

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.2 n° 131-07, Câbles de type TECK 90.
- .2 National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)/Insulated Cable Engineers Association (ICEA)
 - .1 ICEA S-93-639/NEMA WC74-[06], 5-46 KV Shielded Power Cable for Use in the Transmission and Distribution of Electrical Energy.
 - .2 ICEA S97-682 – Utility Power Cables Rated 5 Through 46 kV

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents suivants conformément à la section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .1 Instructions du fabricant : soumettre les instructions du fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre et de nettoyage.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage.

Partie 2 Produits

2.1 CÂBLES TECK DE TRANSPORT D'ÉNERGIE (1001 À 15 000 V)

- .1 Câbles : conformes à la norme CSA-C22.2 numéro 131 et à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Numéros de projets de TP :

R.066711.001 et R.720041.001

- .2 Conducteur de mise à la terre en cuivre, nu, de grosseur selon les indications.
- .3 Conducteurs de circuits en cuivre; grosseur et nombre selon les indications.
- .4 Écran (sur âme).
- .5 Isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement, du type RW90 et conçu pour 15 kV, conforme à la norme ICEA S-93-639/NEMA WC74.
- .6 Blindage constitué d'un ruban non métallique semi-conducteur placé sur l'isolant et recouvert d'une tresse de blindage, conforme à la norme ICEA S-93-639/NEMA WC74.
- .7 Ruban séparateur placé sur le blindage.
- .8 Gaine intérieure en PVC.
- .9 Armure métallique en feuillard d'acier, articulée.
- .10 Enveloppe extérieure en PVC, conçue pour des températures de moins 40 degrés Celsius.

2.2 CÂBLES DE COURANT « PILC »

- .1 Câbles en cuivre « PILC », tels que fournis par le Représentant du Ministère.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Démolir et remplacer les câbles défectueux par des câbles de courant sous tension moyennes.
- .2 Passer les câbles de courant dans des conduits et des puits d'accès ou selon les indications.
- .3 Prévoir des supports et des accessoires pour le montage du câble de courant sous tension moyenne.
- .4 Installer des cônes de résistance, des ensembles terminaux et des ensembles d'épissure en conformité avec les instructions du fabricant.
- .5 Installer les ensembles de mise au sol en conformité avec les exigences et prescriptions des Autorités compétentes d'inspection.
- .6 Prévoir des étiquettes d'identification de câbles et identifier chaque conducteur de phase du câble de courant.
- .7 Tous les travaux à l'emplacement des câbles devront être réalisés seulement après le désamorçage des conducteurs et de l'appareillage. À moins d'indications contraires dans les dessins ou de directives contraires de la part du Représentant du Ministère, tout embranchement ou tout raccordement à des installations existantes d'utilité publique ou à de l'appareillage qui nécessite des interruptions de courant devra être réalisé au cours de périodes tombant en dehors des heures normales de bureau ou pendant les fins de semaines ou au cours de journées fériées et ce, sans que la chose n'entraîne de déboursés contractuels supplémentaires. L'Entrepreneur ne devra pas interrompre les installations principales d'utilité publique de courant sans une demande écrite de fermeture de courant à ce sujet, à soumettre au moins quatorze (14) jours à l'avance au Représentant du Ministère, cette demande devant être subséquemment approuvée par ce dernier.

- .8 Les travaux à réaliser au cours d'une période d'interruption des installations publiques du service de courant devront être précédés par tous les travaux préparatoires possibles et imaginables et faire l'objet d'une coordination soignée, afin de minimiser la durée de l'interruption de courant et de sorte à assurer la poursuite des travaux en continu jusqu'au moment de la reprise du courant normal.
- .9 La mise en phases des câbles reconnectés devra être identique à celle établie pour les ouvrages existants.
- .10 Installer et terminer les câbles en conformité avec les recommandations approuvées du fabricant ainsi qu'avec les suggestions et outils proposés. Les câbles devront être exempts de torsions et de tortillements et la formation ou le façonnage de tous les coudes devra se faire en prévoyant des rayons lisses et de valeur non inférieure à douze (12) fois le diamètre du câble ou non inférieure au rayon minimum recommandé par le fabricant, selon la plus grande de ces deux valeurs. Le montage de toutes les bornes devra se faire afin d'éviter de leur imposer des résistances indues ou trop fortes.
- .11 Utiliser un ensemble à rotule entre l'ensemble de saisie du câble et la corde de tirage.
- .12 Lubrifier les câbles à l'aide d'un composé de tirage de câbles « Cablelube » ou « Minnearallac » ou d'un autre composé de type approuvé par le fabricant des câbles.
- .13 Les tensions maximales de tirage ne devront pas dépasser les valeurs recommandées par le fabricant des câbles.
- .14 Le blindage de chaque câble devra être mis au sol par l'emploi d'un conducteur en cuivre à nu et de grosseur 2/0, avec un prolongement jusqu'à l'installation de mise au sol du puits d'accès; toutes les bornes terminales devront présenter un raccordement ou un lien permanent et offrant une faible résistance.
- .15 Après que les câbles auront été épissés ou connectés à leurs bornes et aménagés avec du ruban d'ignifugeage, chaque câble devra alors être aménagé avec un enroulement en spirale à l'aide de ruban 3M de couleur et de ½'' de largeur ainsi qu'avec du plastique vinylique de 35 lb et d'application par dessus le ruban d'ignifugeage. L'enroulement en spirale du ruban coloré devra se faire dans une distance correspondant à la longueur totale du câble et ce, avec une séparation d'au plus 127 mm entre les ouvrages en spirale. Le code de couleur pour une tension de 15 000 volts correspond à du ruban bleu (3M et du numéro 10240).
- .16 Se servir d'un produit d'imperméabilisation étanche à l'eau pour imperméabiliser toutes les longueurs de conduits dans les puits d'accès menant à l'intérieur des bâtiments.
- .17 Les câbles devront être identifiés par des étiquettes dans les puits d'accès (à l'emplacement des entrées de conduits et aux ensembles d'épissure en Té) et à l'emplacement des entrées dans de l'appareillage. Voici quelques renseignements sur les étiquettes : le numéro du câble et son cheminement (par exemple, Câble 2FA, en direction du puits d'accès G31). Le montage d'étiquettes sur chaque câble devra se faire une fois que le ruban d'ignifugeage aura été appliqué.
- .18 Les câbles du même circuit devront avoir leurs phases identifiées dans le puits d'accès et ce, en se servant de ruban de couleur. Phase A = un enroulement; Phase B = deux enroulements; Phase C = trois enroulements.
- .19 Après leur coupage, si les extrémités des câbles ne sont pas censées être terminées au cours de la même journée de travail que les coupures, il faudra alors protéger ces

