechniques » du présent devis.

De plus, l’entrepreneur doit remplir autant de tableaux de mesures présentés à l’annexe {…} « Vérifications électrotechniques – Tableaux des mesures » que les vérifications électrotechniques le requièrent.

**L’entrepreneur doit fournir autant de vérifications électrotechniques qu’il y a de numéros de systèmes électrotechniques à vérifier.**

## Rapport des vérifications électrotechniques

L’entrepreneur doit fournir un rapport des vérifications électrotechniques authentifié par un ingénieur membre en règle de l’Ordre des ingénieurs du Québec pour chaque système électrotechnique. Ce rapport doit être constitué des 2 annexes dûment remplies par l’entrepreneur. Il doit également contenir tout commentaire ou toute dérogation aux exigences du Ministère avec des explications complètes et étoffées.

L’entrepreneur doit remettre le rapport au surveillant dans des délais de {…} jours après la réalisation des vérifications électrotechniques. Lors de l’envoi au surveillant, une copie du rapport doit également être soumise à la Direction de l’électrotechnique et des structures de signalisation à l’adresse suivante :

[soutien.dess@transports.gouv.qc.ca](mailto:soutien.dess@transports.gouv.qc.ca)

Note : Le Ministère pourrait utiliser le rapport pour réaliser des audits post-réception des travaux.

## Mise en service

À l’article 16.8.2 « Mise en service » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

#### Panneau à messages variables (PMV)

Lorsque toutes les approbations ont été données par le surveillant, la mise en service du système peut se faire :

* raccorder le PMV au réseau de télécommunication;
* s’assurer que la mise en service est complète en présence du fournisseur du PMV;
* configurer le contrôleur du PMV;
* faire les essais de mise en service à l’aide de la liste des essais à effectuer pour la mise en service du PMV présentée à l’annexe {…} « Essais de mise en route d’un panneau à messages variables (PMV) » du présent devis;
* s’assurer de la prise en charge du PMV par le Centre intégré de gestion de la circulation (CIGC). Le CIGC responsable est :

{…};

* remplir le rapport des essais et le remettre au surveillant.

## Acceptation des travaux

Une fois mis en service, chaque panneau à messages variables (PMV) fait l’objet d’une acceptation provisoire. Une acceptation finale est accordée lorsque le PMV a fonctionné sans problème pendant 3 mois.

## Mode de paiement

Le mode de paiement prévu à l’article 16.8.4 « Mode de paiement » du CCDG est remplacé par ce qui suit :

Les vérifications électrotechniques et la mise en service sont payées globalement. Le prix couvre notamment les vérifications électrotechniques effectuées par l’entrepreneur, y compris le rapport de vérifications électrotechniques, la mise en service et toute dépense incidente.

Le paiement se fait lorsque le surveillant et le Ministère ont tous les deux reçu le rapport des vérifications électrotechniques. À titre de dommages et intérêts liquidés, une pénalité permanente de {…} $ par jour est appliquée pour tout rapport non remis dans les délais prescrits.

## Réception de l’ouvrage

À l’article 16.8.5 « Réception de l’ouvrage » du CCDG, le paragraphe suivant :

* a corrigé toutes les déficiences et les anomalies relevées lors de la vérification électrotechnique pour l’acceptation finale des travaux effectuée par le Ministère ou son représentant;

est remplacé par ce qui suit :

* a remis son rapport des vérifications électrotechniques au surveillant et au Ministère, et a corrigé toutes les non-conformités relevées lors des vérifications électrotechniques.

# VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES POUR L’ACCEPTATION FINALE DES TRAVAUX

VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES POUR L’ACCEPTATION FINALE DES TRAVAUX (2025‑01)

Cet article décrit les particularités liées aux vérifications électrotechniques pour l’acceptation finale des travaux du balisage aéroportuaire et héliportuaire qui sont réalisées par le Ministère.

L’article ne fait pas l’objet d’un mode de paiement au bordereau.

À l’article 16.8.3.7 « Mise en œuvre » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Pour les systèmes de balisage aéroportuaire et héliportuaire, les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* consigner dans un rapport signé par l’entrepreneur les résultats des vérifications électriques effectuées par l’entrepreneur, y compris l’endroit où l’essai a eu lieu, le numéro ou la description du circuit soumis à l’essai et l’instrument utilisé (nom du fabricant, numéro de modèle);
* fournir une copie du rapport écrit au surveillant et au chargé de projet du Ministère;
* fournir une copie des plans des raccordements électriques et des manuels de référence des équipements installés.

## Vérification générale de l’isolation des câbles, des épissures et des ballasts

À l’article 16.8.3.3 « Vérification générale de l’isolation des câbles, des épissures et des ballasts » du CCDG s’ajoute ce qui suit :

Pour les systèmes de balisage aéroportuaire et héliportuaire, la tension doit être de 1 000 V ou de 5 000 V, selon l’isolation des câbles et des épissures installés. Des lectures supérieures à 15 GΩ sont alors exigées.

# CORRECTION DE REMBLAI

CORRECTION DE REMBLAI (2025‑01)

Inclure cet article si la correction du terrassement est nécessaire à cause du remblai qui envahit le massif existant.

## Mise en œuvre

La correction de remblai doit être réalisée selon les exigences de l’article 11.6 « Remblais » du CCDG, auxquelles s’ajoute ce qui suit :

* si requis, décaper la terre végétale;
* excaver et aménager les pentes selon le plan;
* compacter le matériel après la mise en place;
* se départir des matériaux de rebut;
* effectuer le régalage du terrain avec de la terre végétale et procéder à un engazonnement par plaques (P‑1) conformément aux exigences formulées à la section 19 « Aménagement paysager » du CCDG.

## Mode de paiement

La correction de remblai est payée aux mètres cubes exécutés. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux de remblai, d’engazonnement et de traitement de surface, au besoin, la remise en état des lieux ainsi que la main-d’œuvre, et il inclut toute dépense incidente. Le prix comprend également la reprise de l’engazonnement par plaques (P‑1) des portions de surfaces recouvertes par moins de 75 % de pousse d’une hauteur de 150 mm, et il inclut toute dépense incidente.

# TUMULUS

TUMULUS (2025‑01)

Inclure cet article lorsque le tumulus en place n’est pas conforme aux normes ou lorsque la reconstruction du tumulus est requise à la suite d’une excavation autour du massif d’une structure existante.

Le tumulus doit être construit selon le plan.

À l’article 16.3.2 « Tumulus » du CCDG, qui s’applique intégralement, s’ajoute ce qui suit :

## Mise en œuvre

L’article 16.3.2.1 « Mise en œuvre » du CCDG est complété par ce qui suit :

* si requis, décaper la terre végétale;
* remblayer et aménager les pentes selon le plan;
* compacter le matériel après la mise en place.

# AJOUT OU REMPLACEMENT DU CAISSON DE SÉCURITÉ OU DE SERVICE ÉLECTRIQUE EN ALUMINIUM D’UNE STRUCTURE EXISTANTE

AJOUT OU REMPLACEMENT DU CAISSON DE SÉCURITÉ OU DE SERVICE ÉLECTRIQUE EN ALUMINIUM D’UNE STRUCTURE EXISTANTE (2025‑01)

Un remplacement peut être nécessaire si le caisson en place est endommagé ou s’il n’est pas homologué ou standardisé.

Si un caisson de sécurité doit être ajouté sur un site, les tiges d’ancrage devront être coupées à 90 mm de projection hors massif.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* retirer au jet d’eau haute pression les accumulations de débris ou de toute autre saleté sur les tiges d’ancrage, la quincaillerie et toutes les faces apparentes du massif de fondation. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques). L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* inspecter les tiges d’ancrage et le massif de fondation existants ainsi que la structure à réinstaller;
* pour l’installation d’un caisson de sécurité ou de service électrique en aluminium, couper les ancrages existants avec une meuleuse munie d’un disque à couper l’acier ou un équivalent approuvé, de façon à obtenir une projection de 85 à 90 mm;
* chanfreiner le bout des tiges (≈1/16 po à 45°);
* passer un écrou à fileter (die nut) sur chaque tige si nécessaire;
* appliquer 2 couches d’enduit riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec, sur les tiges d’ancrage du massif de fondation existant. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
* lubrifier les tiges avec une huile minérale;
* installer le caisson de sécurité ou de service électrique en aluminium;
* installer la structure entreposée ou la nouvelle structure sur le massif existant selon les indications aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation;
* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

L’ajout ou le remplacement d’un caisson de sécurité ou de service électrique d’une structure existante est payé à l’unité. Le prix comprend la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# COUPE DES TIGES D’ANCRAGE ET D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANTS

COUPE DES TIGES D’ANCRAGE ET D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANTS (2025‑01)

Il est possible de couper un massif de fondation si l’abaissement exigé est inférieur à 200 mm.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur les sites suivants :

* {…}

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* délimiter la surface à démolir par un trait de scie de 20 mm de profondeur. La hauteur de démolition maximale est de 200 mm et est constante sur le pourtour de la colonne. Diminuer au besoin la profondeur du trait de scie pour éviter d’endommager les barres d’armature;
* démolir le béton au moyen d’un marteau pneumatique manuel d’un poids maximal de 7 kg. La rugosité à prévoir pour la surface démolie qui sera en contact avec le mortier doit respecter les exigences de la fiche technique du produit utilisé. Prendre soin de ne pas endommager les tiges d’ancrage;
* couper les armatures 25 mm plus bas que la surface de béton démoli;
* couper les ancrages existants avec une meuleuse munie d’un disque à couper l’acier ou un équivalent approuvé, de façon à obtenir la projection demandée par rapport à la surface de mortier fini;
* nettoyer la surface de béton à l’aide d’un jet d’eau haute pression pour enlever toute rouille ainsi que les granulats détachables. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques). L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* appliquer 2 couches d’enduit riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec, sur les armatures et les tiges d’ancrage coupées. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
* humidifier les surfaces de contact avant la mise en place du mortier cimentaire en sac. L’eau libre en surface doit toutefois être enlevée avant l’application du mortier;
* appliquer le mortier en prenant soin de remplir les cavités laissées lors de la coupe des armatures. Le mortier cimentaire en sac doit être placé selon les indications du fabricant;
* installer la structure entreposée ou la nouvelle structure sur le massif existant selon les indications aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation.

## Mode de paiement

La coupe des tiges d’ancrage et d’un massif de fondation existants est payée à l’unité, par massif de fondation. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT DE L’ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

ENLÈVEMENT DE L’ALIMENTATION ÉLECTRIQUE (2025‑01)

Remarque importante : Cet article s’applique uniquement à l’alimentation électrique. Pour modifier ou enlever des sites, se référer à l’article « Enlèvement d’un site d’un système électrotechnique ».

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* produire les formulaires DADT conformément à l’article 1 du présent devis;
* si la demande d’intervention de la compagnie de distribution d’électricité implique le débranchement et le rebranchement du système dans la même journée, sans changement aux charges associées, faire une demande de débranchement/rebranchement à l’aide du formulaire DADT et le transmettre directement à Hydro‑Québec. Pour les interventions avec d’autres distributeurs d’alimentation, le maître-électricien doit suivre la procédure du fournisseur d’alimentation.

Après que {…} a procédé au débranchement du système :

* enlever les conduits, la tête de branchement et les câbles électriques entre le point de raccordement et le coffret de branchement;
* enlever le coffret de branchement existant;
* enlever tous les conduits qui sortent de terre, jusqu’à 600 mm sous la surface du sol fini;
* enlever les tiges et/ou la plaque de mise à la terre;
* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

L’enlèvement de l’alimentation électrique est payé globalement. Le prix couvre notamment la mise en œuvre ainsi que le transport des matériaux à remettre au Ministère, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT DE LA DISTRIBUTION ET DU CONTRÔLE ÉLECTRIQUES

ENLÈVEMENT DE LA DISTRIBUTION ET DU CONTRÔLE ÉLECTRIQUES (2025‑01)

Remarque importante : Cet article s’applique uniquement à la distribution et au contrôle électriques. Pour modifier ou enlever des sites, se référer à l’article « Enlèvement d’un site d’un système électrotechnique ».

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* enlever les conduits, les câbles électriques et les accessoires entre le coffret de branchement et le coffret de distribution et de contrôle;
* enlever tous les conduits qui sortent de terre, jusqu’à 600 mm sous la surface du sol fini;
* enlever le coffret associé à la distribution et au contrôle électriques.

