

1. Généralités

1.1 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Mesurer l'acier de construction pour bâtiment en kilogrammes d'acier, calculés à partir des masses unitaires des éléments de charpente d'acier spécifiés aux documents de structure. L'acier de construction comprend tout élément de charpente métallique qui n'est pas spécifiquement identifié comme appartenant à une autre section – les poutrelles, fermes métalliques et le pontage font l'objet d'un mesurage distinct.
 - .1 Le prix fourni comprendra la fourniture et la mise en place de l'acier et inclura le calcul, la fourniture et la réalisation des éléments d'assemblage.
 - .2 La fourniture et la mise en place de tout élément connexe à la réalisation des travaux ne seront pas mesurées, mais seront considérées comme faisant partie intégrante des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM A 36/A 36M-14, Standard Specification for Carbon Structural Steel.
 - .2 ASTM A 108-13, Standard Specification for Steel Bar, Carbon and Alloy, Cold-Finished.
 - .3 ASTM A 123/A 123M-13, Standard Specification for Zinc (Hot-Dipped Galvanized) Coatings on Iron and Steel Product.
 - .4 ASTM A 193/A 193M-14a, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service or High Pressure Service and Other Special Purpose Application.
 - .5 ASTM A 194/A 194M-14a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
 - .6 ASTM A 325-10, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength.
 - .7 ASTM A 325M-13, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 830 MPa Minimum Tensile Strength (Metric).
 - .8 ASTM A 490-14a, Standard Specification for Structural Bolts, Alloy Steel, Heat Treated, 150 ksi Minimum Tensile Strength.
 - .9 ASTM A 490M-14a, Standard Specification for High-Strength Steel Bolts, Classes 10.9 and 10.9.3, for Structural Steel Joints (Metric).
 - .10 ASTM A 500/A 500M-13, Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
 - .11 ASTM A 563-07a(2014), Standard Specification for Carbons and Alloy Steel Nuts.

- .12 ASTM A 563M-07(2013), Standard Specification for Carbons and Alloy Steel Nuts, Metric.
- .13 ASTM A 572/A 572M-13a, Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel.
- .14 ASTM A 780/A 780M-09 Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings.
- .15 ASTM A 913/A 913M-14a, Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Steel Shapes of Structural Quality, Produced by Quenching and Self-Tempering Process.
- .16 ASTM A 992/A 992M-11, Standard Specification for Structural Steel Shapes.
- .17 ASTM A 1011/A 1011M-14, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.
- .18 ASTM A 1085-13, Standard Specification for Cold-Formed Welded Carbon Steel Hollow Structural Sections (HSS).
- .19 ASTM D 6386-10, Standard Practice for Preparation of Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coated Iron and Steel Product and Hardware Surfaces for Painting.
- .20 ASTM F 436-11, Standard Specification for Hardened Steel Washers.
- .21 ASTM F 436M-11, Standard Specification for Hardened Steel Washers (Metric).
- .22 ASTM F 959-13, Standard Specification for Compressible–Washer– Type Direct Tension Indicators for Use with Structural Fasteners.
- .23 ASTM F 959M-13, Standard Specification for Compressible–Washer– Type Direct Tension Indicators for Use with Structural Fasteners (metric).
- .24 ASTM F 1136/F 1136M-11, Standard Specification for Zinc/Aluminum Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .25 ASTM F 1554-07ae1, Standard Specification for Anchor Bolts, Steel, 36, 55, and 105 ksi Yield Strength.
- .26 ASTM F 1852-11, Standard Specification for “Twist Off” Type Tension Control Structural Bolt/Nut/Washer Assemblies, Steel, Heat Treated, 120/150 ksi Minimum Tensile Strength.
- .27 ASTM F 2280-12, Standard Specification for “Twist Off” Type Tension Control Structural Bolt/Nut/Washer Assemblies, Steel, Heat Treated, 150 ksi Minimum Tensile Strength.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B167-08(R2014), Overhead travelling cranes - Design, inspection, testing, maintenance, and safe operation.
 - .2 CSA G30.18-09, Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement;

- .3 CSA G40.20/G40.21-13, General Requirements for Rolled or Welded Structural Quality Steel/Structural Quality Steel.
- .4 CSA S16-14, Design of Steel Structures.
- .5 CAN/CSA S136-12, North American Specification for the Design of Cold Formed Steel Structural Members, Includes Update No. 1 (2009), Update No. 2 (2010).
- .6 CSA W47.1-09, Certification of companies for fusion welding of steel.
- .7 CSA W48-14, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .8 CSA W55.3-08(R2013), Certification of companies for resistance welding of steel and aluminium.
- .9 CSA W59-13, Welded Steel Construction (Metal Arc Welding).
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB 1.40-97, Anticorrosive Steel Alkyd Primer.
 - .2 CAN/CGSB 1.105-M91, Quick-drying Primer.
 - .3 CAN/CGSB 1.181-99, Ready-mix Organic Zinc-Rich Coating.
 - .4 CAN/CGSB 31-GP-108MA, Inhibited Phosphoric Acid Base Metal Conditioner and Rust Remover.
 - .5 CAN/CGSB 85.10-99, Protective Coatings for Metals.
 - .6 CAN/CGSB 85.100-93, Painting.
- .4 Institut canadien de la construction en acier (CISC/ICCA) / Association canadienne de l'industrie de la peinture et du revêtement (autrefois Association des fabricants de peintures du Canada – CPMA/AFPC).
 - .1 Handbook of Steel Construction, 10th Edition.
 - .2 Code of Standard Practice, 7th Edition, 2009.
 - .3 Guide for Specifying Architecturally Exposed Structural Steel, 2nd Edition, March 2012.
 - .4 CISC/CPMA 1-73a, A Quick-drying One-coat Paint for Use on Structural Steel.
 - .5 CISC/CPMA 2-75, A Quick-drying Primer for Use on Structural Steel.
- .5 Master Painters Institute.
 - .1 Architectural Painting Specification Manual.
 - .2 MPI-INT 5.1-08, Structural Steel and Metal Fabrications.
 - .3 MPI EXT 5.1-08, Structural Steel and Metal Fabrications.
- .6 The Society for Protective Coatings (SSPC) and National Association of Corrosion Engineers (NACE) International.
 - .1 SSPC SP 1-04, Solvent Cleaning.
 - .2 SSPC SP 2-04, Hand Tool Cleaning.

