



RETURN BIDS TO:

RETOURNER LES SOUMISSIONS À:

Public Works and Government Services Canada
ATB Place North Tower
10025 Jasper Ave./10025 ave. Jasper
5th floor/5e étage
Edmonton
Alberta
T5J 1S6
Bid Fax: (780) 497-3510

**SOLICITATION AMENDMENT
MODIFICATION DE L'INVITATION**

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur

Issuing Office - Bureau de distribution
Public Works and Government Services Canada
ATB Place North Tower
10025 Jasper Ave./10025 ave Jasper
5th floor/5e étage
Edmonton
Alberta
T5J 1S6

Title - Sujet TRANSFORMATEURS	
Solicitation No. - N° de l'invitation EP922-180091/A	Amendment No. - N° modif. 003
Client Reference No. - N° de référence du client EP922-180091	Date 2017-08-30
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$EDM-064-11143	
File No. - N° de dossier EDM-7-40023 (064)	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2017-09-05	Time Zone Fuseau horaire Mountain Daylight Saving Time MDT
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input checked="" type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Scott, Dallas	Buyer Id - Id de l'acheteur edm064
Telephone No. - N° de téléphone (780) 224-7200 ()	FAX No. - N° de FAX (780) 497-3510
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: Agriculture and Agri-Food Canada Lethbridge Research Centre 5403 – 1 Ave South Lethbridge, Alberta T1J 4P4 Canada	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée	Delivery Offered - Livraison proposée
Vendor/Firm Name and Address Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur Telephone No. - N° de téléphone Facsimile No. - N° de télécopieur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print) Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie) Signature Date	

Cette modification est utilisée pour répondre à de l'invitation EP922-180091/A comme suit :

Question #1 : Les spécifications exigent une efficacité de 99,5 %. Elles n'indiquent pas à quelles charge ou température celle-ci devrait être atteinte. Nous avons besoin de cette information pour nous conformer à cette exigence.

Réponse #1 : La norme pertinente pour l'efficacité minimale est la norme C802.3-15 de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Cette dernière établit le taux de rendement minimum. Les tableaux de cette norme ne concordent pas précisément avec le transformateur précisé. Pour cette raison, l'exigence d'efficacité minimum de 99,5 % a été stipulée dans les spécifications de projet. Il s'agit d'une exigence.

Question #2 : Les spécifications exigent les normes NEMA TP1, qui n'indiquent pas 5 mVA.

Réponse #2 : La norme pertinente pour l'efficacité minimale est la norme C802.3-15 de la CSA. La norme NEMA TP1 ne s'applique pas.

Question #3 : La section 26 12 19, Partie 2. Produits, point 10, du devis de l'appel d'offres indique :
« Dispositifs de verrouillage mécanique conformes à la section 26 18 41 – Dispositifs de verrouillage pour interdire l'accès au compartiment primaire sauf si l'approvisionnement principal est isolé à la source. »
Toutefois, la section 26 18 41 ne figure pas dans les documents d'invitation à soumissionner. Pourriez-vous la fournir?

Réponse #3 : Les dispositifs de verrouillage doivent être coordonnés avec le service principal et l'appareillage de commutation dont la conception n'est pas encore finalisée. À ce point-ci, les dispositifs de verrouillage doivent être retirés des exigences actuelles. Ce volet sera traité comme un besoin de modernisation dans le cadre des travaux d'installation des transformateurs dans leur application future permanente.

En ANNEXE « A », BESOIN

SUPPRIMER : Devis de l'appel d'offres (2017-07-05)

INSERER : Devis de l'appel d'offres (2017-08-30)

Si vous avez déjà soumis votre proposition, il se pourrait que vous souhaitiez la réviser. Les révisions de votre proposition doivent être soumises dans une enveloppe scellée (le contenu doit être indiqué clairement sur l'extérieur de l'enveloppe). L'Unité de réception des soumissions doit recevoir toute révision de votre proposition au plus tard à la date et à l'heure d'échéance indiquées à la page 1 du présent document. Les révisions de votre proposition reçues après la date et l'heure d'échéance seront considérées comme en retard et seront retournées sans être ouvertes

TOUTES LES AUTRES MODALITÉS DE LA DEMANDE DE SOUMISSIONS DOIVENT DEMEURER EN VAGUE À PLEIN EFFET

Numéro de projet de TPSGC : R.082782.001

**Alimentation du transformateur principal du Centre de recherche
Lethbridge (Alb.)**

Devis de l'appel d'offres

Table des matières

Division 01 – Exigences générales

- 01 11 00 – Sommaire des travaux
- 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre
- 01 45 00 – Contrôle de la qualité
- 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits
- 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux

Division 26 – Électricité

- 26 05 00 – Exigences générales concernant les résultats des travaux
- 26 12 19 – Transformateurs à fluide de moyenne tension montés sur socle

2017-08-30

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

SANS OBJET

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS

- .1 Les travaux au présent contrat comprennent la livraison de deux transformateurs à fluide montés sur socle, triphasés à 25 kV/346/600 V, à quatre fils et d'une puissance apparente de 5 MVA, qui serviront dans le cadre de la modernisation du service principal du Centre de recherche de Lethbridge (AAC). Les nouveaux transformateurs devront être entreposés sur le site du projet et pouvoir temporairement remplacer l'équipement actuellement en service, au besoin. À l'avenir, la paire de transformateurs sera au cœur d'un tout nouveau service principal d'alimentation de l'installation, lequel sera entièrement redondant et remplacera le service actuel.
- .2 Avant de retirer les transformateurs de l'entrepôt et de les mettre en service, il est de la responsabilité du fabricant de conseiller le représentant du Ministère en ce qui a trait à l'inspection de l'équipement avant son installation et d'effectuer les tests préalables à la mise en service, nécessaires au respect des conditions de garantie du fabricant. En outre, le fabricant doit, à la demande du représentant du Ministère, dans le cadre d'une installation temporaire ou permanente, fournir des directives précises relatives à la manipulation, à l'entreposage, à la mise en marche et à la mise en service des transformateurs.

