

**AGENCE SPATIALE CANADIENNE
CANADIAN SPACE AGENCY**



CENTRE SPATIAL JOHN H. CHAPMAN
6767, ROUTE DE L'AÉROPORT
LONGUEUIL (ARR. ST-HUBERT), QUÉBEC

REMPLACEMENT DE LA GÉNÉRATRICE

Émis pour permis et soumission

Préparé par

François Dansereau, ing.
Électricité



Le 21 août 2019

N/Réf. : 18-001-H

Division 26 - Électricité

| | | |
|-----------------|---|----------|
| Section 260500F | Électricité – Travaux spécifique | 10 pages |
| Section 260520F | Connecteurs pour câbles et boîtes 0 – 1000V | 1 page |
| Section 260521F | Fils et câbles (0 – 1000V) | 2 pages |
| Section 260529F | Supports et suspensions pour installations électriques | 2 pages |
| Section 260531F | Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition | 2 pages |
| Section 260534F | Conduits, fixations et raccords de conduits | 3 pages |
| Section 263000F | Groupe électrogène | 12 pages |

Division 26

Électricité

INDEX

1. GÉNÉRALITÉS
2. OBLIGATIONS DU SOUS-TRAITANT EN ÉLECTRICITÉ
3. VISITE DES LIEUX
4. PLANS DE RÉFÉRENCE
5. INTERROGATIONS ET INTERPRÉTATIONS
6. TRAVAUX HORS-CONTRAT
7. ÉQUIVALENCES ET SUBSTITUTIONS DE MATÉRIAUX
8. COORDINATION
9. CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS
10. RÉUNIONS DE CHANTIER
11. CALENDRIER DES TRAVAUX
12. VENTILATION DES COÛTS
13. DESSINS D'ATELIER
14. MESURES PARASISMIQUES
15. POUVOIR ET SERVICES DURANT LA CONSTRUCTION
16. MESURES DE SÉCURITÉ DURANT LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION
17. PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES
18. NETTOYAGE
19. LIVRAISON ET ENTREPOSAGE
20. LEVAGE
21. PERCEMENT, MANCHONS ET RAGRÉAGE
22. ÉCHAFAUDAGE
23. INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS
24. MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT
25. PLANS TELS QUE CONSTRUITS
26. GARANTIE
27. CONDITIONS PARTICULIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section a pour objet d'établir les directives applicables plus spécifiquement aux travaux d'électricité lesquels sont à moins d'indication contraire ou de précision particulière au devis ou sur les plans, effectués par l'entrepreneur en électricité.
- .2 Lorsque le terme « Entrepreneur en électricité » est employé au sein la division 26, il est entendu qu'il signifie la personne, la compagnie, la raison sociale ou la corporation agissant directement ou par l'intermédiaire d'un représentant dûment autorisé, responsable des travaux décrits à la division 26. Le terme « Entrepreneur » désigne l'entrepreneur électricien.
- .3 L'entrepreneur est responsable de l'exécution et de la coordination de tous les travaux mentionnés et décrits aux cahiers des charges et aux dessins. Toutefois, l'entrepreneur doit sous-traiter une partie des travaux à des sous-traitants qualifiés.
- .4 Responsabilités – étendue des travaux
 - .1 Les travaux décrits dans les plans suivants font partie intégrante des responsabilités de l'entrepreneur :

| No. dossier de l'ASC | Titre du projet | Dessins électricité No. |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------|
| - | Remplacement de la génératrice | E-501, E-502 |

1.2 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Fournir tous les matériaux, la surveillance, la main-d'oeuvre, la manutention, l'équipement, les outils, la machinerie, les échafaudages, le hissage et le transport pour construire, exécuter et compléter d'une manière expéditive, substantielle et satisfaisante tous les travaux nécessaires à l'installation de tous les systèmes de cette section, tels que décrits aux plans et devis.
- .2 Payer tous les permis exigés par les autorités et se conformer aux codes et règlements en vigueur (dernière édition applicable).
- .3 Présenter une preuve écrite que lui-même et ses Sous-traitants se sont conformés aux exigences de la loi sur la santé et sécurité au travail.

1.3 VISITE DES LIEUX

- .1 Avant de remettre sa soumission, l'entrepreneur en électricité doit visiter les lieux afin de visualiser les conditions existantes et ainsi évaluer correctement l'ampleur des travaux de démantèlement et de relocalisation (si applicable) ainsi que les installations à réaliser. Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales ne sera prise en considération par la partie avec laquelle le contrat est signé.

1.4 PLANS DE RÉFÉRENCE

- .1 En préparant sa soumission, l'entrepreneur en électricité doit vérifier tous les éléments qui pourraient affecter ses travaux.
- .2 Le Représentant Ministériel pourra émettre des dessins additionnels pour clarifier certains détails. Ces dessins additionnels ont la même signification et la même portée que s'ils étaient inclus dans les plans et devis.

1.5 INTERROGATIONS ET INTERPRÉTATIONS

- .1 Lorsqu'il y a apparence de contradiction, entre les plans et les devis, les règlements et/ou les codes, l'entrepreneur en électricité doit baser sa soumission en conformité avec la prescription la plus restrictive. Le Représentant Ministériel se réserve le droit d'interpréter ses plans et devis.
- .2 Si, lors de l'étude des documents du contrat (plans, devis, etc.), l'entrepreneur en électricité s'interrogeait sur la signification ou la véracité de certains points, il doit en aviser immédiatement le Représentant Ministériel qui pourra envoyer si requis, des instructions écrites à tous les soumissionnaires.
- .3 Les plans et devis s'expliquent et se complètent réciproquement. Toute inexactitude ou contradiction pouvant faire l'objet d'une interprétation doit être soulignée au Représentant Ministériel, afin d'obtenir la seule interprétation possible. Tout travail non conforme aux plans et/ou devis et exécuté sans avoir reçu cette interprétation, doit, si requis, être repris sans rémunération, à la demande et à la satisfaction du Représentant Ministériel.
- .4 Aucune mesure prise à l'échelle sur les dessins ne doit servir à l'interprétation des dimensions pour construction.

1.6 TRAVAUX HORS CONTRAT

- .1 Aucune rémunération supplémentaire ne sera payée à l'entrepreneur en électricité pour un travail autre que celui stipulé au contrat, à moins que l'entrepreneur en électricité n'obtienne une autorisation écrite de la partie avec laquelle le contrat est signé.

1.7 ÉQUIVALENCES OU SUBSTITUTIONS DE MATÉRIAUX

- .1 Plusieurs fabricants nommés ou mention « équivalent approuvé »
 - .1 Lorsque plus d'un fabricant est spécifié dans les documents pour un même matériau ou produit, le l'entrepreneur en électricité demeure libre de choisir en tout temps l'un des fabricants spécifiés en autant que le produit rencontre les caractéristiques de celui qui est spécifié.
 - .2 Lorsqu'il est indiqué dans les documents une spécification référant à un fabricant donné suivi de la mention « ou équivalent approuvé », l'entrepreneur en électricité demeure libre de choisir la spécification indiquée ou un équivalent d'un autre fabricant en autant que le produit rencontre les caractéristiques de celui qui est spécifié.
 - .3 Tout produit jugé non équivalent par le Représentant Ministériel sera refusé. Sa décision est définitive.