- .3 SSPC SP 6/NACE No. 3-06, Commercial Blast Cleaning.
- .4 SSPC SP 7/NACE No. 4-07, Brush-Off Blast Cleaning.
- .5 SSPC SP 11-12, Power Tool Cleaning to Bare Metal.

1.3 CONCEPTION DES ASSEMBLAGES

- .1 Les détails de l'ouvrage et les assemblages doivent être calculés conformément aux exigences des normes CSA S16 et CAN/CSA S136, de manière à résister aux forces, aux moments et aux contraintes de cisaillement indiqués ou induits par les efforts indiqués, et à admettre les mouvements thermiques prévus.
- .2 L'assemblage d'une poutre doit avoir une profondeur d'au moins 50 % de la poutre.
- .3 Les assemblages à réaliser à l'usine doivent être soudés. Les assemblages à réaliser au chantier doivent être boulonnés. Au minimum, utiliser deux (2) boulons à haute résistance par assemblage boulonné.
- .4 Prescrire les assemblages de charpente conformément aux indications d'une publication reconnue au sein de l'industrie, telle que le *Handbook of Steel Construction*.
- .5 Efforts additionnels induits dans les éléments à connecter :
 - .1 Tous les assemblages doivent être conçus de façon à ne pas induire d'efforts additionnels dans les éléments à connecter;
 - .2 Tous les détails qui créent un moment de torsion, moment de flexion ou autres seront refusés par le Représentant du Ministère.
 - .3 Toutes les modifications imputables aux changements demandés par le Représentant du ministère seront aux frais de l'Entrepreneur.

- .6 Sauf indications contraires, utiliser les efforts suivants pour la conception des assemblages :

Éléments	Efforts
Élément soumis à des contraintes de flexion (poutres, colonnes).	Le maximum de la réaction aux appuis de la charge uniforme donnant le moment résistant de la section ou 50 % de la capacité en cisaillement de la poutre.
Élément soumis à des charges concentrées importantes.	La capacité en cisaillement de la poutre.
Colonnes	Effort correspondant à la résistance de la section en compression et en cisaillement.
Fermes	Effort correspondant à la capacité de la section en traction.

- .7 Les entures dans les poteaux de gravité doivent avoir une résistance pondérée au cisaillement minimale égale à la somme de $0.2 \cdot Z \cdot F_y / h_s$ des poteaux au-dessous et au-dessus dans les deux directions orthogonales selon les indications de l'article 27.1.4 de la norme CSA S16.
- .8 Pour les assemblages non standards, soumettre des croquis et des notes de calcul portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .9 Pour les assemblages des contreventements, soumettre des croquis et des notes de calcul portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .10 Tous les travaux connexes aux ponts roulants, monorails et équipements de levage devront être conformes aux exigences du fabricant des ponts et aux spécifications de la norme CSA B167.

1.4 INSTRUCTION À L'ENTREPRENEUR POUR L'ANCRAGE MÉCANIQUE DU GRILLAGE DE LA TOITURE

- .1 L'Entrepreneur a la responsabilité de concevoir l'assemblage et l'ancrage du grillage de la toiture aux éléments d'acier de la de façon à ce qu'ils puissent supporter une surcharge égale à la limite de rupture du grillage d'acier.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir les matériaux, l'équipement et la main d'oeuvre requise pour préparer les dessins d'atelier et procéder aux travaux de construction.

- .3 Les dessins d'atelier doivent porter le sceau d'un ingénieur professionnel qualifié membre de l'ordre des ingénieurs du Québec et doivent être présentés au Représentant du Ministère pour annotation et examen avant le début des travaux.
- .4 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les charges considérées et les dimensions des assemblages et des ancrages.
- .5 Toutes les composantes d'assemblages et d'ancrages doivent être en acier galvanisé.
- .6 Le chevauchement maximum entre deux (2) panneaux de grillage est de 100 millimètres et doit être vis-à-vis un élément de structure afin de le fixer solidement.
- .7 Tous les boulons doivent être robuste et résister au desserrage sous vibration et couple.
- .8 Orienter les boulons vers l'extérieur de la cours sécuritaire.
- .9 Étirer le grillage afin d'obtenir une tension recommandée par le fabricant.
- .10 Le grillage doit être solidement ancré à la structure d'acier et ne permettre aucun espace entre eux.

1.5 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, y compris les documents de façonnage et de montage, ainsi que la liste de matériels et de matériaux conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins de montage : doivent réunir la totalité des détails et des renseignements nécessaires à l'assemblage et au montage des éléments, notamment :
 - .1 Les méthodes de travail;
 - .2 L'ordre de montage des éléments;
 - .3 Le type de matériel à utiliser pour le montage;
 - .4 Les dispositifs de contreventement temporaires des éléments de charpente.
- .3 Vérifier que les dessins soumis pour les assemblages, les éléments constitutifs et les composants conçus par un façonneur portent le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu par l'OIQ. Une lettre portant le sceau et la signature d'un ingénieur présentant une liste de dessins avec leur révision et affirmant que les assemblages ont été conçus sous la supervision de l'ingénieur sera acceptée en remplacement de dessins signés et scellés individuellement.
- .4 Toutes les informations mentionnées aux articles 4.2 et 4.3 de la norme CSA S16 doivent être indiquées dans les dessins d'atelier et de montage. Inclure les emplacements et dimensions des zones protégées ainsi qu'une description détaillée des opérations de fabrication interdites dans ces zones.

- .5 Si le Représentant du ministère juge que les révisions requises aux dessins d'atelier sont trop nombreuses, les dessins sont retournés sans annotations, en attente d'être resoumis. Si les dessins doivent être soumis plus de deux fois, une retenue à l'Entrepreneur est appliquée pour défrayer les frais supplémentaires d'examen.
- .6 L'Entrepreneur demeure le seul responsable de l'exactitude de ses dessins; il ne peut réclamer aucun supplément pour des retards occasionnés par la découverte au chantier d'erreurs ou d'omissions sur ses propres dessins, même si ceux-ci ont ou n'ont pas été examinés par le Représentant du ministère.
- .7 Sauf autorisation spéciale du Représentant du ministère, la fabrication des éléments de charpente ne doit pas débuter avant l'approbation des dessins d'atelier et d'érection.