1.3 TYPE DE CONTRAT

- .1 Les travaux doivent faire l'objet d'un contrat à prix forfaitaire.

1.4 TRAVAUX EXÉCUTÉS PAR DES TIERS

SANS OBJET

1.5 TRAVAUX À VENIR

- .1 Le projet concerne une utilisation future de l'équipement fourni, comme le décrit le point 1.2.1 de la présente section.

1.6 ORDRE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

SANS OBJET

1.7 UTILISATION DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR

- .1 L'entrepreneur coordonne la livraison avec le représentant du Ministère.

- 1.8 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE**
SANS OBJET
- 1.9 OCCUPATION PARTIELLE DES LIEUX PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE**
SANS OBJET
- 1.10 PRODUITS COMMANDÉS À L'AVANCE/TRAVAUX COMMANDÉS AVANT LA PRÉSENTATION DES SOUMISSIONS**
SANS OBJET
- 1.11 MATÉRIEL ACHETÉ À L'AVANCE**
SANS OBJET
- 1.12 ÉLÉMENTS FOURNIS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE**
SANS OBJET
- 1.13 MODIFICATIONS, AJOUTS OU RÉPARATIONS AU BÂTIMENT EXISTANT**
SANS OBJET
- 1.14 SERVICES EXISTANTS**
SANS OBJET
- 1.15 DOCUMENTS REQUIS**
SANS OBJET

Partie 2 Produits
SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1

- .1 Il est prévu que les transformateurs demeurent entreposés dans la centrale électrique du site jusqu'à ce qu'AAC soit en mesure de procéder à la construction du nouveau transformateur principal. Le plan de garantie devrait pouvoir être géré de manière à tenir compte de la date de mise en service réelle. Dans l'éventualité où une défaillance des transformateurs actuels survient et qu'un nouveau transformateur vient à servir temporairement de remplacement, la période de garantie de ce transformateur, précisément la partie traitant du fonctionnement en service, entre en vigueur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00, Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

SANS OBJET

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES – EXÉCUTION DU CONTRAT SUIVANT LE PROCESSUS D'APPEL D'OFFRES

- .1 Pendant l'exécution des travaux, remettre au représentant du Ministère les documents et échantillons mentionnés aux fins d'examen. Soumettre ces éléments dans les quatre semaines suivant l'exécution des travaux et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que la vérification des pièces soumises soit terminée.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques.
- .4 Lorsque des éléments ou renseignements ne sont pas disponibles en unités internationales du système métrique, les valeurs converties conviennent.
- .5 Examiner les documents et échantillons avant de les présenter au représentant du Ministère. Par cette vérification préalable, l'entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit l'autorité contractante, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du Ministère ne dégage en rien l'entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du Ministère ne dégage en rien l'entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Se reporter aux Conditions générales du contrat.

- .2 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .3 Présenter les dessins estampés et signés par un ingénieur agréé détenant une licence l'autorisant à exercer en Alberta, au Canada.
- .4 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y a eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois aux devis et aux dessins d'avant-projet.
- .5 Accorder dix jours pour l'examen de chaque soumission.
- .6 Les commentaires de vérification apportés aux dessins d'atelier par le représentant du Ministère ne devraient pas avoir d'incidence sur le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'autorité contractante par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .7 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le représentant du Ministère en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le représentant du Ministère par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .8 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
 - .1 la date;
 - .2 la désignation et le numéro du projet;
 - .3 le nom et l'adresse de l'entrepreneur;
 - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
 - .5 toute autre donnée pertinente.
- .9 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 la date de préparation et les dates de révision;
 - .2 la désignation et le numéro du projet;
 - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - .1 le sous-traitant;
 - .2 le fournisseur;
 - .3 le fabricant.
 - .4 l'estampille de l'entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
 - .5 les détails pertinents visant les parties des travaux concernées :

- .1 le façonnage;
 - .2 les dimensions et les jeux et dégagements;
 - .3 les détails concernant le montage ou le réglage;
 - .4 les capacités;
 - .5 les caractéristiques de performance;
 - .6 les normes;
 - .7 la masse opérationnelle;
 - .8 les schémas de câblage;
 - .9 les schémas unifilaires et les schémas de principe;
 - .10 les liens avec les ouvrages adjacents.
- .10 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le représentant du Ministère en a terminé la vérification.
- .11 Soumettre une copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du représentant du Ministère.
- .12 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre une copie électronique des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .13 Soumettre des copies électroniques des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
- .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été testés conformément aux exigences prescrites.
 - .2 Les essais doivent avoir été réalisés dans les trois ans précédant la date d'attribution du contrat relatif au projet.
- .14 Soumettre des copies électroniques des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
- .1 Les déclarations, imprimées sur du papier à correspondance officielle du fabricant du produit, du système ou du matériel et signées par des représentants de ce dernier, attestant que le produit, le système ou le matériel fourni est conforme aux prescriptions du devis.
 - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
- .15 Soumettre des copies électroniques des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des avis particuliers et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques, ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.

