

1.1 TRAVAUX

- .1 Exigences générales : Division 01.
- .2 Ouvrages métalliques : Section 05 50 00.
- .3 Travaux de peinture : Section 09 91 00.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Training and Materials (ASTM International).
 - .1 ASTM A36/A36M - 08 Standard Specification for Carbon Structural Steel.
 - .2 ASTM A53/A53M - 12 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A307-10 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60 000 PSI Tensile Strength.
 - .4 ASTM A325-10, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi minimum Tensile Strength.
 - .5 ASTM A500/A500M-10a, Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
 - .6 ASTM A510/A510M - 13 Standard Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel, and Alloy Steel
 - .7 ASTM-A563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
 - .8 ASTM A1011/A1011M - 13 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
 - .9 ASTM D2369-10e1 Standard Test Method for Volatile Content of Coatings.
 - .10 ASTM F436-11, Standard Specification for Hardened Steel Washers.
- .2 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 CISC/CPMA-2-75-1975, Peinture pour couche primaire, à séchage rapide pour acier de charpente.
 - .2 CISC Handbook of Steel Construction, Tenth Edition, 2010.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA G40.20-04/G40.21-04, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .2 CAN/CSA-G164-M92(R2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CSA-S16-09, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
 - .4 CAN/CSA-S136-07, North American Specifications for the Design of Cold Formed Steel Structural Members.
 - .5 CSA W47.1-09, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier.
 - .6 CSA W48-06 (R2011), Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .7 CSA W59-03(R2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc).

1.3 RÉFÉRENCES (a continué)

.3 (a continué)

.8 CSA W178.2-08, Certification of Welding Inspectors.

.4 The Society for Protective Coatings (SSPC) and national Association of Corrosion Engineers (NACE) International.

.1 NACE No. 3/SSPC SP-6-06, Commercial Blast Cleaning.

1.3 DESSINS D'APRÈS EXÉCUTION

.1 Maintenir à jour des dessins de l'ouvrage fini conformément aux exigences de la Division 1.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre trois (3) copies certifiées des rapports d'essais d'usine couvrant les propriétés chimiques et physiques de l'acier utilisé dans les présents travaux. Ces rapports d'essais d'usine devront être certifiés par des métallurgistes qualifiés confirmant que les essais sont conformes aux normes CAN/CSA-G40.20 et CAN/CSA-G40.21.

1.5 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la Division 1.

.2 Chaque dessin d'atelier soumis doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Nouveau-Brunswick.

.3 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les détails d'atelier et de mise en œuvre, y compris les coupes, chaperons, connexions, trous, attaches filetées et soudures. Indiquer les soudures à l'aide des symboles de soudure de l'AWS, tels que définis dans la norme CSA W59.

.4 Tous les dessins d'atelier et les listes de matériaux devront contenir un espace libre mesurant 70 mm de hauteur par 100 mm de longueur, situé à proximité du coin inférieur droit du dessin ou de la feuille. Cet espace doit être réservé au sceau de révision de l'ingénieur.

1.6 CONCEPTION DES ASSEMBLAGES

.1 Le façonneur sera responsable de la conception, du dosage et du détail des assemblages en acier. Ce qui doit comprendre la conception, le dosage et le détail du renforcement des éléments assemblés pour assurer une résistance adéquate et un transfert approprié des charges (forces et moments), le cas échéant.

.2 Le façonneur devra soumettre tous les calculs et les détails de conception des assemblages types et particuliers avant de procéder à la préparation de tout dessin d'atelier.

.3 L'ingénieur se réserve le droit d'examiner les dessins détaillés des assemblages pour s'assurer de leur conformité générale avec les forces indiquées sur les documents d'appel d'offres.

1.6 CONCEPTION DES ASSEMBLAGES (a continué)

- .4 Cet examen ne décharge en aucune façon le façonneur de sa responsabilité à l'endroit des assemblages. Cependant, si le Représentant du Ministère découvre des anomalies dans les assemblages qui requièrent des vérifications de conception approfondies ou des modifications aux dessins d'atelier détaillés soumis par le façonneur, les frais encourus par le Représentant du Ministère qui dépassent le processus d'examen normal seront déduits du prix forfaitaire contre l'entrepreneur.

1.7 CERTIFICATION D'ENTREPRISE

- .1 Pour se conformer aux exigences du Code national du bâtiment du Canada (2010), tous les travaux de soudage pour le présent projet doivent être effectués par des entreprises certifiées conformément à la Division 1 ou 2 (Catégorie 2) de la norme CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier.
- .2 En vertu de la norme CSA W47.1, l'entreprise a l'obligation d'employer un ingénieur agréé dont l'expérience dans les procédures et la pratique de la conception des assemblages soudés a été vérifiée, ainsi que des superviseurs en soudage et des soudeurs dont les qualifications ont été vérifiées.
- .3 Seules les entreprises certifiées selon la norme CSA W47.1 (Division 1 ou 2) au moment de l'appel d'offres du présent ouvrage seront considérées comme admissibles à présenter une soumission.
- .4 L'entreprise doit avoir l'attestation CISC, ISO9001, Z299 ou AISC de système de qualité pour la fabrication d'ouvrages en acier au moment de faire sa soumission.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Profilés en U, plaques, cornières et tiges : conformes à la norme CAN/CSAG40.21, 300W.
- .2 Profilés en W laminés : conformes à la norme CAN/CSA-G40.21, 350W.
- .3 Profilés de construction en acier creux : conformes à la norme CAN/CSA-G40.21, 350W, classe C ou ASTM A500 Grade C.
- .4 Boulons, écrous et rondelles : conformes à la norme ASTM A325. Fournir des boulons, des écrous et des rondelles galvanisés pour l'acier non chauffé recouvert d'une peinture spéciale.
- .5 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
- .6 Primaire appliqué en atelier pour l'acier de construction intérieur (chauffé) : conformes à la norme CISC/CPMA 2-75, de couleur grise.