1.6 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Se référer aux documents architecturaux pour le type de finition et les critères d'approbation des assemblages apparents. Les échantillons sont soumis à l'approbation du Représentant du Ministère.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Soumettre un exemplaire électronique des rapports d'essai en atelier quatorze (14) jours avant l'assemblage des ouvrages en acier de construction. Les rapports soumis doivent indiquer les renseignements suivants :
 - .1 Les propriétés chimiques et physiques de l'acier devant être utilisé pour les présents travaux, ainsi que divers autres détails pertinents.
 - .2 Des certificats préparés par des métallurgistes compétents habilités à exercer au Québec confirmant que les essais ont été effectués conformément à la norme CSA G40.20/G40.21.
- .2 Fournir également un affidavit du façonneur des ouvrages en acier de construction certifiant que les produits, les matériels et les matériaux utilisés pour cet ouvrage sont conformes aux normes pertinentes relatives aux produits, aux matériels et aux matériaux prescrits ou indiqués.

1.8 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Récupérer et trier les emballages aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .3 Acheminer les produits métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du ministère.

- .4 Acheminer les produits de peinture inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du ministère.
- .5 Il est interdit de déverser des produits de peinture inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

1.9 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leur marque de commerce, consulter les Instruction aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

2. Produits

2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Acier de construction : à moins d'indication contraire aux dessins, utiliser :
 - .1 Profilés W, WT, HP, M et S : ASTM A 913/A 913M ou ASTM A 992/A 992M, nuance 50;
 - .2 Profilés tubulaires carrés et rectangulaires (HSS) : ASTM A 500/A 500M classe C, grade C (50 ksi);
 - .1 L'utilisation de profilés conformes à la norme CSA G40.20/G40.21 350W classe C ou H ou ASTM A 1085 est autorisée à l'**exception** des membrures utilisées comme contreventement et des poutres et colonnes agissant à titre de cadre rigide dans le système de résistance aux forces sismiques.
 - .3 Profilés tubulaires ronds (HSS) : ASTM A 500/A 500M classe C, grade B (46 ksi) ou ASTM A 1085;
 - .4 Cornières (L) et profilés en C (channel) : CSA G40.20/G40.21 300W;
 - .5 Plaques de 65 mm d'épaisseur et moins : CSA G40.20/G40.21 350W, limite élastique de 350 MPa ou ASTM A 572/A 572M grade 50 (345 MPa);
 - .6 Plaques de 66 mm à 100 mm d'épaisseur : CSA G40.20/G40.21 300W, limite élastique de 320 MPa ou ASTM A 572/A 572M grade 50 (345 MPa);
 - .7 Plaques de 101 mm à 150 mm d'épaisseur : ASTM A 572/A 572M grade 42 (290 MPa);
 - .8 Plaques de 150 mm d'épaisseur et plus : ASTM A 36/A 36M grade 36 (248 MPa).
- .2 Acier formé à froid : conforme à la norme ASTM A 1011/A 1011M.
- .3 Tiges d'ancrage : selon les indications aux plans, soit:

- .1 Barres d'armature crénelées : conformes à la norme CSA G30.18, de nuance 400W ou 500W;
 - .2 Tiges d'ancrages standards : conformes à la norme ASTM A 36/A 36M;
 - .3 Tiges d'ancrages à haute résistance : conformes à la norme ASTM A 193/A 193M, de type B7 ou à la norme ASTM F 1554 grade 105.
 - .4 Boulons : conformes à la norme ASTM A 325/ ASTM A 325M/ ASTM A 490/ ASTM A 490M, sauf indication contraire. Utiliser des boulons de type 1, sauf si de l'acier patinable est utilisé, auquel cas les boulons doivent être de type 3.
 - .1 Pour les boulons avec revêtement en zinc/aluminium, le revêtement doit être conforme à la norme ASTM F 1136/F 1136M.
 - .5 Écrous : conformes à la norme ASTM A 563 (impérial) ou ASTM A 563M (métrique) :
 - .1 Pour les boulons impériaux selon les correspondances spécifiées à l'article 3.2.1 de la norme ASTM A 325 ou ASTM A 490. L'utilisation d'écrous conformes à ASTM A 194/A 194M Gr. 2H pour des boulons type 1 en substitution est autorisée selon l'article 3.2.2 de la norme ASTM A 325 ou ASTM A 490.
 - .2 Pour les boulons métriques, utiliser les correspondances spécifiées à l'article 1.3 de la norme ASTM A 325M ou ASTM A 490M.
 - .3 Pour les tiges d'ancrages à haute résistance, les écrous seront conformes à ASTM A 563 grade D (diamètre de 38 mm ou moins) ou DH (diamètre de plus de 38 mm).
 - .6 Rondelles : conformes à la norme ASTM F 436 (impérial) ou ASTM F 436M (métrique).
 - .7 Rondelles compressibles : conformes à la norme ASTM F 959 (impérial) ou ASTM F 959M (métrique).
 - .8 Boulons, écrous et rondelles à tension contrôlée : conformes à la norme ASTM F 1852 ou ASTM F 2280.
 - .9 Matériaux de soudage : conformes aux normes CSA W48 et CSA W59 et homologués par le Bureau canadien de soudage.
 - .1 Les matériaux de soudage doivent également être conformes aux exigences de l'article 27.1.5.3 de la norme CSA S16 lorsqu'applicable.
 - .10 Galvanisation par immersion à chaud : selon les indications, éléments en acier galvanisé conformément à la norme ASTM A 123/A 123M.
 - .11 Goujons de cisaillement : conformes à la norme CSA W59, annexe H, type B et à l'article 5.5.6 de cette même norme. Les goujons sont faits de matériel conforme à ASTM A 108, grade 1010 à 1020 (inclusivement).
 - .12 Désoxydant et traitement de métal : conformes à la norme CAN/CGSB 31-GP-108MA.
-

.13 Enduit riche en zinc :

- .1 Utiliser un enduit riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB 1.181 et à la norme ASTM A 780/A 780M contenant au moins 92 % de zinc métallique dans le film sec, appliqué au pinceau tel que :
 - .1 Pâte de zinc 70-40 de Metaflux;
 - .2 ZRC Galvilite de Méta-Plus;
 - .3 Rust-anode de Galvatech (distributeur);
 - .4 Matériaux ou produits de remplacement: approuvés par addenda conformément aux instructions aux soumissionnaires.