## Mode de paiement

L’enlèvement de la distribution et du contrôle électriques est payé globalement. Le prix couvre notamment la mise en œuvre ainsi que le transport des matériaux à remettre au Ministère, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT D’UN SITE D’UN SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE

ENLÈVEMENT D’UN SITE D’UN SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE (2025‑01)

Cet article doit être utilisé pour l’enlèvement d’un site d’un système d’éclairage, de signaux lumineux et d’autres systèmes électrotechniques ou d’alimentation électrique.

Pour l’enlèvement d’un site d’alimentation électrique, l’article « Enlèvement de l’alimentation électrique » doit être utilisé en complément du présent article.

Pour l’enlèvement d’un site de distribution et de contrôle, l’article « Enlèvement de la distribution et du contrôle électriques » doit être utilisé en complément du présent article.

L’enlèvement d’un site d’un système électrotechnique ne comprend pas l’enlèvement du massif de fondation. Le présent article doit être complété par l’article « Enlèvement d’un massif de fondation », le cas échéant.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur le ou les sites du ou des systèmes suivants :

* {…}

Les composants suivants, {…}, qui sont jugés en bon état par le surveillant (fût, potence, luminaire, caisson, etc.) et qui ne seront pas réinstallés sur place, doivent être récupérés, livrés et déchargés au :

{…}

Les autres matériaux enlevés sont considérés comme des matériaux de rebut.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* localiser les câbles électriques et les services publics;
* enlever les câbles électriques entre les sites;
* enlever les conduits qui sortent de terre, jusqu’à 600 mm sous la surface du sol fini;
* récupérer la plaque d’identification du site, y compris celle du coffret, le cas échéant;
* enlever la glissière et la replacer à la fin des travaux, s’il y a lieu;
* aviser le surveillant au minimum {…} heures avant le transport afin qu’il puisse prévoir l’espace d’entreposage nécessaire;
* enlever la structure et les équipements associés {…} et les entreposer temporairement sur des tréteaux;
* enlever le caisson de sécurité ou de service électrique, s’il y a lieu;
* inspecter les équipements, la structure et le caisson de sécurité ou de service électrique. Le surveillant doit confirmer que ces éléments peuvent être réinstallés, récupérés et livrés, ou mis au rebut, selon le cas;
* placer chaque luminaire récupéré dans une boîte individuelle et inscrire sur celle-ci les renseignements suivants : modèle du luminaire, puissance, tension, type de lampe et date de l’enlèvement;
* placer chaque tête récupérée dans une boîte individuelle et inscrire sur celle-ci les renseignements suivants : modèle de la tête et date de l’enlèvement;
* transporter le tout au :

{…}

et procéder au déchargement;

* retirer les câbles électriques du massif.

## Mode de paiement

L’enlèvement d’un site d’un système électrotechnique est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la mise en œuvre ainsi que le transport des matériaux à remettre au Ministère, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT D’UN SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE

ENLÈVEMENT D’UN SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE (2025‑01)

Cet article doit être utilisé pour l’enlèvement de tous les sites d’un système d’éclairage, de signaux lumineux et d’autres systèmes électrotechniques ou d’alimentation électrique.

L’enlèvement d’un système électrotechnique ne comprend pas l’enlèvement des massifs de fondation. Le nombre de massifs de fondation à enlever doit être quantifié, et le présent article doit être complété par l’article « Enlèvement d’un massif de fondation », le cas échéant.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur le ou les systèmes suivants :

* {…}

Les composants suivants, {…}, qui sont jugés en bon état par le surveillant et qui ne seront pas réinstallés sur place, doivent être récupérés, livrés et déchargés au :

{…}

Les autres matériaux enlevés sont considérés comme des matériaux de rebut.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* produire les formulaires DADT conformément à l’article 1 du présent devis;
* localiser les câbles électriques et les services publics;
* débrancher les câbles d’alimentation, de distribution et de contrôle électriques;
* enlever l’alimentation, la distribution et le contrôle électriques;
* enlever les câbles électriques entre les sites et entre les coffrets;
* enlever les conduits qui sortent de terre, jusqu’à 600 mm sous la surface du sol fini;
* récupérer la plaque d’identification du site, y compris celle du coffret, le cas échéant;
* enlever la glissière et la replacer à la fin des travaux, s’il y a lieu;
* aviser le surveillant au minimum {…} heures avant le transport afin qu’il puisse prévoir l’espace d’entreposage nécessaire;
* enlever la structure et les équipements associés {…} et les entreposer temporairement sur des tréteaux;
* enlever le caisson de sécurité ou de service électrique, s’il y a lieu;
* inspecter les équipements, la structure et le caisson de sécurité ou de service électrique. Le surveillant doit confirmer que ces éléments peuvent être réinstallés, récupérés et livrés, ou mis au rebut, selon le cas;
* placer chaque luminaire récupéré dans une boîte individuelle et inscrire sur celle-ci les renseignements suivants : modèle de luminaire, puissance, tension, type de lampe et date de l’enlèvement;
* placer chaque tête récupérée dans une boîte individuelle et inscrire sur celle‑ci les renseignements suivants : modèle de la tête et date de l’enlèvement;
* transporter le tout au :

{…}

et procéder au déchargement;

* retirer les câbles électriques du massif.

## Mode de paiement

L’enlèvement d’un système électrotechnique est payé globalement. Le prix couvre notamment la mise en œuvre ainsi que le transport des matériaux à remettre au Ministère, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT D’UN CAISSON DE SÉCURITÉ OU DE SERVICE ÉLECTRIQUE D’UNE STRUCTURE EXISTANTE

ENLÈVEMENT D’UN CAISSON DE SÉCURITÉ OU DE SERVICE ÉLECTRIQUE D’UNE STRUCTURE EXISTANTE (2025‑01)

Si un caisson de sécurité doit être enlevé, les tiges d’ancrage pourraient être trop courtes pour une installation sur écrous de nivellement. Dans ce cas, le fût pourrait être installé sur des cales de nivellement d’une épaisseur suffisante pour permettre le drainage sous la semelle du fût. Le texte doit être adapté aux travaux.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* retirer au jet d’eau haute pression les accumulations de débris ou de toute autre saleté sur les tiges d’ancrage, la quincaillerie et toutes les faces apparentes du massif de fondation existant. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques). L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* inspecter les tiges d’ancrage et le massif de fondation existants ainsi que la structure à réinstaller;
* appliquer 2 couches d’enduit riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec, sur les tiges d’ancrage du massif de fondation existant. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
* lubrifier les tiges avec une huile minérale;
* installer la structure entreposée ou la nouvelle structure sur le massif existant selon les indications aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation;
* transporter les caissons conformes au :

{…}

* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

L’enlèvement d’un caisson de sécurité ou de service électrique d’une structure existante est payé à l’unité. Le prix comprend la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT ET RÉCUPÉRATION D’UNE UNITÉ D’ÉCLAIRAGE

ENLÈVEMENT ET RÉCUPÉRATION D’UNE UNITÉ D’ÉCLAIRAGE (2025‑01)

Cet article s’applique à l’enlèvement d’une unité d’éclairage sur un site sous la responsabilité du Ministère ou sous la responsabilité du fournisseur d’électricité (Hydro-Québec).

## Portée des travaux

Le luminaire, la potence et les accessoires sont la propriété {…}, à qui ils devront être remis en bon état.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* produire les formulaires DADT conformément à l’article 1 du présent devis (si applicable);
* débrancher les câbles électriques de l’unité d’éclairage;
* enlever l’unité d’éclairage;
* enlever les conduits, les boîtes de jonction et les câbles électriques (s’il y a lieu, en fonction de l’état des équipements);
* placer chaque luminaire récupéré dans une boîte individuelle et inscrire sur celle-ci les renseignements suivants : modèle de luminaire, puissance, tension, type de lampe et date de l’enlèvement;
* aviser le surveillant au minimum {…} heures avant le transport afin qu’il puisse prévoir l’espace d’entreposage nécessaire;
* transporter le tout au :

{…}

et procéder au déchargement;

* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

L’enlèvement et la récupération d’un luminaire sont payés à l’unité. Le prix couvre notamment la mise en œuvre ainsi que le transport des matériaux, et il inclut toute dépense incidente.

# ENLÈVEMENT D’UN MASSIF DE FONDATION

ENLÈVEMENT D’UN MASSIF DE FONDATION (2025‑01)

Un massif est désigné orphelin lorsqu’il ne supporte plus de structure. L’article suivant prévoit l’enlèvement du massif ou la possibilité d’araser le massif et de le laisser en place sous terre dans le but de limiter les coûts.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur les sites suivants :

* {…}

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* dégager le massif existant et couper proprement les conduits souterrains;
* enlever le massif de fondation existant et s’en départir. Il est interdit d’endommager le revêtement de chaussée en enrobé ou les bordures. S’il lui est impossible de faire autrement, l’entrepreneur, avec l’accord du représentant du Ministère, doit araser les 600 premiers millimètres de béton sous la surface du sol;
* récupérer, livrer et décharger le massif de fondation, y compris les éléments d’ancrage, lorsqu’il est jugé en bon état par le surveillant, au :

{…}

* combler la cavité produite par l’enlèvement du massif avec des matériaux de remblai compactables dont le diamètre n’excède pas 56 mm ou avec un matériau granulaire MG 56;
* effectuer le régalage du terrain avec de la terre végétale et procéder à un engazonnement par plaques (P‑1) conformément aux exigences formulées à la section 19 « Aménagement paysager » du CCDG. L’entrepreneur doit prévoir la réfection des bordures, du pavage, du pavé de béton, de la glissière de sécurité, du béton et des musoirs touchés par ces travaux;
* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

L’enlèvement d’un massif de fondation est payé à l’unité. Le prix couvre notamment l’excavation, le transport du massif, la fourniture des matériaux de remblai et d’engazonnement, la remise en état des lieux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente. Le prix comprend également la reprise de l’engazonnement par plaques (P‑1) des portions de surfaces recouvertes par moins de 75 % de pousse d’une hauteur de 150 mm, et il inclut toute dépense incidente.

# REDRESSEMENT, ABAISSEMENT OU REMPLACEMENT D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANT

REDRESSEMENT, ABAISSEMENT OU REMPLACEMENT D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANT (2025‑01)

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur les sites suivants :

* {…}

Avant d’effectuer le redressement d’un massif de fondation, il faut tenter de corriger la verticalité du fût à l’aide de cales biaises.

Seul un massif de fondation préfabriqué peut être redressé ou abaissé.

Si l’abaissement exigé est inférieur à 200 mm, il est possible de couper le massif de fondation avant de l’abaisser entièrement.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* aviser le surveillant 24 heures à l’avance afin qu’il puisse inspecter et assister au redressement, à l’abaissement ou au remplacement du massif de fondation;
* excaver le sol pour dégager le massif de fondation existant. La capacité du sol en place d’un massif présentant des tassements différentiels ou des signes d’instabilité doit être évaluée par le surveillant;
* déplacer, soulever ou enlever le massif de fondation. Utiliser les ancrages du système de levage lors des opérations de manutention. En leur absence, une autre méthode, excluant l’utilisation des tiges d’ancrage, doit être soumise au surveillant. Ces opérations doivent éviter la déformation des tiges d’ancrage et du massif de fondation ainsi que l’éclatement ou la fissuration du béton;
* nettoyer la surface de béton à l’aide d’un jet d’eau haute pression pour enlever toute rouille ainsi que les granulats détachables. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques). L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* appliquer 2 couches d’enduit riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec, sur les tiges d’ancrage du massif de fondation existant. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
* refaire un coussin de support à la bonne élévation et compacter selon les plans;
* installer le massif de fondation selon le plan;
* remettre le terrassement à son état initial;
* installer la structure entreposée ou la nouvelle structure sur le massif existant selon les indications aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation;

## Mode de paiement

Le redressement, l’abaissement ou le remplacement d’un massif de fondation existant est payé à l’unité. Le prix unitaire comprend la fourniture des matériaux complémentaires à ceux fournis par le Ministère, la mise en œuvre ainsi que la remise à l’état initial du terrassement, et il inclut toute dépense incidente. Le prix couvre également la reprise de l’engazonnement par plaques (P‑1) des portions de surfaces recouvertes par moins de 75 % de pousse d’une hauteur de 150 mm, et il inclut toute dépense incidente, le cas échéant.