2.1 MATÉRIAUX (a continué)

- .7 Primaire pour l'acier extérieur (non chauffé) : apprêt à l'époxy riche en zinc à trois composants, ayant une teneur en matières solides par poids de 70 % avec les portions de zinc formant au moins 80 % par poids de l'enduit sec. Qualité requise : Ameron Amercoat 68HS ou un produit équivalent. Le primaire pour l'acier doit être fourni par le même fabricant que la couche de finition prescrite ci-dessous.
- .8 Couche de finition pour l'acier de construction extérieur (non chauffé) : peinture à l'époxy à pouvoir garnissant élevé, ayant une teneur en matières solides par poids d'au moins 63 %. Qualité requise : Ameron Amerlock 370 ou un produit équivalent. La couche de finition à l'époxy doit être recommander par le fabricant de peinture pour des applications à l'extérieur. Couleur sélectionnée par le Représentant du Ministère..
- .9 Galvanisation en atelier : galvanisation par immersion à chaud avec une couche d'enduit d'au moins 0,6 kg par mètre carré, conformément à la norme CAN/CSA-G164. L'enduit de retouche doit être conforme aux exigences sur la teneur en COV lorsqu'utilisé à l'intérieur.
- .10 Tuyaux : conformes à la norme ASTM A53, catégorie B (Fy=241 MPa).
- .11 Tiges : conformes à la norme CAN/CSA G40.21, 300W.
- .12 Électrodes de soudage : conformes à la norme E49XX.
- .13 Adhésif à l'époxy pour les tiges filetées noyé dans le béton : ancrages à adhésif chimique : Hilti HIT HY200 MAX, Epcon Acrylic 7 Powers AC 100+ Gold, ou un produit équivalent approuvé.

2.2 FAÇONNAGE

- .1 Sauf prescriptions contraires, fabriquer les éléments en acier de construction conformément aux normes CSA S16 et CAN/CSA-S136.
- .2 Sauf prescriptions contraires, effectuer les travaux de soudure conformément à la norme CSA W59.
- .3 Les éléments en acier de construction doivent être façonnés conformément à la norme CSA-S16 et aux indications des dessins d'atelier révisés.
- .4 Renforcer les ouvertures pour maintenir la résistance de calcul requise.
- .5 À moins d'indications contraires sur les dessins, les assemblages poutre-poutre et poutre-colonne doivent être de simples assemblages proportionnés pour au moins 50 % de la charge uniformément répartie pour les poutres soutenues latéralement de la portée donnée conformément à CISC 350W du Handbook of Steel Construction de l'ICCA, 10^e édition. Les assemblages de poutres à cornières simples ne sont pas autorisés pour les poutres principales et les poutres de supports.
- .6 Les assemblages de poutres doivent être conçus en fonction des moments et des forces axiales indiquées sur les dessins. Ces forces doivent être considérées comme agissant simultanément.

2.2 FAÇONNAGE (a continué)

- .7 À moins d'indication contraire, les charges indiquées sur les dessins sont les charges spécifiées et les moments, cisaillements et forces axiales sont pris en compte.
- .8 Les poutres en T et les cornières en acier doivent être coupées à partir d'éléments pleine longueur en réserve ou commandés à des longueurs précises. Toute substitution devra faire l'objet de l'approbation du Représentant du Ministère.
- .9 Tous les éléments apparents qui doivent être soudés ou autrement assemblés devront être marqués et coupés en fonction des éléments contigus selon les règles de l'art. Tout l'acier de construction apparent doit être fabriqué conformément à l'AESS 1, Annexe 1, du manuel Handbook of Steel Construction de l'ICCA.
- .10 Les joints des éléments en acier creux de construction doivent être scellés au moyen de soudures continues lissées par meulage. Tous les éléments en acier creux de construction doivent être étanches à l'air et munis de trous de drainage aux points bas selon les indications sur les dessins.

2.3 PRIMAIRE APPLIQUER EN ATELIER SUR L'ACIER DE CONSTRUCTION STANDARD

- .1 Tous les éléments intérieurs en acier de construction : nettoyer, préparer et apprêter les surfaces en acier en atelier selon la norme CSA S16 en guise de préparation à l'apprêt CISC/CPMA 2-75, sauf pour les éléments qui doivent être noyés dans le béton.
- .2 Effectuer une inspection visuelle du soudage en atelier avant d'appliquer la peinture en atelier.
- .3 Utiliser une peinture primaire non adultérée, telle que préparée par le fabricant. Ne pas appliquer de peinture lorsque la température est inférieure à 7 °C.
- .4 Nettoyer les surfaces devant être soudées sur le chantier; ne pas les peindre.

2.4 PRIMAIRE APPLIQUER EN ATELIER SUR L'ACIER DE CONSTRUCTION EXTÉRIEUR (NON CHAUFFÉ)

- .1 Tous les éléments extérieurs en acier de construction doivent être décapés à l'abrasif pour être conformes à la norme SSPC-SP6-07 de la « The Steel Structures Paintings Council »..
- .2 Le primaire à l'époxy riche en zinc doit être mélangé et appliqué sur les surfaces en métal immédiatement après le nettoyage et sécher à la température appropriée conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Toutes les surfaces doivent être complètement exemptes de poussière et de rouille avant l'application du primaire à l'époxy riche en zinc.

