



DOCUMENT TECHNIQUE NORMALISÉ
INFRASTRUCTURES
DTNI-1C

**Travaux de mise à la terre
temporaire sur les branchements d'eau d'un
bâtiment**

Paulo Borelli Vorperian, ing.
Date d'émission : 20 juin 2024



Modificatif n°	Date	Description	Préparé par
3	20 juin 2024	Révision	Paulo B. Vorperian, ing.

AVIS

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

L'utilisateur ou l'utilisatrice du présent document technique normalisé est invité à faire part de ses commentaires en les envoyant à l'adresse courriel comiterevision@montreal.ca.

AVANT-PROPOS

Le présent document a été relu et commenté par le comité formé des membres suivants :

Amar Ouchenane, DCT, DRPIU, SIRR	Paulo B. Vorperian, DCT, DRPIU, SIRR (normalisateur)
Mourad Berboucha, DRT, DRPIU, SIRR	Pierre-Alexandre Prévost-Robert, DRT, DRPIU, SIRR
Keyla Gil Samaritano, DCT, DRPIU, SIRR	Jose Luis Cruz Panesso, DRT, DRPIU, SIRR

Le texte comportant une ligne verticale en marge est un nouveau texte ou un texte modifié par rapport au document de la précédente émission.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	4
1 OBJET.....	5
2 DOMAINE D'APPLICATION	6
3 LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES.....	7
4 DÉFINITIONS.....	8
5 EXIGENCES GÉNÉRALES	9
5.1 QUALIFICATION	9
5.2 CONDITIONS PRÉALABLES	9
5.3 CONDITIONS DE CHANTIER.....	9
6 MATÉRIAUX.....	11
6.1 CONNECTEURS POUR MISE À LA TERRE.....	11
6.2 FIL POUR PRISE DE TERRE	11
6.3 TIGE DE MISE À LA TERRE.....	11
6.4 PLAQUE POUR MISE À LA TERRE	11
6.5 MASTIC D'ÉTANCHÉITÉ ET MATÉRIAUX POUR LE REMPLISSAGE DES OUVERTURES.....	11
7 EXÉCUTION DES TRAVAUX	12
7.1 GÉNÉRALITÉS.....	12
7.2 TRAVAUX DE MISE À LA TERRE TEMPORAIRE (DNI-1C-001 ET DNI-1C-002)	12
7.2.1 Vérification visuelle de la mise à la terre existante	12
7.2.2 Installation de mise à la terre temporaire	13
7.2.3 Raccordement de mise à la terre existante.....	13
7.2.4 Démantèlement des mises à la terre temporaires	14
8 PRÉLÈVEMENT DE MATÉRIAUX ET ESSAIS.....	15
9 CRITÈRES D'ACCEPTATION ET ESSAIS.....	16
10 DESCRIPTION DES ITEMS DU BORDEREAU.....	17
11 ANNEXE	19

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 - CAHIER EXPLICATIF DU CODE DE CONSTRUCTION – CHAPITRE V, ÉLECTRICITÉ (2007)	9
--	---

1 **OBJET**

Le présent document technique normalisé spécifie les clauses techniques générales en vigueur pour les travaux en électricité requis lors de l'installation de mises à la terre temporaires de branchements électriques.

2 **DOMAINE D'APPLICATION**

Ce document technique normalisé s'applique lorsque des travaux réalisés sur le domaine public ou sur le domaine privé rendent non conforme la mise à la terre des immeubles situés sur le territoire de la Ville de Montréal dont le branchement électrique est de 200 A et moins, à une tension de 120/240 Volts.

3 LOIS, RÈGLEMENTS, NORMES ET RÉFÉRENCES

Lorsque le présent document réfère à une norme ou à une référence, la plus récente édition en vigueur en date de la publication de l'Appel d'offres est applicable. De plus, lorsque le présent document réfère à une loi ou à un règlement, la plus récente édition en vigueur est applicable.

<u>CSA</u>	<u>Association canadienne de normalisation</u>
CSA C22.10	Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité - Code canadien de l'électricité, Première partie et Modifications du Québec
CSA C22.2 n° 41	Grounding and bonding equipment (Tri-national standard, with NMX-J-590-ANCE and UL 467)
CSA C22.2 n° 65	Wire connectors
CSA C22.2 n° 0.4	Bonding of Electrical Equipment
<u>ASTM International</u>	<u>American Society for Testing and Materials</u>
ASTM B1	Hard-Drawn Copper Wire
ASTM B2	Medium-Hard-Drawn Copper Wire
ASTM B3	Soft or Annealed Copper Wire
ASTM B8	Concentric-Lay-Stranded Copper Conductor, Hard, Medium-Hard or Soft
<u>NEMA</u>	<u>National Electrical Manufacturers Association</u>
NEMA GR 1	Ground Rod Electrodes and Ground Rod Electrode Couplings
<u>Ville de Montréal</u>	<u>Document technique normalisé</u>
DTNI-1A	Travaux de conduites d'eau potable et de conduites d'égout
DTNP-1B	Protection des végétaux
<u>Ville de Montréal</u>	<u>Formulaire</u>
FI-1C-01	Installation d'une MALT temporaire avec rapport photo

Le formulaire FI-1C-01 est disponible sur le site Internet suivant :

- <https://ville.montreal.qc.ca/executiontravaux/document/fi-1c-01-installation-dune-malt-temporaire-avec-rapport-photo>

4 DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes suivants dont la première est en majuscule signifient :

- **Code électrique** : Dernière édition de la norme CSA C22.10;
- **MALT** : Mise à la terre – Selon le Code électrique la mise à la terre est une liaison permanente et ininterrompue à la terre de courant admissible suffisant pour acheminer tout courant de défaut susceptible de la parcourir, et d'impédance suffisamment faible pour limiter la hausse de tension par rapport à la terre, de façon que les dispositifs de protection du circuit fonctionnent librement;
- **Prise de terre** : Selon le Code électrique la prise de terre est un réseau de tuyauterie métallique souterraine pour la distribution de l'eau ou tout autre objet de métal enfoui ou enfoncé en terre. Le conducteur de mise à la terre doit être raccordé électriquement et mécaniquement à cette prise. Les prises de terre préfabriquées sont celles qui sont fabriquées et certifiées selon la CSA C22.2 n° 41.