extrémités de câblage contre tout endommagement et contre les effets d'humidité et ce, en les imperméabilisant immédiatement à l'aide de capuchons à câbles et d'un produit d'imperméabilisation au silicone. S'assurer que toutes les bornes de terminaison ne soient assujetties à aucune résistance induite. Les conducteurs de chaque circuit devront être correctement mis en phase à l'emplacement de toutes les terminaisons. Prévoir des connexions appropriées, constituées de ruban de blindage ou de ruban de blindage et d'un fil de drainage à la terre.

- .20 Remettre à qui de droit les câbles de surplus fournis par TPSGC, en les expédiant au dépôt de TPSGC.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et à la section 01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 L'installation des câbles sous haute tension, la pose des terminaisons, la réalisation des jonctions et les essais doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés et compétents.
- .3 Retenir les services d'un agent d'essai homologué qui sera chargé d'effectuer les essais sur les câbles haute tension. Soumettre les résultats des essais ainsi que le certificat d'inspection.

3.3 ESSAIS ET ENREGISTREMENTS

- .1 Avant l'installation des câbles, entreprendre des essais d'intégrité de l'isolant « Tan Delta » et ce, des points de vue de la continuité et d'une basse fréquence et en présence des Représentants du Ministère.
- .2 Toujours en présence des Représentants du Ministère, entreprendre d'autres essais d'intégrité de l'isolant « Tan Delta » et ce, des points de vue de la continuité et d'une basse fréquence, après le montage des câbles dans des conduits mais avant de les épisser ou de pratiquer leurs raccordements borniers.
- .3 Après l'épissure et le raccordement bornier des câbles, l'on se devra alors d'entreprendre les essais ci-après et ce, en présence des Représentants du Ministère.
- .1 Essais de continuité, avec de s'assurer que les épissures et les connexions bornières sont bonnes et que le compteur présente une valeur de résistance très faible.
- .2 Essais de résistance de l'isolant des câbles et ce, par l'emploi d'un mégohmmètre d'essai du courant continu, jusqu'à concurrence de 500 volts.
- .3 Essais (d'intégrité de l'isolant) de résistance à la tension des câbles et ce, en se fondant sur des procédures d'essai « Tan Delta » sous très basse fréquence.
- .4 Essais de charge, afin de s'assurer que les câbles, les épissures, les ouvrages borniers et les pièces composantes connexes sont en mesure de supporter la capacité établie.
- .4 Soumettre des formulaires d'essai à l'examen du Représentant du Ministère et ce, avant la réalisation des essais. Les formulaires d'essai devront clairement décrire les types

d'essais, les méthodes, les procédures, les instruments d'essais, les résultats mesurés, les observations et les commentaires.

- .5 Les extrémités exposées de chaque câble devront être préparées et nettoyées avant les essais et ce, afin de minimiser tout courant de fuite.
- .6 Les extrémités des circuits de câbles devront être nettoyées et protégées et recouvertes au cours de l'épreuve des câbles, afin d'assurer la sécurité du personnel. L'on se devra de mettre au sol les circuits n'étant assujettis à aucun essai dans le voisinage immédiat.
- .7 Afin d'entreprendre les essais « Tan Delta » sous très basse fréquence, l'on se devra de désamorcer les câbles et d'isoler chacune de leurs extrémités. À l'aide d'un potentiomètre « Hi Pot » de courant alternatif pour fréquence très basse, la tension d'essai devra alors être appliquée sur le câble pour ainsi permettre de prélever des mesures par l'emploi du contrôleur « Tan Delta ». De façon générale, l'on augmente la tension d'essai appliquée par étapes, la première mesure correspondant à la valeur pouvant atteindre 1 Uo, ce qui équivaut à une tension normale d'exploitation de « ligne à sol ». Si les chiffres ou valeurs « Tan Delta » donnent de bonnes valeurs d'isolation des câbles, la tension d'essai est alors augmentée entre 1,5 et 2,0 Uo. Les chiffres ou valeurs « Tan Delta » assujetties à des tensions plus élevées sont alors comparées à celles des tensions de plus bas niveau, ce qui permet alors d'analyser le tout.
- .8 Tracer les résultats obtenus par suite des essais : l'angle de perte (« Tan Delta ») versus la tension à très basse fréquence. Comparer les résultats obtenus des essais et ce, avant et après les courbes d'épissure ou de terminaison des câbles.
- .9 Afin d'assurer une décharge complète et une fois les essais terminés, mettre les câbles au sol et ce, au cours d'une période correspondant au moins à 4 fois la durée de la tension d'essai qui avait été appliquée durant les essais.

FIN DE LA SECTION