

ICTAB S5-2011: Norme guide pour les poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent



Droit d'auteur © Janvier 2011 par
L'INSTITUT CANADIEN DE LA
TÔLE D'ACIER POUR LE BÂTIMENT
Tous droits réservés. Toute publication ou
reproduction du présent document, en totalité ou
en partie et sous quelque forme que ce soit, est
interdite sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

ISBN 978-1-895535-71-6

ICTAB S5-2011 : Norme guide pour les poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent

Notes à l'intention du rédacteur de devis : Cette norme guide suppose que l'entrepreneur assume la responsabilité du calcul structural de l'ossature. Elle suppose également que l'entrepreneur a la responsabilité propre de diviser le travail entre les sous-traitants, ce qu'il entreprend indépendamment des normes.

Si ce texte doit servir de document contractuel :

- Omettre les notes à l'intention du rédacteur de devis;
- Choisir les options appropriées entre crochets;
- Rayer les options entre crochets qui ne sont pas applicables;
- Effectuer toute autre modification appropriée selon le projet.

Partie 1 - Généralités

1.1 Description du système

Les poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent comprennent :

- .1 Poteaux d'ossature murale soumis à des charges latérales (aucune charge axiale à part du poids propre et du poids des finitions);
- .2 Entretoises en acier;
- .3 Rails supérieurs et inférieurs;
- .4 Linteaux, seuils et montants des ouvertures murales;
- .5 Assemblages de poteaux, d'entretoises et de rails;
- .6 Assemblages supérieurs et inférieurs avec l'ossature principale y compris les détails servant à tenir compte de la flèche des planchers et/ou des toits.

Note à l'intention du rédacteur de devis : les poteaux d'ossature murale intérieurs non porteurs ne sont pas couverts par la présente norme.

1.2 Travaux connexes

Note à l'intention du rédacteur de devis : dans les sections applicables, indiquer cette section comme référence pour la prescription des poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent.

- .1 Section [01___] Inspections ou essais indépendants
- .2 Section [03___] Béton
- .3 Section [04___] Maçonnerie

Note à l'intention du rédacteur de devis : faire référence à la section concernant les attaches de maçonnerie fixées aux poteaux d'acier.

- .4 Section [06___] Revêtement intermédiaire en bois

- .5 Section [07___] Isolant

Note à l'intention du rédacteur de devis : faire référence aux sections concernant l'isolation des cavités de poteaux ainsi que l'isolation des surfaces extérieures.

- .6 Section [___] [_____]

Note à l'intention du rédacteur de devis : énumérer les sections concernant les autres revêtements extérieurs ou revêtements de finition fixés aux poteaux résistant aux surcharges dues au vent.

- .7 Section [07___] Pare-air et/ou pare-vapeur

- .8 Section [08___] Portes et fenêtres

- .9 Section [09___] Systèmes muraux non porteurs

- .10 Section [09___] Plaques de plâtre

Note à l'intention du rédacteur de devis : faire référence aux sections concernant le revêtement de finition en plaques de plâtre fixé aux éléments d'ossature, et le revêtement extérieur en plaques de plâtre. Si les plaques de plâtre doivent servir de pare-air, ces sections doivent préciser l'espacement des vis, l'épaisseur des plaques et l'orientation exigée en fonction des surcharges dues au vent.

- .11 Section [___] [_____]

1.3 Références

En cas de contradiction entre les normes de référence et la présente norme, c'est cette dernière qui prévaut. Les normes citées se rapportent aux dernières éditions.

Note à l'intention du rédacteur de devis : comme solution de remplacement, indiquer les dates courantes des normes énumérées ci-dessous au lieu de référer aux "dernières éditions".