1.8 COORDINATION

- .1 Afin d'éviter tout conflit, l'entrepreneur doit coordonner l'installation de ses équipements, et ce, avant la réalisation des travaux.
- .2 L'entrepreneur est responsable de tout problème pouvant découler d'un manque de coordination et il devra y apporter, à ses frais, les correctifs requis.

1.9 CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS

- .1 L'entrepreneur et le Représentant Ministériel reconnaissent comme pourparler seulement, les communications verbales qu'ils pourraient avoir entre eux. Toute décision, tout amendement et toute modification, doivent pour être valides, être autorisés par écrit par le Représentant Ministériel ou tout au moins être inscrits dans les minutes d'assemblée en sa présence.

- .2 L'entrepreneur doit soumettre les dessins d'atelier, les requêtes de substitution, etc., suivant le code de procédures établies dans le cadre de ce projet. Tous ces documents doivent indiquer les noms du projet et de l'appareillage soumis, les numéros de référence utilisés par le Représentant Ministériel sur ses plans, ainsi que la référence aux articles du devis concernant chaque appareil.

1.10 RÉUNIONS DE CHANTIER

- .1 L'entrepreneur doit participer aux réunions de chantier auxquelles il aura été invité. Les heures et endroits seront définis par les autorités responsables.

1.11 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur en électricité doit respecter le calendrier-maître des travaux du projet et voir à ce que les travaux ne perturbent pas les activités et le déroulement général du projet.
- .2 Advenant le cas où pour des raisons incontrôlables, l'entrepreneur ne peut respecter le calendrier établi, il doit en faire part au Représentant Ministériel afin que ce dernier définisse les correctifs requis.
- .3 Lorsque des changements, retards ou autres circonstances modifient le calendrier des travaux, l'entrepreneur doit apporter les changements requis audit calendrier et transmettre la version révisée au Représentant Ministériel.

1.12 VENTILATION DES COÛTS

- .1 Avant de demander le premier paiement progressif, l'entrepreneur en électricité devra présenter une ventilation détaillée des coûts selon sa discipline, les exigences des autorités responsables, ainsi que le montant global du contrat. Une fois approuvée par le Représentant Ministériel, la ventilation des coûts servira de base au calcul des paiements progressifs.

1.13 DESSINS D'ATELIER

- .1 L'entrepreneur en électricité doit soumettre les dessins d'atelier de tous les produits et équipements d'électricité pour lesquels lesdits dessins sont demandés.
- .2 Les dessins d'atelier doivent être fournis suffisamment longtemps avant le début des travaux pour ne pas entraver la réalisation du projet.
- .3 Le montant indiqué dans la soumission doit inclure le coût et la fourniture de tous les dessins d'atelier ainsi que leurs révisions le cas échéant, et aucun dédommagement additionnel ne sera accordé à l'entrepreneur en électricité pour ces dessins.
- .4 Les dessins soumis doivent être préparés par l'entrepreneur concernés (et les fabricants).
- .5 En soumettant ses plans et dessins d'atelier ou d'assemblage, l'entrepreneur en électricité doit signaler par écrit au Représentant Ministériel, les modifications par lesquelles ils diffèrent des plans et devis du Représentant Ministériel.
- .6 La vérification des dessins par le Représentant Ministériel ne relève en aucune façon l'entrepreneur en électricité et/ou le fournisseur de sa (leur) responsabilité quant à l'exactitude de ces dessins, à leur conformité en regard des plans et devis et des conditions de chantier.
- .7 La production de l'équipement ne doit débuter qu'après la vérification des dessins par le Représentant Ministériel et les autres autorités concernées.
- .8 L'entrepreneur en électricité doit assumer le risque que comporte toute commande de matériaux donnée ou tout travail exécuté avant d'avoir reçu lesdits dessins vérifiés par le professionnel concerné.

- .9 Tous les appareils installés doivent être approuvés par l'Association Canadienne de Normalisation (CSA) pour l'utilisation prévue et porter le sceau attestant cette approbation.
 - .1 Dans le cas où il n'existe pas d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué « CSA », l'entrepreneur en électricité doit obtenir l'approbation spécifique de l'organisme d'inspection ou des services d'inspection spéciale de l'ACNOR et en assumer les frais.
- .10 Le matériel soumis à l'approbation du Représentant Ministériel peut être refusé en fonction du rendement obtenu par rapport à l'énergie appelée ou consommée.
- .11 Les dessins d'atelier ne sont acceptés pour étude, que s'ils contiennent les informations suivantes:
 - .1 Inscription de la désignation et du numéro du projet;
 - .2 Indication des noms de l'entrepreneur, du fournisseur et du fabricant;
 - .3 Identification de l'équipement (désignation, modèle, série);
 - .4 Présentation des informations pertinentes au projet;
 - .5 Présentation des caractéristiques techniques;
 - .6 Indication des dimensions de l'équipement;
 - .7 Confirmation de son intégration sur le site (agencement par rapport aux ouvrages adjacents);
 - .8 Illustration des schémas de câblage et de commande;
 - .9 Indication des homologations (CSA, ULC, etc.);
 - .10 Illustration des détails de fabrication et d'installation.
- .12 L'entrepreneur en électricité doit :
 - .1 Vérifier les dessins d'atelier, les caractéristiques des produits et les échantillons avant de les soumettre au Représentant Ministériel;
 - .2 Vérifier les mesures prises sur le chantier;
 - .3 Vérifier les numéros de catalogue et autres données connexes;
 - .4 Sceller la documentation soumise attestant que la documentation soumise a été révisée, que les dimensions ont été prises sur place et que le tout est conforme aux documents contractuels.
- .13 L'entrepreneur en électricité doit agencer la documentation soumise avec les exigences de l'ouvrage et les documents contractuels. Les dessins ne seront pas approuvés un à un. La vérification ne sera effectuée que lorsque tous les dessins connexes seront soumis.
- .14 La documentation doit être fournie sur support électronique (pdf).
- .15 À moins d'indications contraires, tous les matériaux doivent être neufs et exempts de tout défaut de fabrication.
- .16 À moins d'indications contraires, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et équipement d'un même type.

1.14 POUVOIR ET SERVICES DURANT LA CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur doit fournir, installer et raccorder toutes les composantes requises pour l'éclairage, le raccordement, la distribution et les services sur le chantier.

- .2 Les services (prises) doivent être réalisés à l'aide de prises de courant doubles 15A, 125V installées selon les besoins du chantier. Prévoir un circuit 15A pour chaque prise.

1.15 MESURES DE SÉCURITÉ DURANT LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur en électricité doit observer et faire respecter les mesures de sécurité exigées pour les travaux de construction par la dernière édition applicable du Code de la construction du Québec, les organismes provinciaux, la Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail et les statuts et organismes municipaux.
- .2 En cas de conflit entre les dispositions des organismes susmentionnées, l'entrepreneur en électricité doit suivre la disposition la plus sévère.