De plus, chacune des définitions présentes au Cahier des clauses administratives générales (CCAG) est applicable au présent document lorsque le terme utilisé comporte une majuscule.

5 EXIGENCES GÉNÉRALES

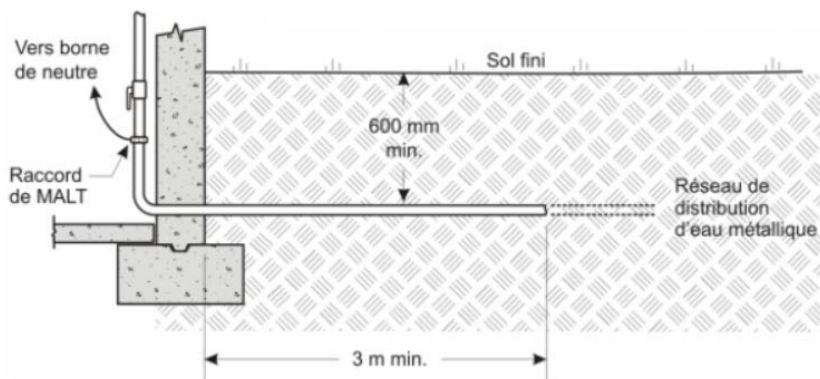
5.1 QUALIFICATION

L'Entrepreneur ou son sous-traitant effectuant les travaux de MALT temporaire doit être un électricien agréé titulaire d'une licence sous-catégorie 16 délivrée par la Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ).

5.2 CONDITIONS PRÉALABLES

Selon les exigences du Code électrique, un branchement d'eau potable peut être utilisé comme une prise de terre préexistante du système de MALT d'un bâtiment si :

- Le tuyau du branchement d'eau existant est en cuivre nu (non revêtu) et a une longueur minimale de 3 m (entre la face extérieure du bâtiment et le point de raccordement à la conduite d'eau) et est enfoui d'au moins 600 mm du sol fini (voir figure 1); et
- La continuité électrique du tuyau est continue à partir du point de raccordement de la prise de terre à l'intérieur du bâtiment sur toute sa longueur enfouie et le tuyau est en contact direct avec le sol.



À noter que tout matériau métallique enrobé d'un produit non conducteur servant à le protéger contre la corrosion ne saurait être utilisé à titre de prise de terre préexistante.

Figure 1 - Cahier explicatif du Code de construction – Chapitre V, électricité (2007)

5.3 CONDITIONS DE CHANTIER

Les creusements réalisés à moins de 3 m de la face du bâtiment et à proximité d'un branchement d'eau existant rendent non conformes les prises de terre préexistantes des bâtiments lorsque celles-ci sont reliées aux branchements d'eau.

Dans ces cas, l'Entrepreneur doit installer une MALT temporaire selon une méthode alternative décrite dans le Code électrique à l'article 10-700 Prises de terre.

Les situations suivantes sont des exemples pour lesquelles une mise à la terre temporaire est obligatoire :

- Remplacement d'un branchement d'eau et/ou d'égout jusqu'à l'intérieur d'un bâtiment.
- Tout creusement pour tout autre type de travaux qui est situé à l'extérieur d'un bâtiment, à moins de 3 m de la face du bâtiment et à proximité d'un branchement d'eau existant, peu importe la nature du creusement ou le propriétaire de l'ouvrage.

6 **MATÉRIAUX**

6.1 **CONNECTEURS POUR MISE À LA TERRE**

L'Entrepreneur doit utiliser des connecteurs compatibles aux prises de terre temporaires utilisées :

- **Tiges, plaques de MALT ou tuyau de branchement d'eau:** connecteurs de MALT avec corps en cuivre, laiton ou en bronze approuvé CSA pour raccorder le conducteur de MALT à une prise de terre, conforme aux normes CSA C22.2 n° 0.4, CSA C22.2 n° 41 et CSA C22.2 n° 65 comme équipement de MALT et de continuité des masses convenant pour pose en pleine terre.

6.2 **FIL POUR PRISE DE TERRE**

Le fil raccordé à la prise de terre doit être un conducteur nu en cuivre mou de 7 brins d'un calibre 6 AWG minimum conforme aux normes ASTM B1, ASTM B2, ASTM B3 et ASTM B8.

6.3 **TIGE DE MISE À LA TERRE**

Lorsque l'Entrepreneur utilise des tiges pour les MALT, le système doit être composé de deux tiges en acier à revêtement de cuivre de 19 mm de diamètre et de 3 m de longueur conforme à la norme NEMA GR 1.

6.4 **PLAQUE POUR MISE À LA TERRE**

Lorsque l'Entrepreneur utilise des plaques pour une MALT, le système doit être constitué de plaque en cuivre ayant une surface extérieure de 0,2 m² minimum conforme à la norme NEMA GR 1. Si nécessaire, plusieurs plaques peuvent être utilisées afin d'atteindre la surface requise.

6.5 **MASTIC D'ÉTANCHÉITÉ ET MATÉRIAUX POUR LE REMPLISSAGE DES OUVERTURES**

Le mastic d'étanchéité et les matériaux pour le remplissage des ouvertures doit être conforme aux produits figurant à la rubrique « Mastic d'étanchéité » de la « [Liste des matériaux relatifs au béton éprouvés par le Laboratoire des chaussées](#) » du MTQ.

7 EXÉCUTION DES TRAVAUX

7.1 GÉNÉRALITÉS

L'Entrepreneur électricien est responsable pour la sécurité en ce qui concerne l'électricité et la conformité de la MALT au chantier pendant toute la durée des travaux.