# REMPLACEMENT D’UN MASSIF DE TIRAGE PAR UNE BOÎTE DE TIRAGE

REMPLACEMENT D’UN MASSIF DE TIRAGE PAR UNE BOÎTE DE TIRAGE (2025‑01)

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever les câbles électriques;
* excaver le pourtour du massif en prenant soin de ne pas endommager les conduits;
* couper les conduits sortant du massif;
* nettoyer la section des conduits réutilisés;
* enlever le massif de tirage existant et s’en départir;
* installer la nouvelle boîte de tirage;
* s’assurer que les conduits souterrains montent à la verticale et s’arrêtent au milieu de la hauteur de la boîte de tirage sans fond, au centre de celle‑ci;
* installer les nouveaux câbles électriques entre les 2 lampadaires;
* combler la cavité produite avec des matériaux de remblai compactables dont le diamètre n’excède pas 56 mm ou avec un matériau granulaire MG 56;
* effectuer le régalage du terrain avec de la terre végétale et procéder à un engazonnement par plaques (P‑1) conformément aux exigences formulées à la section 19 « Aménagement paysager » du CCDG. L’entrepreneur doit prévoir la réfection des bordures, du pavage, du pavé de béton, de la glissière de sécurité, du béton et des musoirs touchés par ces travaux;
* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

Le remplacement d’un massif de tirage par une boîte de tirage est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

Les câbles électriques sont payés à l’article correspondant du bordereau.

# REMPLACEMENT D’UNE BOÎTE DE TIRAGE

REMPLACEMENT D’UNE BOÎTE DE TIRAGE (2016‑02)

Cet article peut également servir pour le remplacement d’une boîte de jonction.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation ou les boucles de détection dans le fût;
* enlever les câbles électriques;
* excaver le pourtour de la boîte en prenant soin de ne pas endommager les conduits;
* couper les conduits sortant de la boîte;
* nettoyer la section des conduits réutilisés;
* enlever la boîte de tirage existante;
* installer la nouvelle boîte de tirage;
* raccorder les conduits existants à la boîte de tirage;
* installer les nouveaux câbles électriques entre les 2 fûts ou entre les boucles de détection et le fût;
* combler la cavité produite avec des matériaux de remblai compactables dont le diamètre n’excède pas 56 mm ou avec un matériau granulaire MG 56;
* effectuer le régalage du terrain avec de la terre végétale et procéder à un engazonnement par plaques (P‑1) conformément aux exigences formulées à la section 19 « Aménagement paysager » du CCDG. L’entrepreneur doit prévoir la réfection des bordures, du pavage, du pavé de béton, de la glissière de sécurité, du béton et des musoirs touchés par ces travaux;
* se départir des matériaux de rebut.

## Mode de paiement

Le remplacement d’une boîte de tirage est payé à l’unité. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

Les câbles électriques sont payés à l’article correspondant du bordereau.

# RÉPARATION DES TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANT

RÉPARATION DES TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF DE FONDATION EXISTANT (2025‑01)

La réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation consiste à remplacer partiellement les tiges d’ancrage corrodées et/ou endommagées, à démolir et à reconstruire avec du béton de masse volumique normale mis en place dans des coffrages de la section supérieure de la colonne du massif de fondation.

Le seuil d’intervention est basé sur les critères suivants :

* il y a fissuration, déformation ou corrosion avec perte de section de plus de 20 % d’une ou de plusieurs tiges d’ancrage;
* le dégagement des tiges d’ancrage est insuffisant;
* les filets des tiges d’ancrage sont corrodés et/ou endommagés et ne permettent pas un serrage d’écrou adéquat.

Les conditions requises pour ce type d’intervention sont les suivantes :

* la disposition de l’armature d’acier existante doit permettre l’installation de l’écrou de raccordement;
* il faut limiter la quantité de tiges à modifier par massif.

Il est recommandé de combiner cette intervention à un remplacement ou à la réparation d’une structure d’éclairage, de signaux lumineux ou d’alimentation électrique.

Avant de préparer un projet de réparation d’un massif présentant des tassements différentiels ou des signes d’instabilité, la capacité du sol en place doit être évaluée par un ingénieur spécialiste en géotechnique.

En fonction de l’ampleur des dommages au massif de fondation et de la quantité des tiges à modifier, évaluer la pertinence de remplacer complètement le massif de fondation ou de remplacer seulement la colonne du massif en conservant la semelle et les armatures reliant la semelle à la colonne.

Il est recommandé de procéder à des essais de traction non destructifs sur au minimum un écrou de raccordement si plus de la moitié des tiges d’un même massif sont à remplacer.

Pour le massif ME‑6 des tours d’éclairage dont au moins un écrou de raccordement est installé, il est recommandé de faire au moins un essai de traction non destructif.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur les sites suivants :

* {…}

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* délimiter la surface à démolir par un trait de scie de 20 mm de profondeur, comme décrit au détail de « démolition » de l’annexe {…} « Réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation » du présent devis. Diminuer au besoin la profondeur du trait de scie pour éviter d’endommager les barres d’armature;
* démolir le béton avec des marteaux pneumatiques manuels d’un poids maximal de 7 kg et de 15 kg;
* conserver et prendre soin de ne pas endommager les armatures et les tiges d’ancrage;
* nettoyer les armatures et la surface de béton à l’aide d’un jet d’eau haute pression pour enlever toute rouille ainsi que les granulats détachables. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques). L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* supporter ou fixer au besoin les armatures existantes. Les barres d’armatures verticales doivent être attachées aux tirants des coffrages; des espaceurs circulaires en plastique peuvent être également utilisés pour maintenir les armatures en position verticale;
* si possible, déplacer les armatures se trouvant à moins de 75 mm de la surface vers l’intérieur afin d’augmenter leur recouvrement. Si les exigences de recouvrement ne peuvent être respectées, il faut effectuer la reconstruction de la colonne en surépaisseur;
* si des barres d’armature verticales sont endommagées, les chevaucher avec des barres de même diamètre sur 800 mm à la demande du surveillant. Pour ce faire, forer des trous de 400 mm de profondeur dans la section de béton conservée et les ancrer à l’époxy;
* remplacer les étriers de la section démolie par ceux décrits au détail de « construction » de l’annexe {…} « Réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation » du présent devis;
* lorsqu’un conduit électrique en PVC qui sort du massif est endommagé, remplacer la section supérieure de ce conduit. Pour ce faire, couper à angle droit la section du conduit qui est endommagée, nettoyer le conduit, effectuer un joint, à l’aide d’un manchon de connexion adapté, avec une nouvelle section de conduit et couper la nouvelle section de conduit afin de respecter la projection hors sol du massif de 90 mm;
* modifier les tiges d’ancrage identifiées par le surveillant. Pour ce faire :
  + nettoyer les tiges avec un jet d’eau haute pression;
  + araser les tiges à modifier en s’assurant de conserver un espacement de 25 mm entre la surface de béton et le dessous de l’écrou de raccordement. Voir les spécifications à l’annexe {…} « Écrou de raccordement hexagonal (pour tige d’ancrage) » du présent devis;
  + fileter les tiges selon le type de filets du nouvel écrou, et les peinturer avec 2 couches de peinture riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
  + enlever la galvanisation de l’extrémité inférieure de la nouvelle tige, au contact de l’écrou de raccordement, avec un acide chlorhydrique;
  + rallonger les tiges avec les écrous de raccordement; voir les spécifications à l’annexe {…} « Écrou de raccordement hexagonal (pour tige d’ancrage) » du présent devis. Une attestation de conformité des écrous de raccordement doit être fournie et doit démontrer les capacités minimales à la rupture indiquée;
* installer les coffrages selon le détail de « construction » de l’annexe {…} « Réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation » du présent devis. Les coffrages doivent être installés de façon à obtenir une surface dans le même plan que la section de la colonne existante, tout en conservant un recouvrement minimum de 75 mm, et de manière à éviter les fuites du béton sur le pourtour de la réparation;
* nettoyer les coffrages de tout débris à l’aide d’un jet d’air ou d’un jet d’eau haute pression;
* humidifier les surfaces de contact avant la mise en place du nouveau béton. L’eau libre en surface et au fond des coffrages doit toutefois être enlevée avant le bétonnage;
* procéder à la mise en place du béton;
* effectuer la cure chimique du béton;
* enlever les coffrages;
* corriger les surfaces et enlever les bavures du béton sur le pourtour de la surface réparée;
* remplir les trous laissés par les attaches des coffrages et les cavités laissées par les ouvertures de bétonnage avec un mortier cimentaire en sac (norme 3801 du Ministère);
* poser la membrane autocollante pour joints (interface béton existante et réparation) selon le détail de « construction » de l’annexe {…} « Réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation » du présent devis. La membrane autocollante doit avoir une épaisseur nominale de 3 mm. Les membranes autocollantes suivantes sont les seules acceptées par le Ministère pour cet usage :
  + Sopralene Flam Stick, disponible chez Sopréma inc.;
  + Armourbond 180, disponible chez IKO ltée;
  + Bakor Modified Plus NP 180 Tack Sheet, disponible chez Compagnie Henry Canada inc.;
* installer la structure entreposée sur le massif selon les indications au plan. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation et refaire les épissures.

## Mode de paiement

La réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation existant est payée à l’unité, par tige d’ancrage. Le prix comprend la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# RÉPARATION DES TIGES D’UN MASSIF D’ANCRAGE SUPPORTANT UNE STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE

RÉPARATION DES TIGES D’UN MASSIF D’ANCRAGE SUPPORTANT UNE STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE (2025‑01)

La réparation des tiges d’un massif d’ancrage en rive d’une dalle dotée d’un chasse-roue, d’un trottoir ou d’une glissière rigide en béton, ou sur un mur de soutènement supportant une structure d’éclairage, consiste à enlever le béton sur une certaine hauteur pour remplacer partiellement les tiges d’ancrage en mauvais état et à reconstruire avec du béton de masse volumique normale mis en place dans des coffrages.

Le seuil d’intervention est basé sur les critères suivants :

* il y a fissuration, déformation ou corrosion avec perte de section de plus de 20 % d’une ou de plusieurs tiges d’ancrage;
* le dégagement des tiges d’ancrage est insuffisant;
* les filets des tiges d’ancrage sont corrodés et/ou endommagés et ne permettent pas un serrage d’écrou adéquat.

Les conditions requises pour ce type d’intervention sont les suivantes :

* le béton du massif d’ancrage doit être sain; le béton est considéré comme sain s’il est non délaminé et si le lien entre les constituants n’est pas détruit par l’impact d’un marteau de maçon ou de géologue;
* la disposition de l’armature d’acier existante doit permettre l’installation de l’écrou de raccordement;
* il faut limiter la quantité de tiges à modifier par massif.

Il est recommandé de combiner cette intervention à un remplacement ou à la réparation d’une structure d’éclairage.