1.16 PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Lorsque les travaux sont réalisés dans un édifice existant, l'entrepreneur en électricité doit prendre les mesures nécessaires afin que la jouissance normale de l'édifice par les usagers ne soit aucunement perturbée durant les travaux. Ces mesures peuvent concerner le bruit, ainsi que tout autre dérangement produit par les travaux. Toute dépense supplémentaire requise pour atteindre ce but est aux frais de l'entrepreneur en électricité.
- .2 Au cours des travaux de construction et afin d'assurer la sécurité du personnel, l'entrepreneur en électricité doit protéger le matériel exposé et sous tension.
- .3 L'entrepreneur en électricité doit enfermer et marquer les pièces sous tension par l'inscription "circuit sous tension 120 volts" (ou la tension appropriée), en français.
- .4 L'entrepreneur en électricité doit pourvoir à l'installation de portes provisoires pour fermer les salles contenant du matériel de distribution d'électricité et garder ces portes verrouillées, sauf lorsqu'un électricien en assure la surveillance directe.
- .5 L'entrepreneur en électricité doit fournir des écriteaux avertisseurs ayant des dimensions minimales de 177 mm x 250 mm selon les prescriptions et/ou selon les exigences du Représentant Ministériel et de l'organisme d'inspection compétent.
- .6 Lorsqu'une ouverture doit être obstruée, les matériaux de bouchonnage et de finition (peinture, agrégats, etc.) doivent être de la même nature et couleur que ceux entourant l'ouverture. L'entrepreneur est responsable des travaux de ragréage, de finition et de peinture.
- .7 Les espaces doivent être scellés selon les directives du Code de construction du Québec incluant un traitement ignifuge lorsque la surface traversée est coupe-feu. Le scellement doit être effectué par l'entrepreneur.

1.17 NETTOYAGE

- .1 Pendant la construction, l'entrepreneur en électricité doit :
 - .1 Ne pas accumuler indûment de matériaux, ni de matériel de façon à encombrer les lieux;
 - .2 Sur une base quotidienne, tenir les locaux y compris les toits, exempts de débris et de déchets;
 - .3 Garder l'ensemble du chantier propre et les propriétés publiques exemptes de débris et de déchets;
 - .4 Pourvoir le chantier de contenants destinés à recevoir les débris et déchets;
 - .5 Enlever les déchets et les débris du chantier;
 - .6 À la fin de chaque jour d'ouvrage, l'entrepreneur en électricité doit boucher les extrémités ouvertes de tous les tuyaux et conduits pour empêcher tout déchet d'y pénétrer;

- .7 Évacuer du chantier les matériaux de rebut et les débris à intervalles réguliers ou en disposer selon les directives du Représentant Ministériel. Ne pas brûler les matériaux de rebut sur le chantier, à moins d'approbation du Représentant Ministériel et/ou de l'Architecte et/ou du Maître d'ouvrage.
- .2 Lors du nettoyage final, l'entrepreneur en électricité doit :
 - .1 Lorsque les travaux sont presque achevés, enlever les matériaux de surplus, les outils, la machinerie et le matériel de construction qui ne sont plus requis pour l'exécution des travaux restant à faire;
 - .2 Enlever les matériaux de rebut et les débris et laisser l'ouvrage propre et en état d'être occupé par le Représentant Ministériel;
 - .3 Lorsque les travaux sont complètement achevés, enlever les matériaux de surplus, les outils, la machinerie et le matériel de construction qui s'y trouvent. Enlever les matériaux de rebut et les débris;
 - .4 Prendre les arrangements nécessaires avec les autorités compétentes pour l'évacuation des matériaux de rebut et des déchets, et se procurer auprès d'elles les permis requis;
 - .5 Effectuer un nettoyage général afin d'enlever la poussière, les taches ou les marques apparaissant sur les appareils électriques;
 - .6 Inspecter le fini des appareils électriques, réparer le matériel endommagé et effectuer les retouches de peinture requises.

1.18 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE

- .1 Les matériaux et l'équipement doivent être livrés et entreposés sur le chantier, de manière à conserver intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .2 L'entrepreneur en électricité doit éviter que les matériaux et l'équipement ne soient endommagés, altérés ou salis pendant la livraison, la manutention et l'entreposage. Les matériaux et l'équipement refusés doivent être transportés hors du chantier immédiatement.
- .3 L'entrepreneur en électricité doit entreposer les matériaux et l'équipement conformément aux instructions des fournisseurs.
- .4 L'entrepreneur en électricité doit ragréer à la satisfaction du Représentant Ministériel, les dommages causés aux surfaces finies en usine. Utiliser un apprêt ou de l'email s'harmonisant au fini original. Ne pas peindre les plaques signalétiques.
- .5 L'entrepreneur en électricité doit déplacer les matériaux ou le matériel entreposé qui nuisent aux travaux du Représentant Ministériel ou d'un autre Sous-traitant en électricité.
- .6 L'entrepreneur en électricité doit obtenir du Maître d'ouvrage l'autorisation d'entreposer l'équipement dans des lieux définis par ce dernier.

1.19 LEVAGE

- .1 L'entrepreneur en électricité doit effectuer le levage des matériaux et équipements qu'il fournit, en planifier l'exécution et défrayer les frais de location de l'équipement requis.

1.20 PERCEMENTS, MANCHONS ET RAGRÉAGE

- .1 Avant de procéder au percement d'un élément porteur ou d'une dalle, l'entrepreneur doit obtenir l'autorisation du Représentant Ministériel en structure (ou du Représentant Ministériel du projet). Au besoin et à la demande du Représentant Ministériel, l'entrepreneur doit effectuer une analyse aux rayons X.
- .2 Tous les percements doivent être effectués par l'entrepreneur.

- .3 Lorsqu'une ouverture doit être obstruée, les matériaux de bouchonnage et de finition (peinture, agrégats, etc.) doivent être de la même nature et couleur que ceux entourant l'ouverture. L'Entrepreneur est responsable des travaux de ragréage, de finition et de peinture.
- .4 Lorsque des conduits traversent des éléments architecturaux ou structuraux, l'entrepreneur doit installer des manchons. Ces manchons doivent être en acier de série 40. Un dépassement de 50 mm est exigé lorsque la surface traversée est une dalle alors que 25 mm est acceptable pour un mur.
- .5 Les espaces doivent être scellés selon les directives du Code de construction du Québec incluant un traitement ignifuge lorsque la surface traversée est coupe-feu. Le scellement doit être effectué par l'Entrepreneur.

1.21 ÉCHAFAUDAGE

- .1 L'entrepreneur en électricité doit concevoir et construire les échafaudages conformément à la norme ACNOR S269.2-M (dernière édition).

1.22 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 Les positions des équipements et accessoires électriques sont indiquées de façon approximative sur les dessins. Leur position précise doit être déterminée sur le chantier et approuvée, lorsque requis par le Représentant Ministériel.
- .2 Les dimensions et l'apparence des appareils électriques montrés sur les dessins sont approximatives; l'encombrement réel des appareils électriques doit être soumis à l'approbation du Représentant Ministériel. Les caractéristiques techniques et l'encombrement de ces appareils doivent être inclus dans les guides d'exploitation et d'entretien fournis à la fin des travaux.
- .3 L'entrepreneur en électricité doit installer les appareils, les équipements et accessoires électriques de manière à limiter l'encombrement et à maximiser le dégagement périmétrique.
- .4 L'entrepreneur en électricité doit référer aux recommandations du manufacturier afin de réaliser l'installation conformément aux exigences et aviser le Représentant Ministériel par écrit si des divergences étaient notées entre les recommandations du manufacturier et les exigences des documents contractuels. Les raccordements définitifs doivent être effectués selon les directives du Représentant Ministériel.