L'Entrepreneur doit s'assurer de respecter les exigences suivantes lorsque l'installation de MALT temporaire est requise :

- Coordonner les travaux et réaliser la mise en place du site avec les autres corps de métier afin de minimiser les impacts sur les résidents, notamment le temps de coupure de courant et le nombre de visites requises;
- S'assurer que la MALT du système électrique de l'immeuble soit toujours fonctionnelle afin de protéger les occupants, les ouvriers ainsi que les équipements électriques;
- Aviser par écrit le Directeur au moins 72 heures avant les travaux d'installation de MALT temporaire;
- Aviser par écrit et en personne le propriétaire et ou le locataire au moins 48 heures à l'avance pour les travaux en électricité pouvant affecter la continuité de l'alimentation électrique (coupure de courant).

7.2 TRAVAUX DE MISE À LA TERRE TEMPORAIRE (DNI-1C-001 ET DNI-1C-002)

L'Entrepreneur doit effectuer les travaux d'installation de MALT temporaire pour chaque bâtiment individuellement avant d'effectuer les travaux de reconstruction de branchement d'eau. Les excavations et percements à réaliser pour ces travaux, lorsque requis, sont encadrés par le document technique normalisé DTNI-1A.

Les MALT temporaires doivent être effectuées par tiges. L'Entrepreneur doit installer les deux tiges complètement enfouies dans le sol, minimalement à 300mm du sol fini avec un espacement minimal de 3 m.

Si une MALT temporaire par tiges n'est pas réalisable, l'Entrepreneur doit installer une MALT temporaire tel que par plaques conformément au Code électrique.

Les dessins normalisés en annexe indiquent les étapes à suivre par l'Entrepreneur électricien pour les cas de figure les plus courants.

7.2.1 VÉRIFICATION VISUELLE DE LA MISE À LA TERRE EXISTANTE

Lorsque l'installation de mise à la terre temporaire est nécessaire, l'Entrepreneur doit planifier une visite pour effectuer la vérification visuelle de la MALT existante avec les propriétaires concernés ou leurs représentants au moins dix (10) jours de calendrier avant le début des travaux de branchements d'eau.

L'Entrepreneur doit vérifier la présence de la MALT existante, documenter la situation avec un relevé photo. Ces photos feront partie du formulaire FI-1C-01 à être complété à la fin des travaux, à chaque adresse concernée.

La vérification visuelle se limite au fil principal de MALT raccordé dans le panneau électrique et au branchement d'eau existant. Lorsque la présence de l'un de ces éléments n'est pas constatée ou est non-conforme, le Directeur avise le propriétaire de l'immeuble de la situation.

7.2.2 INSTALLATION DE MISE À LA TERRE TEMPORAIRE

Lorsque le branchement d'eau doit être remplacé jusqu'à l'intérieur du bâtiment, l'Entrepreneur doit installer la MALT temporaire et la raccorder avec un nouveau connecteur au câble de MALT existant à l'intérieur du bâtiment. Au besoin, la fondation du bâtiment doit être percée et étanchéisée afin de permettre le passage du fil de MALT de l'intérieur du bâtiment vers l'extérieur.

Si le remplacement du branchement d'eau se fait jusqu'au robinet d'arrêt et que la longueur et/ou la profondeur de conduite en cuivre à conserver ne respectent plus les exigences du Code électrique, l'Entrepreneur doit suivre les étapes indiquées aux DNI-1C-.

Si le remplacement du branchement d'eau se fait jusqu'au robinet d'arrêt et que la longueur et la profondeur de conduite en cuivre à conserver entre ce dernier et la face extérieure du bâtiment respectent les exigences du Code électrique, aucun système de mise à la terre temporaire n'est nécessaire.

L'Entrepreneur doit prendre des photos à chaque étape de l'installation de la mise à la terre temporaire.

Ces photos doivent démontrer, à l'aide d'un ruban à mesurer, que les dimensions exigées ont été respectées, telles que la profondeur d'installation de la plaque de MALT, les distances entre les tiges ou les plaques, et ces derniers avec les tranchées.

L'installation doit être effectuée conformément à toutes les autres exigences du Code électrique et du DNI-1C.

Ces photos doivent être incluses dans le formulaire FI-1C-01, dans l'ordre chronologique de réalisation, depuis la vérification visuelle de la mise à la terre existante jusqu'au raccordement final de la mise à la terre du bâtiment, une fois les travaux terminés. Si nécessaire, l'Entrepreneur peut ajouter des pages supplémentaires au formulaire FI-1C-01. Les pages devront être énumérées par l'Entrepreneur. L'Entrepreneur doit indiquer sur le formulaire FI-1C-01, dans Notes et croquis, si l'installation de la MALT temporaire se rend jusqu'à l'intérieur du bâtiment ou non.

Le formulaire FI-1C-01 complété constitue un élément essentiel des livrables et représente la seule preuve contractuelle pouvant démontrer que les travaux ont été réalisés conformément aux exigences du présent document, et ce, pour chaque adresse civique donnée.

7.2.3 RACCORDEMENT DE MISE À LA TERRE EXISTANTE

Lorsque le branchement d'eau doit être remplacé jusqu'à l'intérieur du bâtiment, l'Entrepreneur doit raccorder le fil de prise de terre préexistant avec un nouveau connecteur sur le branchement d'eau entre le robinet d'arrêt intérieur et le mur de fondation ou la dalle de béton à la fin des travaux.

7.2.4 DÉMANTÈLEMENT DES MISES À LA TERRE TEMPORAIRES

Lorsque le système de MALT permanent est raccordé dans les cas de remplacement de branchement d'eau remplacé jusqu'à l'intérieur du bâtiment et lorsque les travaux de remplacement de branchement d'eau sont complétés et que leurs excavations sont remblayées, l'Entrepreneur peut démanteler et récupérer tout le matériel des MALT temporaires jusqu'à 300 mm sous le profil de la surface finie. Les percements dans les fondations doivent être étanchés avec un mastic d'étanchéité approuvé à la suite du retrait du fil pour prise de terre.