- .1 Code national du bâtiment du Canada
- .2 Code du bâtiment de l'[Ontario] [___]
- .3 [CAN/CSA-S16 Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier]
- .4 CAN/CSA-S136 Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid
- .5 [CSA W47.1 Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier]
- .6 [CSA W59 Construction soudée en acier (soudage à l'arc)]
- .7 [ANSI/AWS D1.3 Structural Welding Code – Sheet Steel]
- .8 [CSA A370 Crampons pour maçonnerie]

- .9 [CSA S304.1 Calcul de la maçonnerie pour les bâtiments (Calcul aux états limites)]
- .10 [ASTM A307 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 PSI Tensile Strength]
- .11 [ASTM A325 Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength]
- .12 [ASTM-A653/A653M Standard Specification for Steel Sheet Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process]
- .13 [ASTM A792/A792M Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process]
- .14 [ASTM A1003/A1003M Standard Specification for Sheet Steel, Carbon, Metallic and Non-Metallic Coated for Cold-Formed Steel Framing Members]
- .15 [CAN/CGSB-1.181 Enduit riche en zinc, organique, préparé]
- .16 [CAN/ULC-S101 Standard Methods of Fire Endurance Tests of Building Construction and Materials]
- .17 [_____]

Note à l'intention du rédacteur de devis : énumérer les normes citées ailleurs dans la présente norme.

1.4 Assurance de la qualité

Un ingénieur professionnel enregistré au [Canada] [dans la province de _____] doit calculer le système mural constitué de poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent, préparer les dessins d'atelier et y apposer son sceau et sa signature, et effectuer un examen sur chantier. Les dessins d'atelier doivent indiquer les exigences de calcul et d'installation.

1.5 Critères de calcul

- .1 Les calculs doivent être fondés sur les principes des états limites en utilisant les charges et les résistances pondérées.
- .2 Les charges et les coefficients de charge doivent être conformes aux prescriptions du Code national du bâtiment du Canada. En ce qui a trait au calcul des surcharges dues au vent, la pression dynamique de référence, q , doit être basée sur une probabilité annuelle de dépassement de 1 :50 pour le calcul de la résistance des éléments structuraux.
- .3 Les résistances et les coefficients de résistance doivent être déterminés conformément aux prescriptions du Code national du bâtiment du Canada et de la norme CSA-S136.
- .4 On doit adhérer aux exigences relatives au degré de résistance au feu des ensembles [spécifiés] [qui ont été

- mis à l'essai conformément à la norme CAN/ULC-S101, et assurent un degré de résistance au feu de [_____]].
- .5 La profondeur des poteaux est indiquée sur les plans. On doit ajuster l'épaisseur et l'espacement des poteaux selon les critères de calcul. Utiliser une profondeur de poteau ou de solive supérieure ou inférieure seulement avec l'approbation de [l'ingénieur de projet] [l'architecte].

Note à l'intention du rédacteur de devis : noter qu'il faut également considérer les espacements maximaux (Section 1.5.6) et les épaisseurs théoriques minimales (Section 1.5.7). De plus, afin d'éviter toute confusion contractuelle :

- Ne pas indiquer l'épaisseur ou l'espacement des poteaux et des solives sur les plans architecturaux ou structuraux.
- Ne pas utiliser le calibre pour désigner l'épaisseur.

- .6 Les poteaux d'ossature murale doivent avoir un espacement maximal de [300] [400] [480] [600] [_____] mm. Utiliser un espacement plus rapproché si les critères de calcul l'exigent.

Note à l'intention du rédacteur de devis : la performance structurale des revêtements secondaires tels que les plaques de plâtre, les panneaux de contreplaqué et les panneaux à copeaux orientés, ainsi que leur performance en tant que pare-air, pare-vapeur, etc., peuvent également limiter l'espacement des éléments d'appui.

- .7 Pour les poteaux, respecter les épaisseurs théoriques indiquées au Tableau 1. Utiliser une épaisseur supérieure si les critères de calcul l'exigent.

Tableau 1 • Épaisseurs minimales

Profondeur des poteaux (mm)	Épaisseur minimale d'acier en excluant l'enduit (mm)	Épaisseur théorique excluant l'enduit (mm)
88	0,836	0,879
92	0,836	0,879
102	0,836	0,879
140	0,836	0,879
152	0,836	0,879
203	1,087	1,146

Note à l'intention du rédacteur de devis : L'épaisseur minimale excluant l'enduit au Tableau 1 consiste en 95 % de l'épaisseur théorique tel qu'indiqué dans la norme S136.

[Pour les poteaux d'ossature murale soutenant un placage de brique, l'épaisseur théorique minimale sans compter l'enduit doit être égale à la plus grande valeur entre l'épaisseur minimale indiquée au Tableau 1 et [1,087 mm] [_____]].