1.23 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 À la fin des travaux, l'entrepreneur en électricité doit soumettre au Représentant Ministériel les exemplaires du manuel d'exploitation et d'entretien rassemblant les données d'exploitation et d'entretien de l'équipement selon les quantités mentionnées aux documents contractuels. Ce manuel doit être rédigé en français et/ou selon la langue parlée par le Maître d'ouvrage conformément aux directives de ce dernier. À moins d'indications contraires, il doit être préparé conformément aux prescriptions suivantes :
 - .1 Inscrire les informations sur support électronique (pdf);
 - .2 Inscrire sur la page du titre "Manuel d'exploitation et d'entretien", le nom de l'installation, la date et la table des matières;
 - .3 Diviser le contenu en sections appropriées, conformément aux subdivisions du devis. Marquer chaque section d'un onglet étiqueté recouvert de celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide.

- .2 Inclure dans les fiches d'exploitation et d'entretien les renseignements suivants en plus des données prescrites :
 - .1 Les détails des éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction et les exigences d'entretien des divers composants, pour faciliter la mise en marché, l'exploitation, l'entretien, la réparation, les modifications, le prolongement et l'expansion de toute partie, réseau ou caractéristique de l'installation;
 - .2 Les données techniques et les caractéristiques des produits doivent être accompagnées de renseignements supplémentifs tels que bulletins, des illustrations et vues éclatées de pièces constitutives, des descriptions techniques et des listes de pièces;
 - .3 La description complète de l'équipement et de pièces. Donner les renseignements de la plaque signalétique, tels la marque, les dimensions, la capacité et le numéro de série;
 - .4 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone et l'adresse courriel des fournisseurs;
 - .5 Ajouter une série complète des dessins d'atelier (liés séparément) qui portent les corrections et les changements effectués durant la fabrication et l'installation;
 - .6 L'objet précis de la garantie (projet, travaux), la date d'entrée en vigueur et la durée;
 - .7 Les rapports finaux des essais demandés.
- .3 S'assurer de la clarté des dessins, des diagrammes ou des publications des fabricants. Les dépliants de réclame ou brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
- .4 Remettre au représentant ministériel une copie sur support électronique (pdf) et une copie reliée.

1.24 PLANS TELS QUE CONSTRUITS

- .1 L'entrepreneur en électricité doit réaliser deux jeux de dessins pour la réalisation des plans "tels que construits".
- .2 L'entrepreneur en électricité doit noter tous les changements dans les travaux à mesure qu'ils sont effectués.
- .3 L'entrepreneur en électricité doit noter fidèlement tous les écarts par rapport aux prescriptions des documents contractuels, les changements imposés par la nature du chantier et/ou les changements apportés par les divers intervenants ainsi que les modifications apportées sur place aux dimensions et aux détails d'exécution.
- .4 Une fois les travaux terminés et avant l'acceptation provisoire des travaux par le Représentant Ministériel, L'entrepreneur doit transcrire soigneusement les corrections sur support électronique (plan Autocad), inscrire le nom de l'entreprise, dater les documents et transmettre une copie pdf, pour vérification par le représentant ministériel.

1.25 GARANTIE

- .1 La période de garantie doit débuter au moment où le Représentant Ministériel émettra le Certificat de parachèvement substantiel ou provisoire.
- .2 Si un statut quelconque, le devis, ou une section du Code Civil Provincial prévoit une période de garantie plus longue qu'un an, elle doit être appliquée.

- .3 L'entrepreneur en électricité doit garantir ses travaux et l'équipement installé pour une durée minimale d'un (1) an à partir de la date de l'émission de certificat de parachèvement substantiel. Cette garantie comprend le remplacement et/ou la réparation sans frais (matériaux et main-d'oeuvre) de tout élément trouvé défectueux durant cette période, et tous les appels de service requis afin de maintenir les systèmes en bon état de fonctionnement.

1.26 CONDITIONS PARTICULIÈRES

.1 Groupe électrogène temporaire

- .1 L'entrepreneur doit inclure dans sa soumission le coût de location d'un groupe électrogène mobile de 800 kW/1 000 kVA conformément aux exigences suivantes :
- Dès que le contrat est octroyé, fournir le groupe électrogène, le maintenir en place et raccordé durant toute la durée des travaux, le débrancher à la fin de ces derniers et le retourner au locateur. Le groupe électrogène doit être raccordé sur le cabinet extérieur prévu à cet effet.
 - Inclure le plein de carburant et lors de son utilisation surveiller le niveau et aviser le représentant ministériel avec d'atteindre un bas niveau.
 - Fournir, installer et raccorder toutes les composantes accessoires requises pour le bon fonctionnement du groupe électrogène.
 - Vérifier le bon fonctionnement du système de transfert.

Fin de section

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Connecteurs pour câbles et boîtes, matériaux et matériels connexes, ainsi que leur installation.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CSA C22.2 numéro 65-F, Connecteurs de fils.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
 - .1 EEMAC 1Y-2, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A). Standard of Bushing Stud Connector and Aluminum Adapters.
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIELS

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2 et constitués des éléments suivants :
 - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur, en cuivre.
 - .2 Bride de serrage pour conducteur en cuivre.
 - .3 Boulons de brides de serrage.
 - .4 Boulons pour conducteur en cuivre.
 - .5 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.
- .3 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés, câbles sous gaine d'aluminium, câbles à isolant minéral, conduits métalliques flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
 - .1 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CSA C22.2 numéro 65.
 - .2 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2.

Fin de section

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 260520F - Connecteurs pour câbles et boîtes, 0 - 1000V.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA C22.2 no 0.3, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la section 260500F – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : torsadés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de grosseur selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement, conçu pour une tension de 600 V et du type RW90.

2.2 CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Câbles du type LVT : constitués de 2 conducteurs en cuivre recuit, de grosseur selon les indications, sous isolant thermoplastique, avec gaine extérieure en coton tressé matériau thermoplastique, et armure de fils d'aluminium à enroulement serré.
- .2 Câbles de commande à faible énergie, conçus pour une tension de 300V : constitués de conducteurs en cuivre recuit massifs toronnés, de grosseur selon les indications, sous isolant en PVC du type TW avec blindage de fils.
- .3 Câbles pour système d'alarme incendie FAS105.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES CONDUCTEURS

- .1 Poser les conducteurs comme suit :
- .2 Dans des conduits, conformément à la section 260534F;
- .3 Installer un conducteur de "neutre" (blanc) par circuit; aucun "neutre" partagé n'est accepté.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits, conformément à la section 260534F.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

3.3 CALIBRE DES CONDUCTEURS

- .1 Les calibres indiqués dans les documents sont des minimums. L'entrepreneur doit installer des conducteurs de calibre requis afin de limiter les chutes de tension à des valeurs inférieures aux prescriptions du code de l'électricité. De plus, la sélection des conducteurs et câbles doit tenir compte de la dévaluation de ces derniers, et ce, conformément aux prescriptions du code de l'électricité.