- .16 Soumettre des copies électroniques des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
- .17 Fournir la documentation sur les essais et les vérifications effectuées par le représentant du fabricant pour confirmer si les normes ou les instructions du fabricant ont été respectées.
- .18 Soumettre des copies électroniques des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .19 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas au projet.
- .20 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent au projet.
- .21 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le représentant du Ministère et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les copies sont retournées, et les travaux de façonnage peuvent alors commencer. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage puissent être entrepris.

1.5 ÉCHANTILLONS

SANS OBJET

1.6 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

SANS OBJET

1.7 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

SANS OBJET

1.8 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

SANS OBJET

Partie 2 Produits

SANS OBJET

Partie 3 Exécution

SANS OBJET

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

SANS OBJET

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

SANS OBJET

1.3 INSPECTION

- .1 Le représentant du Ministère doit avoir accès au chantier. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.
- .2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par le représentant du Ministère ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Le représentant du Ministère peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation.

1.4 ORGANISMES D'ESSAI ET D'INSPECTION INDÉPENDANTS

- .1 Le représentant du Ministère peut retenir les services d'organismes d'essai et d'inspection indépendants pour inspecter et contrôler certaines parties des travaux. Le coût de ces services sera assumé par le représentant du Ministère.
- .2 Fournir l'équipement nécessaire aux organismes désignés pour la réalisation des essais et des inspections.
- .3 Le recours à des organismes d'essai et d'inspection ne dégage aucunement l'entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.
- .4 Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, l'organisme désigné exigera une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour déterminer avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'entrepreneur devra corriger les défauts et les imperfections selon les directives du représentant du Ministère, sans frais additionnels pour ce dernier. Il assumera le coût de ces nouveaux essais et inspections.

1.5 ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Permettre aux organismes d'essai et d'inspection d'avoir accès aux ouvrages ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.
- .2 Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

1.6 PROCÉDURE

SANS OBJET

1.7 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le représentant du Ministère, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .2 Réparer sans tarder les autres ouvrages de l'entrepreneur qui ont été endommagés par les travaux d'enlèvement ou de remplacement.
- .3 Si, de l'avis du représentant du Ministère, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le maître de l'ouvrage déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le représentant du Ministère.

1.8 RAPPORTS

- .1 Fournir quatre (4) exemplaires des rapports des essais et des inspections au représentant du Ministère.

1.9 ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE

SANS OBJET

1.10 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

SANS OBJET

1.11 ESSAIS EN USINE

SANS OBJET

1.12 ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES

SANS OBJET

Partie 2 Produits

SANS OBJET

Partie 3 Exécution
SANS OBJET

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

SANS OBJET

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Des références à des normes peuvent être faites dans chaque section du devis.
- .2 Se conformer à ces normes, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.
- .3 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, le représentant du Ministère se réserve le droit de la vérifier par des essais.
- .4 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux documents contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le représentant du Ministère; dans le cas contraire, ils seront assumés par l'entrepreneur.

1.3 QUALITÉ

- .1 Les produits, les matériaux, le matériel, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité possible pour les fins auxquelles ils sont destinés. Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.
- .2 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections ne déchargent pas de la responsabilité, mais constituent une précaution contre le risque de méprise ou d'erreur. L'entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .3 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul le représentant du Ministère pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .4 Sauf indication contraire dans les devis, veiller à maintenir partout dans le bâtiment l'uniformité de fabrication pour tout article distinct ou semblable.
- .5 La présence permanente d'étiquettes, de marques de commerce ou de plaques signalétiques sur des produits ne sera pas acceptée à des endroits visibles, sauf lorsque ces éléments sont nécessaires pour fournir des instructions ou lorsque les produits sont placés dans des locaux électriques ou mécaniques.

1.4 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS

- .1 Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser le représentant du Ministère afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour

apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.

- .2 Si le représentant du Ministère n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, il se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix contractuel en soit pour autant augmenté.

1.5 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS

- .1 Manipuler et entreposer les produits de façon à empêcher leurs endommagement, altération, détérioration ou tachage, en suivant les instructions du fabricant lorsqu'elles s'appliquent.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ni délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés dans une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Retirer et remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .5 Retoucher à la satisfaction du représentant du Ministère les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Ne pas appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

1.6 TRANSPORT

- .1 Payer les frais de transport des produits nécessaires à l'exécution des travaux.

1.7 SANS OBJET

1.8 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser immédiatement le représentant du Ministère si les travaux à exécuter sont tels qu'il ne sera vraisemblablement pas possible d'obtenir les résultats escomptés.

1.9 COORDINATION

SANS OBJET

1.10 ÉLÉMENTS À DISSIMULER

SANS OBJET

1.11 REMISE EN ÉTAT

- .1 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties

ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables.