Note à l'intention du rédacteur de devis : les épaisseurs théoriques minimales indiquées au

Tableau 1 satisfait l'exigence de la norme S136 stipulant un rapport profondeur-épaisseur d'âme d'au plus 200, en supposant un rayon de courbure intérieur de 2 pi.

- .8 Les entretoises constituées de profilés en U doivent avoir une épaisseur théorique minimale de 1,087 mm. Utiliser une épaisseur théorique supérieure si les critères de calcul l'exigent.
- .9 Les entretoises constituées de profilés en U doivent avoir une épaisseur théorique minimale de 1,367 mm. Utiliser une épaisseur supérieure si les critères de calcul l'exigent.
- .10 Les flèches maximales admissibles dues aux surcharges de vent non pondérées doivent être conformes aux critères suivants :
 - .1 Les poteaux d'ossature murale soutenant un placage de maçonnerie doivent être conformes aux exigences de la norme CSA-S304.1 compte tenu d'une flèche limite de L/360 pour les poteaux.

Note à l'intention du rédacteur de devis : Les exigences de la norme CSA-S304.1 relatives au calcul des ouvrages en maçonnerie précisent la flèche et l'espacement admissibles des poteaux d'ossature murale soutenant un placage de maçonnerie.

- .2 Les poteaux d'ossature murale soutenant d'autres revêtements de finition, L/360.
- .11 Le calcul des assemblages doit prévoir la flèche verticale du bâtiment, le raccourcissement du cadre et les tolérances verticales sans imposer des charges axiales à l'ossature. Laisser une ouverture minimale de [12 mm] [____]. Des ouvertures plus larges peuvent être exigées pour tenir compte des mouvements structuraux. Consulter l'ingénieur en structures du projet.
- .12 Limiter le jeu des assemblages perpendiculaires au plan des éléments d'ossature à $\pm [0,5] [____]$ mm relativement à la structure du bâtiment.

Note à l'intention du rédacteur de devis : Le jeu ne comprend pas la flèche imposée par la charge. Les dispositions du paragraphe 1.5.12 ne s'appliquent pas aux attaches de maçonnerie couvertes par la norme CSA-A370.

- .13 Le calcul des éléments et des ensembles doit tenir compte des tolérances de montage spécifiées.
- .14 Le calcul des entretoises doit empêcher la rotation et la translation des éléments perpendiculairement à l'axe faible. On doit tenir compte des effets secondaires des contraintes dues à la torsion entre les rangées d'entretoises. [On peut utiliser un revêtement secondaire pour aider à entraver la rotation et la translation des éléments perpendiculairement à l'axe faible.] [Ne pas

utiliser un revêtement secondaire pour aider à entraver la rotation et la translation des éléments perpendiculairement à l'axe faible.] L'espacement entre axes des entretoises doit être au plus 1524 mm. Les entretoises doivent être disposées à intervalles réguliers le long de la pleine portée de l'élément. Un espacement plus rapproché peut être exigé en vue de satisfaire les exigences structurales.

Note à l'intention du rédacteur de devis : certains matériaux de revêtement tels que les plaques de plâtre peuvent perdre leur intégrité structurale lorsque soumis à un environnement humide ou à un nombre suffisant de cycles de chargement. En général, ces matériaux ne conviennent pas comme éléments de contreventement. Si le revêtement sert de contreventement, la pratique courante consiste alors à prévoir un nombre suffisant d'entretoises en acier pour assurer l'alignement des éléments pendant le montage et l'intégrité structurale pendant la construction et une fois le bâtiment achevé.

- .15 Calculer les détails relatifs à l'ancrage et aux entures des entretoises.
- .16 Calculer les charges locales dues à l'ancrage du revêtement et aux accessoires montés sur les murs intérieurs aux endroits indiqués.
- .17 Les assemblages des poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent doivent être réalisés au moyen de boulons, de soudures ou de vis à tôle.
- .18 Fournir le linteau, le seuil, les montants et les assemblages requis pour encadrer les ouvertures dont l'une ou l'autre dimension dépasse [100] [____] mm.
- .19 Fixer les rails supérieurs et inférieurs à l'ossature suivant un espacement entre axes d'au plus 813 mm. Un espacement plus rapproché peut être exigé en vue de satisfaire les exigences structurales.