8 PRÉLÈVEMENT DE MATÉRIAUX ET ESSAIS

Non-applicable

9 **CRITÈRES D'ACCEPTATION ET ESSAIS**

Non-applicable

10 DESCRIPTION DES ITEMS DU BORDEREAU

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

- la fourniture, le chargement, le transport, le déchargement et l'entreposage du matériel, des matériaux requis pour réaliser les travaux;
- la fourniture et le fonctionnement de la machinerie, des équipements et des outils;
- la main d'œuvre, incluant son déplacement;
- la coordination avec les différents intervenants;
- la protection des arbres et végétaux selon les exigences techniques du DTNP-1B incluant la protection individuelle des troncs d'arbre dans la zone des travaux et l'excavation par des méthodes douces à proximité des arbres et végétaux et de leurs racines, si aucun item spécifique ne figure au bordereau;
- les frais d'administration et les profits excluant les assurances, garanties et frais généraux de chantier;
- les méthodes de travail et équipements nécessaires au respect des exigences du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC);
- les travaux temporaires nécessaires à la réalisation de l'ouvrage découlant des méthodes de travail de l'Entrepreneur mais qui ne sont pas détaillées au Cahier des charges, notamment la protection et le soutènement des structures, conduits et massifs existants.

Famille 1000 – Mise à la terre temporaire**Sous-Famille 1100 – Mise à la terre temporaire****II-1C-1101 Mise à la terre temporaire**

Le prix à l'unité de l'item *Mise à la terre temporaire* comprend :

- la vérification de la MALT existante;
- en complément de l'article "Protection des infrastructures souterraines" du CCAG, l'Entrepreneur doit effectuer les validations requise sur chaque terrain privé concerné par les travaux;
- l'installation d'une prise de terre temporaire individuelle pour chaque bâtiment par tiges ou par plaque conformément au Code électrique incluant la remise du formulaire FI-1C-01 - Installation d'une MALT temporaire avec rapport photo complété selon les exigences de l'article « Installation de mise à la terre temporaire »;
- le percement et l'étanchéisation, si requis, du mur de fondation pour permettre le passage du fil pour MALT temporaire;
- l'installation d'un nouveau connecteur sur le nouveau branchement d'eau à l'intérieur du bâtiment et le raccordement du fil pour la MALT préexistante;
- le démantèlement et la récupération du matériel de la MALT temporaire à la fin des travaux jusqu'à 300 mm sous le profil de la surface finie et l'étanchéisation des percements dans les fondations;

- les procédures indiquées dans les dessins normalisés DNI-1C.

11 **ANNEXE**

11.1 ANNEXE 1 – DESSIN NORMALISÉ

DNI-1C-001-1/3 Installation de la mise à la terre Temporaire par tiges

DNI-1C-001-2/3 Installation de la mise à la terre Temporaire par tiges

DNI-1C-001-3/3 Installation de la mise à la terre Temporaire par tiges

DNI-1C-002-1/3 Installation de la mise à la terre Temporaire par plaque

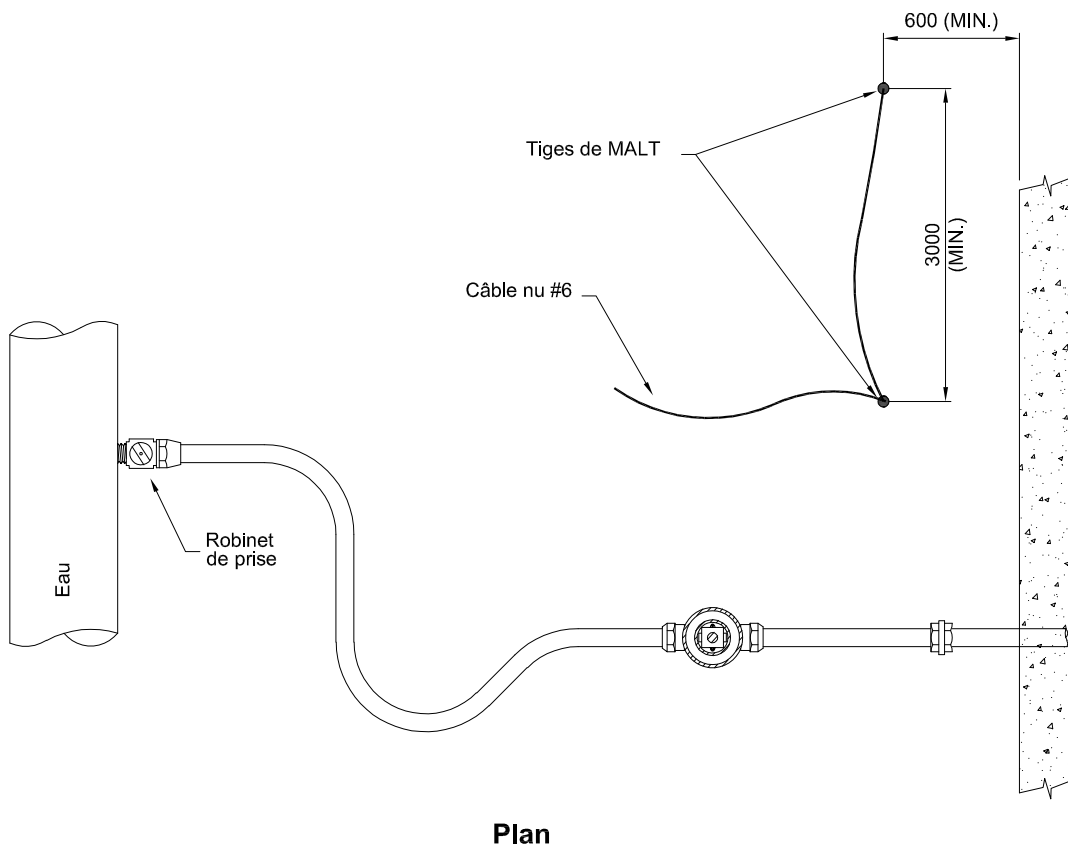
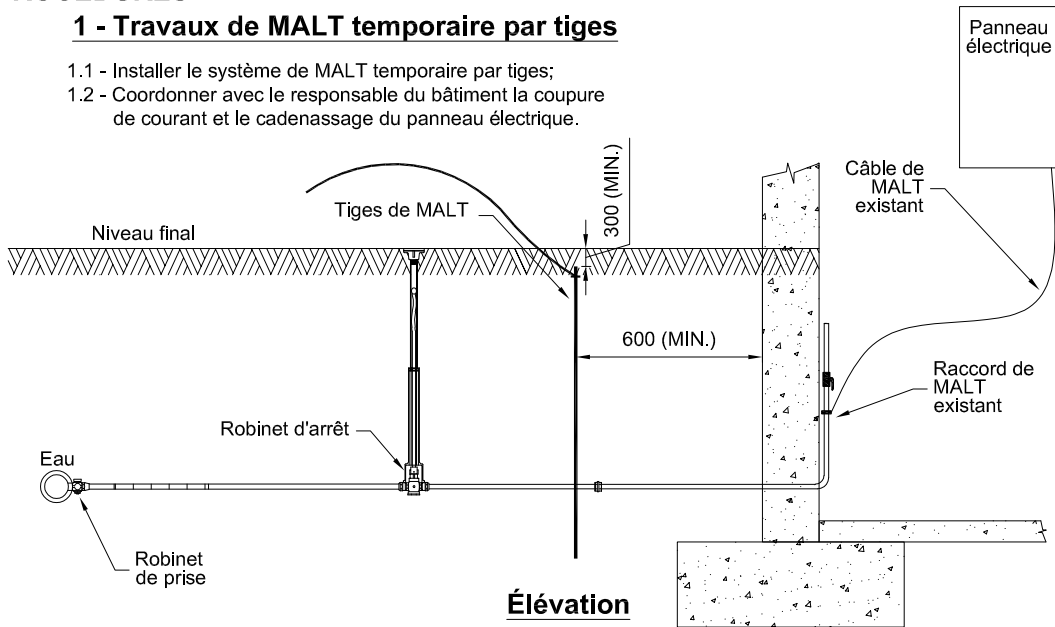
DNI-1C-002-2/3 Installation de la mise à la terre Temporaire par plaque