2.2 PEINTURAGE EN ATELIER

- .1 Les éléments en acier de construction à l'intérieur du bâtiment qui ne sont pas apparents ne doivent pas être peints. Prendre des précautions particulières pour minimiser le temps d'entreposage des éléments en acier non peints. Se référer à l'article 2.4 Stockage.
- .2 Les surfaces suivantes ne doivent pas être peintes :
 - .1 Les surfaces qui doivent être noyées dans le béton;
 - .2 Les surfaces auxquelles doivent être fixés sur le chantier des goudjons de cisaillement et des platelages en acier;
 - .3 Les surfaces et les arêtes qui doivent être soudées sur le chantier;
 - .4 Les surfaces de contact des assemblages à friction;
 - .5 Les surfaces qui demeureront sous le niveau du sol et en contact direct avec le sol.
- .3 Peinture pour couche primaire appliquée en atelier:
 - .1 Conforme aux normes CISC/CPMA 1 et CAN/CGSB 1.105 pour l'acier structural apparent, à l'intérieur du bâtiment, et sur lequel aucune couche de finition ne sera appliquée.
 - .2 Conforme aux normes CISC/CPMA 2 et CAN/CGSB 1.40 pour toute autre utilisation de l'acier structural. La peinture primaire doit être compatible avec les couches de finition.
- .4 Les éléments en acier de construction doivent être nettoyés, préparés et revêtus d'une couche de peinture primaire en atelier conformément aux normes CSA S16, CAN/CSA S136, MPI INT 5.1/MPI EXT 5.1, à l'exception des éléments qui doivent être noyés dans le béton.
- .5 Les éléments doivent être débarrassés des scories de laminoir, de la rouille, de l'huile, de la saleté et de toute autre substance étrangère, puis préparés conformément aux exigences suivantes :
 - .1 SSPC SP 2 pour les éléments à l'intérieur du bâtiment, non apparents, et sans couche de finition;

- .2 SSPC SP 7 pour les éléments à l'intérieur du bâtiment, apparents, et avec une couche de finition;
- .3 SSPC SP 6/ NACE No 3 pour les éléments à l'extérieur du bâtiment.
- .6 Lorsqu'une couche de peinture primaire doit être appliquée en atelier, l'appliquer de manière à obtenir une épaisseur de feuil sec d'au moins 1,5 à 2,0 mils (37 à 50 µm), sur toute la surface en acier.
- .7 La peinture doit être appliquée dans un endroit abrité, sur des surfaces sèches, lorsque la température de l'air ambiant et des surfaces traitées est supérieure à 5 °C.
- .8 Les éléments peints doivent être gardés au sec et à une température d'au moins 5 °C, et ce, jusqu'à ce que la peinture soit complètement sèche.
- .9 La peinture sur les boulons, les écrous, les arêtes vives et les angles doit être enlevée avant d'être sèche.
- .10 Sauf indication contraire, aucune peinture primaire ne doit être appliquée sur les éléments devant être ignifugés. Si l'utilisation d'une peinture primaire est autorisée, le produit devra être compatible avec le produit d'ignifugation.

2.3 GALVANISATION

- .1 Tous les éléments en acier en contact avec des éléments en aluminium ou susceptibles de l'être, même en l'absence d'indications en ce sens au plan, doivent être galvanisés. Tous les éléments en acier exposés aux intempéries doivent également être galvanisés.
- .2 La galvanisation des pièces métalliques doit être réalisée par galvanisation à chaud.
- .3 Les éléments doivent être nettoyés et débarrassés des scories de laminoir, de la rouille, de l'huile, de la poussière et de tout autre corps étranger. Les surfaces doivent être préparées selon la méthode de la norme SSPC SP-6/NACE No. 3-06 avant la galvanisation.
- .4 L'épaisseur minimale du revêtement doit être conforme aux exigences des tableaux 1 et 2 de la norme ASTM A 123/A 123M. De façon générale, l'épaisseur minimale est de 705 g/m².
- .5 Le contrôle de la qualité doit être réalisé selon les exigences de la norme ASTM A 123/A 123M.
- .6 Les pièces boulonnées doivent être galvanisées avant l'assemblage.
- .7 Lorsque des surfaces galvanisées doivent être peintes suite à la galvanisation, la préparation de surface doit être conforme à la norme ASTM D 6386. De façon générale, suivre la procédure suivante :
 - .1 Ne pas faire la passivation après la galvanisation;
 - .2 Préparer la surface par sablage manuel léger suite à la galvanisation;

- .3 Traiter la surface avec un nettoyeur pour métal;
- .4 Rincer à l'eau claire (sous pression);
- .5 La peinture doit être appliquée immédiatement suite au nettoyage.
- .8 Lorsque, en raison de délais hors du contrôle de l'Entrepreneur, il devient impossible de réaliser la galvanisation à chaud sans retarder les travaux, l'Entrepreneur pourra, sous réserve de l'approbation du Représentant du ministère, procéder à l'application d'une peinture riche en zinc selon la procédure suivante :
 - .1 Les pièces d'acier doivent être nettoyées et préparées selon la méthode de la norme SSPC SP-6/NACE No. 3-06;
 - .2 La peinture riche en zinc doit être conforme aux indications de la section 2.1.13. La seule méthode d'application acceptée est l'application au pinceau;
 - .3 Appliquer une première couche de peinture riche en zinc au pinceau de façon à obtenir une épaisseur minimale de feuillet sec d'au moins 2,0 mils (50 µm);
 - .4 Allouer une période minimale de 24 heures pour le séchage de la peinture;
 - .5 Appliquer une seconde couche de peinture riche en zinc au pinceau de façon à obtenir une épaisseur minimale de feuillet sec d'au moins 2,0 mils (50 µm) supplémentaires;
 - .6 Allouer une période minimale de 24 heures avant de transporter les éléments en acier;
 - .7 Lors de l'application de la peinture et lors de la période de séchage, la température ambiante doit être d'au moins 5 °C et l'acier doit demeurer dans un endroit sec.