2.4 PRIMAIRE APPLIQUER EN ATELIER SUR L'ACIER DE CONSTRUCTION EXTÉRIEUR (NON CHAUFFÉ)

(a continué)

- .4 Le primaire à l'époxy riche en zinc doit être appliqué sur les surfaces métalliques par pulvérisation sans air selon les recommandations du fabricant. Tous les bords avant de l'acier doivent être décapés manuellement avant d'appliquer le primaire par pulvérisation.
- .5 Le primaire à l'époxy riche en zinc doit être appliqué en atelier afin d'obtenir un feuil sec de 3,0 mils (une couche) avec une tolérance de -0,25 à +0,5 mils sur toutes les surfaces.

2.5 COUCHE DE FINITION POUR L'ACIER DE CONSTRUCTION EXTÉRIEUR (NON CHAUFFÉ)

- .1 Retoucher les endroits endommagés de la couche de primaire à l'époxy riche en zinc conformément aux exigences ci-dessus, sauf que l'application peut se faire au pinceau au lieu d'un pulvérisateur sans air.
- .2 Les retouches doivent être effectuées avec un apprêt recommandé par le fabricant de peinture et approuvé par le fabricant de peinture pour sa compatibilité avec le primaire à l'époxy riche en zinc appliqué en atelier.
- .3 La couche de finition à l'époxy doit être mélangée et appliquée sur les surfaces apprêtées avec le primaire à l'époxy riche en zinc puis sécher à la température appropriée conformément aux recommandations du fabricant.
- .4 Toutes les surfaces doivent être exemptes de poussière, de saleté, d'humidité, d'huile ou de graisse avant l'application de la couche à l'époxy. L'huile et la graisse doivent être enlevées avec un diluant selon les recommandations du fabricant du système de peinture.
- .5 Le primaire à l'époxy riche en zinc doit être appliqué en atelier et une période de temps doit s'écouler avant d'appliquer la couche de finition à l'époxy. Nettoyer les surfaces qui doivent recevoir la couche de finition et s'assurer qu'elles sont exemptes de contaminants. La méthode de nettoyage doit être approuvée par le fabricant de l'enduit.
- .6 La couche d'époxy doit être appliquée sur les surfaces métalliques avec un pulvérisateur sans air selon les recommandations du fabricant de peinture. Tous les bords avant de l'acier doivent être décapés manuellement avant d'appliquer le primaire par pulvérisation.

2.6 GALVANISATION PAR IMMERSION À CHAUD DE L'ACIER DE CONSTRUCTION

- .1 Se reporter aux dessins de construction préparés dans le cadre du présent projet pour les éléments qui doivent être galvanisés par immersion à chaud.
- .2 Tout l'acier qui doit être galvanisé doit être débarrassé des écailles de laminages lâches, de la rouille, de la saleté et de matières étrangères conformément à la norme SSPC-SP10, Near-White Blast Cleaning. Réparer les endroits endommagés sur place avec une peinture inorganique riche en zinc de la couleur assortie.

2.7 SUBSTITUTIONS

- .1 Procéder à l'estimation de l'ouvrage en se basant sur les dimensions des éléments indiquées sur les dessins. Les substitutions pour de plus grandes tailles ne devront pas être considérées comme un supplément au contrat. Les substitutions devront être approuvées par le Représentant du Ministère.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 MONTAGE

- .1 Monter les éléments en acier de construction selon les indications et conformément à la norme CSA S16-09 et conformément aux dessins d'atelier selon les tolérances minimales. Poser un contreventement temporaire pour assurer l'aplomb et la stabilité.
- .2 Sceller les joints au moyen de soudures continues aux endroits indiqués. Lisser ensuite les soudures par meulage.
- .3 Obtenir l'approbation écrite du Représentant du Ministère avant de modifier ou de couper des éléments d'ossature sur le chantier.
- .4 À la fin du montage, retoucher les boulons, les rivets, les soudures et les surfaces dont la couche de peinture primaire appliquée en atelier est brûlée ou éraflée.

3.2 RETOUCHES DE PEINTURE

- .1 Retoucher sur le chantier le primaire et la couche de finition en atelier les boulons, les soudures et les surfaces brûlées ou éraflées à la fin du montage.
- .2 Retoucher sur le chantier les surfaces galvanisées par immersion à chaud avec un composé froid riche en zinc prémélangé.

3.3 INSTALLATION DE L'ACIER D'ARMATURE/TIGES D'ANCRAGES AVEC UN SYSTÈME D'ANCRAGE À L'ADHÉSIF

- .1 Installer les ancrages à l'adhésif dans le béton aux endroits indiqués sur les dessins et/ou selon les besoins pour compléter les ouvrages. L'installation doit être effectuée en stricte conformité avec les instructions écrites du fabricant.
- .2 Les trous doivent être percés avec un forêt à pointe de carbure monté sur un marteau à percussion rotatif. Les boulons doivent être serrés au couple recommandé par le fabricant.

3.4 INSPECTION ET ESSAIS

- .1 L'inspection et les essais des matériaux et de la mise en œuvre seront effectués par un laboratoire d'essai approuvé par le Représentant du Ministère.