DNI-1C-002-3/3 Installation de la mise à la terre Temporaire par plaque

PROCÉDURES

1 - Travaux de MALT temporaire par tiges

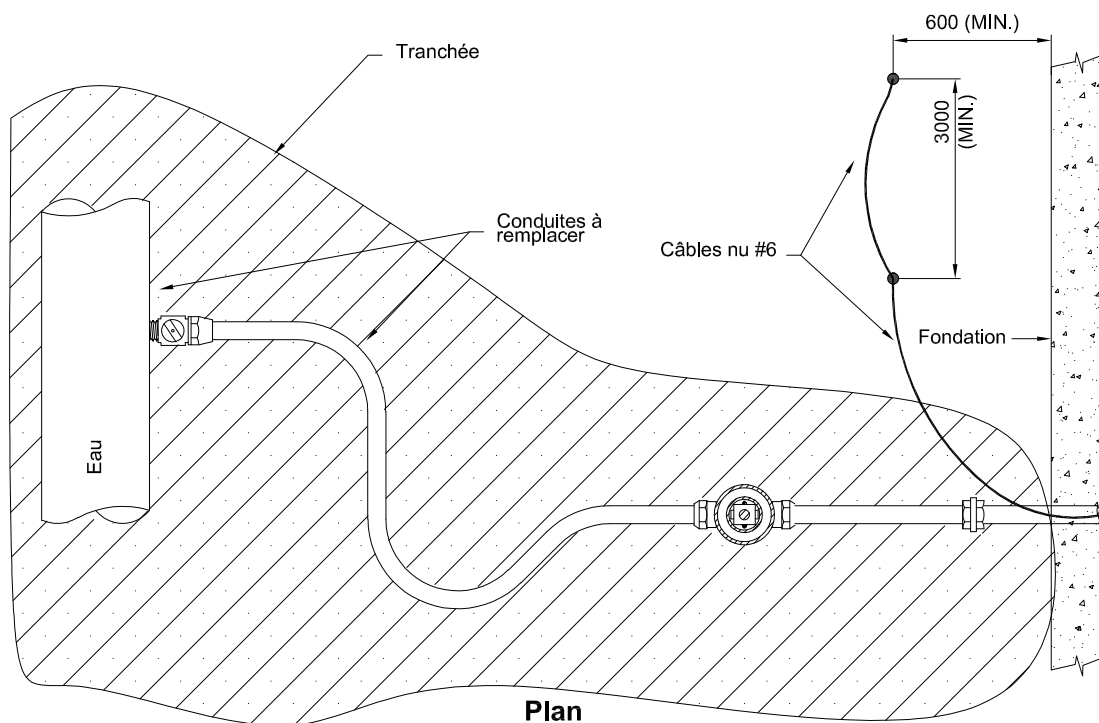
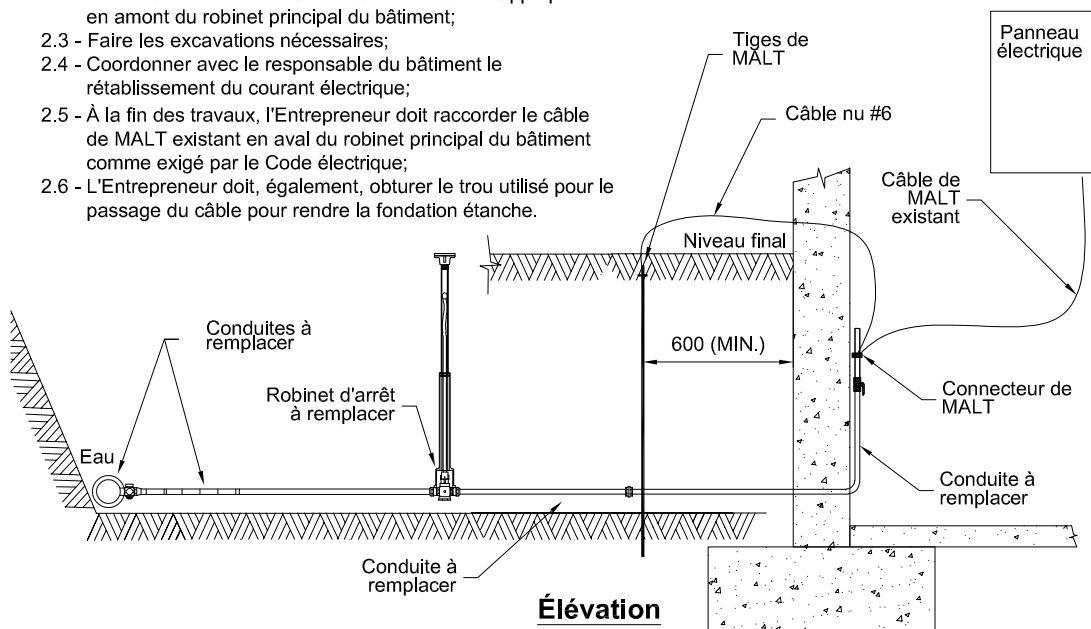
- 1.1 - Installer le système de MALT temporaire par tiges;
- 1.2 - Coordonner avec le responsable du bâtiment la coupure de courant et le cadenassage du panneau électrique.