2.4 STOCKAGE

- .1 Déposer l'acier sur des pièces de bois lors de son arrivée au chantier pour éviter la formation de rouille.
 - .2 Protéger l'acier structural, s'il doit rester longtemps entreposé avant son installation.
 - .3 Remplacer le matériel défectueux ou endommagé par du matériel neuf.
-

3. Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser les ouvrages en acier de construction conformément aux exigences des normes CSA S16 et CAN/CSA S136.
- .2 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .3 Les fabricants et les monteurs responsables du soudage entrant dans la fabrication et le montage des charpentes doivent être certifiés par le Bureau canadien de soudage selon la norme CSA W47.1, (division 1 ou 2) ou la norme CSA W55.3, ou ces deux normes, le cas échéant. Une partie du travail peut être sous-traitée à un fabricant ou un monteur de division 3; la responsabilité demeure toutefois entièrement celle du fabricant ou du monteur certifié division 1 ou 2.
- .4 Fournir un certificat confirmant que tous les joints soudés sont conformes aux règles de qualification du Bureau canadien de soudage.
- .5 Remettre aux corps de métier responsables de ces travaux les gabarits et les pièces à noyer dans le béton ou à encastrer dans la maçonnerie.
- .6 Assurer une séparation galvanique (galvanisation, néoprène ou autre) entre tout élément en acier et tout élément en aluminium.

3.2 FAÇONNAGE

- .1 Les éléments en acier de construction doivent être façonnés conformément aux normes CSA S16 et CAN/CSA S136 et aux indications des dessins d'atelier revus. L'acier de charpente doit être neuf et exempt de rugosité, éclaboussures, scories, huile ou autres saletés.
- .2 Aucune substitution de membrure n'est autorisée sans la permission écrite du Représentant du ministère.
- .3 Les trous pour le passage des boulons doivent être forés ou poinçonnés. La coupe manuelle ou le brûlage au chalumeau sont interdits. Le façonnage des trous doit être conforme à l'article 28.4 de la norme CSA S16.
- .4 Le façonnage des éléments doit être exécuté en respectant les tolérances de fabrication de la norme CSA S16 à l'article 28, notamment à l'article 28.6.
- .5 Aucune épissure n'est permise dans les éléments travaillant en traction et dans le tiers (1/3) central des éléments travaillant en flexion.
- .6 Renforcer les ouvertures de manière à conserver la résistance initiale de la pièce.

- .7 Pour tout l'acier de charpente exposé aux intempéries ou lorsque les dessins l'indiquent, sceller en continu toutes les membrures à l'aide de cordons de soudure continus et meuler les soudures.
- .8 Lorsque des plaques de base d'une épaisseur de plus de 100 mm sont spécifiées au plan, le dessus de la plaque doit être usiné pour obtenir la planéité requise. L'épaisseur indiquée aux plans correspond à l'épaisseur de la plaque suite à l'usinage.
- .9 Les goujons de cisaillement doivent être installés conformément à la norme CSA W59. Sauf indication contraire, les goujons doivent avoir un diamètre de 19,1 mm et une longueur de 152 mm.
- .10 Les membrures supérieures doivent être percées. Des goujons filetés doivent être soudés aux membrures supérieures pour permettre la fixation de bandes de clouage en bois.

3.3 RACCORDEMENT À UN OUVRAGE EXISTANT

- .1 Lors du raccordement à une structure existante, avant de réaliser les dessins d'atelier de la nouvelle charpente, vérifier les dimensions et l'état de l'ouvrage existant, puis aviser le Représentant du ministère de tout écart dimensionnel ou éventuel problème de raccordement afin d'obtenir de nouvelles directives. Les dimensions des pièces doivent être adaptées à la situation rencontrée et les modifications apportées soumises à l'approbation du Représentant du ministère.
- .2 Pour les plaques qui doivent être ancrées à un élément en béton ou en maçonnerie armé existant, suivre la procédure suivante, qui relève de la responsabilité de l'entrepreneur spécialisé en acier :
 - .1 Détecter les armatures existantes avant de forer afin de positionner les ancrages;
 - .2 Le forage des ancrages doit être à percussion seulement afin de ne pas endommager les armatures existantes;
 - .3 Relever la position des ancrages au chantier suite au forage avant de fabriquer les plaques d'ancrages (plaques d'acier) et ajuster la dimension de la plaque d'ancrage au besoin sans frais supplémentaires.
- .3 Pour les plaques qui doivent être ancrées à un élément en maçonnerie non armée, le forage des ancrages doit être aux diamants seulement afin de ne pas endommager la maçonnerie existante, sauf si l'Entrepreneur est en mesure de démontrer que l'utilisation d'une autre méthode de forage ne conduit pas à l'endommagement de l'ouvrage existant. Si l'Entrepreneur emploie une méthode autre que le forage aux diamants, il sera automatiquement réputé responsable de tout dommage observé à l'ouvrage existant suite aux travaux.

3.4 MARQUAGE

- .1 Marquer les éléments conformément aux prescriptions de la norme CSA G40.20/G40.21. Il est cependant interdit de les marquer par estampage. Dans le cas des éléments en acier non destinés à être peints, les marques doivent être placées de façon à ne pas être apparentes, une fois le montage terminé.
- .2 Inscription de repères d'assemblage : marquer en atelier les joints et les éléments porteurs afin d'obtenir des assemblages bien ajustés.