3.4 INSPECTION ET ESSAIS (a continué)

- .2 Le Maître de l'ouvrage assumera les frais de l'inspection et des essais, tel que prescrit à la Division 01.
- .3 L'inspection visuelle du soudage sera effectuée sur toute la soudure tel qu'indiqué à la norme CSA W59 par un inspecteur certifié conformément à la norme CSA W178.2.
- .4 L'inspection des connexions sera effectuée au cours du montage de l'acier. Collaborer avec l'entreprise de vérification en facilitant l'accès à toutes les parties de l'ouvrage, selon les besoins.
- .5 L'inspection des connexions sera effectuée conformément à la norme CSA S16.
- .6 L'essai radiographique devra être effectué dans l'atelier de fabrication ou sur le chantier conformément à la norme CSA W59-03. Ampleur de l'essai radiographique :
 - .1 Épaisseurs des poutres : 100 % des épissures des poutres coudées uniformément distribuées sur toute la profondeur de la poutre.
- .7 Si les résultats de cet essai s'avèrent inacceptables, l'entrepreneur en acier de construction aura la responsabilité de renforcer ou de réparer tous les raccordements et d'effectuer un essai radiographique complet de l'élément dont les résultats seront mis à la disposition du Représentant du Ministère. Soumettre les méthodes de réparation proposées à l'examen du Représentant du Ministère avant d'entreprendre les travaux de réparation.
- .8 Une entreprise d'inspection qualifiée en revêtement de protection procédera à la vérification des travaux préparatoires des surfaces de l'acier de construction avant l'application des peintures primaires en atelier, à l'examen de l'équipement utilisé, et à la mesure de l'épaisseur du feuil sec des peintures primaires et de l'épaisseur du feuil sec des couches de finition. Des copies des rapports devront être soumises au Représentant du Ministère.
- .9 Si les résultats de ces vérifications s'avèrent inacceptables, l'entrepreneur aura la responsabilité de nettoyer à nouveau et de réapprêter les surfaces jusqu'à ce les exigences des normes soient respectées.
- .10 Un représentant technique du fabricant des primaires examinera également les méthodes de travail utilisées pour s'assurer qu'on applique strictement les recommandations du fabricant, et il soumettra un rapport au Représentant du Ministère.
- .11 Les inspections et les essais additionnels par le Maître de l'ouvrage ne dégage aucunement l'Entrepreneur de ses responsabilités.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Exigences générales : Division 01.
- .2 Section 05 12 23 – Acier de construction pour bâtiments.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Training and Materials (ASTM International)
 - .1 ASTM A653-13, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot Dip Process.
 - .2 ASTM A924-14, Standard Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic Coated by the Hot-Dip Process.
 - .3 ASTM B633-11, Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
 - .1 CSA S16-14, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
 - .2 CAN/CSA S136-12, North American Specification for the Design of Cold Formed Steel Structural Members
 - .3 CSA W47.1-09(R2014), Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .4 CSA W59-13, Construction soudée en acier (soudage à l'arc) (unités métriques).
- .4 Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment (ICTAB)
 - .1 CSSBI 10M-08, Norme pour les tabliers de toits en acier.
 - .2 CSSBI 12M-08, Norme pour les tabliers composites en acier.
- .5 Sauf indication contraire, les travaux de platelage en acier devront être conformes aux normes de l'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment pour le platelage en tôle de toiture.
- .6 Concevoir, fabriquer et ériger les éléments conformément à la norme CSA S16 et CAN/CSA-S136.
- .7 Sauf prescriptions contraires, effectuer les soudures conformément à la norme CSA W59.

1.3 EXIGENCES DE CALCUL

- .1 La conception structurale du platelage en acier doit être conforme aux exigences de l'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment pour le platelage en tôle de toiture et de plancher. Les charges indiquées sur les dessins sont les charges prescrites.

1.3 EXIGENCES DE CALCUL (a continué)

- .2 Les platelages en acier doivent résister aux charges permanentes et aux charges dynamiques sans que la force de tension maximale n'excède 144 MPa.
- .3 La déformation (ou flèche) causée par les charges dynamiques spécifiées ne doit pas dépasser $1/360^{\circ}$ de la portée.
- .4 Se reporter aux dessins pour retrouver les dimensions et les épaisseurs minimales.

1.4 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la Division 01.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre le plan, le profil et les dimensions du platelage, l'épaisseur du métal de base, les ancrages, les portées, les supports, les saillies, les ouvertures, les détails des renforts et les accessoires.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les pentes du toit et les points hauts et les points bas, et le platelage doit être adéquatement détaillé, conçu et fabriqué pour tenir compte des pentes de toiture.
- .4 Les dessins soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent habilité à exercer dans la province du Nouveau-Brunswick.
- .5 Les dessins d'atelier doivent indiquer montrer ou comprendre les détails pertinents concernant l'étaiyage temporaire des platelages en acier, notamment l'emplacement des étaielements, le moment de leur mise en place et de leur enlèvement, et la durée prévue de chacune de ces opérations.
- .6 Tous les dessins d'atelier et les listes de matériaux doivent comprendre un espace libre mesurant 70 mm de hauteur par 100 mm de longueur situé à proximité du coin inférieur droit du dessin ou de la feuille. Cet espace doit être réservé au sceau de révision de l'ingénieur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Métal : conforme à la norme ASTM A653/A653M-04; tôle d'acier galvanisée conforme à la norme ASTM A924, nuance A, de qualité structurale. Force de tension maximale de 144 MPa. Épaisseur du zinc Z275.
- .2 Pièces de fermeture prémoulées : mousse à alvéoles fermées en caoutchouc, profilée pour épouser les ondulations du platelage, 25 mm d'épaisseur.
- .3 L'utilisation de déchets d'acier, de pièces latérales ou d'extrémité, etc., est interdite.