2 - Travaux de MALT temporaire par tiges

Branchement d'eau remplacé jusqu'à l'intérieur du bâtiment

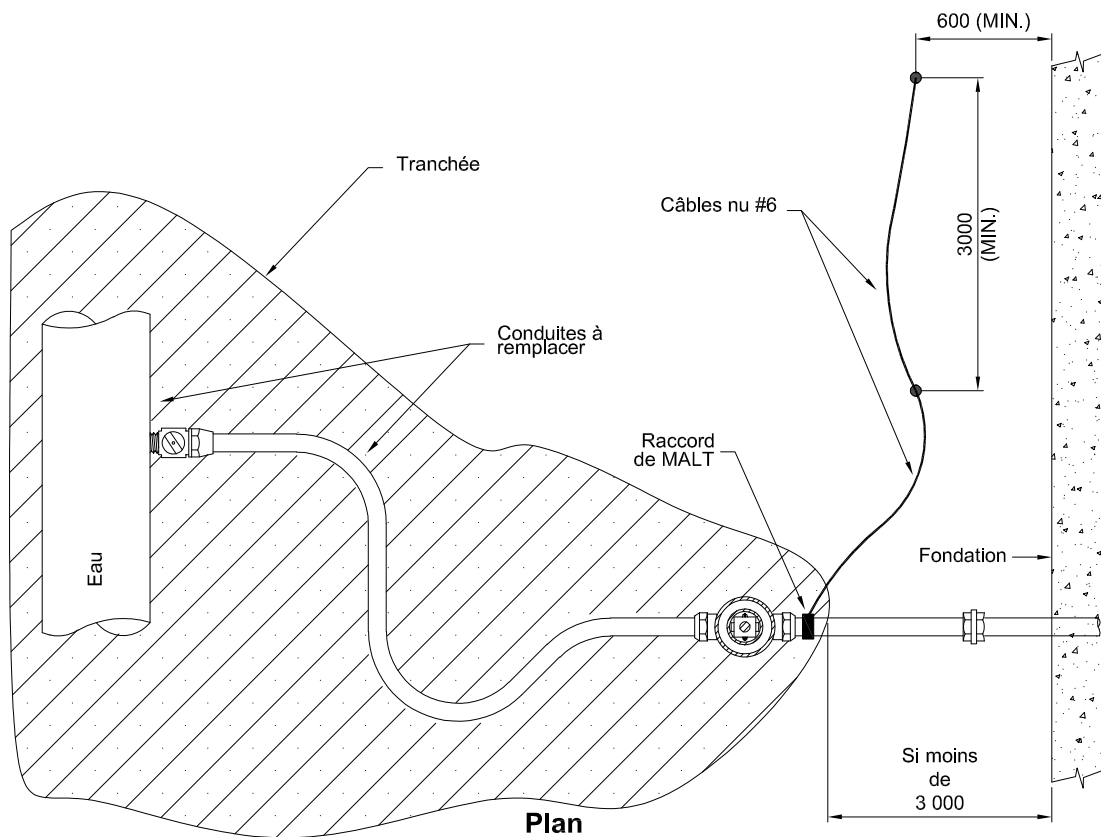
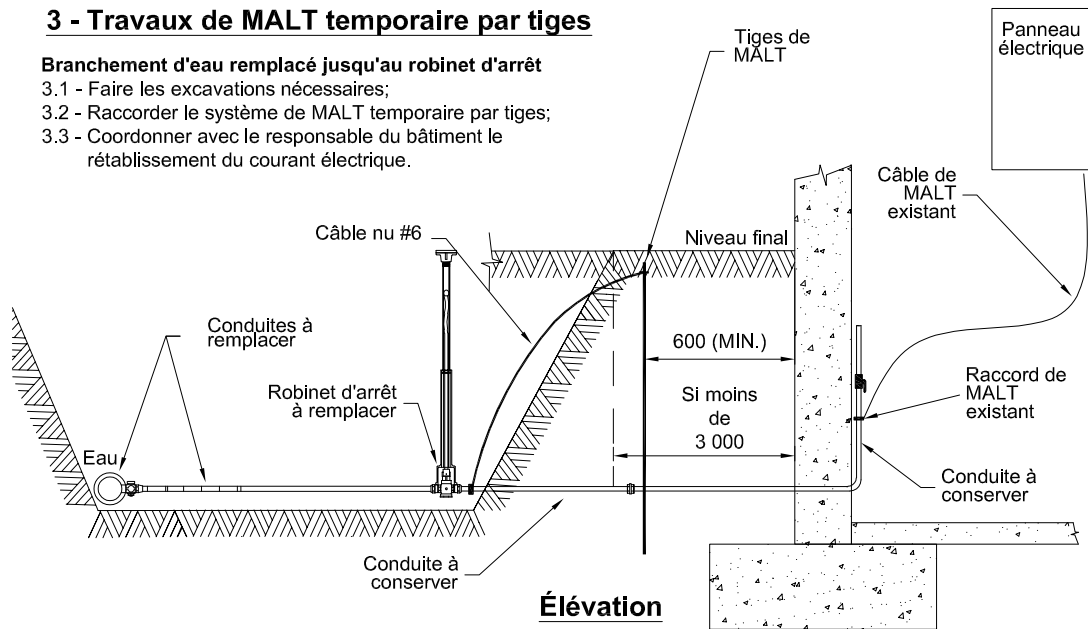
- 2.1 - Passer le câble par une ouverture (fenêtre ou porte) ou percer un trou dans la fondation;
- 2.2 - Raccorder le système de MALT temporaire par tiges au câble de MALT existant avec le connecteur approprié en amont du robinet principal du bâtiment;
- 2.3 - Faire les excavations nécessaires;
- 2.4 - Coordonner avec le responsable du bâtiment le rétablissement du courant électrique;
- 2.5 - À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit raccorder le câble de MALT existant en aval du robinet principal du bâtiment comme exigé par le Code électrique;
- 2.6 - L'Entrepreneur doit, également, obturer le trou utilisé pour le passage du câble pour rendre la fondation étanche.