3.5 MONTAGE

- .1 Monter les éléments en acier de construction selon les indications et conformément aux normes CSA S16 et CAN/CSA S136 ainsi qu'aux dessins de montage revus.
- .2 Tous les travaux de montage ou démontage doivent être exécutés conformément à l'article 3.24. *Travaux de montage ou de démontage d'une charpente métallique* du Code de sécurité pour les travaux de construction du Québec.
- .3 Respecter les tolérances de montage de l'article 29 de la norme CSA S16, notamment l'article 29.3.
- .4 La modification ou la coupe d'éléments d'ossature sur le chantier doit être préalablement approuvée par le Représentant du ministère.
- .5 Protéger les pièces galvanisées contre tout dommage, qu'il soit dû à la manipulation, l'entreposage, le contact avec le matériel de levage, ou autre. Les éléments galvanisés endommagés par les soudures, les chocs, etc. doivent être de nouveau galvanisés conformément à l'article 2.3 Sous réserve de l'approbation du Représentant du ministère, les surfaces peuvent être réparées selon les exigences de la norme ASTM A 780/A 780M.
- .6 Toute défectuosité décelée doit être rapportée au Représentant du ministère aussi rapidement que possible. Le Représentant du ministère déterminera alors les correctifs à apporter.
- .7 Durant l'érection de la charpente, contreventer la structure afin d'en assurer la stabilité et la résistance aux charges latérales. L'Entrepreneur doit employer des contreventements temporaires partout où leur emploi est nécessaire pour assurer l'intégrité de l'ouvrage et la sécurité des travailleurs. L'Entrepreneur est seul responsable de la méthode de montage et de la stabilité temporaire de la charpente d'acier.
- .8 Une fois la charpente ajustée et mise d'aplomb : serrer les boulons et mettre en place sous les colonnes le coulis de béton sans retrait, tel que demandé aux dessins.
- .9 La seule méthode de serrage des boulons autorisée sera le serrage par rotation de l'écrou. Se référer à l'article 23.7 de la norme CSA S16

- .10 Les boulons à couple contrôlé conformes à la norme ASTM F 1852 ou ASTM F 2280 peuvent être utilisés en remplacement des boulons conformes à la norme ASTM A 325 ou ASTM A 490 respectivement sauf pour les assemblages réalisés par friction qui ne doivent jamais comprendre ce type de boulons.
- .11 À la fin du montage, nettoyer avec une brosse mécanique et retoucher les boulons, les rivets, les soudures et les surfaces dont la couche de peinture primaire appliquée en atelier est brûlée ou éraflée.

3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 L'inspection et la vérification des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux sont effectuées par le laboratoire d'essais désigné par le Représentant du ministère. L'inspecteur doit être certifié comme « inspecteur en produits métalliques ».
- .2 La liste non exhaustive suivante représente des éléments susceptibles de faire l'objet d'une inspection :
 - .1 Provenance de l'acier de charpente;
 - .2 Certification de l'érecteur et soudeurs;
 - .3 Assemblages des contreventements : la totalité des assemblages de contreventements sera vérifiée;
 - .4 Assemblages boulonnés : couple de serrage, type, diamètre et grade des boulons;
 - .5 Assemblages soudés : qualité d'exécution, conformité aux exigences des plans et dessins d'atelier, qualité de la soudure;
 - .6 Verticalité des colonnes;
 - .7 Goujons;
 - .8 Fixations du pontage métallique;
 - .9 Qualité générale de l'ouvrage.
- .3 Provenance de l'acier :
 - .1 L'inspection doit permettre de vérifier la provenance de l'acier de charpente et sa conformité avec les normes de référence à ce devis.
- .4 Certification de l'érecteur et des soudeurs :
 - .1 L'inspecteur doit valider les certifications de l'érecteur et des soudeurs et annexer des copies des cartes de compétences des travailleurs à son rapport d'inspection.
- .5 Assemblages boulonnés :
 - .1 L'inspection permet de valider le respect des exigences énoncées dans la norme CSA S16 aux tableaux 7 et 8.
- .6 Assemblages soudés :

- .1 Des essais non destructifs peuvent être réalisés à la demande du Représentant du ministère.
- .2 Lorsqu'ils sont requis, les essais sont non destructifs et exécutés par l'une ou l'autre des méthodes suivantes : particules magnétiques, ultrasons ou radiographie. Le choix de la méthode est fait par le Représentant du ministère.
- .7 Verticalité des colonnes :
 - .1 L'inspection permet de valider le respect des exigences énoncées dans la norme CSA S16 à l'article 29.3.3.
- .8 Goujons :
 - .1 L'inspection des goujons est réalisée conformément à l'article 5.5.6.6 de la norme CSA W59, sauf que les groupes d'essais seront constitués de 100 goujons plutôt que 150.
- .9 Qualité générale de l'ouvrage :
 - .1 La conformité générale de l'ouvrage avec les exigences des plans et devis est évaluée. L'évaluation visuelle vise notamment à déceler toute non-conformité, entre autres, au niveau des détails d'assemblage, de la présence de trous oblongs non désirés, de la présence de membrures de renfort pour les ouvertures et la qualité du revêtement (peinture, galvanisation), incluant les retouches.
- .10 L'Entrepreneur doit collaborer à la réalisation de ces essais en fournissant toute l'assistance requise qualifiée sur le chantier par le Laboratoire. Si un élément (soudure, assemblage boulonné, colonne, etc.) est jugé défectueux par le Représentant du ministère, une inspection supplémentaire, aux frais de l'Entrepreneur, est réalisée sur les éléments précédant et suivant immédiatement l'élément défectueux. Tout le travail de correction requis doit être exécuté, sans frais, à la satisfaction du Représentant du ministère.
- .11 Prévoir des aires de travail et des voies d'accès sûres en vue des essais sur place, selon les besoins de l'organisme chargé des essais et conformément aux autorisations données par le Représentant du ministère.
- .12 Soumettre le rapport des essais au Représentant du ministère dans les trois (3) jours ouvrables qui suivent l'inspection.
- .13 Tout élément jugé non conforme doit être corrigé, puis inspecté à nouveau. Toute inspection supplémentaire destinée à valider la correction d'éléments non conformes est réalisée aux frais de l'Entrepreneur.
- .14 Le ministère assumera le coût des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 PORTÉE DE L'OUVRAGE

- .1 Les garde-corps et mains courantes en acier galvanisé.