- .2 Faire réaliser les travaux de remise en état par des spécialistes connaissant les matériaux et l'équipement utilisés. Ces travaux doivent être exécutés de sorte qu'aucune partie de l'ouvrage ne soit endommagée ni ne risque de l'être.

1.12 EMBLACEMENT DES APPAREILS

SANS OBJET

1.13 FIXATIONS - GÉNÉRALITÉS

SANS OBJET

1.14 FIXATIONS – MATÉRIELS

SANS OBJET

1.15 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION

SANS OBJET

1.16 SERVICES PUBLICS EXISTANTS

SANS OBJET

Partie 2 Produits

SANS OBJET

Partie 3 Exécution

SANS OBJET

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SANS OBJET

1.2 SANS OBJET

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion préalable à l'entrée en vigueur des garanties :
 - .1 Participer à une réunion téléphonique avec le représentant du Ministère et le consultant pour :
 - .1 vérifier les exigences du projet;
 - .2 revoir les exigences de garanties et les instructions d'installation du fabricant.
 - .2 Le représentant du Ministère établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après :
 - .1 avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie;
 - .2 détermination des priorités relativement aux types de défauts;
 - .3 détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
 - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
 - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au représentant du Ministère quatre (4) exemplaires de la version définitive des manuels d'exploitation et d'entretien en anglais.
- .3 Fournir des matériaux et du matériel de remplacement, des outils spéciaux et des pièces de rechange de la même qualité et de la même fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.
- .4 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits.

1.5 PRÉSENTATION

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions.

- .2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 x 279 mm, avec dos et pochettes.
- .3 Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiquées la désignation du document, c'est-à-dire *Dossier de projet*, dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.
- .4 Organiser le contenu selon les numéros des sections et dans l'ordre établi par la table des matières.
- .5 Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le fabricant ou de données dactylographiées.
- .6 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.
 - .1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.

1.6 CONTENU DU DOSSIER DU PROJET

- .1 Dans la table des matières de chaque volume, indiquer la désignation du projet et fournir ce qui suit :
 - .1 la date de dépôt des documents;
 - .2 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du consultant et de l'entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;
 - .3 une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou système, indiquer ce qui suit :
 - .1 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.
- .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
- .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
 - .1 Donner les instructions selon un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant.

1.7 SANS OBJET

1.8 SANS OBJET

1.9 SANS OBJET

1.10 SANS OBJET

1.11 SANS OBJET

1.12 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN

- .1 Pièces de rechange
 - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les pièces de rechange doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.
 - .3 Livrer les produits sur les lieux, disposer et entreposer.
 - .4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au représentant du Ministère.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
 - .5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.

1.13 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer les pièces de rechange et les matériaux et matériels d'entretien de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Entreposer ces articles dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Entreposer la peinture et les matériaux sensibles au gel dans une pièce chauffée et ventilée.
- .5 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par de nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au représentant du Ministère, aux fins d'examen.

1.14 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties contenant les renseignements sur les garanties. Il est prévu que les transformateurs demeurent entreposés jusqu'à ce qu'AAC soit en mesure de procéder à la construction du nouveau transformateur principal. Le plan de garantie devrait pouvoir être géré de manière à tenir compte de la date de mise en service réelle. Dans l'éventualité où une défaillance des transformateurs actuels survient et qu'un

nouveau transformateur vient à servir temporairement de remplacement, la période de garantie entre en vigueur.

- .2 Soumettre le plan de gestion des garanties au représentant du Ministère aux fins d'approbation.
- .3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le représentant du Ministère est couvert par les garanties prévues au contrat.
- .4 Le plan doit être présenté sous forme narrative et contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.
- .5 Soumettre au représentant du Ministère, aux fins d'approbation, les renseignements de garanties obtenus durant l'étape de la construction.
- .6 Sauf en ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du maître de l'ouvrage, ne pas indiquer de date d'entrée en vigueur de la garantie tant que la date de mise en service n'est pas déterminée.
- .7 Quatre (4) mois et neuf (9) mois après la date d'acceptation en service, effectuer une inspection de garantie conjointement au représentant du Ministère.
- .8 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables au sein des organisations de l'entrepreneur, des sous-traitants, des fabricants ou des fournisseurs participant aux travaux.
 - .2 Fournir :
 - .1 le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot;
 - .2 les numéros de modèle et de série;
 - .3 l'adresse de livraison;
 - .4 le nom et le numéro de téléphone des fabricants ou des fournisseurs;
 - .5 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux et matériels de remplacement;
 - .6 les garanties et leurs modalités sous réserve du point 1.14.1 de la présente section;
 - .7 des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant;
 - .8 la date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie;
 - .9 un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintien de la garantie;
 - .10 des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents;
 - .11 le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie;
 - .12 les durées d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévues pour les différents éléments garantis.