1.6 Documents à soumettre

- .1 Les documents soumis doivent être conformes à la Section [01 ____] de Documents à soumettre.
- .2 Soumettre [____] copies des dessins d'atelier.
 - .1 Chaque dessin d'atelier soumis doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur professionnel enregistré [au Canada] [dans la province de ____].
 - .2 Inclure les détails d'atelier et diagrammes de montage nécessaires. Indiquer les dimensions des éléments, leur emplacement, leur épaisseur (en excluant l'enduit), l'enduit et le type de matériau. Inclure les détails des assemblages reliant les éléments entre eux et à l'ossature. Indiquer les détails d'entures, là où celles-ci sont permises. Indiquer les dimensions, les ouvertures,

les exigences relatives aux travaux connexes et les procédures d'installation critique. Indiquer les contreventements provisoires requis lors du montage.

- .3 Indiquer les charges théoriques.
- .3 Soumettre [____] copies certifiées des rapports d'usine couvrant les propriétés chimiques et mécaniques, et la désignation d'enduit de l'acier utilisé pour le projet.
- .4 Soumettre les données relatives aux attaches mécaniques y compris leurs dimensions, leur résistance et le type de protection contre la corrosion.
- .5 Soumettre [sur demande] [____] échantillons représentatifs de toutes les pièces d'ossature, y compris les attaches mécaniques si elles sont utilisées.
- .6 Soumettre [sur demande] [____] copies des calculs techniques ou des données corroborant la résistance des éléments et des crampons pour maçonnerie, si exigés, et la capacité des ensembles à satisfaire les exigences de calcul.
- .7 Ne pas procéder à la fabrication ou à la construction avant que les documents soumis, autres que les rapports d'examen sur chantier, soient révisés et approuvés.
- .8 Soumettre [____] copies des rapports d'examen sur chantier.

Partie 2 – Produits

2.1 Fabricants acceptables

- .1 Les poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent et accessoires peuvent être obtenus de l'un des fabricants suivants :
[_____].

Note à l'intention du rédacteur de devis : fournir une liste des fabricants acceptables.

2.2 Matériaux

- .1 Poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent et accessoires
 - .1 L'acier doit être conforme aux exigences de la norme CSA-S136, et ses caractéristiques, sa nuance, ses propriétés mécaniques et le type et l'épaisseur d'enduit doivent être identifiés.

- .2 Les enduits métalliques de l'acier doivent être conformes à l'une des normes ASTM suivantes :

ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process

ASTM A792/A792M, Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process

ASTM A1003/A1003M Standard Specification for Sheet Steel, Carbon, Metallic and Non-Metallic Coated for Cold-Formed Steel Framing Members

- .3 Les poteaux en acier résistant aux surcharges dues au vent doivent être enduits d'une couche minimale galvanisée Z180 conformément à la norme ASTM A653/A653M. On peut utiliser d'autres enduits (ex. alliage aluminium-zinc selon la norme ASTM A792/A792M) à condition qu'ils procurent une protection égale ou supérieure contre la corrosion.

Notes à l'intention du rédacteur de devis :

Les enduits spécifiés à la section 2.2 constituent des revêtements minimaux. Ils ne sont pas destinés à assurer une protection à long terme advenant l'exposition des éléments d'ossature légers en acier à un environnement corrosif.

Il incombe au rédacteur de devis de vérifier la compatibilité des enduits spécifiés. Il peut être nécessaire de séparer certains matériaux.

Comme guide pour déterminer l'équivalence entre les enduits de zinc et ceux constitués d'un alliage aluminium-zinc, l'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment recommande de considérer AZM150 (aluminium-zinc) comme équivalent à Z275 (zinc).

.2 Attaches et soudures

- .1 Les boulons et les écrous doivent être conformes aux exigences de la norme ASTM A307 ou ASTM A325. Fournir des rondelles. [Boulons, écrous et rondelles galvanisés par immersion à chaud.]
- .2 Les vis à tôle doivent être enduites d'une couche de zinc d'au moins 0,008 mm d'épaisseur. On peut utiliser d'autres enduits assurant une protection égale ou supérieure contre la corrosion.
- .3 Les matériaux de soudage doivent être conformes aux exigences de la norme CSA-W59.