3.4 CÂBLE BLANC DE RETOUR

- .1 Il doit y avoir un câble blanc de retour pour chacun des circuits unipolaires.

Fin de section

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 OUVRAGES CONNEXES

- .1 Attaches et supports: Section 260500F - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis et les fiches techniques conformément à la section 260500F – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports, profilés en U, de 41 mm x 41 mm, de 3 mm d'épaisseur, posés en surface ou suspendus.
- .2 Matériaux : acier, acier galvanisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Installation

- .1 À moins d'indications contraires, les matériaux suivants doivent être utilisés :

- Extérieur :
 - ☐ acier galvanisé;
 - ☐ aluminium;
 - ☐ CPV;
 - ☐
- Secteur sec :
 - ☒ acier;
 - ☐
- Secteur humide et mouillé:
 - ☐ acier galvanisé;
 - ☐ aluminium;
 - ☐ CPV;

- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces creuses pleines en maçonnerie, en tuile et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb ou de douilles en nylon.
- .3 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide d'ancrages expansibles à encastrer.
- .4 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à bascule.
- .5 Équipement de support pour conduits ou câbles constitué d'agrafes, de boulons à ressort et de serre-câbles conçus comme accessoires aux supports fondamentaux, profilés en U.
- .6 Fixation pour assujettir les conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - Brides à un trou en fer malléable en acier pour fixer en surface les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
 - Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
 - Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.

- .7 Systèmes de supports suspendus:
- Supporter chaque conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
 - Supporter au moins deux conduits sur des barres de profilés en U suspendus à des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il n'est pas pratique de les fixer directement à la charpente de la bâtisse.
- .8 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en U.
- .9 Fournir des consoles métalliques, montures, crochets, brides de serrage et autres types de support aux endroits indiqués ou s'il est nécessaire de supporter les conduits.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations posées verticalement jusqu'à l'équipement lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations.
- .12 Ne pas utiliser les supports ni l'équipement installés pour d'autres corps de métier, comme support de conduits; sauf avec la permission et à l'approbation du Représentant Ministériel.
- .13 Installer les attaches et supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduits et suivant les recommandations du fabricant en ce qui a trait à l'installation.

Fin de section

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis et les fiches techniques conformément à la section 260500F – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Coffrets en tôle métallique, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Les cosses du secteur et des dérivations et les barres de connexion doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.

2.2 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Boîtes munies de couvercles plats vissés, pour montage en saillie.
- .2 Couvercles ayant un rebord de 13 mm au moins, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

2.3 MATÉRIAUX

- .1 Acier, acier galvanisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 À moins d'indications contraires, les matériaux suivants doivent être utilisés :

- | | |
|--------------------------------|--|
| .1 Extérieur : | <input type="checkbox"/> acier galvanisé; |
| | <input type="checkbox"/> aluminium; |
| | <input type="checkbox"/> CPV; |
| | <input type="checkbox"/> |
| .2 Secteur sec : | <input checked="" type="checkbox"/> acier; |
| | <input type="checkbox"/> acier galvanisé; |
| | <input type="checkbox"/> aluminium; |
| | <input type="checkbox"/> |
| .3 Secteur humide et mouillé : | <input type="checkbox"/> acier galvanisé; |
| | <input type="checkbox"/> aluminium; |
| | <input type="checkbox"/> CPV |
| | <input type="checkbox"/> |

3.2 POSE DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE ET INSTALLATION DES ARMOIRES

- .1 Poser les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 000 mm au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Placer la plaque à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées.

3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Fournir et poser les étiquettes d'identification des pièces d'équipement conformément à la section 260500F – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Poser des étiquettes indiquant le nom du réseau le courant admissible la tension et le nombre de phases.

Fin de section

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CAN/CSA-C22.2 no 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires.
 - .2 CSA C22.2 no 45, Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 no 56, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 no 83, Tubes électriques métalliques.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONDUITS

- .1 Conduits rigides métalliques : conformes à la norme CSA C22.2 no 45, en acier galvanisé à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (TEM) : conformes à la norme CSA C22.2 no 83, munis de raccords à extrémités élargies.
- .3 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 no 56, en acier, étanches aux liquides.

2.2 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre est égal ou inférieur à 50 mm. Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutres pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.3 RACCORDS DE CONDUITS

- .1 Raccords : spécialement fabriqués pour les conduits prescrits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 1" et plus.

2.4 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

2.5 CORDES DE TIRAGE

- .1 En polypropylène.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 À moins d'indications contraires, les conduits suivants doivent être utilisés :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| .1 Extérieur : | <input type="checkbox"/> acier galvanisé; |
| | <input type="checkbox"/> aluminium; |
| | <input type="checkbox"/> CPV; |
| | <input type="checkbox"/> |
| .2 Secteur sec : | <input checked="" type="checkbox"/> TEM; |
| | <input type="checkbox"/> acier galvanisé; |
| | <input type="checkbox"/> |
| .3 Secteur humide et mouillé : | <input type="checkbox"/> acier galvanisé |
| | <input type="checkbox"/> aluminium; |
| | <input type="checkbox"/> CPV; |
| | <input type="checkbox"/> |
| .4 Secteur sujet à l'endommagement : | <input checked="" type="checkbox"/> acier galvanisé; |
| | <input type="checkbox"/> |

3.2 INSTALLATION

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques des locaux non finis.
- .3 Installer les conduits en applique, sauf lorsque indiqués.
- .4 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .5 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .6 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .7 Installer une corde de tirage dans les conduits vides.
- .8 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchés. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .9 Assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- .10 Installer un fil vert de calibre requis dans tous les conduits.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

- .2 Derrière les appareils chauffants, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U montés en applique.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo et dans des chapes de béton.

Fin de section

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GROUPE ÉLECTROGÈNE.

- .1 Le groupe électrogène sera utilisé comme source de relève automatique. Il devra être homologué CSA et en porter l'étiquette.
- .2 Le groupe électrogène comprend :
 - .1 Moteur diesel.
 - .2 Alternateur.
 - .3 Tableau de commande.
 - .4 Batterie et chargeur de batteries.
 - .5 Système de démarrage.
 - .6 Système d'alimentation en carburant.
 - .7 Système d'échappement.
 - .8 Bâti de montage en acier.
- .3 Des tests par prototype seront à l'origine de la conception du groupe électrogène.

1.2 NORMES.

- .1 Le système d'urgence doit rencontrer les normes suivantes :
 - .1 CSA B139-15 Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
 - .2 ISO 6798:1995 Moteurs alternatifs à combustion interne -- Mesurage du bruit aérien émis -- Méthode d'expertise et méthode de contrôle.
 - .3 Code de construction du Québec, chapitre 1.
 - .4 Code de construction du Québec, chapitre 5.
 - .5 Code de construction du Québec, chapitre 8.
 - .6 ISO-8528-1 :2005 Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne -- Partie 1 : Application, caractéristiques, et performances.
 - .7 ISO-3046-1 Moteurs alternatifs à combustion interne -- Performances -- Partie 1: Déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, et méthodes d'essai -- Exigences supplémentaires pour les moteurs d'usage général.
 - .8 L'alternateur doit rencontrer les exigences des normes NEMA MG1, IEEE et ANSI pour les élévations de température et la capacité de démarrage des forces motrices.