En fonction de l’ampleur des dommages au massif d’ancrage, de la disposition de l’armature d’acier existante, de l’espace disponible pour l’installation d’écrous de raccordement et de la quantité de tiges à modifier, évaluer la pertinence de démolir et de reconstruire complètement le massif d’ancrage.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur les sites suivants :

* {…}

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* délimiter la surface à démolir par un trait de scie de 20 mm de profondeur. La hauteur de démolition est montrée dans le détail de « démolition » de l’annexe {…} « Réparation des tiges d’un massif d’ancrage supportant une structure d’éclairage » du présent devis. Diminuer au besoin la profondeur du trait de scie pour éviter d’endommager les barres d’armature;
* démolir le béton avec un marteau pneumatique manuel d’un poids maximal de 7 kg;
* conserver et prendre soin de ne pas endommager les armatures et les tiges d’ancrage;
* nettoyer les armatures et la surface de béton à l’aide d’un jet d’eau haute pression pour enlever toute rouille ainsi que les granulats détachables. Aucun nettoyage au jet d’eau haute pression ne doit être fait sur les équipements électrotechniques (câbles et conduits électriques) du massif d’ancrage. L’eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles;
* supporter ou fixer au besoin les armatures existantes. Les barres d’armatures verticales doivent être attachées aux tirants des coffrages; des espaceurs circulaires en plastique peuvent être également utilisés pour maintenir les armatures en position verticale;
* si possible, déplacer les armatures se trouvant à moins de 75 mm de la surface vers l’intérieur afin d’augmenter leur recouvrement. Si les exigences de recouvrement ne peuvent être respectées, il faut effectuer la reconstruction du massif d’ancrage en surépaisseur;
* lorsqu’un conduit électrique en PVC qui sort du massif est endommagé, remplacer la section supérieure de ce conduit. Pour ce faire :
  + couper la section du conduit qui est endommagée à angle droit;
  + nettoyer le conduit;
  + effectuer un joint avec une nouvelle section de conduit à l’aide d’un manchon de connexion adapté;
  + couper la nouvelle section de conduit afin de respecter la projection hors sol du massif selon les indications au plan;
* modifier les tiges d’ancrage identifiées par le surveillant. Pour ce faire :;
  + nettoyer les tiges d’ancrage avec un jet d’eau haute pression;
  + araser les tiges à modifier en s’assurant de conserver un espacement de 25 mm entre la surface de béton et le dessous de l’écrou de raccordement. Voir les spécifications à l’annexe {…} « Écrou de raccordement hexagonal (pour tige d’ancrage) » du présent devis;
  + fileter les tiges selon le type de filets du nouvel écrou, et les peinturer avec 2 couches de peinture riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm;
  + enlever la galvanisation de l’extrémité inférieure de la nouvelle tige, au contact de l’écrou de raccordement, avec un acide chlorhydrique;
  + rallonger les tiges avec les écrous de raccordement; voir les spécifications à l’annexe {…} « Écrou de raccordement hexagonal (pour tige d’ancrage) » du présent devis. Une attestation de conformité des écrous de raccordement doit être fournie et doit démontrer les capacités minimales à la rupture indiquée;
* installer les coffrages selon le détail de « construction » de l’annexe {…} « Réparation des tiges d’un massif d’ancrage supportant une structure d’éclairage » du présent devis. Les coffrages doivent être installés de façon à obtenir une surface dans le même plan que la section du massif d’ancrage existante, tout en conservant un recouvrement minimum de 75 mm, et de manière à éviter les fuites du béton sur le pourtour de la réparation;
* nettoyer les coffrages de tout débris à l’aide d’un jet d’air ou d’un jet d’eau haute pression;
* humidifier les surfaces de contact avant la mise en place du nouveau béton. L’eau libre en surface et au fond des coffrages doit toutefois être enlevée avant le bétonnage;
* procéder à la mise en place du béton;
* effectuer la cure chimique du béton;
* enlever les coffrages;
* corriger les surfaces et enlever les bavures du béton sur le pourtour de la surface réparée;
* remplir les trous laissés par les attaches des coffrages et les cavités laissées par les ouvertures de bétonnage avec un mortier cimentaire en sac (norme 3801 du Ministère);
* installer la structure entreposée ou la nouvelle structure sur le massif existant selon les indications aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation.

## Mode de paiement

La réparation des tiges d’un massif d’ancrage supportant une structure d’éclairage est payée à l’unité, par tige d’ancrage. Le prix comprend la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# RÉPARATION D’UN MASSIF DE FONDATION AVEC COFFRAGES SANS SURÉPAISSEUR

RÉPARATION D’UN MASSIF DE FONDATION AVEC COFFRAGES SANS SURÉPAISSEUR (2025‑01)

Le seuil d’intervention est basé sur le critère suivant :

* il y a délaminage ou éclatement du béton sur plus de 40 % de la surface hors sol de la colonne, y compris l’assise.

L’entrepreneur doit exécuter les travaux sur les sites suivants :

* {…}

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* réparer les faces latérales et l’assise de la colonne du massif de fondation à l’aide de béton de type XIV‑R ou XIV‑S et de coffrages. Entre le 15 octobre et le 1er novembre, le béton de type XIV‑R doit être remplacé par un béton de type XIV‑C;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation.

La réparation avec coffrages sans surépaisseur n’est faite qu’à la demande du surveillant, selon les prescriptions du *Manuel d’entretien des structures*, chapitre 3 : activité 3101.

## Mode de paiement

La réparation du massif de fondation avec coffrages sans surépaisseur est payée à l’unité, par massif de fondation; la surface mentionnée au bordereau correspond à celle du nouveau béton en contact avec les coffrages. Le prix couvre notamment la démolition du béton, la fourniture des matériaux (excluant l’armature) ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# RÉPARATION MINEURE D’UN MASSIF DE FONDATION OU D’UN MASSIF D’ANCRAGE

RÉPARATION MINEURE D’UN MASSIF DE FONDATION OU D’UN MASSIF D’ANCRAGE (2025‑01)

La réparation mineure d’un massif de fondation ou d’un massif d’ancrage est une intervention qui devra être effectuée sur certaines structures. Deux types de réparations sont susceptibles d’être rencontrées, et les différentes méthodes de travail sont décrites au Manuel d’entretien des structures.

## Mise en œuvre

Les travaux consistent, mais sans s’y limiter, à :

* débrancher les câbles électriques d’alimentation;
* enlever la structure, incluant le caisson le cas échéant, et l’entreposer temporairement. Le contact direct avec le sol est à éviter;
* obturer les fissures par injection (*Manuel d’entretien des structures*, chapitre 3 : activité 3106);
* faire une intervention de surface (*Manuel d’entretien des structures*, chapitre 3 : activité 3107);
* installer la structure entreposée ou la nouvelle structure sur le massif existant selon les indications aux plans. Après le serrage, l’extrémité filetée des tiges d’ancrage doit excéder l’écrou d’au moins 3 mm;
* fournir et installer le porte-fusible et les fusibles;
* rebrancher les câbles électriques d’alimentation.

Pour tout autre travail de réparation, le Ministère devra fournir une méthode d’intervention.

## Mode de paiement

La réparation mineure d’un massif de fondation ou d’un massif d’ancrage par injection de fissures est payée au litre de résine injectée, le prix incluant la pose et l’enlèvement du produit de colmatage. Le prix couvre notamment la fourniture du plan de travail, des produits et des équipements, l’accès aux fissures lors des travaux, la pose et l’enlèvement du produit de colmatage sur les faces d’un élément où aucun injecteur n’est posé, le nettoyage de toutes les surfaces ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

La réparation mineure d’un massif de fondation ou d’un massif d’ancrage par intervention de surface est payée à l’unité, par massif. Le prix couvre la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

# SIGNATURE ET DATE DU DEVIS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partie électrotechnique :** |  |  |
|  |  |  |
| Préparé par : |  | Date |
| (Nom) |  |  |
|  |  |  |
| Vérifié par : |  | Date |
| (Nom) |  |  |
| **Partie structurale :** |  |  |
|  |  |  |
| Préparé par : |  | Date |
| (Nom) |  |  |
|  |  |  |
| Vérifié par : |  | Date |
| (Nom) |  |  |
| Québec, le {…} {mois} 2025 |  |  |

ANNEXE 1 AIDE-MÉMOIRE AUX ENTREPRENEURS EN ÉLECTRICITÉ

ANNEXE 1 Aide-mémoire aux entrepreneurs en électricité (2025‑01)

Cette annexe fournit des renseignements pertinents pour l’entrepreneur en électricité qui doit remplir le formulaire « Installations électriques – Demandes d’alimentation et déclarations de travaux » pour les travaux réalisés pour le Ministère. Cette annexe doit être remplie par le concepteur.

La numérotation des sections ci-dessous correspond à celle du formulaire « Installations électriques ‒ Demandes d’alimentation et déclarations de travaux » de la Régie du bâtiment du Québec.

1. Propriétaire

Nom légal : Ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD)

Téléphone (travail) : {…}, poste : {…}

1. Adresse des travaux

Numéro : {…}

Rue ou route : {…}

Ville : {…}

Code postal : {…}

Nom de la rue avoisinante : {…}

1. Responsable de l’abonnement

Nom : {…}

Téléphone (travail) : {…}, poste : {…}

Télécopieur : {…}

1. Adresse postale pour facturation

Numéro : {…}

Rue ou route rurale : {…}

Ville : {…}

Province : {…}

Code postal : {…}

1. Usage du lieu

Autre – {…} (Ministère)

1. Type de travaux

Nouvelle installation

Nouvelle installation temporaire

Modification

1. Type de branchement

Type de branchement :  Aérien  Souterrain

Aérosouterrain  Branchement > 30 m

Page 1 de 2

1. Type de réseau existant

Prolongement de réseau requis :

Oui

Non

1. Détail des puissances à installer

Autres : {…}kW

1. Branchement du client

120/240 V

347/600 V

Coffret : { } A

1. Installation pour le mesurage

Installation mesurée (avec compteur)

Embase *ou*  Dispositif compteurs multiples

Extérieur *ou*  Intérieur

Régulier *ou*  Biénergie

Installation non mesurée (à forfait)

1. Remarques

Numéro de système : {…}

Identification du type de système : {…}

Puissance totale à facturer :{…} W

Autres remarques : {…}

Transmettre une copie du formulaire à :

{…}

Page 2 de 2

ANNEXE 2 LIMITES POUR ACCEPTATION DES TRAVAUX, TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF NEUF

ANNEXE 2 Limites pour acceptation des travaux, tiges d’ancrage d’un massif neuf (2020‑01)

TABLEAU DÉCISIONNEL 1 – PROJECTION DES TIGES D’ANCRAGE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Projection demandée (mm)** | **Projection acceptée (mm)** | **Projection acceptée (mm) : avec pénalité de 500 $ par tige non conforme** | **Projection refusée (mm) : massif à remplacer** |
| 90 | 85 à 90 | s. o. | 84,9 et moins  ou  90,1 et plus |
| 120 | 115 à 125 | 125,1 à 130 | 114,9 et moins  ou  130,1 et plus |
| 150 | 145 à 155 | 155,1 à 160 | 144,9 et moins  ou  160,1 et plus |
| 250 | 245 à 255 | 255,1 à 260 | 244,9 et moins  ou  260,1 et plus |

TABLEAU DÉCISIONNEL 2 – INTERVENTION SUR TIGES D’ANCRAGE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Non-conformité constatée** | **Intervention permise(1)** | **Nbre max. tiges accepté** | **Pénalité de 500 $ par tige non conforme** | **Massif à remplacer** |
| Tige pliée ≤ 15° | Redressement | 4 | **✔** |  |
| Tige pliée >15° | Aucune | 0 |  | **✔** |
| Tige coupée | Aucune | 0 |  | **✔** |

(1) Les interventions permises doivent être réalisées conformément aux prescriptions du document de référence suivant :

* Redressement : Procédure de redressement d’une tige d’ancrage

Page 1 de 1

ANNEXE 3 PROCÉDURE DE REDRESSEMENT D’UNE TIGE D’ANCRAGE

ANNEXE 3 Procédure de redressement d’une tige d’ancrage (2020‑01)

Une tige d’ancrage ne peut être redressée que si l’angle de déformation est égal ou inférieur à 15° par rapport à la verticale.

Il est à noter qu’il n’est pas permis de redresser les ancrages qui ont été déformés par surcharge.