- .4 Les électrodes de soudage doivent comporter une résistance en traction minimale de 490 MPa (ex. E49XX).
- .5 Les peintures riches en zinc servant à retoucher les soudures et les zones endommagées des enduits métalliques doivent être conformes à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Les dispositifs d'ancrage du béton doivent être enduits d'une couche de zinc d'au moins 0,008 mm d'épaisseur. On peut utiliser d'autres enduits assurant une protection égale ou supérieure contre la corrosion.
- .7 [Les attaches posées à l'aide de pistolets à poudre/à basse vitesse sont contre-indiquées [dans le cas de l'acier de charpente] [dans le cas du béton]]. [Les attaches posées à l'aide de pistolets à poudre/à basse vitesse doivent être enduites d'une couche de zinc d'au moins 0,008 mm d'épaisseur. On peut utiliser d'autres enduits assurant une protection égale ou supérieure contre la corrosion.]

Partie 3 – Exécution

3.1 Généralités

- .1 Les travaux de fabrication et le montage doivent être conformes aux dessins d'atelier approuvés. Toute modification requise pour tenir compte des conditions existantes de construction (autre que les modifications mineures de dimensions) doit être soumise à [l'ingénieur de projet] [l'architecte] pour fin d'approbation.

3.2 Fabrication

- .1 Lorsque spécifié, il faut prévoir des trous poinçonnés au centre des âmes des éléments en vue de permettre le passage des services et des entretoises. Les dimensions des trous non renforcés doivent respecter les limites indiquées au Tableau 2. Il faut tenir compte de l'effet des trous sur la résistance et la rigidité des éléments.

Profondeur de l'élément (mm)	Perpendiculaire à la longueur de l'élément (mm)	Parallèle à la longueur de l'élément (mm)	*Espacement entre axes (mm)
92,102	40 max.	114 max.	610 min.
≥ 152	64 max.	114 max.	610 min.

- * La distance entre l'axe du dernier trou poinçonné et l'extrémité de l'élément ne doit pas être inférieure à 305 mm.
- .2 Les tolérances admises sur la longueur des éléments sont indiquées au Tableau 3.

Type d'élément	Tolérance (mm)
Rails	+12,7 / -6,4
Poteaux résistant aux surcharges dues au vent	± 2,38

- .3 Les tolérances admises sur la géométrie des sections sont indiquées au Tableau 4.

Type d'élément	Profondeur de l'élément A (mm)	Largeur de la bride B (mm)	Longueur du rebord C (mm)	Épaisseur t (mm)	Angles de rive
Rail ou poteau	± 0,79	-1, +2**	-0, +4	*	+0, -3 °

- * La tolérance sur l'épaisseur d'acier livré doit être conforme aux exigences de la norme CAN/CSA S136.
- ** Si les revêtements sont fixés directement aux brides, la largeur minimale des brides est de 31 mm.
- .4 L'épaisseur minimale de l'acier excluant l'enduit doit être indiquée sur chaque élément au moyen d'un estampage, marquage avec encre indélébile ou codage par couleur.

3.3 Attaches et soudures

- .1 S'assurer que les pièces reliées sont bien en contact. Utiliser un serre-joint avant de souder ou visser, au besoin.
- .2 Les entreprises responsables du soudage doivent être agréées par le Bureau canadien de soudage selon la norme CSA-W47.1. Ces entreprises doivent appliquer des techniques de soudage approuvées, et les soudeurs doivent avoir la compétence exigée en fonction du type et de l'épaisseur du matériau de base à souder.
- .3 Les soudures doivent être conformes à la norme CAN/CSA S136, CSA-W59 ou ANSI/AWS-D1.3, selon le cas.
- .4 Dans le cas de matériaux ayant une épaisseur inférieure à 3 mm, les dessins d'atelier doivent indiquer les dimensions nominales des côtés de soudures d'angle. En outre, la dimension efficace des gorges de soudures ne doit pas être inférieure à l'épaisseur de la pièce reliée la plus mince.
- .5 Retoucher les soudures et les enduits endommagés par le soudage à l'aide de peinture riche en zinc. Avant d'effectuer les retouches, préparer la surface conformément aux recommandations du fabricant de peinture.
- .6 Le diamètre des vis à tôle doit être la dimension minimale indiquée sur les dessins d'atelier sans toutefois être inférieur à une dimension no 8.
- .7 Les vis à tôle doivent traverser les matériaux reliés de sorte à exposer au moins 3 filets.
- .8 Le type de filet, la capacité de forage et l'installation des vis à tôle doivent être conformes aux recommandations du fabricant.
- .9 Les vis à tôle recouvertes de matériaux de revêtement doivent avoir des têtes à bas profil.