- .3 L'expression de l'intention de l'entrepreneur d'être présent aux inspections prévues quatre (4) mois et neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
- .4 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.
- .5 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des articles de matériel désignés, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.
- .9 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de travaux requis en vertu d'une garantie.
- .10 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
 - .1 Le représentant du Ministère pourra tenter une action contre l'entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

1.15 ÉTIQUETTES DE GARANTIE

- .1 Au moment de l'installation, fournir des étiquettes pour chaque élément garanti. Utiliser des étiquettes durables, résistantes à l'eau et à l'huile et approuvées par le représentant de Ministère.
- .2 Laisser la date de réception jusqu'à ce que l'équipement soit mis en service.
- .3 Indiquer les renseignements suivants sur l'étiquette :
 - .1 Type de produit.
 - .2 Numéro de modèle.
 - .3 Numéro de série.
 - .4 Numéro du contrat.
 - .5 Période de garantie.
 - .6 Signature de l'inspecteur.
 - .7 Signature de l'entrepreneur.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Termes d'électricité et d'électronique : Sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.
- .2 Normes de référence :
 - .1 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.1-15 – Code canadien de l'électricité, 1^{ère} partie : norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE Std 100-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7^e édition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Données sur le produit :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les transformateurs sur socle. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques du produit, les critères de rendement, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Alberta.
 - .2 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
 - .3 Si des changements sont requis, en informer le représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .4 Certificats :
 - .1 Prévoir des appareils certifiés CSA.

1.4 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien des transformateurs sur socle, lesquelles seront incorporées au manuel.
 - .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système et pour chaque appareil principal prescrits dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'exploitation et d'entretien.
 - .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 schémas de câblage, schémas de commande et séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil;
 - .2 procédés de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt;
 - .3 mesures de sécurité;
 - .4 marche à suivre à observer en cas de panne;
 - .5 autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
 - .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre plastifié de manière approuvée.
 - .4 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou elles doivent être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
 - .5 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire et qu'elles sont posées de manière qu'elles ne puissent être enlevées ni décollées.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits et instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Exigences relatives à l'entreposage et à la manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux/le matériel à l'intérieur dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les transformateurs sur socle de manière à les protéger contre les entailles, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Tensions de fonctionnement : voir CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation : prévoir aux fins d'identification des plaques signalétiques en anglais.

2.2 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENT

- .1 L'équipement doit être conforme à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
- .2 L'équipement doit être certifié CSA.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.3 SANS OBJET

2.4 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences du représentant du Ministère.
- .2 Décalcomanies d'au moins 175 mm x 250 mm.

2.5 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.
- .2 Fournir des bandes suivant un système de codage par couleurs pour tous les conducteurs.

2.6 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques signalétiques et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après :
 - .1 Plaques signalétiques : en lamicoïde, sur surface noire et centre blanc, comportant un lettrage correctement aligné et gravé dans le centre de la plaque, fixées mécaniquement au moyen de vis autotaraudeuses.
 - .2 Format des plaques signalétiques : 25 mm x 100 mm, 2 lignes, lettres de 6 mm de hauteur.
- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique gravées avec lettres de 6 mm de hauteur.

- .3 Les inscriptions des plaques signalétiques et des étiquettes doivent être approuvées par le représentant du Ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque ou étiquette.
- .5 Les plaques signalétiques des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

2.7 SANS OBJET

2.8 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être recouvertes d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux (2) couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en « vert machine ».

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

3.2 SANS OBJET

3.3 ÉTIQUETTES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois le matériel installé.

3.4 SANS OBJET

3.5 SANS OBJET

3.6 SANS OBJET

3.7 SANS OBJET

3.8 SANS OBJET

3.9 MISE EN ROUTE DU SYSTÈME

- .1 Former le représentant du Ministère sur le mode de fonctionnement et les méthodes d'entretien des systèmes, de leurs appareils et de leurs composants.
- .2 Aviser le représentant ministériel concernant la nécessité de recevoir les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, pour régler, pour équilibrer et pour étalonner les divers éléments ainsi que pour instruire le personnel d'exploitation.

3.10 SANS OBJET

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

SANS OBJET

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE 386, Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems above 600 V, 2016.
 - .2 EEMAC L93, Interchangeability of HV Bushings on Pole Type Distribution Transformers, 1987.
 - .3 IEEE Std C57.12.00™ standard – Standard for Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers, 2015.
 - .4 IEEE Std C57.12.28™ standard – Pad-Mounted Equipment - Enclosure Integrity, 2014.
 - .5 IEEE Std C57.12.90™ standard – Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers and IEEE Guide for Short-Circuit Testing of Distribution and Power Transformers, 2015.
 - .6 IEEE Std C57.12.91™ standard – Guide for Loading Mineral-Oil-Immersed Transformers, 2011.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CAN/CSA-C2.1, Transformateurs de distribution monophasés et triphasés, types ONAN et LNaN, 2017.
 - .2 CAN/CSA-C227.2, Transformateurs de distribution triphasés, non isolés, sur socle, 2013.
 - .3 CAN/CSA-C227.3, Transformateurs de distribution monophasés sur socles, compacts, isolés, 2003.
 - .4 CSAC227.4, Transformateurs de distribution triphasés sur socle, isolés, 2017.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Données sur le produit :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de rendement et les contraintes.

- .3 Soumettre les dessins d'atelier, lesquels doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :
 - .1 le mode d'ancrage avec gabarit coté du socle;
 - .2 les emplacements cotés des entrées de câbles;
 - .3 la hauteur de pose cotée des têtes de câble.
- .4 Le dessin de montage doit illustrer l'emplacement et la désignation des éléments internes et externes.
- .5 Capacité à isolant liquide.
- .6 Présenter les caractéristiques temps/courant du fusible primaire et du disjoncteur secondaire.