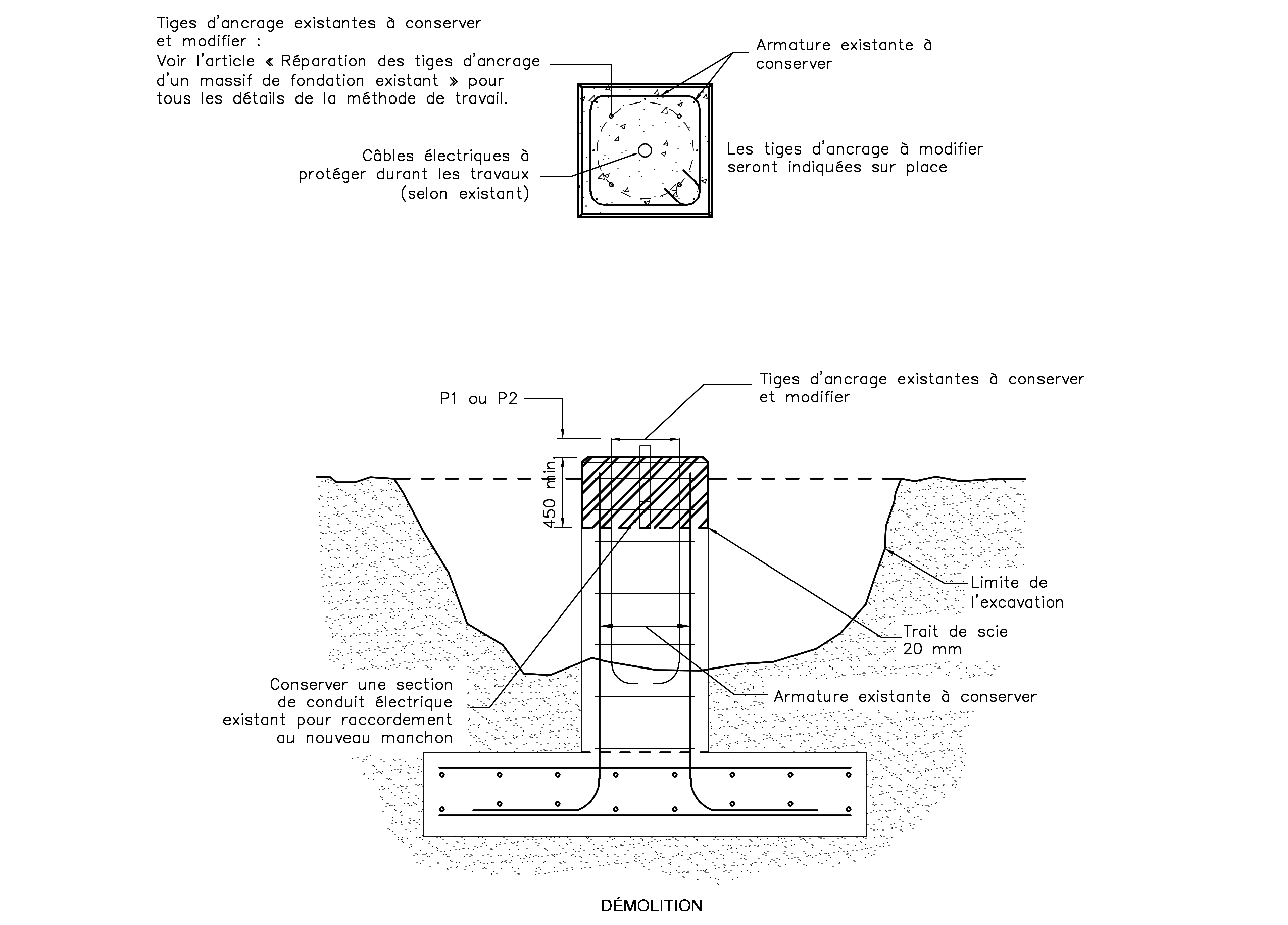
TRAVAUX ET MÉTHODE

1. Poser 2 écrous sur la tige d’ancrage. L’écrou du dessus doit être engagé sur la tige au minimum à la moitié de son épaisseur.
2. Serrer les écrous l’un sur l’autre.
3. Chauffer la tige au niveau de la zone à redresser. La température à atteindre se situe entre 500 °C et 575 °C. (ATTENTION, la tige ne doit jamais atteindre 600 °C.) Vérifier la température à l’aide d’un thermomètre laser.
4. Dans un premier temps, utiliser un tuyau d’acier d’une longueur suffisante pour redresser la tige. Si cette technique s’avère insuffisante, utiliser la méthode expliquée au point 5.
5. À l’aide d’une masse de 10 lb, frapper à coup retenu et avec minutie dans le sens contraire de l’angle à corriger. Continuer jusqu’à ce que la vérification soit concluante. Maintenir la section à redresser entre 500 °C et 575 °C durant les manœuvres.
6. Vérifier l’angle de l’ancrage visuellement et terminer la vérification à l’aide d’un niveau à bulle.
7. Retirer les écrous de la tige d’ancrage.
8. Laisser la tige refroidir à l’air ambiant. N’utiliser aucun autre moyen pour accélérer le refroidissement de la tige.
9. Vérifier les filets de la tige en vissant un écrou sur toute la longueur de la tige.
10. Effectuer l’essai non destructif (liquide pénétrant) tout autour de la zone redressée.
11. Nettoyer la tige à l’aide d’une brosse métallique, manuelle ou rotative pour enlever les résidus.
12. Appliquer 2 couches d’enduit riche en zinc, d’une teneur minimale de 87 % de zinc métallique dans le film sec, sur la tige redressée. L’épaisseur minimale du revêtement métallisé doit être de 130 μm. Appliquer le revêtement en respectant les exigences du fabricant.
13. Attendre que l’enduit soit sec avant d’ériger la structure.

Page 1 de 1

ANNEXE 4 RÉPARATION DES TIGES D’ANCRAGE D’UN MASSIF DE FONDATION

ANNEXE 4 Réparation des tiges d’ancrage d’un massif de fondation (2025‑01)



Page 1 de 4

Une image contenant texte, diagramme, Dessin technique, Plan

Description générée automatiquement

Page 2 de 4

Une image contenant texte, Police, lettre, écriture manuscrite

Description générée automatiquement

Page 3 de 4

Une image contenant texte, diagramme, croquis, Dessin technique

Description générée automatiquement

Page 4 de 4

ANNEXE 5 ÉCROU DE RACCORDEMENT HEXAGONAL (POUR TIGE D’ANCRAGE)

ANNEXE 5 Écrou de raccordement hexagonal (pour tige d’ancrage) (2020‑01)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diamètre de la tige  (po) | Filet type | Largeur extérieure  (po) | Longueur  (po) | Capacité min.  kN (rupture) |
| ¾ | 10 N.C. – 2B | 1 ¼ | 3 ½ | 130 |
| 1 | 8 N.C. – 2B | 1 ⅝ | 4 | 230 |
| 1 ¼ | 7 N.C. – 2B | 2 | 5 | 360 |
| 1 ½ | 6 N.C. – 2B | 2 ⅜ | 6 | 515 |

Remarques :

* Acier galvanisé conforme à la norme SAE grade 2 pour les tiges de ¾ po, et grade 5 pour les autres tiges.
* Écrou plat à plat hexagonal taraudé à chaque bout à l’intérieur vers le centre pour le raccordement à une tige non galvanisée.

Page 1 de 1

ANNEXE 6 RÉPARATION DES TIGES D’UN MASSIF D’ANCRAGE SUPPORTANT UNE STRUCTURE D’ÉCLAIRAGE

ANNEXE 6 Réparation des tiges d’un massif d’ancrage supportant une structure d’éclairage (2025‑01)

Une image contenant texte, diagramme, Dessin technique, Plan

Description générée automatiquement

Page 1 de 3

Une image contenant croquis, diagramme, texte, Dessin technique

Description générée automatiquementRemarque :

Le béton utilisé est de masse volumique normale (norme 3101 du Ministère) de type XIII avec des gros granulats de calibre 520.

Page 2 de 3

Une image contenant texte, Police, écriture manuscrite, diagramme

Description générée automatiquement

Page 3 de 3

ANNEXE 7 PROCÉDURE ANTIVOL

ANNEXE 7 Procédure antivol (2025‑01)

1. **Objet**

La procédure qui suit encadre l’organisation du travail, de la méthode et de la technique pour l’application de mousse de polyuréthane afin de contrer le vol de cuivre.

1. **Référence**

Rapport no 10-003 « Fils électriques enrobés d’une mousse expansive en polyuréthane et placés dans une conduite en PVC » (DGIT-DLC)

1. **Procédure d’application**
   1. **Matériaux requis**

L’injection de polyuréthane requiert les matériaux suivants :

* de la mousse de polyuréthane pare-feu Hilti CP 620;
* un pistolet applicateur pour mousse de polyuréthane pare-feu Hilti CP 620;
* une brosse cylindrique munie de poils en plastique montée sur une tige d’au moins 450 mm de longueur;
* de l’eau;
* des feuilles de papier.
  1. **Conditions environnementales requises**

L’injection de polyuréthane requiert des conditions environnementales particulières. Il est essentiel de prendre connaissance des recommandations du fabricant avant d’entamer la procédure d’application décrite ci-après.

* 1. **Nettoyage du conduit**

Le nettoyage s’applique autant aux systèmes existants qu’aux nouveaux systèmes. Il s’effectue selon les étapes suivantes :

* avant d’appliquer la mousse de polyuréthane, nettoyer le conduit adéquatement à l’aide d’une brosse cylindrique munie de poils en plastique et montée sur une tige d’au moins 450 mm;
* tremper la brosse dans l’eau et brosser l’intérieur du conduit sur une longueur d’au moins 400 mm;
* répéter l’opération de brossage jusqu’à ce que le tuyau soit exempt de saletés et de produit lubrifiant.
* laisser le conduit sécher.

Prendre note que les solutions à base de savons actifs sont à proscrire pour ne pas endommager la gaine des fils.

Page 1 de 2

* 1. **Blocage du conduit à 400 mm**

Pour assurer une bonne protection contre le vol, la mousse de polyuréthane doit être appliquée sur une longueur d’au moins 400 mm de la façon suivante :

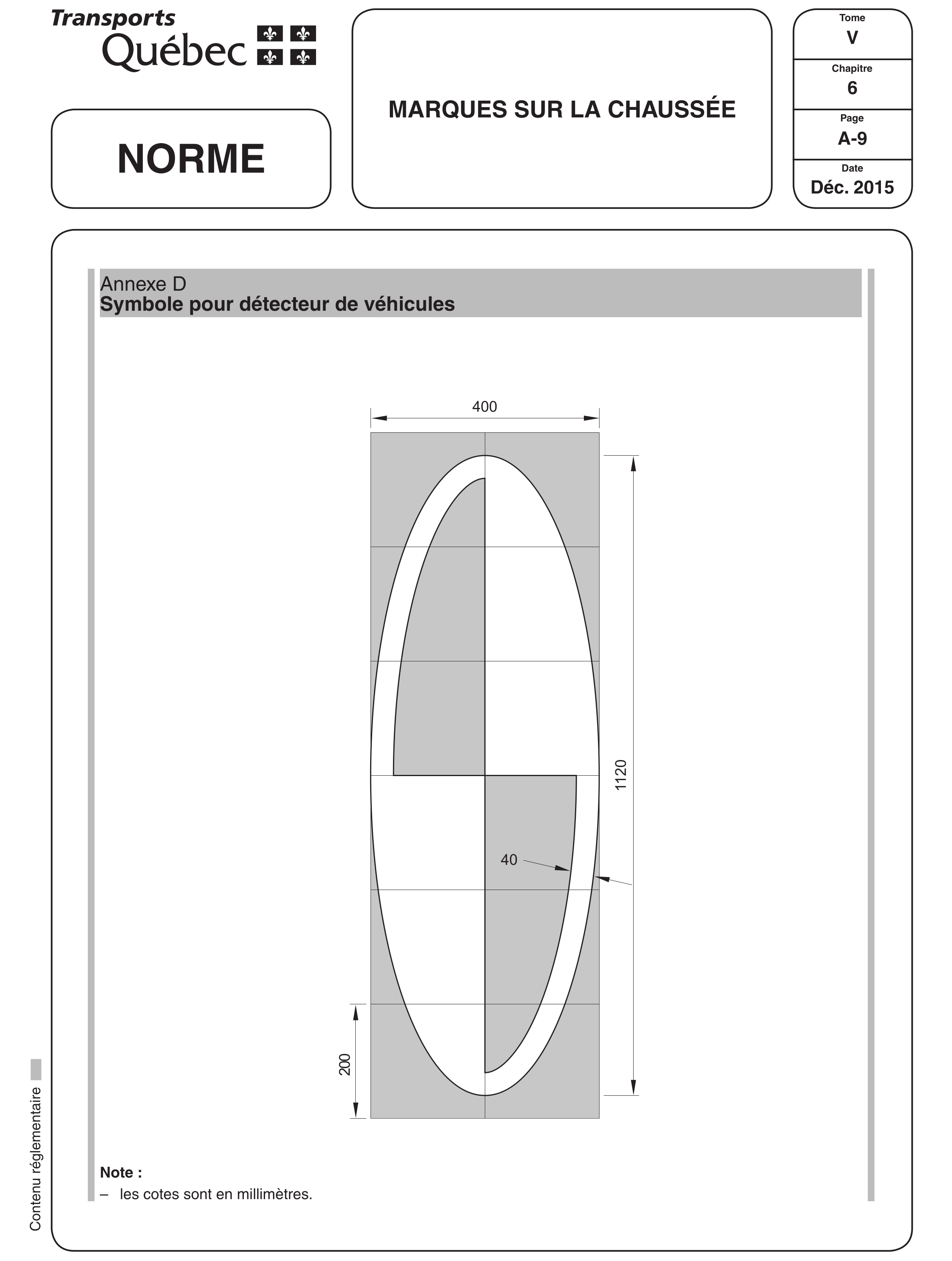
* rassembler les conducteurs au centre du conduit afin de libérer la cavité autour des conducteurs;
* prendre une ou plusieurs feuilles de papier et former un anneau qui servira à remplir la cavité autour des conducteurs (le volume de l’anneau en papier doit permettre de remplir le vide autour des conducteurs afin d’éviter que le polyuréthane ne se propage trop profondément dans le conduit);
* insérer l’anneau en papier à l’embouchure du conduit, entre sa paroi et les conducteurs;
* pousser l’anneau en papier à 400 mm de profondeur pour bloquer le conduit et assurer un bon coussin de support pour la mousse.
  1. **Application de la mousse**

Pour assurer une bonne adhérence de la mousse de polyuréthane, il est important de respecter les recommandations du fabricant, particulièrement en ce qui concerne la température d’application du produit. De plus, dans le cas d’une mousse à 2 composants, il est impératif d’utiliser l’applicateur recommandé par le fabricant pour assurer un mélange uniforme des composants lors de l’application.