3 - Travaux de MALT temporaire par tiges

Branchement d'eau remplacé jusqu'au robinet d'arrêt

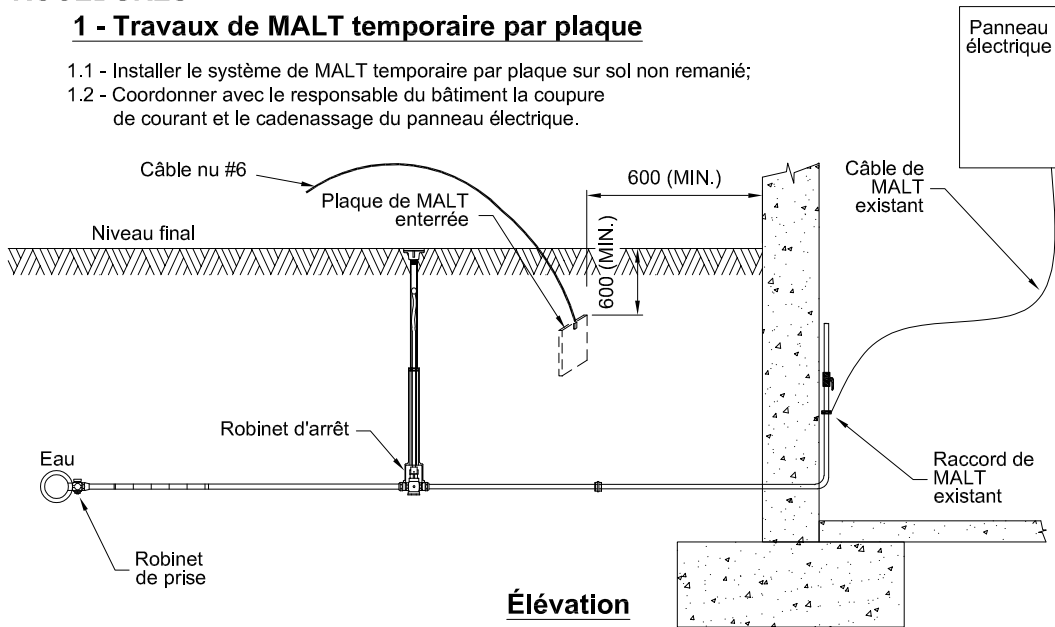
- 3.1 - Faire les excavations nécessaires;
- 3.2 - Raccorder le système de MALT temporaire par tiges;
- 3.3 - Coordonner avec le responsable du bâtiment le rétablissement du courant électrique.



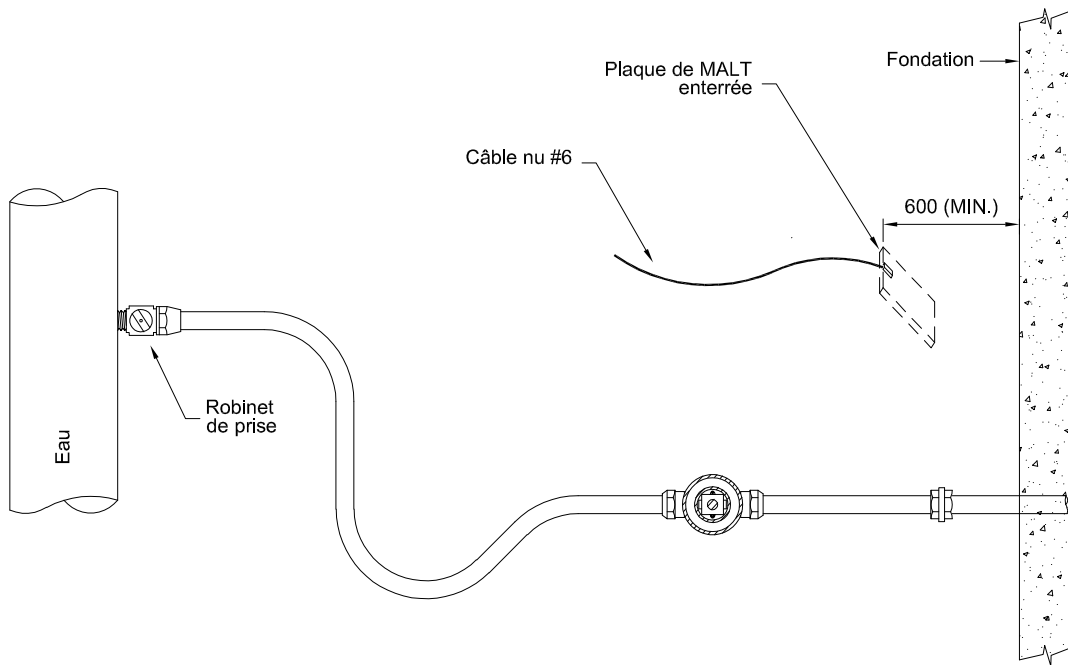
PROCÉDURES

1 - Travaux de MALT temporaire par plaque

- 1.1 - Installer le système de MALT temporaire par plaque sur sol non remanié;
- 1.2 - Coordonner avec le responsable du bâtiment la coupure de courant et le cadenassage du panneau électrique.