1.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité des soumissions : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
 - .1 Certificats : soumettre les certificats de production signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de rendement.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.5 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les fiches de fonctionnement et d'entretien des transformateurs de distribution sur socle pour qu'elles soient intégrées au manuel comme décrit dans la section 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Inclure les données d'entretien de l'isolant liquide.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les transformateurs, premier remplissage de liquide inclus.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIEL

- .1 Transformateurs de distribution triphasés sur socle : selon la norme CAN/CSA-C227.2.
- .2 Transformateurs de distribution triphasés sur socle, isolés, fabriqués conformément à la norme CSA C227.4.

- .3 Connecteurs amovibles isolés pour systèmes de distribution électrique supérieure à 600 V, fabriqués conformément à la norme ANSI/IEEE 386.
- .4 Transformateurs de distribution sur socle à bain d'huile avec compartiments de câbles primaires et secondaires, et options et accessoires non fusionnés, le tout constituant des ensembles autonomes, avec éléments facultatifs et accessoires, complets, assemblés en usine, fabriqués en acier, conçus pour montage sur socle en béton.
- .5 Traversées haute tension ou traversées intermédiaires haute tension pour le raccordement au réseau de distribution au moyen de connecteurs amovibles isolés pour raccords sans soudure lors d'activités isolées.
- .6 Connecteurs amovibles isolés.
- .7 Boîtes d'extrémité primaires avec un trou de 9,5 mm de diamètre et des boulons à seize filets pour fixer des pattes à souder ou des conduits de raccordement à collets sur un plan vertical avec des connecteurs sans soudure.
- .8 Bornes à basse tension de type bêche.
- .9 Raccords de câbles primaires et secondaires.
- .10 Haubans servant à maintenir la porte des compartiments ouverte à 110 degrés.

2.2 CARACTÉRISTIQUES DU TRANSFORMATEUR

- .1 Tension primaire : 25 kV, 60 Hz, monté en triangle, triphasé, mis à la terre.
- .2 Tension secondaire : 347/600V, monté en étoile, triphasé, 4 fils, neutre mis à la terre.
- .3 Capacité : 5000/6250 kVA.
- .4 Tension de tenue au choc (TTC) : 125 kV.
- .5 Moyenne quadratique de court-circuit maximale : 250 MVA.
- .6 Impédance : ne doit pas être inférieure à 7 %.
- .7 Efficacité : plus de 99,5 %.
- .8 La température de l'enroulement moyenne est supérieure à la température ambiante. Lorsque mis à l'essai, la cote de base du transformateur ne doit pas dépasser 55 °C. Lors d'un essai à 112 %, la cote de base ne doit pas dépasser 65 °C.
- .9 Transformateurs à haut rendement conçus pour offrir plus d'économies d'énergie lors d'un chargement linéaire ou non linéaire et qui maintient des niveaux d'efficacité élevés pendant toute la capacité de charge.
- .10 Les pertes de charge linéaire au maximum de la charge du transformateur et les pertes qui surviennent en raison des courants harmoniques doivent être réduites afin de faire en sorte que les efficacités répondent aux exigences de la norme NEMA TP-1 même sous « chargement non linéaire ».

- .11 Pour veiller à l'application de chargement non linéaire, il faut assurer des pertes harmoniques minimales démontrées, ce qui entraînera une efficacité énergétique, un faible courant et de faibles bruits audibles.

2.3 PRISES DE TENSION

- .1 Le transformateur sera équipé de prises de tension haute tension de capacité maximale. Le commutateur à prises de réglage doit être clairement étiqueté pour indiquer que le transformateur doit être mis hors tension avant d'utiliser le commutateur à prises de réglage, conformément à la section 4.3 de la norme IEEE Standard C57.12.34™-2009. Le condensateur unitaire doit comporter deux prises à 2,5 % de plus que la tension nominale, et deux prises à 2,5 % de moins que la tension nominale (répartition des prises).

2.4 CONSTRUCTION

- .1 Les noyaux et bobines doivent être traités sous vide afin d'assurer une pénétration maximale du fluide isolant dans le système d'isolation de bobines. Lors du traitement sous vide, les enroulements seront mis sous tension pour chauffer les bobines afin de supprimer l'humidité, et le transformateur sera rempli de fluide isolant, préchauffé, filtré et dégazé. Le noyau doit être fabriqué en acier au silicium à grains orientés sans arêtes et doit être empilé avec soin pour éliminer les écarts dans le coin des joints. Les bobines doivent être isolées à l'aide de papier isolant à l'état B à revêtement époxydique à moletage croisé oblique. Ce papier doit être traité thermiquement sous pression pour assurer l'adhérence appropriée du conducteur et du papier. Les bobines doivent être en cuivre.
- .2 Le caloporteur diélectrique doit être inscrit comme fluide moins inflammable qui respecte les exigences du Code canadien de l'électricité. Le caloporteur diélectrique doit être non-toxique* et être facilement et entièrement biodégradable. De plus, il ne doit pas posséder une capacité de bioaccumulation. Le fluide de base doit être obtenu à 100 % d'huiles de graines comestibles et d'additifs visant à améliorer le rendement de la classe alimentaire. Il n'est pas nécessaire que l'huile de base du fluide soit obtenue à partir de graines génétiquement modifiées. Le fluide doit être agréé FM et respecter les normes ULC en matière de milieu diélectrique et de fluides diélectriques.
- .3 Cuve et enceinte
 - .1 Fournir des enceintes en acier selon la norme NEMA 4X qui abritera les traversées à haute tension et à basse tension. Les compartiments à haute tension et à basse tension, séparés par une barrière en métal, doivent être placés côte à côte sur un côté de la cuve du transformateur. Chaque compartiment doit avoir une porte construite de façon à fournir l'accès au compartiment à haute tension seulement après que la porte du compartiment à basse tension ait été ouverte. Il doit y avoir un ou plusieurs autres dispositifs de fixation qui doivent être retirés avant que la porte du compartiment à haute tension puisse être ouverte. Lorsque la porte du compartiment à basse tension est conçue comme un écran plat, la porte du compartiment doit avoir un mécanisme de verrouillage en trois points avec une poignée fournie en guise de dispositif de fermeture. Les axes de charnières et les barilletts qui y sont associés doivent être construits en matériau résistant à la corrosion, passivés selon la norme ANSI® type 304 ou l'équivalent.