Page 2 de 2

ANNEXE 8 MARQUES SUR LA CHAUSSÉE

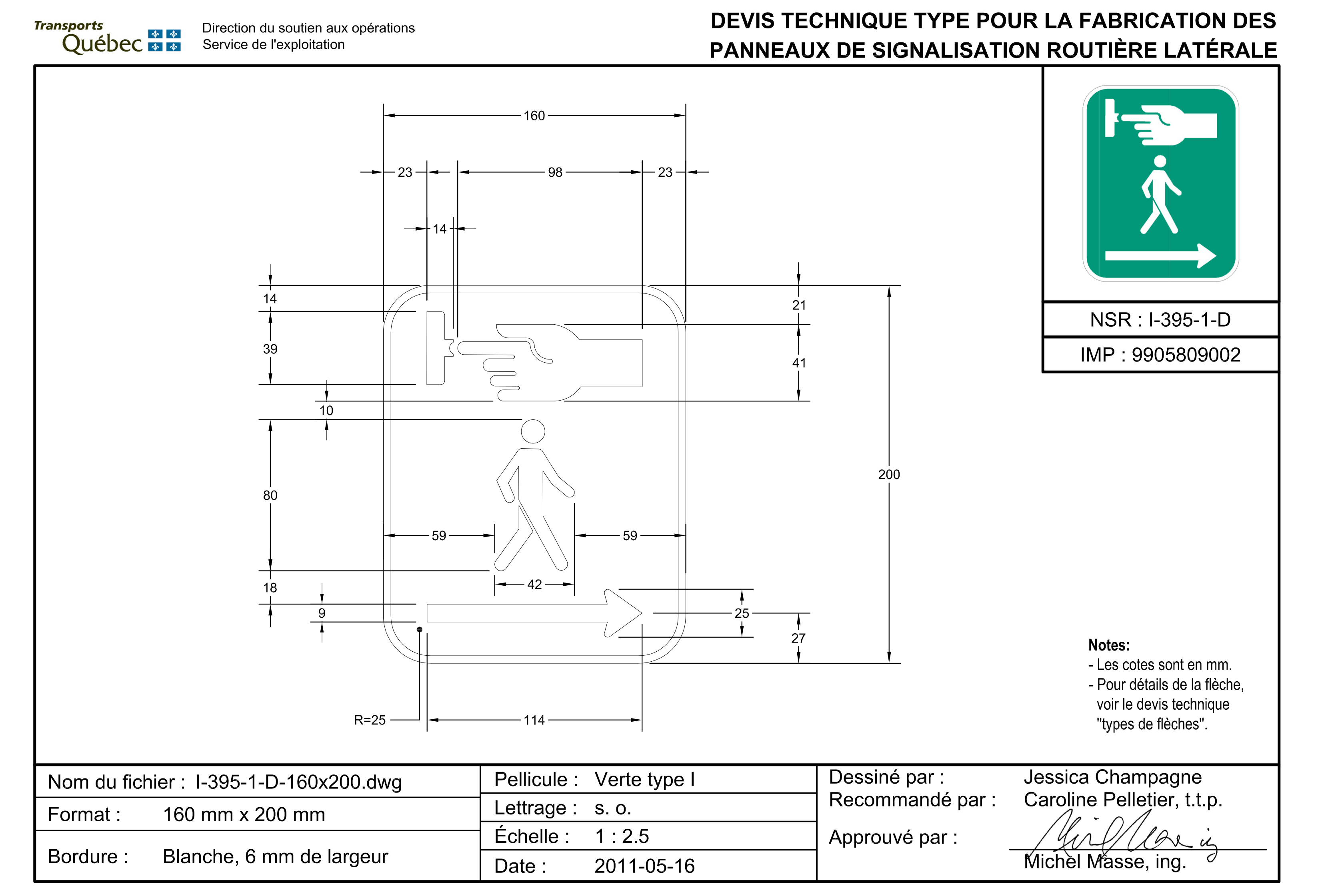
ANNEXE 8 Marques sur la chaussée (2025‑01)



Page 1 de 1

ANNEXE 9 PANNEAU D’INDICATION I‑395 (TYPIQUE)

ANNEXE 9 Panneau d’indication I‑395 (typique) (2025‑01)



Page 1 de 1

ANNEXE 10 FICHE DE VÉRIFICATIONS DE LA PROGRAMMATION DU CONTRÔLEUR ET DU CÂBLAGE DU COFFRET

ANNEXE 10 Fiche de vérifications de la programmation du contrôleur et du câblage du coffret (2025‑01)

À la demande du surveillant, toutes les vérifications de la programmation du contrôleur et du câblage du coffret doivent être faites par le concepteur des caractéristiques opérationnelles, secondé par un technicien en électrotechnique spécialisé.

**Références :** À moins d’indications contraires, *Tome V – Signalisation routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Atelier** | **Terrain** | |
| **Coffret** | | | | |
| **1** | Raccordement de chacune des lanternes aux bonnes positions sur le bornier de raccordement en fonction du plan : | √ | √ | |
| **2** | * pour chaque lanterne, vérification fil par fil et emploi des bonnes couleurs de conducteurs |  | √ | |
| **3** | Branchement de l’ensemble des équipements nécessaires (contrôleur, moniteur et détecteurs) | √ | √ | |
|  | **Fourniture des relais de charge et de transfert :** |  |  | |
| **4** | * nombre et position en fonction du plan | √ | √ | |
| **5** | * fourniture de 120 V pour les positions de relais de charge inutilisées | √ |  | |
| **6** | Revue des indicateurs visuels de l’ensemble des équipements | √ | √ | |
| **7** | Fonctionnement de la ventilation, du chauffage, de l’éclairage et de tout autre accessoire | √ | √ | |
| **8** | Validation du bon fonctionnement des interrupteurs (portillon, avance manuelle et autres) | √ |  | |
| **Contrôleur** | | | | |
| **9** | Programmation de chacune des phases | √ |  | |
| **10** | Séquence (ordre) des phases | √ |  | |
| **11** | Omission des phases à demande – simulation d’appels | √ |  | |
| **12** | Phase d’attente en absence de détection (rappel minimum) | √ |  | |
| **13** | Mouvement(s) permis pour chaque phase | √ |  | |
|  | **Pour chaque phase (si applicable) :** |  |  |
| **14** | * durée de l’intervalle vert : minimal et maximal (tableau 8.5‑6 : min. 4 s) | √ |  | |
| **15** | * fréquence du clignotement de vert plein (tableau 8.4‑1 : 90 à 120 cl./min) | √ |  | |
| **16** | * durée de l’intervalle (extension) véhiculaire (en s) | √ |  | |
| **17** | * durée de l’intervalle jaune ou jaune voilé (tableau 8.5‑6 : 3 à 5 s) | √ |  | |
| **18** | * durée de l’intervalle tout rouge (tableau 8.5‑6 : max. 4 s) | √ |  | |
| **19** | * durée de l’engagement de la phase pour piétons (silhouette) (tableau 8.5‑6 : min. 5 s) | √ |  | |
| **20** | * durée du dégagement de la phase pour piétons (main) (tableau 8.5‑6 : min. 3 s) | √ |  | |
| **21** | * durée du chevauchement du dégagement de la phase pour piétons avec l’intervalle jaune (en s) | √ |  | |
| **22** | * durée du chevauchement du dégagement de la phase pour piétons avec l’intervalle rouge (en s) | √ |  | |
| **23** | * fréquence du clignotement du dégagement du feu de piétons (tableau 8.4‑1 : 60 cl./min) | √ |  | |
| **24** | * le décompte débute avec l’engagement et se termine avec le dégagement du feu de piétons (art. 8.8.5.1) | √ |  | |
| **25** | * affichage de la main et du zéro en mode attente – programmation du feu de piétons (art. 8.8.5.1) | √ |  | |
| **26** | Durée d’un cycle : validation de la durée maximale lors de l’activation de l’ensemble des phases (en s) | √ |  | |
| **27** | Périodes ou horlogerie : valider les variations de durée des phases en fonction de l’horaire (heure, jour, semaine) | √ |  | |
| **28** | Plans de temps : valider les changements de plans de temps en fonction des programmations | √ |  | |
|  | **Clignotement d’urgence :** |  |  | |
| **29** | * fréquence du clignotement des feux (tableau 8.4‑1 : 60 cl./min) | √ | √ | |
| **30** | * validation, par approche, de la couleur programmée des feux | √ | √ | |
|  | **Lors d’un redémarrage ou au retour d’une panne de courant, d’un bris :** |  |  | |
| **31** | * durée de l’intervalle du clignotement de démarrage (en s) | √ |  | |
| **32** | * phase choisie pour le retour au fonctionnement normal des feux | √ |  | |
| **33** | * durée de l’intervalle du présignal de changement d’état (art. 8.5.3.2.d en s) | √ |  | |
| **Moniteur** | | | | |
|  | **Moniteur de conflits – MMU :** |  |  | |
| **34** | * feuille de programmation du moniteur de conflits (MMU) – conflits permis | √ |  | |
| **35** | * simulation de conflits (absence de charge, phases conflictuelles non permises) | √ |  | |
| **36** | * simulation de bris (module à DEL éteint, câbles coupés) | √ | √ | |