1.3 GARANTIE

- .1 La garantie du groupe électrogène sera de 5 ans / 3 000 heures, selon la première échéance atteinte.
- .2 Durant cette période, les éléments suivants seront couverts:
 - .1 Les pièces.
 - .2 La main d'œuvre.
 - .3 Les déplacements du technicien.

- .3 Les pièces et la main-d'œuvre devront être disponibles par le fournisseur du groupe électrogène, 24 heures par jour, sept jours par semaine.
- .4 Le fournisseur devra réparer ou remplacer l'équipement défectueux pendant cette période sans frais supplémentaire pour le client.
- .5 La garantie ne doit pas être conditionnelle à l'obtention d'un contrat de service exécuté par le fournisseur du groupe électrogène pour que celle-ci soit applicable.
- .6 Les accessoires seront couverts pour une durée de 1 an.

1.4 DESSINS D'ATELIER.

- .1 Soumettre les dessins d'atelier, en indiquant la marque, le modèle, le type et les spécifications des équipements suivants :
 - .1 Le moteur et sa puissance @ 1800 RPM.
 - .2 L'alternateur.
 - .3 Les caractéristiques de l'ensemble du groupe électrogène.
 - .4 Le régulateur de tension.
 - .5 Les batteries et leurs capacités.
 - .6 Le chargeur de batteries.
 - .7 Le système complet de démarrage électrique.
 - .8 Le panneau de contrôle du groupe électrogène.
 - .9 Le schéma du système de refroidissement du moteur.
 - .10 Le schéma de câblage des commandes du groupe électrogène.
 - .11 Le silencieux d'échappement.
 - .12 Les documents de garantie.
- .2 Inclure :
 - .1 Un dessin côté du groupe électrogène monté sur son bâti, indiquant la position des isolateurs de vibration, la position des raccords mécaniques et électriques applicables, et le poids total.
 - .2 Un dessin de l'abri du groupe électrogène.
 - .3 Les caractéristiques de l'abri:
 - Dimensions.
 - Niveau sonore.
 - Matériaux de construction.
 - Description des accessoires.
 - .4 Les dimensions de construction du socle en béton destiné au montage du groupe électrogène.
 - .5 La puissance effective de relève à pleine capacité, au facteur de puissance nominal.

1.5 MANUELS D'OPÉRATION ET D'ENTRETIEN.

- .1 Fournir des manuels d'opération en français.

.2 Fournir les directives d'opération et d'entretien des composantes suivantes :

- .1 Moteur.
- .2 Alternateur.
- .3 Régulateur de tension.
- .4 Batterie(s).
- .5 Chargeur de batterie(s).
- .6 Système d'alimentation en carburant.
- .7 Système de refroidissement du moteur.
- .8 Flexible d'échappement.
- .9 Panneau de contrôle du groupe électrogène.
- .10 Gouverneur électronique.
- .11 Disjoncteur(s).
- .12 Toute autre information pertinente au projet.

.3 Inclure une description des étapes de fonctionnement du groupe électrogène.

1.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EN USINE.

.1 Soumettre l'ensemble du groupe électrogène qui sera livré au chantier à une inspection en usine.

- .1 Vérification des fuites et du niveau du glycol et de l'huile.
- .2 Vérification de la tension CA.
- .3 Vérification de la fréquence.
- .4 Vérification du chauffe-moteur, chargeur à batterie et des accessoires.
- .5 Vérification des alarmes.

.2 Remettre au client le rapport d'inspection en usine.

1.7 AFFICHE D'AVERTISSEMENT.

- .1 Une affiche d'avertissement bilingue sera installée sur la porte à l'entrée de la salle de groupe, avec écriture blanche sur fond rouge, mesurant 8'' de haut x 12'' de large, avec le texte suivant : « ATTENTION. Ce groupe électrogène peut démarrer à tout moment. Danger. This automatic unit may start at any time ».

1.8 FORMATION.

- .1 Donner une formation sur le fonctionnement du groupe électrogène et de l'inverseur automatique (des inverseurs automatiques) au représentant du client. La formation doit avoir lieu le même jour que la mise en service.

1.9 ÉQUIVALENCE.

- .1 Le groupe électrogène décrit correspond au modèle KD900 de KOHLER, distribué par Drumco Énergie, avec les équipements associés. Les frais d'installations inhérents à une équivalence seront à la charge de l'entrepreneur.
- .2 Produits équivalents acceptables si les équipements proposés rencontrent les exigences techniques de ce devis:

- .1 Caterpillar, distribué par Toromont.
- .2 Cummins, distribué par Cummins Ventes & Service
- .3 MTU Onsite Energy, distribué par Wajax Systèmes de Puissance
- .4 Genérac, distribué par le Groupe Roger Faguy

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GROUPE ÉLECTROGÈNE

- .1 Montage du groupe
 - .1 Le moteur et l'alternateur reposeront sur des isolateurs de vibration de type néoprène ayant un minimum de 85 % d'efficacité @ 30Hz. Ils seront fixés entre le châssis et le groupe moteur-alternateur. Le(s) disjoncteur(s), le contrôleur, le silencieux, le radiateur, et la base seront isolés des vibrations engendrées par le groupe moteur-alternateur.
- .2 Puissance :
 - .1 Le groupe électrogène développera une puissance de relèvement ("standby") de 900 kW, 1 125 kVA, au facteur de puissance de 0,8, 60 Hz, 3 phases, 4 fils, 347/600 volts.
- .3 Moteur :
 - .1 Moteur diesel quatre temps, turbocompressé, à injection électronique, certifié EPA Tier 2, à régime synchrone 1800 RPM.
 - .2 Cylindrée minimale du moteur de 27L.
 - .3 Garde de protection sur les parties mobiles.
 - .4 Garde de protection ou couverture isolante sur les tubulures d'échappement, le(s) turbo(s), et le(s) flexible(s) d'échappement si ceux-ci sont accessibles au personnel d'entretien.
 - .5 La puissance effective maximale du moteur en kW (au frein) correspond à la puissance nominale telle que définie par la norme ISO 3046.
- .4 Système de refroidissement du moteur :
 - .1 Refroidissement au liquide avec radiateur industriel pour service intensif monté sur le bâti du groupe électrogène, ventilateur refoulant entraîné par le moteur, à commande thermostatique et contenant un antigel demeurant non visqueux jusqu'à -46°C.
 - .2 Le débit d'air du ventilateur sera de 1212 m³/min sous une restriction de 125 Pa.
 - .3 Le système de refroidissement doit permettre le fonctionnement du moteur en régime continu, à sa capacité nominale, et dans une température ambiante de 50 °C.
 - .4 Une sonde reliée au panneau de commande du groupe électrogène provoquera l'arrêt du groupe en cas de bas niveau du liquide de refroidissement.
 - .5 Le chauffe-moteur thermostatique aura une capacité de 6000W @ 208V/3Ø, et sera du type à circulation forcée par une pompe.
 - .6 Munir le chauffe-moteur de valves à billes pour faciliter l'entretien.
- .5 Régulateur de régime du moteur :
 - .1 Type électronique procurant une régulation isochrone en fréquence et une stabilité de ±0.25% en alimentant une charge fixe entre 0 % et 100 % de la capacité nominale du groupe électrogène.