- .2 Un boulon encastré, captif, à tête pentagonale ou à tête hexagonale servant de dispositif de sécurité sur toutes les portes d'accès et qui respecte les dimensions de la norme IEEE Standard C57.12.28™-2014.
 - .3 La profondeur du compartiment doit être conforme à la norme IEEE Standard C57.12.34™-2009, à moins qu'une profondeur supplémentaire soit précisée.
 - .4 La cuve doit être conçue de manière à permettre le glissement ou le roulement dans toutes les directions. Les dispositions de soulèvement doivent être composées de quatre pattes de levage, soudées à la cuve.
 - .5 Fournir des pattes de levage sur le noyau et les autres composantes du transformateur pour la vidange de la cuve. L'emplacement des pattes ne devrait pas causer de dommages aux composantes lors du levage.
 - .6 La cuve doit être construite de façon à résister à 7 lb/po2 sans déformation permanente, et 15 lb/po2 sans rupture. La cuve doit comprendre une soupape de surpression de 15 lb/po2 avec un débit d'au moins 35 pieds cubes standard par minute.
 - .7 L'extérieur du condensateur unitaire doit être peint en vert Munsell selon la norme 7GY3.29/1.5. Si une couleur de peinture spéciale est précisée, un numéro de spécification du gouvernement fédéral ou l'éclat de la peinture doit être fourni au moment de la commande. L'intérieur de l'armoire et le panneau avant doivent être peints en gris afin de faciliter la visualisation de l'intérieur du compartiment.
 - .8 Une plaque signalétique en aluminium anodisée gravée au laser doit être ajoutée à la cuve. Cette plaque signalétique doit respecter la norme IEEE Standard C57.12.00™-2010 de plaque B.
 - .9 Les traversées de haute tension seront installées dans le compartiment qui abrite les terminaisons de haute tension, situé à gauche du transformateur et nécessitant un accès par l'intermédiaire du compartiment qui abrite les terminaisons de basse tension sur le devant à droite.
 - .10 Les transformateurs devront comprendre trois (3) traversées de haute tension pour les configurations d'alimentation radiale conformément aux dimensions décrites à la figure 1 (les dimensions de la figure 4a pouvant être précisées lorsqu'un plus grand compartiment de terminaisons pour un plus grand espace de travail sera souhaité) selon la norme IEEE Standard C57.12.34™-2009. La hauteur des traversées doit respecter les dimensions décrites à la figure 3 (les dimensions de la figure 6 pouvant être précisées pour une hauteur de traversée supérieure) selon la norme IEEE Standard C57.12.34™-2009.
 - .11 Le raccordement à basse tension, qui est une barre omnibus à 6000A de raccordements souterrains, comprend des connecteurs souples entre les poteaux à basse tension et les barres omnibus du transformateur.
 - .12 Le transformateur est fixé sur le sol avec un patin de glissement en acier et des amortisseurs antivibrations. Soumettre des renseignements détaillés des amortisseurs antivibrations aux fins d'approbation.
- .4 La mise à la terre du noyau doit être fournie.