Page 1 de 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Atelier** | **Terrain** |
| **Détection véhiculaire** | | | |
|  | **Pour chacune des zones de détections véhiculaires :** |  |  |
| **37** | * localisation de la détection sur le terrain – mettre logo si nécessaire (art. 8.5.4.5) |  | √ |
| **38** | * branchement et numérotation des câbles dans le coffret pour chaque zone de détection, selon le plan |  | √ |
| **39** | * essai avec différents types de véhicules (camions, autos, motos) |  | √ |
| **40** | * assurance que la détection active la bonne phase du contrôleur |  | √ |
|  | **Pour les détections véhiculaires par boucle, on ajoute :** |  |  |
| **41** | * validation de la mesure en microhenry pour chaque ensemble boucle/câble d’amenée |  | √ |
| **42** | * ajustement de la sensibilité du détecteur de véhicule |  | √ |
| **43** | * choix du mode de fonctionnement (présence, impulsion, directionnalité, délai, rappel) du détecteur de véhicule |  | √ |
|  | **Pour les détections véhiculaires non intrusives (aériennes), on ajoute :** |  |  |
| **44** | * installation recommandée du détecteur selon le plan (hauteur, alignement, dégagement latéral) |  | √ |
| **45** | * assurance qu’il n’y a aucune obstruction des cônes de détection |  | √ |
| **46** | * mise en fonction au moyen du logiciel approprié |  | √ |
| **47** | * validation des ajustements de jour et de nuit |  | √ |
| **Détection piéton** | | | |
|  | **Pour chacun des détecteurs (boutons d’appel) pour piétons :** |  |  |
| **48** | * localisation du détecteur sur le fût (hauteur, emplacement) (art. 8.8.5.3) |  | √ |
| **49** | * plaque d’identification accompagnant le détecteur (art. 5.7.4) |  | √ |
| **50** | * affichage d’un témoin lumineux lors d’une détection (qui doit s’éteindre lorsque la phase est desservie) (art. 8.8.5.3) |  | √ |
| **51** | * branchement dans le coffret aux bonnes interfaces compatibles avec le fabricant des détecteurs, selon le plan |  | √ |
| **52** | * assurance que le détecteur active la bonne phase piétonne du contrôleur |  | √ |
| **53** | * assurance que le détecteur active la bonne phase véhiculaire du contrôleur (en absence de têtes de feux de piétons) |  | √ |
|  | **Lors de la présence de signaux sonores :** |  |  |
| **54** | * emplacement du détecteur – parallèle à la traverse desservie (art. 8.9.5) |  | √ |
| **55** | * fréquence du dispositif sonore de localisation (art. 8.9.5 : 1 tonalité/s) |  | √ |
| **56** | * durée d’activation du détecteur piéton, permettant la présence du son (art. 8.9.5 : min. 6 s) |  | √ |
| **57** | * validation d’un signal de confirmation, informant que le son sera présent (art. 8.9.5) (en s) |  | √ |
| **58** | * orientation des haut-parleurs (art. 8.9.2) |  | √ |
| **59** | * utilisation de la bonne mélodie en fonction du nombre et de l’axe de la traverse (art. 8.9.2) : |  | √ |
|  | * + si une seule traverse : « Mélodie de Montréal » |
|  | * + si plus d’une traverse : « Mélodie de Montréal » pour les traverses est-ouest |
|  | * + si plus d’une traverse : « Coo Coo » pour les traverses nord-sud |
| **60** | * validation que le niveau sonore des équipements varie selon le bruit ambiant (art. 8.9.3) |  | √ |
| **61** | * aucun conflit véhiculaire avec les traverses sonores, incluant l’interdiction du VDFR (art. 8.9.4) |  | √ |
| **62** | * validation qu’il n’y a pas de traverses sonores simultanées (si plus d’une traverse) |  | √ |
| **Coordination** | | | |
|  | **Coordination avec d’autres carrefours :** |  |  |
| **63** | * identification de la phase de référence | √ |  |
| **64** | * programmation du (ou des) temps de décalage : validation pour tous les cycles, incluant les phases piétonnes (en s) | √ |  |
| **65** | * vérification de la (ou des) phase(s) qui doit(vent) récupérer le temps inutilisé | √ |  |
| **66** | * validation de la coordination pour tous les cycles (incluant les phases piétonnes) | √ |  |
| **67** | * validation de la bande verte sur le plan |  | √ |
| **68** | * installation des antennes émettrices et réceptrices, selon le plan (hauteur et alignement) (s’il y a lieu) |  | √ |
| **69** | * validation de la qualité du signal et ajustements au moyen des logiciels des fabricants |  | √ |
| **Passage à niveau** | | | |
|  | **Lors de la présence d’un lien avec un passage à niveau – préemption :** |  |  |
| **70** | * qualité du signal de coordination de la compagnie ferroviaire, à l’interface de préemption dans le coffret |  | √ |
| **71** | * simulation d’une préemption | √ | √ |
| **72** | * façon de terminer les phases véhiculaires et piétonnières en cours : validation du maintien des périodes de dégagement | √ |  |
| **73** | * durée de l’intervalle vert de la phase pour dégager le passage à niveau (tableau 8.5‑6 : min. 4 s) | √ |  |
| **74** | * durée de l’intervalle jaune de la phase pour dégager le passage à niveau (tableau 8.5‑6 : 3 à 5 s) | √ |  |
| **75** | * phases programmées lors du passage du train selon le plan | √ |  |
| **76** | * phases programmées lors du retour au fonctionnement normal | √ |  |

Page 2 de 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Atelier** | **Terrain** |
| **77** | * simulation d’un bris de la communication avec la compagnie ferroviaire : la préemption doit rester enclenchée |  | √ |
| **78** | * validation et consignation de la programmation avec la compagnie ferroviaire (art. 8.5.3 : 5 s) |  | √ |
| **Véhicules d’incendie** | | | |
|  | **Lors de la présence d’un lien avec les services des incendies – préemption :** |  |  |
| **79** | * installation de l’antenne de réception, selon le plan (hauteur et alignement) |  | √ |
| **80** | * simulation d’une préemption | √ | √ |
| **81** | * qualité du signal provenant des véhicules d’incendie, à l’interface de préemption dans le coffret |  | √ |
| **82** | * façon de terminer les phases véhiculaires et piétonnières en cours | √ |  |
| **83** | * validation du fonctionnement (entrée en fonction et arrêt) d’un avertisseur stroboscopique (si présent) (art. 8.5.3.9) |  | √ |
| **84** | * phases programmées lors du passage des véhicules d’incendie | √ |  |
| **85** | * phases programmées lors du retour au fonctionnement normal | √ |  |
| **86** | * validation et consignation de la programmation avec le service des incendies |  | √ |
| **Préparez-vous à arrêter** | | | |
|  | **Lors de la présence d’un panneau « Préparez-vous à arrêter » (PVA) :** |  |  |
| **87** | * fréquence du clignotement des feux jaunes du PVA (tableau 8.4‑1 : 50 à 70 cl./min) | √ | √ |
| **88** | * clignotement en alternance des modules à DEL du PVA (art. 3.10) |  | √ |
| **89** | * durée entre le début du clignotement du PVA et le début de l’intervalle jaune des feux de circulation (en s) | √ |  |
| **90** | * synchronisation entre la fin du clignotement du PVA et le début de l’intervalle vert des feux de circulation (art. 3.10) | √ |  |
| **91** | * lors du clignotement des feux de circulation, valider la nécessité de faire clignoter le PVA (en fonction de la couleur du clignotement des feux de circulation) | √ |  |
| **92** | * lors d’un bris du PVA (feux jaunes éteints, câble coupé) : validation du clignotement des feux de circulation | √ | √ |
| **Coffret de relève** | | | |
|  | **Lors de l’utilisation d’un système de relève :** |  |  |
| **93** | * raccordement avec le coffret des feux de circulation, en fonction du plan |  | √ |
| **94** | * validation du fonctionnement et de la durée du fonctionnement complet des feux en simulant une panne |  | √ |
| **95** | * vérification du niveau de charge des accumulateurs |  | √ |
| **96** | * vérification de l’emploi d’une génératrice |  | √ |
| **Centre de contrôle** | | | |
|  | **Lors de la supervision à distance des feux par un centre de contrôle :** |  |  |
| **97** | * fourniture et branchement de l’interface de communication (modem, carte fibre optique, RF) | √ | √ |
| **98** | * installation d’une antenne, selon le plan (hauteur et alignement) (s’il y a lieu) |  | √ |
| **99** | * validation de la qualité du signal de communication |  | √ |
| **100** | * validation de la surveillance et du recueil de données, sur place et à distance, au moyen des logiciels | √ | √ |
| **101** | * simulation et réception d’alarmes (clignotement, bris, panne de courant, etc.), au moyen des logiciels | √ | √ |
| **Mise en route** | | | |
| **102** | Lettre de certification autorisant la mise en fonction des feux de circulation |  | √ |

Page 3 de 4

**Informations supplémentaires à connaître :**

* aucun clignotement de flèches n’est permis (art. 8.5.3.4.a.ii);
* aucun conflit n’est permis entre les véhicules lors de l’affichage d’une flèche verte ou d’un feu vert clignotant (art. 8.5.3.4.c);
* interdiction de programmer le clignotement des feux de circulation sur horlogerie (de nuit, de fin de semaine ou autre) (art. 8.5.3.2.b);
* obligation d’afficher une interdiction (un feu rouge) aux piétons face à une traverse en conflit avec un virage à gauche protégé (art. 8.5.3.4.c);
* obligation d’afficher un intervalle de dégagement après un feu vert (art. 8.5.3.4.c);
* affichage d’une flèche jaune pour le dégagement d’une flèche verte d’une tête de feux demeurant au rouge;
* tableaux et figures d’affichages interdits :
  + unités optiques pour les têtes de feux d’une même approche (figure 8.5‑6);
  + unités optiques sur une même tête de feux (tableau 8.5‑4);
  + phases de virages à gauche en fin de cycle (figure 8.5‑9);
* recommandation de faire clignoter un tout nouveau feu de circulation pendant au moins 7 jours (art. 8.5.3.2.a).

Éléments nécessaires pour les vérifications :

* plan d’implantation;
* caractéristiques opérationnelles des feux de circulation (COFC);
* plans de raccordement des têtes de feux, de la détection, de la communication et du coffret de relève;
* simulateur d’atelier des têtes de feux et de la détection;
* chronomètre manuel;
* vérificateur du niveau de charge des accumulateurs;
* vérificateur du niveau de microhenrys des boucles de détection.

Page 4 de 4

ANNEXE 11 ESSAIS DE MISE EN ROUTE D’UN PANNEAU À MESSAGES VARIABLES (PMV)

ANNEXE 11 Essais de mise en route d’un panneau à messages variables (PMV) (2025‑01)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Validation sur le terrain avec un portable | Validation à distance par le centre de contrôle |
|  |  |  |
| 1 Vérification de la communication avec le centre de contrôle selon tous les types présents |  | √ |
|  |  |  |
| 2 Activation de l’ensemble des pixels de la matrice d’affichage | √ | √ |
| Essai de pixels | √ | √ |
|  |  |  |
| 3 Affichage de différents messages en 2 phases consécutives | √ | √ |
|  |  |  |
| 4 Simulation d’alarmes | √ | √ |
| Portes ouvertes | √ | √ |
| Panne de courant (lorsque le PMV contient un système de relève) | √ | √ |
| Carte débranchée | √ | √ |
| Photocellule débranchée | √ | √ |
| Ventilateur débranché (si applicable) | √ | √ |
|  |  |  |
| 5 Vérification de la lisibilité et de la visibilité du PMV | √ |  |
| Uniformité de l’affichage | √ |  |
| Distance de visibilité (70 km/h et plus : 300 m; autres : 250 m) | √ |  |
| Distance de lisibilité (70 km/h et plus : 70 à 250 m; autres : 60 à 165 m) | √ |  |
|  |  |  |
| 6 Validation du fonctionnement des photocellules de jour et de nuit | √ | √ |
| En mode automatique (jour et nuit) | √ | √ |
| En mode manuel | √ | √ |
| Ajustement de la plage de fonctionnement des photocellules | √ | √ |
|  |  |  |
| 7 Vérification de la durée du système de relève, si présent, selon le devis | √ |  |
|  |  |  |
| 8 Affichage d’un message « TEST » durant une période prédéterminée (si applicable) | √ |  |

Page 1 de 1

ANNEXE 12 VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES – ACTIVITÉS À RÉALISER

ANNEXE 12 Vérifications électrotechniques – Activités à réaliser (2025‑01)

Cette annexe contient la liste des activités de vérifications électrotechniques que l’entrepreneur doit réaliser en chantier. Chaque activité est accompagnée d’un critère d’acceptabilité. Ce dernier doit être vérifié en chantier lorsqu’applicable. L’entrepreneur doit cocher les cases « Activité réalisée » et « Mesure conforme » pour attester que l’activité a été complétée et que la mesure répond aux exigences de conception lorsqu’applicable.