.6 Système de lubrification du moteur :

- .1 Pompe de lubrification entraînée par le moteur.
- .2 Filtre d'huile de lubrification.
- .3 Refroidisseur d'huile de lubrification.
- .4 Robinet de vidange du carter d'huile du moteur.
- .5 Système de récupération des vapeurs d'huile.

.7 Système de démarrage électrique :

- .1 Démarreur 24 V C.C. à engrènement positif.
- .2 Limiteur de lancement ; doit permettre 3 tentatives de lancement faisant tourner le moteur pendant 10 s avec repos de 10 s à chaque tentative.
- .3 Alternateur de charge entraîné par le moteur.
- .4 Batterie(s) au plomb, suffisamment puissante(s) pour entrainer le moteur pendant 60 secondes à une température ambiante de 10 °C. Les batteries doivent être installées à gauche sur la base de propriété existante.
- .5 Chargeur de batteries d'une capacité de 20 ampères, 24 volts, automatique:
 - Homologué cUL-1236, rencontre le NFPA-110 et ANSI C62.41A.
 - Pouvant opérer dans un ambiant de -40°C à +50°C.
 - Entrée:
 - a) Entrée utilisant une technologie à haute fréquence corrigeant le facteur de puissance et permettant un fonctionnement dans une plage de tension de 105 à 264Vac, et une plage de fréquence de 45 à 65Hz.
 - b) Protection par fusible.
 - c) Suppresseur de surtension.
 - d) Témoin DEL de présence d'alimentation.
 - Isolation entre le CA et le CC.
 - Sortie:
 - a) Tension de sortie ajustable de 2.15 à 2.35V par cellule pour les batteries au plomb.
 - b) Régulation de $< \pm 0.5\%$ à la sortie pour une variation de $\pm 10\%$ à l'entrée.
 - c) Protection par fusible.
 - d) Arrêt automatique en cas de surchauffe.
 - e) Limite de courant ajustable de 50% à 105% avec témoin DEL indiquant cette condition.
 - f) Compensation de température pouvant être désactivée.

- Instrumentation:
 - a) Afficheur à cristaux liquides.
 - b) Lecture de tension CC.
 - c) Lecture de courant CC.
 - d) Précision de 1%.
- Contact de défaillance de forme C.
- Cabinet pour montage au mur, avec peinture cuite.

.8 Alternateur :

- .1 Conforme à la norme NEMA MG-1.
- .2 Puissance nominale en triphasé de 936 kW, 1170kVA, 347/600 volts, 60 cycles, isolation classe H, élévation de température de 150°C dans une température ambiante de 40°C, puissance de démarrage de 3700 kVA sous une chute de tension transitoire de 35%.
- .3 Réactance subtransitoire de 7.2%.
- .4 Champ tournant, sans balai.
- .5 À l'épreuve des égouttements.
- .6 Enroulements amortisseurs.
- .7 Du type synchrone.
- .8 Rotor équilibré de façon dynamique et aligné en permanence avec le moteur grâce à un accouplement à disque souple.
- .9 Excitatrice à aimant permanent (PMG) procurant un courant de 300% pendant 10 secondes et 150% pendant 1 minute. Cette performance assure l'amorçage initial de l'alternateur en toute condition, et permet une coordination sélective avec les disjoncteurs en aval (tel que requis par les articles 8.6 et 8.7.1 du CSA C282-09).
- .10 Boîtier de jonction permettant un accès facile au(x) disjoncteur(s).

.9 Régulateur de tension :

- .1 De type numérique, avec lecture sur les trois phases.
- .2 Régulation établie à ± 0.5 % pour une charge constante.
- .3 Fonction V/Hz avec pente programmable.

.10 Tableau de commande:

- .1 Type à microprocesseur, installé sur le groupe électrogène et isolé des vibrations. Afficheur lisible de nuit, fournissant les informations suivantes :
 - Instrumentation CA indiquant :
 - a) Tension ligne à neutre et ligne à ligne, sur chaque phase.
 - b) Courant sur chaque phase.
 - c) Fréquence.

- d) Puissance réelle (KW).
- e) Puissance apparente (KVA).
- Instrumentation moteur :
 - a) Pression d'huile.
 - b) Température du moteur.
 - c) Compteur d'heure.
 - d) Niveau de carburant.
 - e) Voltmètre CC.
- Faute(s) active(s).
- Historique des derniers événements.
- .2 Bouton poussoir de démarrage du moteur.
- .3 Bouton poussoir d'arrêt du moteur.
- .4 Bouton poussoir de réarmement.
- .5 Bouton poussoir de silence.
- .6 Bouton poussoir d'essai des lampes.
- .7 Interrupteur d'arrêt en cas d'urgence de type champignon.
- .8 Arrêt automatique en cas de :
 - Refus de démarrer.
 - Haute température du moteur.
 - Basse pression d'huile.
 - Emballement.
 - Surtension.
- .9 Alarme (sans arrêt du moteur) en cas de :
 - Basse température du moteur.
 - Anticipation de haute température du moteur.
 - Anticipation de basse pression d'huile.
 - Bas niveau de carburant.
 - Non en automatique.
 - Basse tension des accumulateurs.
 - Bas niveau du liquide de refroidissement.
 - Détection de fuite du réservoir.

- Inverseur automatique en mode dérivation.
 - Sous-fréquence.
 - Surintensité.
 - Sous-tension.
 - Disjoncteur principal ouvert.
- .10 Alarme sonore de type piézo-électrique.
- .11 Ports de communication :
- USB pour raccord à un ordinateur portable (pour le service et la programmation).
 - RS-485 avec protocole de communication Modbus.
- .12 Affichage des unités en système anglais ou métrique.
- .13 Système de protection coordonné avec la courbe thermique de l'alternateur.
- .14 Bouton de navigation dans les menus de type rotatif / poussoir.
- .15 Module d'entrées/sorties supplémentaires :
- 2 entrées numériques.
 - 4 sortie :
 - a) 2 relais 2A forme C.
 - b) 2 relais 10A forme C.
 - c) Programmer les relais 2A pour indiquer la faute commune et un bas niveau de carburant.
- .16 Relais de marche 3 pôles forme C.
- .17 Relais avec temporisation à l'arrêt 0-20 sec. pour valve solénoïde existante.
- .11 Disjoncteur :
- .1 De type 3 pôles, 600V, à boîtier moulé.
 - .2 Capacité de 1000A @ 100%.
 - .3 Déclenchement électronique LSIG.
 - .4 Contact de position ouvert relié au panneau de contrôle.
 - .5 Cosses de calibre 4 x 3/0 à 500MCM par pôle.
- .12 Système d'échappement :
- .1 Le système d'échappement doit comprendre un flexible d'un minimum de 18 pouces en acier inoxydable
 - .2 Le silencieux sera fourni par le plombier.
 - .3 Le moteur pourra opérer avec une restriction maximale de 8.5 kPa sans perte de performances. Le moteur doit permettre l'intégration future des équipements de post-traitement des gaz d'échappement pour l'obtention de certification TIER-4
 - .4 Le débit des gaz d'échappement ne devra pas excéder 189.4 m³/min à pleine capacité.