2.1 MATÉRIAUX (a continué)

- .4 Plaques de recouvrement, fermetures de cellules et solins : tôle d'acier galvanisé dont le métal de base a une épaisseur d'au moins 1,22 mm.
- .5 Pièces de fermeture aux murs extérieurs : de type prémoulé.
- .6 Peinture pour couche primaire : enduit riche en zinc, prêt à l'application, conforme à la norme CGSB-1.181.
- .7 Les vis utilisées pour fixer les unités de platelage entre elles aux joints de recouvrement, doivent être des connecteurs n° 12 fabriquées par Hilti S-SLC 02M HWH ou un produit équivalent approuvé.

2.2 TYPES DE PLATELAGES

- .1 Platelages de toiture en acier : platelages en acier fabriqués avec un métal de base d'au moins 1,52 mm d'épaisseur, au profil d'au plus 38 mm de profondeur, non cellulaires, à joints latéraux à chevauchement, avec cannelures à 152 mm d'entraxe; la distance maximale entre les semelles supérieures doit être de 67 mm.
- .2 Tous les éléments du platelage doivent avoir des joints latéraux à chevauchement pour la distribution latérale appropriée des charges verticales et de sorte que tous les éléments soient raccordés ensemble comme un diaphragme pour résister et transférer les forces latérales qui agissent sur la structure.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 MONTAGE

- .1 Le montage des platelages en acier doit être effectué par l'équipe de montage du fabricant ou ses agents approuvés, et selon ses instructions.
- .2 Le platelage en acier doit être posé sur la charpente porteuse en acier et ajusté à son emplacement définitif avant d'être fixé de façon permanente. S'assurer que chacun des éléments est supporté adéquatement.
- .3 Tout le platelage en acier doit être fixé à l'ossature de soutien en acier avec des soudures par fusion de 20 mm de diamètre, sauf aux endroits où le platelage est raccordé à de l'acier recouvert d'une peinture spéciale ou à de l'acier qui a été galvanisé par immersion à chaud où des fixations à cartouche explosive seront utilisées.
- .4 Tous les travaux de soudure doivent être effectués par un technicien en soudure compétent et expérimenté. Toutes les soudures doivent être enduites d'une couche de protection avec la peinture primaire approuvée dès que les travaux sont terminés.
- .5 Les fixations à cartouche explosive doivent être installées par un opérateur formé conformément aux instructions du fabricant, avec les outils appropriés. Les fixations doivent être enfoncées dans le matériel de base de sorte que les deux rondelles en acier sont bien serrées ensemble, pressant la feuille du platelage fermement contre le matériel de base, sans faire d'entailles dans le matériau du platelage.

3.1 MONTAGE (a continué)

- .6 Sauf indication contraire, tous les éléments du platelage doivent être raccordés comme suit.
- .7 Les éléments du platelage de toiture en acier doivent être raccordés aux éléments du support à 150 mm d'entraxe dans les deux directions. Le platelage de toiture doit aussi être soudé à chacun des supports intermédiaires du platelage au moyen de 2 soudures/fixations et aux autres endroits indiqués sur les dessins et prescrits dans le devis.
- .8 Les extrémités des éléments des platelages de toiture doivent se chevaucher d'au moins 100 mm.
- .9 Tous les joints latéraux du platelage de toiture doivent être fixés à 300 mm d'entraxe avec des vis n° 12.
- .10 Le platelage doit être fabriqué et installé de façon à s'ajuster aux pentes du toit indiquées sur les dessins.
- .11 Sauf indication contraire, tout le platelage doit s'étendre sur au moins trois (3) travées.
- .12 L'entrepreneur est responsable de tous les supports supplémentaires temporaires ou permanents des platelages, des éléments de bordures en métal façonnés, etc., selon les besoins pour maintenir les matériaux à leur emplacement exact au cours des travaux de construction.

3.2 COORDINATION

- .1 Assurer la coordination de l'installation des platelages métalliques avec les dessins d'architecture et vérifier les exigences des autres corps de métiers en ce qui concerne les dimensions et les détails des ouvertures dans le plancher et la toiture.

FIN DE SECTION

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Se conformer aux exigences de la Division 01.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 04 04 99 – Maçonnerie.
- .2 Section 05 12 23 – Acier de construction pour bâtiments.
- .3 Section 09 91 00 – Peinture.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM International)ASTM A53/A53M-07, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
 - .1 ASTM A269-13, Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing.
 - .2 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength.
 - .3 ASTM A325M-13, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated 830 MPa Minimum Tensile Strength (Metric)
 - .4 ASTM A500/A500M-13, Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
 - .5 ASTM A480/ A480M - 13b, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet, and Strip.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CGSB 1.40, Peinture pour couche primaire anticorrosion, aux résines alkydes, pour acier de construction.
 - .2 CAN/CGSB 1.108, Peinture bitumineuse de type solvant.
 - .3 CAN/CGSB 1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
 - .4 CSA G40.20/G40.21-04(R2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .5 CAN/CSA G164, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .6 CSA S16-2009, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
 - .7 CSA W47.1-09, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .8 CSA W48-14, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .9 CSA W59-M03(R2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc) (unités métriques).
- .3 Institut canadien de la construction en acier (CISC/ICCA)/Association canadienne de l'industrie de la peinture et du revêtement.
 - .1 CISC/CPMA 2-75-1975, Peinture pour couche primaire, à séchage rapide pour acier de charpente.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications des soudeurs : les travaux de soudures sur des composants d'escaliers, d'échelles, de garde-corps et autres ensembles métalliques doivent être réalisés par un soudeur certifié selon la norme CSA-W47.1