- .10 L'installation des dispositifs d'ancrage du béton doit être conforme aux recommandations du fabricant.

3.4 Entreposage des matériaux

- .1 Les produits doivent être protégés contre les conditions pouvant entraîner des dommages physiques ou la corrosion.

3.5 Montage

- .1 La construction peut procéder à l'aide de la méthode pièce par pièce ou par panneaux, soit sur chantier ou ailleurs.
- .2 Les poteaux résistant aux surcharges dues au vent doivent être montés droits et d'aplomb en respectant les tolérances stipulées. On doit utiliser des contreventements provisoires en vue de soutenir les charges sollicitant le système mural avec poteaux d'acier au cours du montage et de la construction. Les contreventements provisoires doivent demeurer en place aussi longtemps qu'ils assurent la sécurité et l'intégrité du système mural. Pendant le montage, le monteur doit assurer le maintien d'une marge de sécurité conforme aux exigences du Code national du bâtiment et de la norme CAN/CSA-S136.
- .3 Tolérances de montage

Note à l'intention du rédacteur de devis : ces tolérances représentent des valeurs minimales servant à assurer uniquement la performance structurale. Des considérations architecturales, telles que l'aspect visuel d'une surface finie ou d'un joint, peuvent exiger des tolérances plus rigoureuses.

- .1 Dans la présente section, la cambrure se définit comme la déviation de la rectitude d'un élément ou d'une partie d'élément par rapport à l'axe fort, et la courbure latérale se définit comme la déviation de la rectitude d'un élément ou d'une partie d'élément par rapport à l'axe faible.
- .2 Dans le cas de poteaux résistant aux surcharges dues au vent, la valeur hors d'aplomb ne doit pas dépasser 1/500 de la longueur de l'élément. La déviation (cambrure et courbure latérale) ne doit pas dépasser 1/1000 de la longueur de l'élément.
- .3 Dans le cas de rails, la cambrure ne doit pas dépasser 1/1000 de la longueur de l'élément.
- .4 Les poteaux doivent être insérés dans les rails supérieurs et inférieurs. Le jeu entre l'extrémité du poteau et l'âme du rail ne doit pas dépasser 3,2 mm.
- .5 L'alignement des éléments adjacents ou aboutés dans le même plan doit être effectué à $\pm 0,5$ mm près.
- .6 L'espacement des poteaux ne doit pas dépasser l'espacement prévu de plus de ± 3 mm. L'erreur cumulative réalisée dans l'espacement ne doit pas

dépasser les exigences prescrites relatives aux matériaux de finition.

- .7 Aligner les trous poinçonnés dans les âmes des poteaux et des solives de sorte à permettre l'installation des services et des entretoises.
- .8 Effectuer toutes les mesures sur chantier nécessaires pour assurer l'ajustement adéquat des éléments.
- .9 Le tronçonnage des éléments peut être effectué au moyen de scies ou de cisailles. Le découpage au chalumeau est contre-indiqué.
- .10 Renforcer les trous poinçonnés dont les axes sont situés à moins de 300 mm de l'extrémité de l'élément. Soumettre le détail de renforcement à [l'ingénieur de projet] [l'architecte] pour fin d'approbation.
- .11 Les trous percés dans les éléments d'ossature légers en acier sur chantier doivent être conformes aux exigences prescrites à la section 3.2.
- .12 Remplacer les éléments comportant des dommages localisés.
- .13 À moins qu'un espacement plus rapproché soit indiqué sur les dessins d'atelier, fixer les rails supérieurs et inférieurs solidement à l'ossature suivant un espacement entre axes maximal de [____] [813 mm]. Poser une attache additionnelle à moins de 102 mm de l'extrémité de chaque pièce de rail, et poser toute attache additionnelle requise par les dessins d'atelier.
- .14 Installer des poteaux additionnels à la jonction de murs, aux ouvertures, aux extrémités à proximité des autres matériaux et de chaque côté des coins à moins d'indication contraire explicite sur les dessins d'atelier.
- .15 Le type d'isolant prescrit doit être inséré dans les cavités de tous les montants et linteaux qui deviendront inaccessibles une fois installés dans le mur. L'isolant doit demeurer sec et ne doit pas se comprimer.
- .16 Le maniement et le soulèvement des panneaux préfabriqués ne doivent causer aucune déformation permanente des éléments ou des matériaux secondaires.