1.2 OUVRAGES CONNEXES

- | | |
|--|------------------------------------|
| .1 Béton | Voir plans et devis des ingénieurs |
| .2 Membranes d'imperméabilisation auto-adhésives | Section 07 13 52 |
| .3 Revêtements métalliques | Section 07 46 13 |
| .4 Produits d'étanchéité pour joints | Section 07 92 10 |

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Normes :
 - .1 CAN/CSA-G40.20/G40.21-04 (R2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .2 CAN/CSA-G164-FM92 (R2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CAN/CSA-S16-09, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
 - .4 CSA W59-F03 (C2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc) (unités métriques).
 - .5 CAN/CGSB-1.40-97, Peinture pour couche primaire anticorrosion, aux résines alkydes, pour acier de construction.
 - .6 CAN/CGSB1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
 - .7 CSA B111-1974 (R2003), Wire Nails, Spikes and Staples.
 - .8 ASTM A53/A53M-10, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .9 ASTM A36/A36M-08, Standard Specification for Carbon Structural Steel.
 - .10 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60 000 PSI Tensile Strength.
 - .11 ASTM A325-10, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength.
 - .12 ASTM A269-10, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
 - .13 ASTM A276-10, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .14 "Systems and Specifications Manual, Volume 2", de Steel Structures Painting Council (SSPC).

1.4 EXAMEN DES LIEUX

- .1 Avant de débiter ses travaux, l'Entrepreneur devra examiner les travaux des autres Entrepreneurs ainsi que les services s'y rattachant et les conditions de chantier qui touchent aux travaux de la présente section. Il lui incombera de relever toute erreur ou défectuosité aux travaux existants qui pourrait nuire à la parfaite exécution de ses travaux et de la signaler immédiatement par écrit au représentant ministériel.
- .2 Aucun travail ne devra être entrepris avant que ces erreurs ou défectuosités n'aient été corrigées.
- .3 Le fait de débiter les travaux sera considéré comme l'acceptation des ouvrages existants et de l'état des lieux.

1.5 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons.
- .2 Les dessins doivent indiquer les détails de construction, les dimensions des profilés d'acier et l'épaisseur de la tôle d'acier.
- .3 Tous les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau d'un représentant ministériel membre de l'OIQ compétent reconnu dans la province de Québec.
- .4 Les travaux seront exécutés strictement en accord avec les dessins d'ateliers vérifiés par le représentant ministériel et le représentant ministériel en structure, auxquels ils auront été soumis et qui indiqueront, à une échelle de grandeur suffisante et avec toutes les dimensions requises, les méthodes d'assemblage, d'installation ou d'érection, de même que les détails de construction et les quantités requises, le tout conformément aux dessins architecturaux et à ce devis descriptif.
- .5 Sous aucun prétexte, les travaux ne débiteront avant que les dessins d'ateliers n'aient été vérifiés.

Toutefois, cette opération se limitera à la vérification du modèle, de la forme, des dimensions générales et de la finition des matériaux, et ne relèvera en aucune façon l'Entrepreneur de la responsabilité qui lui incombe relativement à l'exactitude des dimensions et à la stabilité des ouvrages.

1.6 NORMES ET CRITÈRES DE CALCUL

- .1 D'une façon générale, les matériaux employés pour l'exécution des ouvrages, les calculs et les conditions d'assemblages seront conformes aux normes indiquées dans cette section. De plus, tous les travaux, calculs, méthodes d'assemblages et rapports d'essais devront rencontrer les exigences du Code national du bâtiment, dernière édition, pour les efforts structuraux imposés et requis pour les usages auxquels ils sont destinés.

1.7 COOPÉRATION

- .1 Cet Entrepreneur est appelé à travailler en étroite collaboration avec d'autres Entrepreneurs; cette collaboration est essentielle à la bonne marche des travaux et le représentant ministériel ne tolérera aucun défaut dans l'exécution des travaux causé par un manque de coopération.

1.8 GARANTIE ET CERTIFICAT

- .1 Fournir avant l'installation des ouvrages façonnés en acier le bon de commande de la galvanisation de l'Acier. Ce document doit comprendre le nom de la compagnie, le nom de la personne responsable de la galvanisation, la date, le nom du projet, la note « travaux effectués et remis au client en date du _____ », la méthode de galvanisation et autres données techniques requises.
- .2 Fournir une garantie écrite, signée et émise au nom du propriétaire stipulant que les ouvrages métalliques sont garantis contre tout défaut se rapportant à la qualité des matériaux, des finis et de la main-d'œuvre, et tout autre défaut de pose, pour une période d'un (1) an à compter de la date de RÉCEPTION PROVISOIRE de l'ensemble du projet.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1 PROFILÉS
 - .1 Profilés et plaques d'acier lisse, et ou dentelé, et ou strié et ou métal déployé, selon les besoins: conformes à la norme CSA G40.21-98, type 300W, G-40-8.
- .2 ACIER INOXYDABLE
 - .1 Conforme à la norme ASTM-A-312, type 304, fini # 4 sur un côté, roulé à froid et détrempté, calibre 12.
 - .2 En acier strié où requis.
- .3 MATÉRIAUX DE SOUDAGE
 - .1 Conformes à la norme CSA W59-1982.
- .4 BOULONS ET BOULONS D'ANCRAGE
 - .1 Conformes à la norme ASTM A307-82a selon l'usage et les charges prévus.
- .5 BOULONS HAUTE RÉSISTANCE
 - .1 Conformes à la norme ASTM A325-78A.
- .6 GALVANISATION POUR OUVRAGES D'ACIER
 - .1 Galvanisation par immersion à chaud avec couche de zinc d'au moins 600 g/m2 conforme à la norme CSA G164-FM92 (R2003) ASTM 123-59 à prévoir pour tous les ouvrages non en acier inoxydable.
 - .2 La galvanisation est requise pour tous les ouvrages se trouvant à l'intérieur et à l'extérieur.
- .7 APPRÊT APPLIQUÉ EN ATELIER
 - .1 Conforme à la norme ONGC 1-GP-40d.

- .8 APPRÊT DE GALVANISATION
 - .1 riche en zinc, prêt à l'emploi, conforme à la norme ONGC 1-GP-181M.
- .9 SOUFRE
 - .1 De qualité commerciale pour la pose des poteaux métalliques.
- .10 SOUDURE
 - .1 Conforme à la norme CSA W47, W48, W55 et W59.
- .11 BOULONS
 - .1 À tête plate et décoratif au choix du représentant ministériel, pour les éléments décoratifs, escaliers, mains-courantes et autres apparents.
 - .2 En acier galvanisé pour les ouvrages galvanisés.