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier pour tous les ouvrages métalliques requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer ou montrer détails de fabrication, les dimensions des profilés en acier, l'épaisseur des matériaux, les finis, les assemblages, les joints, le mode d'ancrage et le nombre de dispositifs d'ancrage, les appuis, les éléments de renforcement, les détails et les accessoires.
- .3 Les dessins d'atelier pour les éléments fonctionnels porteurs, les escaliers, les mains courantes, les balustrades et les échelles d'accès au toit doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur agréé autorisé à pratiquer dans la province du Nouveau-Brunswick.
- .4 Soumettre trois copies certifiées des rapports d'essais d'usine couvrant les propriétés chimiques et physiques de l'acier utilisé dans les présents travaux. Ces rapports d'essais d'usine devront être certifiés par des métallurgistes qualifiés confirmant que les essais sont conformes aux normes CAN/CSA-G40.20 et CAN/CSA-G40.21.

1.6 ARTICLES FOURNIS, MAIS NON INSTALLÉS

- .1 Fournir les articles suivants pour installation en vertu d'autres sections du devis : les boulons d'ancrage, plaques d'appui, manchons et autres pièces encastrées à intégrer dans les éléments de béton et de maçonnerie, et requis pour l'ancrage et le support d'ouvrages métalliques.
- .2 Fournir aux autres corps de métier les instructions et, au besoin, les gabarits, nécessaires pour l'installation exacte et précise des pièces encastrées et composants.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les armatures, les connecteurs et les ancrages de maçonnerie conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer, entreposer, manutentionner et protéger les composants pour les protéger contre les dommages, le gauchissement, la corrosion, la déformation permanente des éléments ou l'écaillage ou le raclage des couches de peinture.
- .3 Exigences en matière d'entreposage et de manutention
 - .1 Entreposer les matériaux dégagés du sol, à l'intérieur dans un endroit sec, propre et bien aéré.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION (a continué)

.3 (a continué)

- .2** Entreposer et protéger les escaliers et les échelles contre les égratignures, les rayures et autres défauts de surface.
- .3** Recouvrir les surfaces en acier inoxydable apparentes avec un papier de protection robuste autoadhésif ou une pellicule de plastique pelable, avant la livraison au chantier.
- .4** Laisser le revêtement de protection en place jusqu'au nettoyage final du bâtiment. Fournir les instructions pour l'enlèvement des revêtements de protection.

1.8 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1** Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2** Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3** Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les palettes et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4** Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1** Se conformer à la norme CAN/CSA-S16. Fournir des matériaux neufs exempts de tout défaut susceptible d'altérer leur résistance ou leur durabilité.
- .2** Profilés, cornières et plaques d'acier : de nuance 300W, conformes à la norme CSA-G40.21, sauf indication contraire. Les profilés d'acier creux doivent être conformes à la norme CSA-G40.21, de nuance 350W, classe C ou ASTM A500, catégorie C.
- .3** Tôle d'acier : galvanisée par immersion à chaud, laminée à froid, avec degré de planéité obtenu par lissage au rouleau tendeur, selon la norme ASTM A526. Zingage de désignation Z275.
- .4** Tuyaux d'acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M ($F_y = 241 \text{ MPa}$), de série standard, fini peinture primaire.
- .5** Tubes en acier : conformes à la norme CAN/CSA-G40.21 ou ASTM A500, de formes et dimensions selon les indications.
- .6** Tube en acier inoxydable : conformes à la norme ASTM A269, nuance 302, de qualité commerciale, soudé sans joint, au fini brossé n° 4 selon l'ANSI.
- .7** Boulons : conformes à la norme ASTM A307.

2.1 MATÉRIAUX (a continué)

- .8 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA-W59.
- .9 Écrous et rondelles : selon les normes ASTM A563 et ASTM F436.
- .10 Apprêt appliqué en atelier : selon CISC/CPMA 2-75.
- .11 Électrodes de soudage : E49XX.
- .12 Tiges filetées à noyées dans le béton avec un adhésif à l'époxy : conformes à la norme CAN/CSA-G40.21, nuance 300W, de dimension selon les indications sur les dessins, avec les écrous et les rondelles circulaires.

2.2 FABRICATION

- .1 Fabriquer les ouvrages en acier de construction selon la norme CSA-S16 et conformément aux dessins d'atelier révisés.
- .2 Effectuer les travaux de soudure conformément à la norme CSA-W59.
- .3 Fabriquer les composants en usine dans les dimensions les plus grandes possible pour réduire le nombre de joints exécutés sur le chantier.
- .4 Les ouvrages doivent être droits, d'équerre, bien alignés et conformes aux dimensions prescrites; les joints doivent être serrés et correctement assujettis. Couper avec précision, limer à la machine et ajuster les joints, les angles, les couronnements et ouvrages à onglet.
- .5 Dans la mesure du possible, les ouvrages doivent être ajustés et assemblés en atelier, et livrés prêts à monter.
- .6 Renforcer les composants fabriqués pour qu'ils puissent résister en toute sécurité aux charges prévues.
- .7 Réaliser les joints dans les profilés assemblés au moyen de joints capillaires aux endroits les moins visibles.
- .8 Dans le cas d'ouvrages extérieurs, tenir compte de l'expansion et de la contraction thermiques.
- .9 Tous les joints doivent être soudés, à moins d'indication contraire et à moins que les détails de construction ne permettent pas la soudure. Les soudures apparentes doivent être continues sur toute la longueur du joint; elles doivent être limées ou meulées de manière à présenter une surface lisse et unie.
- .10 Fermer les ouvertures apparentes des extrémités des éléments tubulaires au moyen d'obturateurs en acier soudés.
- .11 Lorsque des ouvrages d'autres sections doivent être raccordés aux travaux de la présente section, préparer l'ouvrage en forant et taraudant des trous, selon les besoins, pour faciliter l'installation de ce genre d'ouvrage.