Élévation

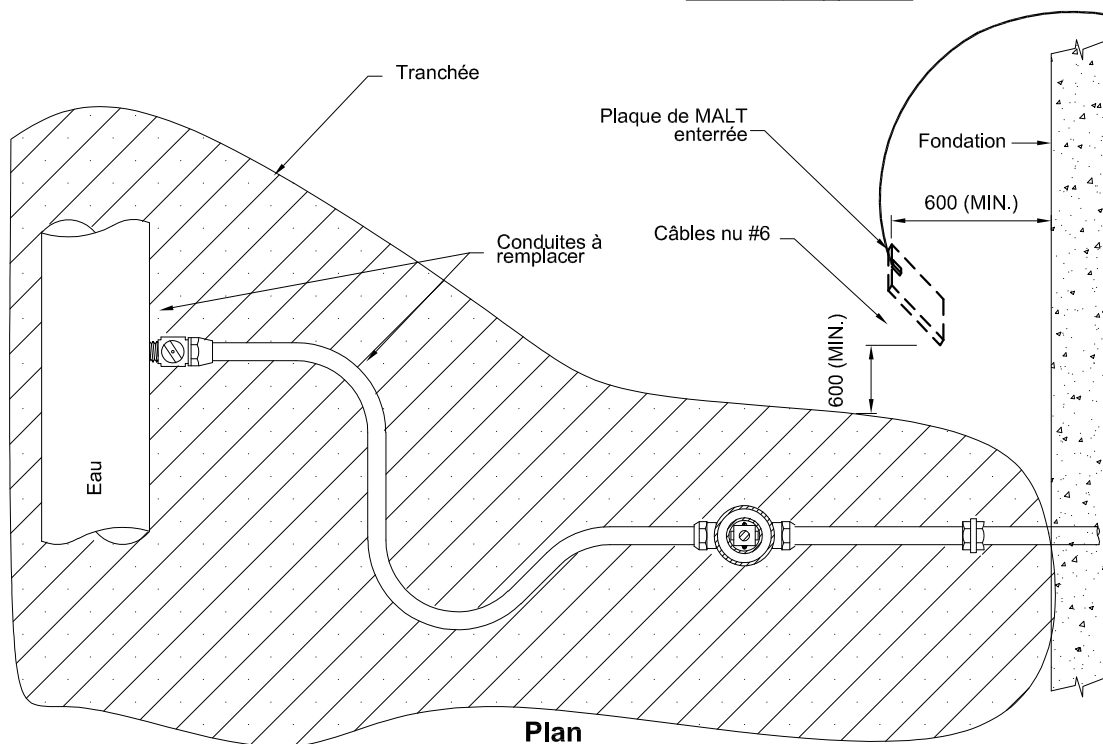
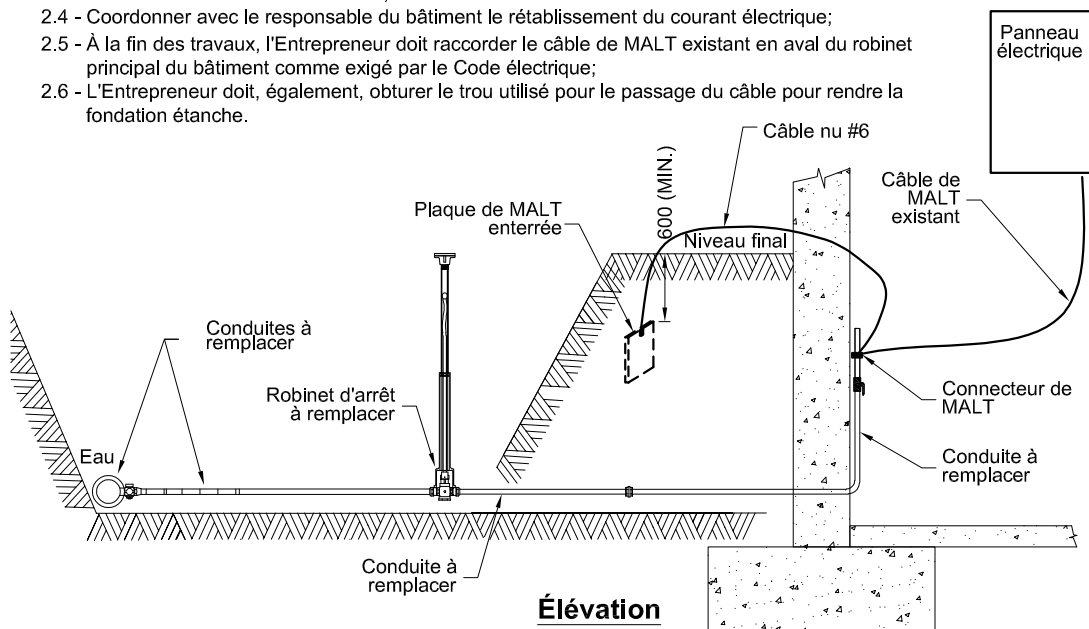


Plan

2 - Travaux de MALT temporaire par plaque

Branchement d'eau remplacé jusqu'à l'intérieur du bâtiment

- 2.1 - Passer le câble par une ouverture (fenêtre ou porte) ou percer un trou dans la fondation;
- 2.2 - Raccorder le système de MALT temporaire par plaque au câble de MALT existant avec le connecteur approprié en amont du robinet principal du bâtiment;
- 2.3 - Faire les excavations nécessaires;
- 2.4 - Coordonner avec le responsable du bâtiment le rétablissement du courant électrique;
- 2.5 - À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit raccorder le câble de MALT existant en aval du robinet principal du bâtiment comme exigé par le Code électrique;
- 2.6 - L'Entrepreneur doit, également, obturer le trou utilisé pour le passage du câble pour rendre la fondation étanche.



3 - Travaux de MALT temporaire par plaque

Branchement d'eau remplacé jusqu'au robinet d'arrêt

- 3.1 - Faire les excavations nécessaires;
- 3.2 - Raccorder le système de MALT temporaire par plaque;
- 3.3 - Coordonner avec le responsable du bâtiment le rétablissement du courant électrique.