2.5 ACCESSOIRES

- .1 Plaque signalétique de cotation du transformateur supplémentaire – En plus de la plaque signalétique standard située sur la cuve du transformateur, une deuxième plaque signalétique doit être ajoutée. La plaque signalétique doit être fixée à l'extérieur des compartiments de terminaisons avec une bande adhésive recto verso de qualité industrielle. Son emplacement doit être indiqué sur la fiche technique.
- .2 Robinet de vidange externe avec échantillonneur – Un robinet de vidange de un (1) po avec dispositif d'échantillonnage doit être situé à l'extérieur du compartiment de câbles sur le côté du réservoir à basse tension. Le robinet doit être protégé par un couvercle à charnières muni d'un cadenas.
- .3 Trousse d'instrumentation externe – Tous les instruments de mesure et les dispositifs compris doivent être situés à l'extérieur des compartiments de câbles, de sorte que l'accès à ces derniers ne nécessite pas d'exposition à des circuits sous tension. Ils doivent être situés à l'intérieur d'une enveloppe cotée NEMA® 4 distincte, sur le côté de la cuve à haute tension. Les appareils doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Indicateur de niveau d'huile avec coordonnées des personnes-ressources pour les alarmes hors système et les télédéclenchements.
 - .2 Indicateur de température d'huile avec les coordonnées des personnes-ressources.
 - .3 Soupape de surpression supérieure.
 - .4 Drain de fond et vannes d'échantillonnage.
 - .5 Bonde supérieure pour le remplissage d'huile.
 - .6 Indicateur de température de l'enroulement avec les coordonnées des personnes-ressources.
 - .7 Ventilateurs et commandes de première étape.
 - .8 Armoire de commande avec canne chauffante (construction en acier NEMA 4X).
 - .9 Dispositif d'urgence contre les surpressions.
 - .10 Raccordement de filtre-presse supérieur.
 - .11 Dispositif d'échantillonnage de liquide isolant ininflammable supérieur.
 - .12 Dispositifs d'ancrage pour établir des modèles qui serviront au boulonnage.
 - .13 Relais à pression soudaine.
 - .14 Circuits d'alimentation distincts de 120 volts c.a. pour ventilateurs/éléments thermiques.
- .4 Doit inclure les coordonnées des personnes-ressources en cas d'urgence sur l'indicateur de niveau de liquide, le thermomètre à cadran et le contrôleur de pression/vacuomètre. Tous les accessoires énumérés précédemment comportant les coordonnées de personnes-ressources doivent être reliés par câble aux blocs de jonction situés à l'intérieur de l'enveloppe.
- .5 Pour plus de sécurité et une facilité d'entretien, les dispositifs d'instrumentation suivants doivent être situés à l'avant du compartiment de l'interrupteur coupe-charge externe : jauge de niveau de liquide, thermomètre à cadran, contrôleur de pression/vacuomètre, niveau sonore, soupape de surpression et soupape d'échantillonnage de fluide d'un demi-

pouce. Ces dispositifs doivent être protégés par un couvercle à charnières muni d'un cadenas.

2.6 FINITION

- .1 Nettoyer à fond l'équipement de toute trace de pellicule, d'écaille, de rouille et de particules de soudure du métal de base par sablage ou par d'autres méthodes équivalentes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.
- .2 Dégraisser toutes les surfaces et appliquer un traitement antirouille.
- .3 Immédiatement après la fin des étapes de nettoyage, les surfaces doivent être enduites d'une couche d'apprêt.
- .4 Suite à l'application de l'apprêt et avant les travaux de peinture, toutes les surfaces doivent être légèrement sablées pour s'assurer de l'uniformité des surfaces et de la qualité du polissage autour des soudures.
- .5 Toutes les surfaces doivent être enduites de deux (2) couches de peinture-émail cuite au four.
- .6 Nettoyer à fond l'intérieur du transformateur de tous les débris de construction.
- .7 Fournir un (1) litre de peinture de retouche par transformateur.

2.7 ESSAIS

- .1 Les essais suivants doivent être effectués à l'usine, avant l'envoi du transformateur. Les résultats des essais doivent être fournis avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .2 Remarque : Le représentant du Ministère peut vouloir assister à la mise à l'essai en usine. Aviser l'ingénieur du calendrier de mise à l'essai au moins quatre (4) semaines avant le jour de la mise à l'essai.
 - .1 Essais de résistance de tous les enroulements
 - .2 Essais de rapport sous tension nominale et sur tous les raccordements de prises
 - .3 Polarité et relation de phase à la tension nominale du raccordement
 - .4 Essai d'aucune perte de charge
 - .5 Test de courant stimulant sous tension nominale
 - .6 Essai d'impédance et de charge à l'aide d'analyses thermographiques
 - .7 Réponse de fréquence diélectrique pour les traversées et les enroulements
 - .8 Essai d'échauffement, détaillé par la proposition de prix
 - .9 Tests de tension à 60 Hz et à fréquence inférieure, décrits en fonction de la proposition de prix
 - .10 La proposition de prix doit comprendre une description des essais de tension de tenue au choc disponibles.
- .3 Le représentant du Ministère doit effectuer les essais sur le terrain suivants afin d'assurer l'intégrité de l'équipement après le transport.

- .1 Inspection physique
- .2 Rapport de transformation, polarité, tests de capacitance et de facteur de dissipation, excitation inverse
- .3 Mesure de la résistance d'isolation (Megger)
- .4 Recommander les niveaux d'essai mégohmmètre avec la livraison de l'équipement. De plus, indiquer si l'équipement ne devrait pas être soumis à des essais sous haute tension.
- .5 Indiquer l'échelon des résultats acceptables pour tous les essais sur le terrain.

2.8 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Plaque signalétique affichant les renseignements conformément aux normes CSA C2.01 et CSA C88.
- .2 Fournir les renseignements sur l'équipement par une plaque signalétique en plastique stratifiée fixée en permanence et affichant le nom de la pièce d'équipement et le numéro attribué par le maître de l'ouvrage. (À fournir à l'étape de l'examen des dessins d'atelier.)

2.9 OUTILS D'ENTRETIEN DE RECHANGE

- .1 Le fabricant doit fournir une liste des pièces de rechange et des outils d'entretien recommandés. Inclure les prix pour les composants individuels.

2.10 CONTRÔLE DE QUALITÉ À LA SOURCE

- .1 Fournir au représentant du Ministère des certificats de production d'essai.

2.11 SANS OBJET

FIN DE LA SECTION