2.1 MATÉRIAUX (a continué)

- .12 Les travaux de la présente section, fournis pour installation en vertu d'autres sections, doivent être préparés selon les besoins pour les rendre prêts pour installation par le forage, le fraisage et le taraudage de trous, le façonnage et le coupage aux dimensions requises.
- .13 Meuler les poinçonnages en usine et remplir les marquages encastrés sur les composants en acier qui sont apparents.
- .14 Utiliser des vis autotaraudeuses indesserrables à tête plate sur les articles qui requièrent d'être assemblés au moyen de vis ou selon les indications.
- .15 Les soudures apparentes doivent être continues sur toute la longueur du joint; elles doivent être limées ou meulées de manière à présenter une surface lisse et unie. Sceller les ouvrages en acier extérieurs pour assurer la protection contre la corrosion conformément à la norme CAN/CSA-S16.1.

2.3 RACCORDEMENTS

- .1 Concevoir les raccords conformément à la norme CAN/CSA-S16.
- .2 En général, effectuer les raccords en usine et sur le chantier au moyen de boulons à haute résistance (A325) ou par soudage.

2.4 FINITION

- .1 Galvanisation : par immersion à chaud, avec zingage de 600 g/m², selon la norme CAN/CSA G164.
- .2 Peinture pour couche d'impression appliquée en atelier : conforme à la norme CAN/CGSB 1.40.
- .3 Peinture pour couche d'impression au zinc : peinture riche en zinc, prête à appliquer, conforme à la norme CAN/CGSB 1.181.
- .4 Peinture bitumineuse : conforme à la norme CAN/CGSB-1.108.

2.5 PEINTURE APPLIQUÉE EN ATELIER

- .1 Nettoyer à fond l'acier des débris détachés, de la rouille, de l'huile, des saletés et des autres impuretés. Préparer adéquatement les surfaces en acier au moyen d'outils de nettoyage électriques pour l'application des finis prescrits. Meuler les projections en saillie jusqu'à ce qu'elles soient lisses.
- .2 Enlever les taches d'huile et de graisse par nettoyage au solvant.
- .3 Les surfaces à souder sur place doivent être nettoyées et ne doivent être revêtues d'aucune peinture.

2.5 PEINTURE APPLIQUÉE EN ATELIER (a continué)

- .4 Après leur fabrication, les composants métalliques, à l'exception des pièces galvanisées, noyées dans le béton ou exigeant un fini de peinture riche en zinc, doivent être revêtues d'une couche de peinture d'impression appliquée en atelier selon la norme CSA-S16 en vue de la pose du primaire selon la norme CISC/CPMA 2-75.
- .5 La peinture pour couche d'impression doit être utilisée telle que livrée par le fabricant, sans aucune modification. Elle doit être appliquée sur des surfaces sèches et propres, à une température d'au moins 7 degrés Celsius.
- .6 Appliquer une couche d'email bitumineux aux surfaces de contact des composants métalliques en contact avec des matériaux cimentaires ou avec des métaux différents.
- .7 Appliquer des enduits en usine et avant l'assemblage. Lorsque les dimensions le permettent, galvaniser les composants après l'assemblage.

2.6 MÉTAUX DIVERS

- .1 Fournir les articles indiqués à la rubrique « Métaux divers » sur les dessins de charpente.
- .2 Sauf indication contraire, fabriquer ces articles conformément aux exigences prescrites dans la présente section.
- .3 Remettre les connecteurs de maçonnerie et barres d'ancrage conformément à la section 04 04 99 sur le chantier.

2.7 LINTEAUX EN ACIER

- .1 Cornières d'acier et profilés de construction en acier creux : revêtus de peinture pour couche d'impression, selon les dimensions indiquées pour les ouvertures. Une surface d'appui d'au moins 200 mm doit être prévue aux extrémités.
- .2 Les cornières doivent être soudées ou boulonnées dos à dos selon les profils indiqués.
- .3 Finition : peinture appliquée en atelier. Fini galvanisé pour les linteaux extérieurs.

2.8 BÂTIS EN PROFILÉS D'ACIER

- .1 Fabriquer des bâtis en profilés d'acier, selon les dimensions indiquées pour les profilés et les ouvertures.
- .2 Souder les profilés ensemble pour former des bâtis continus pour les ouvertures des jambages et des linteaux; selon les dimensions indiquées.
- .3 Bandes d'ancrage en acier de 50 mm x 100 mm x 3 mm d'épaisseur, soudés aux bâtis de jambage profilés en U à 600 mm d'entraxe.
- .3 Fini : acier galvanisé.

2.9 SUBSTITUTIONS

- .1 Procéder à l'estimation de l'ouvrage en se basant sur les dimensions des éléments indiquées sur les dessins. Les substitutions pour de plus grandes tailles ne doivent pas être considérées comme un supplément au contrat. Les substitutions doivent être approuvées par le Représentant du Ministère.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 EXAMEN

- .1 Avant de procéder à l'installation des ouvrages métalliques, s'assurer que l'état des surfaces/supports est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Vérifier et coordonner toutes les dimensions et les élévations sur le chantier au moment de la construction. L'Entrepreneur doit vérifier les dimensions et rapporter toutes divergences au Représentant du Ministère avant d'entreprendre les travaux.