3.6 Inspection

- .1 L'ingénieur-concepteur des éléments d'ossature légers en acier, responsable de l'élaboration des dessins d'atelier, doit procéder à des examens périodiques sur chantier pendant la construction et doit soumettre des rapports conformément à la Section 1.5.

[Ces examens sur chantier doivent inclure les rapports d'essais en usine, les assemblages soudés et vissés, les assemblages à l'ossature principale, les dimensions des éléments, leur emplacement et leur épaisseur, l'épaisseur de l'enduit, les tolérances de montage et tout tronçonnage sur chantier.]

Note à l'intention du rédacteur de devis : utiliser ce paragraphe dans les cas où l'inspection indépendante n'est pas nécessaire.

- .2 Le coût des examens sur chantier doit être assumé par l'entrepreneur.
- .3 Les inspections et essais additionnels réalisés sur les matériaux et la fabrication doivent être effectués par un organisme d'inspection indépendant dûment qualifié et désigné par [l'ingénieur de projet] [l'architecte].
 - .1 Le coût de ces inspections additionnelles doit être défrayé des crédits réservés aux inspections et aux essais; les inspections ou les essais exigés par [l'ingénieur de projet] [l'architecte] en raison d'une erreur de l'entrepreneur ou d'une dérogation de celui-ci aux documents contractuels, doivent être payés par l'entrepreneur.
 - .2 Les inspecteurs doivent effectuer les tâches suivantes :
 - .1 Vérifier que les rapports d'essais en usine correspondent aux matériaux utilisés.
 - .2 Prélever des échantillons des méthodes de fabrication et de montage pour vérifier la conformité aux exigences du devis.
 - .3 Vérifier que les soudures soient conformes aux exigences stipulées à la Section 3.3.
 - .4 Vérifier que les éléments fabriqués correspondent aux géométries spécifiées.
 - .5 Procéder à l'examen visuel de tous les assemblages soudés et vérifier la préparation et l'ajustement d'échantillons de joints.
 - .6 Vérifier des échantillons de joints vissés et boulonnés.
- .7 Vérifier par échantillonnage que les tolérances ne dépassent pas les valeurs prescrites lors du montage et des ajustements.
- .8 Effectuer les inspections ou les essais additionnels des assemblages soudés selon les prescriptions de la norme CSA-W59.
- .9 Procéder à un examen général du découpage sur chantier et des modifications exigées par les autres corps de métier.
- .10 Soumettre à l'architecte, à l'ingénieur de projet, à l'entrepreneur et aux autorités compétentes les rapports couvrant les travaux inspectés ainsi que les défauts décelés.
- .4 L'entrepreneur doit fournir sa collaboration et l'accès nécessaire pour la réalisation des inspections.
- .5 Les inspections prescrites à la présente section ne dispense pas l'entrepreneur de sa responsabilité contractuelle. L'entrepreneur est uniquement responsable du contrôle de la qualité et il doit implanter ses propres mesures de surveillance et de contrôle de la qualité.
- .6 Le contrat ne peut dépendre du moment au cours des travaux où l'on découvre et signale les défauts de construction. Les matériaux ou la fabrication non conformes aux exigences du contrat peuvent être rejetés à tout moment au cours de l'exécution des travaux sans frais au propriétaire, même si l'entrepreneur doit démolir et rebâtir certains ouvrages.