2.2 SYSTÈME DE CARBURANT.

- .1 Fonctionnement au diesel #2 conforme à la norme ONGC 3-GP-6c.
- .2 Système d'alimentation en carburant :
 - .1 Injection directe électronique.
 - .2 Pompe mécanique de carburant, 6 mètres, 49 litres/heure.
 - .3 Lignes flexibles se terminant sur une plaque de transition près de la base du groupe électrogène où se raccorderont les tuyaux du réseau du bâtiment.
 - .4 Filtres de carburant incluant un séparateur d'eau.
 - .5 Filtre d'air.
- .3 Refroidisseur de carburant :
 - .1 Intégré au radiateur de refroidissement. Ce dernier doit être conçu afin de permettre le bon fonctionnement du groupe électrogène branché sur le réservoir en respectant l'élévation de température permise d'opération du groupe électrogène dicté par le manufacturier. Le refroidisseur de carburant doit limiter la température de retour du carburant à 38°C avec température d'entrée d'air à 35°C.
- .4 Les réservoirs de carburant sont existants et seront réutilisés (2 x 915 litres, 1 200 mm de hauteur)

2.3 MODULE DE COMMUNICATION À DISTANCE AVEC PAGE WEB

- .1 Fournir, installer et raccorder un module de communication Ethernet TCP/IP, avec accès sécurisé permettant la supervision et l'envoi de commandes au groupe électrogène et au commutateur de transfert automatique dans une page web accessible par ordinateur, tablette ou téléphone intelligent.
- .2 La page web doit permettre de :
 - .1 Visualiser la présence des sources normale et urgence.
 - .2 Visualiser la position du commutateur de transfert automatique.
 - .3 Visualiser ces lectures de la source normale :
 - Tension ligne-neutre de chaque phase.
 - Tension ligne-ligne de chaque phase.
 - Fréquence.
 - .4 Visualiser ces lectures de la source d'urgence :
 - Puissance réelle.
 - Puissance apparente.
 - Courant sur chaque phase.
 - Courant moyen.
 - Tension ligne-neutre de chaque phase.
 - Tension ligne-neutre moyenne.
 - Tension ligne-ligne de chaque phase.

- Tension ligne-ligne moyen.
 - Fréquence.
 - Tension des accumulateurs.
 - Niveau de carburant.
 - Température du moteur.
 - Vitesse de rotation du moteur.
 - État du groupe électrogène.
- .5 Visualiser les alarmes actives.
- .6 Visualiser un historique des alarmes.
- .7 Visualiser un sommaire des alarmes.
- .8 Visualiser les courbes de tendances.
- De la puissance réelle.
 - Du courant moyen.
 - De la tension ligne-neutre moyenne du groupe électrogène.
 - De la tension ligne-ligne moyenne du groupe électrogène.
 - Du niveau de carburant.
- .9 Démarrer et arrêter le groupe électrogène.
- .10 Démarrer et arrêter un test du groupe électrogène sans charge.
- .11 Démarrer et arrêter un test du groupe électrogène avec charge.
- .12 Démarrer et arrêter le groupe électrogène et transférer la charge du bâtiment dans le but de faire de l'écrêtage pour rencontrer le programme de l'utilité publique local en période de pointe.
- .3 Le module de communication doit envoyer des courriels lors d'une alarme. Le courriel doit inclure le paramètre en faute et sa valeur.
- .4 Il ne doit pas y avoir de coût annuel pour l'hébergement de la page web.

2.4 EXÉCUTION

- .1 Installation
- .1 Installer le groupe électrogène conformément aux indications des documents contractuels et des codes applicables.
 - .2 Effectuer les raccordements, incluant les supervisions (ex. : réservoirs).

.2 Vérifications

.1 Essai chez le fournisseur

- Aviser le représentant ministériel de ces essais, deux semaines à l'avance. Vérifier la présence de fuite et les niveaux de liquides. Faire une inspection visuelle du groupe. Lire la résistance du chauffe-moteur à froid, puis vérifier que le thermostat ouvre le circuit lorsque le moteur réchauffe. Vérifier le fonctionnement des protections du contrôle. Ajuster la fréquence du gouverneur, la tension de l'alternateur et la fonction V/HZ. Vérifier que l'alternateur de charge de l'accumulateur fonctionne. Appliquer la pleine charge et confirmer la capacité du groupe à alimenter. Remettre un rapport des prises de charge, en français, réalisé chez le fournisseur au consultant.

.2 Essai sur le site

- Obtenir un représentant du manufacturier pour faire la mise en marche initiale, vérifier l'installation.
- Aviser le représentant ministériel de la tenue des essais, cinq jours ouvrables avant la date prévue.
- Fournir le carburant nécessaire aux essais.
- Le fournisseur est responsable de la mise en service initiale et doit fournir un rapport au représentant ministériel. Le rapport doit faire état de toute anomalie ou déficience. La mise en service comprendra les essais au chantier tel que prescrit par la norme CAN/CSA C282-05. Les essais comprendront :
 - a) Une simulation de la perte du normal en ouvrant le circuit normal en amont de l'inverseur. Cet essai doit se faire en condition de démarrage à froid. Laisser fonctionner le groupe avec la charge du bâtiment pour une heure, puis rétablir l'alimentation normale et vérifier le retransfert et l'arrêt du groupe.
 - b) Durant cet essai, consigner les données suivantes :
 - ❖ Temporisation au démarrage;
 - ❖ Temps de lancement;
 - ❖ Temps nécessaire pour atteindre la vitesse nominale;
 - ❖ Temps nécessaire pour un fonctionnement stabilisé après le transfert de l'inverseur;
 - ❖ Tension, courant et fréquence lors du démarrage et des fluctuations de charge (la réponse aux charges transitoires);
 - ❖ Pression d'huile, température du moteur et taux de charge des accumulateurs, avec lectures aux 5 minutes lors des 15 premières minutes, puis aux 15 minutes;
 - ❖ Temporisation pour le retransfert;
 - ❖ Temporisation de la marche à vide;
 - ❖ Le bon fonctionnement des systèmes électriques, de ventilation, de contrôle, d'échappement et de carburant.
- Après l'heure de marche avec la charge du bâtiment, démontrer que le groupe peut prendre 900 kW d'un coup.

- Après avoir démontré la capacité de prise de charge d'un coup, appliquer, pendant quatre heures, la charge maximale spécifiée sur l'étiquette du groupe électrogène vérifier la tension et la fréquence.
- Vérifier que les gaz d'échappement ne sont pas aspirés dans une entrée d'air.
- Fournir le banc de charge pour ces essais et consigner les données au 15 minutes jusqu'à la fin de l'essai.
- Vérifier que le système de ventilation module la température ambiante pendant que la pleine charge est appliquée sur le groupe électrogène.
- Effectuer deux essais de refus de démarrer. Vérifier que la tension du (des) accumulateurs(s) à la fin des deux cycles est au moins 80% de la tension nominale.
- Vérifier le fonctionnement de l'alarme sonore.
- Effectuer un essai des témoins lumineux
- Vérifier les arrêts sécuritaires et les alarmes.
- Un rapport rédigé en français, de la mise en marche, doit être transmis au représentant ministériel. Le rapport doit faire état de toute anomalie ou déficience.
- Vérifier le bon fonctionnement du commutateur de charge existant et transmettre un rapport au représentant ministériel.

Fin de section