3.2 MONTAGE

- .1 Fabriquer les ouvrages métalliques selon la norme CSA-S16 et conformément aux dessins d'atelier révisés selon les tolérances minimales acceptables.
- .2 À moins d'indications contraires, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .3 Aux endroits indiqués, sceller les joints au moyen de soudures continues aux endroits indiqués. Lisser ensuite les soudures par meulage.
- .4 Obtenir l'approbation écrite du Représentant du Ministère avant de couper ou de modifier des éléments d'ossature sur le chantier.
- .5 À la fin du montage, retoucher les boulons, les rivets, les soudures et les surfaces dont la couche de peinture primaire appliquée en atelier est brûlée ou éraflée.
- .6 Être responsable pour fournir des étagères bien conçus et installés pour supporter le mur de maçonnerie existant et pour supporter la charpente durant les travaux de démolition et de reconstruction des éléments de charpente.
- .7 Durant l'enlèvement de la maçonnerie existante, faire attention pour ne pas endommager les renforts de joint existants parce qu'ils doivent être intégrés au nouvel ouvrage.
- .8 Monter les ouvrages métalliques d'équerre, d'aplomb et de niveau, alignés et ajustés avec précision, et veiller à ce que les joints et les croisements soient bien serrés. Forer, découper et ajuster selon les besoins pour raccorder les présents ouvrages aux ouvrages adjacents.

3.2 MONTAGE (a continué)

- .9 Fournir et installer des moyens d'ancrages appropriés et approuvés par le Représentant du Ministère, tels des goujons, des agrafes, des tiges d'ancrage, des boulons à expansion, des coquilles d'expansion ainsi que des boulons à ailettes. Ancrer solidement les composants en place; sauf indication contraire, ancrer les composants comme suit :
 - .1 au béton et à la maçonnerie massive au moyen de boulons d'ancrage expansibles;
 - .2 à une construction creuse au moyen de boulons à ailettes;
 - .3 au métal mince au moyen de vis ou de boulons;
 - .4 au métal épais au moyen de boulons ou de soudures;
 - .5 au bois au moyen de boulons ou de tirefonds;
 - .6 remplir l'espace entre les éléments des mains courantes et des manchons avec du coulis anti-retrait.
- .10 Fournir tous les composants nécessaires pour l'ancrage. Dans la mesure du possible, effectuer les ancrages de façon dissimulée. Effectuer les fixations apparentes, lorsqu'approuvées par le Représentant du Ministère, soigneusement et avec les mêmes matériaux, couleurs, textures et finitions que le matériau de base sur lequel elles sont effectuées. Disposer les fixations apparentes uniformément espacées. Les dispositifs de fixation apparents doivent être compatibles avec le matériau qu'ils traversent ou auquel ils sont assujettis, et de même fini que celui-ci.
- .11 Fournir et installer les composants du bâtiment prescrits dans d'autres sections conformément à la nomenclature et aux dessins d'atelier.
- .12 Les surfaces de contact des métaux de nature différente et des métaux en contact avec des éléments cimentaires doivent être enduites de peinture bitumineuse ou être isolées par d'autres moyens approuvés par le Représentant du Ministère.
- .13 Une fois le montage terminé, nettoyer et refaire les finis, les soudures, les têtes de boulons et les écrous endommagés. Une fois le montage terminé, retoucher avec une peinture pour couche d'impression les rivets, les soudures faites sur place, les boulons et les surfaces brûlées ou éraflées.
- .14 À l'aide d'un primaire riche en zinc, retoucher les surfaces galvanisées brûlées par le soudage sur place.

3.2 INSTALLATION DE L'ACIER D'ARMATURE/TIGES D'ANCRAGES AVEC UN SYSTÈME D'ANCRAGE À L'ADHÉSIF

- .1 Installer l'acier d'armature / les ancrages à l'adhésif dans le béton aux endroits indiqués sur les dessins et/ou selon les besoins pour compléter les ouvrages. L'installation doit être effectuée en stricte conformité avec les instructions écrites du fabricant.

3.3 INSPECTION ET ESSAIS

- .1 L'Entrepreneur doit effectuer une inspection visuelle de toutes les soudures conformément à la description des articles 7 et 11 de la norme CSA-W49.
- .2 Chaque semaine, fournir des rapports écrits des inspections visuelles des soudures au Représentant du Ministère.

3.4 TABLEAU DES COMPOSANTS

- .1 Les travaux décrits dans la présente section comprennent la fourniture et l'installation pour divers ouvrages métalliques de composants pour la fabrication, l'assemblage, le montage, l'application de la peinture primaire et les retouches des divers articles suivants :
 - .1 sauf indication contraire, fournir les composants en acier;
 - .2 fournir les linteaux d'acier galvanisé continus aux têtes des portes et des fenêtres selon les indications sur les dessins et les détails;
 - .3 les divers profilés en U, cornières, plaques, linteaux en acier indiqués sur les dessins, mais qui ne sont pas indiqués sur les dessins de structure, ni spécifiquement mentionnés dans les autres sections;
 - .4 les autres ouvrages métalliques indiqués sur les dessins et non spécifiquement mentionnés dans les autres sections.

3.5 PEINTURE

- .1 Après l'installation des divers articles en acier, préparer les surfaces et appliquer la peinture de finition conformément à la section 09 91 00 - Peinture.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, procéder au nettoyage du chantier afin d'éliminer la saleté et les débris accumulés, attribuables aux travaux de construction et à l'environnement.
- .2 Une fois les travaux de mise en oeuvre terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et les barrières de sécurité.

3.7 PROTECTION

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des escaliers et autres ouvrages métalliques.

FIN DE SECTION