2.2 FAÇONNAGE

- .1 Façonner les ouvrages pour qu'ils soient d'équerre, d'alignement, d'aplomb, aux dimensions précises exigées, dont les joints sont serrés et solidement assujettis.
- .2 Sauf indications contraires, façonner les éléments avec de l'acier.
- .3 Partout où la chose est possible, ajuster l'ouvrage et l'assemblée en atelier, prêt à monter.
- .4 Exécuter les soudures apparentes, en continu sur toute la longueur du joint. Limer, meuler les soudures apparentes.
- .5 Prévoir des assemblages boulonnés dans les cas où il est requis que les assemblages soient réalisés en sous-modules de dimensions appropriées aux bacs de galvanisation disponibles.
- .6 Les soudures apparentes devront être continues, limées ou meulées et polies. Les soudures devront être lisses et propres.

2.3 APPRÊT APPLIQUÉ EN ATELIER

- .1 Appliquer en atelier une couche d'apprêt sur les pièces métalliques galvanisées.
- .2 Utiliser un apprêt sans mélange, tel que préparé par le fabricant. L'appliquer sur des surfaces sèches, exemptes de rouille, scories ou graisse. Ne pas peindre à une température inférieure à 7°C.
- .3 Nettoyer les surfaces à souder sur place, ne pas les peindre.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 MONTAGE

- .1 A moins d'indications contraires, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59-F03 (C2008). Installer les ouvrages selon les indications aux dessins d'atelier approuvés.
- .2 Les compagnies de soudage doivent être certifiées soit en vertu des dispositions de la Division 1, soit en vertu de l'article 2.1 de la norme CSA W47.1-09 dans le cas du soudage par fusion ou de la norme CSA W55.3-F08 dans le cas du soudage par résistance.
- .3 Fournir un certificat attestant que tous les joints soudés sont certifiés par le Bureau canadien de soudage.
- .4 Les dispositifs de fixation apparents doivent être tels que décrits aux dessins et compatibles avec le matériau qu'ils traversent ou auquel ils sont assujettis; de plus, le fini de ces dispositifs de fixation doit être le même que celui dudit matériau.
Nonobstant les indications précédentes, tout ancrage installé à l'extérieur doit être protégé contre la corrosion, galvanisé à chaud ou en acier inoxydable type 304 ou 316.

3.2 INSTALLATION

- .1 Monter les ouvrages métalliques d'équerre, d'aplomb, d'alignement, ajustés avec précision, à joints et à croisements serrés.
- .2 Fournir des moyens d'ancrage appropriés et acceptables, tels que goujons, agrafes, barres, boulons et tampons expansibles, boulons à bascule.
- .3 Faire des raccords sur place à l'aide de boulons à haute résistance, ou réaliser des soudures conformes aux exigences des normes CSA S16.1-94, CSA S16S1-1975 et CSA W59-F03 (C2008).

- .4 Remettre aux corps de métiers en cause les gabarits et les pièces à noyer dans le béton ou à encastrier dans la maçonnerie.
- .5 Une fois le montage terminé, retouchez les rivets, les soudures en place, les boulons, de même que les surfaces brûlées ou éraflées.
- .6 L'entrepreneur doit privilégier, pour les ouvrages en acier galvanisé, en autant que possible, l'assemblage par boulonnage afin de minimiser l'assemblage sur place par soudage et minimiser ainsi les brûlures aux pièces galvanisées. L'entrepreneur doit aussi privilégier en autant que possible, la galvanisation après assemblage en atelier.
- .7 Appliquer un apprêt au zinc sur les surfaces galvanisées, aux endroits brûlés par les travaux de soudage sur place jugés inévitables.

3.3 GARDE-CORPS EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Fabriquer les garde-corps où requis et tels que détaillés aux plans (les mains-courantes, seront en acier galvanisé).
- .2 Assembler autant que possible les divers ouvrages en atelier en sections aussi longues que possible.
- .3 Les garde-corps seront en profilés tubulaire d'acier galvanisé de 38 mm de diamètre, formant un cadre rigide dont les parties verticales seront fixées aux paliers et rampes de béton.
- .4 Les mains-courantes en profilés d'acier galvanisé tubulaire de 38 mm de diamètre seront fixées aux murs, selon détails.
- .5 Aux murs, les mains-courantes seront soudées à des tiges d'acier plates de 38 mm x 12 mm, soudées entre elles et sur des plaques d'acier carrées murales de 90 mm x 90 mm x 6 mm. Les plaques seront fixées aux murs au moyen de quatre (4) vis de 6 mm de diamètre x 65 mm et goujons de plomb (voir détails aux plans).
- .6 Voir les profils aux plans et aux détails.

3.4 POSE GÉNÉRALE

- .1 À moins qu'il en soit indiqué autrement, tous les ouvrages mentionnés au présent devis et/ou montrés aux plans, doivent en plus d'être fabriqués en atelier, être installés au chantier.

3.5 COORDINATION

- .1 Coordonner la fabrication des différents systèmes de support ou ancrage requis en fonction des nécessités et contraintes requises par les différentes composantes à supporter.
- .2 Voir les différentes sections du devis.

3.6 QUALITÉ APPARENTE DES OUVRAGES EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Les ouvrages en acier galvanisé devant être laissés apparents, et visibles pour les usagers des lieux, doivent être lisses et d'apparence uniforme et homogène. Les retouches effectuées sur place avec l'enduit à base de zinc, doivent être limitées à un strict minimum.
- .2 Le représentant ministériel se réserve le droit de refuser et exiger le remplacement des parties d'ouvrages en acier galvanisé, qu'il juge d'apparence non esthétique, et dont les retouches sont dues à une mauvaise qualité d'exécution en atelier et/ou à un manque de qualité dans la finition des surfaces.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer les ouvrages métalliques après leur mise en œuvre afin de les débarrasser de la poussière générée par les travaux de construction ou par le milieu environnant.
- .2 Une fois la mise en œuvre achevée, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et les barrières servant à protéger l'équipement.

FIN DE LA SECTION