| **ACTIVITÉS DE VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES**  **À RÉALISER EN CHANTIER** | | **CRITÈRES D’ACCEPTABILITÉ** | **ACTIVITÉ RÉALISÉE** | **MESURE CONFORME** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mesure des conditions météorologiques** | | |  |  |
| 1 | Température ambiante extérieure, en °Celsius | s. o. | ☐ | s. o. |
| 2 | Humidité relative de l’air ambiant extérieur, en % | s. o. | ☐ | s. o. |
| **Mesure de la résistance de la mise à la terre** | | |  |  |
| 3 | Résistance de chaque tige de mise à la terre mesurée autour de chaque tige par une pince à mesurer de type collier de mise à la terre (« ground clamp ») | < 25 Ω/tige | ☐ | ☐ |
| 4 | Résistance de chaque plaque de mise à la terre mesurée autour du câble nu à son arrivée au bornier à l’intérieur du coffret de branchement par une pince à mesurer de type collier de mise à la terre (« ground clamp ») | < 25 Ω/plaque | ☐ | ☐ |
| **Mesure de la rigidité diélectrique des câbles RWU90 et ACWU90 souterrains et des épissures**  *Attention : les porte-fusibles doivent tous être ouverts avant la réalisation de cette vérification afin d’éviter l’injection d’impulsions à haute tension dans des équipements sensibles tels que les luminaires à DEL.*  *Note : l’entrepreneur doit remplir autant de tableaux qu’il y a de coffrets desquels sortent des câbles RWU90 ou ACWU90 pour la distribution. Dans le cas des systèmes d’éclairage uniquement, il doit également remplir un tableau pour chaque circuit. Il doit inscrire la source et la destination à l’endroit prévu à cette fin (p. ex. : CB1 à CE1, CE1 à CF16, CE3 à circuit 2, etc.).* | | |  |  |
| 5 | Rigidité diélectrique, à une tension de 1 kV, des conducteurs, des épissures et des porte-fusibles prise au niveau de tout coffret entre :   * les phases * les phases et le neutre * les phases et la MALT * le neutre et la MALT   Pour chaque câble souterrain qui sort du coffret (la lecture doit être stable) | ≥ 100 MΩ | ☐ | ☐ |
| 6 | Courant de fuite associé à chacune des phases de chaque circuit lorsqu’une tension de 1 kV est appliquée (la lecture doit être stable) | < 100 µA | ☐ | ☐ |
| 7 | Courant de fuite sur chacune des phases de chaque circuit à 2,5 kV, 5 kV et 10 kV. Le palier à 10 kV doit être maintenu pendant 2 minutes (la lecture doit être stable pour chaque palier) | < 100 µA | ☐ | ☐ |
| **Mesure des tensions, des courants et des puissances du côté de l’alimentation pour tout type de coffret** | | |  |  |
| 8 | Couleur du câble de chacune des phases de l’alimentation | s. o. | ☐ | s. o. |
| 9 | Calibre des câbles (AWG) de chacune des phases de l’alimentation  *Note : comparer au calibre théorique inscrit au « Tableau des conduits, conducteurs et câbles électriques exigés » des plans* | Doit être de la même capacité en courant ou supérieure (diamètre du conducteur égal ou supérieur) | ☐ | s. o. |

Page 1 de 1

| **ACTIVITÉS DE VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES À RÉALISER EN CHANTIER** | | **CRITÈRES D’ACCEPTABILITÉ** | **ACTIVITÉ RÉALISÉE** | **MESURE CONFORME** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | Tension monophasée (120/240 V) ou triphasée (347/600 V) sur chaque phase de l’alimentation du côté branchement par rapport au neutre  *Réf. : norme E.21-10 du Livre bleu d’Hydro-Québec* | 106/212 V ≤ mesure ≤ 127/254 V  ou  306/530 V ≤ mesure ≤ 367/635 V | ☐ | ☐ |
| 11 | Courant sur chaque phase de l’alimentation du côté branchement  *Note : comparer avec la valeur théorique indiquée au « Tableau des charges » des plans* | -6 % < valeur théorique < +12 % | ☐ | ☐ |
| 12 | Puissance active, en watts, sur chaque phase de l’alimentation du côté branchement par rapport au neutre | s. o. | ☐ | s. o. |
| 13 | Puissance apparente, en VA, sur chaque phase de l’alimentation du côté branchement par rapport au neutre | s. o. | ☐ | s. o. |
| 14 | Facteur de puissance, en %, sur chaque phase de l’alimentation du côté branchement par rapport au neutre | ≥ 90 % | ☐ | ☐ |
| 15 | Courant de neutre du côté branchement | s. o. | ☐ | s. o. |
| **Mesure des tensions, des courants et des puissances du côté des charges pour les coffrets CE1 et CE3** | | |  |  |
| 16 | Couleur du câble de chacune des phases de chaque circuit de dérivation | s. o. | ☐ | s. o. |
| 17 | Calibre des câbles (AWG) de chacune des phases de chaque circuit de dérivation  *Note : comparer au calibre théorique inscrit au « Tableau des conduits, conducteurs et câbles électriques exigés » des plans* | Doit être de la même capacité en courant ou supérieure (diamètre du conducteur égal ou supérieur) | ☐ | s. o. |
| 18 | Tension monophasée (120/240 V) ou triphasée (347/600 V) de chacune des phases de chaque circuit de dérivation par rapport au neutre | s. o. | ☐ | s. o. |
| 19 | Courant de chacune des phases de chaque circuit de dérivation  *Note : comparer avec la valeur théorique indiquée au « Tableau des charges » des plans* | -6 % < valeur théorique < +12 % | ☐ | ☐ |
| 20 | Puissance active, en watts, sur chaque phase de chaque circuit de dérivation par rapport au neutre | s. o. | ☐ | s. o. |
| 21 | Puissance apparente, en VA, sur chaque phase de chaque circuit de dérivation par rapport au neutre | s. o. | ☐ | s. o. |
| 22 | Facteur de puissance, en %, sur chaque phase de chaque circuit de dérivation par rapport au neutre | ≥ 90 % | ☐ | ☐ |
| 23 | Tension au début de l’artère la plus longue | s. o. | ☐ | s. o. |
| 24 | Tension sur chaque phase à l’endroit où la ligne est la plus éloignée par rapport au début de l’artère la plus longue (tension de fin de ligne dans l’artère la plus longue)  *Note : comparer à la tension au début de l’artère la plus longue (se référer à la mesure au point 23*)  *Réf. : Code de construction du Québec, Chapitre V ‒ Électricité* | ≤ 3 % de la tension en début d’artère | ☐ | ☐ |
| 25 | Tension sur chaque phase à l’endroit où la ligne est la plus éloignée par rapport au côté alimentation du branchement (tension de fin de ligne)  *Note : comparer avec la tension mesurée à l’alimentation (se référer à la mesure au point 10*)  *Réf. : Code de construction du Québec, Chapitre V ‒ Électricité* | ≤ 5 % de la tension d’alimentation | ☐ | ☐ |
| 26 | Courant de neutre de chaque circuit de dérivation | s. o. | ☐ | s. o. |
| **Mesure des paramètres des boucles de détection** | | |  |  |
| 27 | Longueur, en mètres, du câble de la boucle (périmètre), excluant le câble d’amenée | s. o. | ☐ | s. o. |
| 28 | Longueur, en mètres, du câble d’amenée | s. o. | ☐ | s. o. |
| 29 | Inductance totale, en microhenrys, de la boucle et du câble d’amenée | s. o. | ☐ | s. o. |

Page 2 de 3

| **ACTIVITÉS DE VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES À RÉALISER EN CHANTIER** | | **CRITÈRES D’ACCEPTABILITÉ** | **ACTIVITÉ RÉALISÉE** | **MESURE CONFORME** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 29 | Résistance totale, en ohms, de la boucle et du câble d’amenée | s. o. | ☐ | s. o. |
| 30 | Facteur de qualité de la boucle, y compris le câble d’amenée | ≥ 5 | ☐ | s. o. |

**Signature**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Signature et numéro de membre de l’Ordre des ingénieurs du Québec |  | Date |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Nom complet manuscrit et titre |  |  |

Page 3 de 3

ANNEXE 13 VÉRIFICATIONS ÉLECTROTECHNIQUES – TABLEAUX DES MESURES

ANNEXE 13 Vérifications électrotechniques – Tableaux des mesures (2025‑01)

Cette annexe contient les tableaux des mesures que l’entrepreneur doit réaliser en chantier. Il doit effectuer les mesures et consigner les résultats pour les activités qui le requièrent à l’annexe « Vérifications électrotechniques – Activités à réaliser ». Au besoin, l’entrepreneur peut préciser certaines mesures dans le champ « Commentaires ».

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES** | | | | | | | | | | | |
| **Mesures** | | | | | | | **Commentaires** | | | | |
|  | °C | |  | | % d’humidité | |  | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| **RÉSISTANCE DE MISE À LA TERRE** | | | | | | | | | | | |
| **Mesure** | | | | | | | **Commentaires** | | | | |
|  | | | | Ω | | |  | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| **RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE DES CÂBLES RWU90 ET ACWU90 SOUTERRAINS ET DES ÉPISSURES1** | | | | | | | | | | | |
| **Source2 :** | |  | | | | **Destination3 :** | | |  | | |
|  | | **Isolation (MΩ)** | | | **Courant de fuite (µA)** | | | | | | |
| Tension | | **1 kV** | | | **1 kV** | | | **2,5 kV** | | **5 kV** | **10 kV** |
| Rouge/Noir | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Rouge/Bleu | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Rouge/Blanc | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Noir/Bleu | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Noir/Blanc | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Bleu/Blanc | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Rouge/MALT | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Noir/MALT | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Bleu/MALT | |  | | |  | | |  | |  |  |
| Blanc/MALT | |  | | |  | | |  | |  |  |

1 L’entrepreneur doit s’assurer de circonscrire les mesures à la section des câbles à vérifier entre la source et la destination indiquée dans le tableau. Ne remplir que les cases requises selon le type d’alimentation (monophasé ou triphasé).

2 Inscrire le site où la mesure est prise. Par exemple, inscrire le site 00-000, 00-001, 00-002, etc.

3 Inscrire le site de destination lorsque la mesure est prise entre deux coffrets. Par exemple, pour un site de branchement CB1 (00-000) qui alimente un site de distribution CE1 (00-001), inscrire la source comme étant 00-000 et la destination comme étant 00-001. Pour les coffrets CE1 et CE3 munis de plusieurs circuits, inscrire le circuit mesuré dans la destination. Par exemple, inscrire le site 00-001 dans la source et le circuit 1 dans la destination. L’entrepreneur doit s’assurer de toujours isoler la section de câbles assujetie aux tests en respectant la source-destination.

Page 1 de 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TENSIONS, COURANTS ET PUISSANCES DU CÔTÉ DE L’ALIMENTATION**  **POUR TOUT TYPE DE COFFRET** | | | | | | |
| **Alimentation1** | | **120 V/240 V** | | **347 V/600 V** | | |
| **Phase** | | **L1** | **L2** | **A** | **B** | **C** |
| Couleur du câble | |  |  |  |  |  |
| Calibre (AWG) | |  |  |  |  |  |
| Tension (V) | |  |  |  |  |  |
| Courant (A) | |  |  |  |  |  |
| Puissance active (W) | |  |  |  |  |  |
| Puissance apparente (VA) | |  |  |  |  |  |
| Facteur de puissance (%) | |  |  |  |  |  |
| Courant de neutre (A) | |  |  |  |  |  |
| 1 Ne remplir que les colonnes associées au type d’alimentation du système. | | | | | | |
| **TENSIONS, COURANTS ET PUISSANCES DU CÔTÉ DES CHARGES**  **POUR LES COFFRETS CE1 ET CE3** | | | | | | |
| **Circuit1** |  | **120 V/240 V** | | **347 V/600 V** | | |
| **Phase** | | **L1** | **L2** | **A** | **B** | **C** |
| Couleur du câble | |  |  |  |  |  |
| Calibre (AWG) | |  |  |  |  |  |
| Tension (V) | |  |  |  |  |  |
| Courant (A) | |  |  |  |  |  |
| Puissance active (W) | |  |  |  |  |  |
| Puissance apparente (VA) | |  |  |  |  |  |
| Facteur de puissance (%) | |  |  |  |  |  |
| Tension au début de l’artère la plus longue (V) | |  |  |  |  |  |
| Tension sur chaque phase à l’endroit où la ligne est la plus éloignée par rapport au début de l’artère la plus longue (V) | |  |  |  |  |  |
| Tension sur chaque phase à l’endroit où la ligne est la plus éloignée par rapport au côté alimentation du branchement (tension de fin de ligne) (V) | |  |  |  |  |  |
| Courant de neutre du côté de la dérivation de chaque circuit (A) | |  |  |  |  |  |
| 1 Identifier le numéro de circuit visé. | | | | | | |

Page 2 de 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PARAMÈTRES DES BOUCLES DE DÉTECTION** | | | | | | |
| **Boucle** | **Périmètre de la boucle (m)** | **Nombre de tours dans la boucle** | **Longueur du câble d’amenée (m)** | **R**  **(Ω)** | **L**  **(µH)** | **Q** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |
| 26 |  |  |  |  |  |  |
| 27 |  |  |  |  |  |  |
| 28 |  |  |  |  |  |  |
| 29 |  |  |  |  |  |  |
| 30 |  |  |  |  |  |  |

Page 3 de 4

**Signature**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Signature et numéro de membre de l’Ordre des ingénieurs du Québec | Date |
|  | | |
|  |  |  |
| Nom complet manuscrit et titre |  |

Page 4 de 4