

AVANTAGE ACIER

CONSTRUCTION RÉSIDENNELLE
DEUXIÈME PARTIE : SYSTÈME DE
FERMES EN ACIER EN QUINCONCE

UN CONTE DE DEUX
PROJETS « LEED »

L'ICCA-ALBERTA PRÉSENTE
« COURSES BETWEEN COURSES »

ASSURANCE QUALITÉ POUR LA
FABRICATION DE L'ACIER

PRIX D'EXCELLENCE DE
L'ACIER 2008, ICCA-ONTARIO

cisc  icca

SDS/2
DESIGN DATA



VOYEZ CE QUI MONTE.



Lorsque vous expérimentez les capacités de SDS/2, vous pouvez voir ce qui monte beaucoup plus clairement. Design Data va encore plus loin que ses dernières 25 années d'avancements avec SDS/2. Les innovations que nous programmons pour la prochaine génération de SDS/2 amélioreront votre productivité et vous relieront à vos partenaires de manières saisissantes. Venez voir ce que nous avons établi sur www.sds2.com/history et vous verrez ce que Design Data planifie.

www.sds2.com

866.435.6366

courriel: info@magnus-mr.ca

Le plus grand choix de profilés HSS – Les temps de cycle les plus courts

En tant que premier fabricant nord-américain de profilés creux HSS, les professionnels de la construction comptent sur nous pour leur proposer le choix de dimensions le plus complet.

Avec les temps de cycle les plus courts de l'industrie, nos quatre usines tournent 24 h sur 24 et 7 jours sur 7 pour desservir tout le continent nord-américain. Cela nous permet de garantir un service à la clientèle inégalé et de nous assurer que vos produits sont livrés à temps.

Nous sommes prêts pour votre prochaine commande!

NOUVEAU!



Profilés tubulaires apprêtés avec un revêtement en poudre



USINES DE FABRICATION

HARROW, ON
800-265-6912

CHICAGO, IL
800-733-5683

BLYTHEVILLE, AR
PLYMOUTH, MI

SALES@ATLASTUBE.COM
WWW.ATLASTUBE.COM

DIVISIONS DE LA JOHN MAREEY COMPANY

Profilés tubulaires carrés de 12 po, 14 po, 16 po
Profilés tubulaires ronds de 18 po, 20 po



Dimensions :

Profilés carrés de 1 po à 16 po
Profilés rectangulaires de 0,75 po x 1,5 po à 20 po x 12 po
Profilés ronds de 1,050 po à 20 po
Épaisseur des parois de 0,083 po à 0,680 po

Spécifications:

- ASTM A500
- ASTM A252
- ASTM A53
- ASTM A847
- CSA G40.21
- ROPS
- HSLA



Seminole Tubular Products Co.
Wheatland Tube Company



Hodgson Custom Rolling Inc.

dessert des industries diverses, notamment dans les SECTEURS ÉNERGÉTIQUES – électricité, pétrochimie, nucléaire, gaz, pétrole, énergie éolienne – mais aussi dans l'industrie lourde, l'acier, les pâtes et papier, l'exploitation minière, l'industrie navale, l'industrie forestière, etc. L'engagement de Hodgson à fournir à ses clients des produits supérieurs et un service professionnel personnalisé ont valu à la société une réputation d'excellence, à tel point que le nom HODGSON est aujourd'hui synonyme de « qualité exceptionnelle ».



HSS 16x8x1/2"



Hodgson Custom Rolling Inc. est l'une des plus importantes sociétés de laminage, formage, laminage de profilés et transformation de tôles fortes en Amérique du Nord.

LAMINAGE DE PROFILÉS DE CHARPENTE

HCR possède le savoir-faire pour laminier des profilés de charpente courbes dans toutes sortes de formes et dimensions (cornières, poutrelles à larges ailes, profilés en I, profilés en U, barres, profilés en T, tuyaux, tubes, traverses, etc.), y compris brides, poutres d'appui, flans d'engrenage, etc. Nous sommes spécialisés dans les limons d'escalier en colimaçon.

FORMAGE À LA PRESSE-PLIEUSE ET FORMAGE À CHAUD

Le département de formage à la presse-plier de Hodgson traite l'acier profilé et les tôles d'acier en tous genres jusqu'à 14 po d'épaisseur, ainsi que les formes développées, telles que cônes, trapézoïdes, paraboles, réducteurs (ronds-ronds, carrés-ronds) etc.

LAMINAGE ET APLANISSEMENT DE TÔLES FORTES

Hodgson Custom Rolling est spécialisé dans le laminage et l'aplanissement de tôles fortes pouvant aller jusqu'à 7 po d'épaisseur et 12 pi de largeur. Cylindres et segments peuvent être laminés à des diamètres allant de 10 po à plus de 20 pi. Parmi les produits fabriqués, citons les sections d'appareils sous pression ASME, tambours de treuil de grues, tuyaux à parois épaisses, etc.

TRANSFORMATION

Grâce à son expertise en matière de laminage, formage, assemblage et soudage, Hodgson Custom Rolling est en mesure de fabriquer une gamme de produits les plus divers : sections de four, tambours pour l'industrie minière, constructions soudées, poches de coulée, pièces d'appareils sous pression, multiples composants d'équipement lourd, etc.



5580 Kalar Road
Niagara Falls
Ontario, Canada
L2H 3L1

Téléphone : (905) 356-8132
Sans frais : (800) 263-2547
Fax : (905) 356-6025
Courriel : hodgson@hodgsoncustomrolling.com
Site Web : www.hodgsoncustomrolling.com

ASME
ISO9001:2000

Adresse É.-U. :
M.P.O. Box 1526
Niagara Falls, N.Y.
14302 - 1526

HODGSON PEUT VOUS AIDER À RÉSOUDRE VOS PROBLÈMES



MESSAGE DU RÉDACTEUR EN CHEF

Dans ce numéro, nous lançons une nouvelle et passionnante rubrique intitulée *Pour l'amour du vert* pour discuter de tous les aspects écologiques de l'acier, de la production dans les aciéries au milieu bâti. Depuis 1990, l'acier est le seul secteur qui a accru sa production en diminuant ses émissions globales!

Toujours dans la même veine, l'article *Un conte de deux projets LEED* examine deux récentes réalisations qui démontrent que le développement durable peut s'avérer une priorité payante même dans des conditions difficiles, en milieu urbain comme en milieu rural.

Nous vous proposons un tour d'horizon des progrès réalisés dans notre industrie avec *Assurance qualité pour la fabrication de l'acier*. L'ICCA s'apprête à appliquer les directives relatives à la fabrication et au montage de charpentes d'acier produites par les membres de notre association. Le forum qui s'est tenu dans le cadre de notre assemblée générale a mis en évidence les avantages de la certification. Nous vous tiendrons informés des progrès de nos membres vers cet objectif dans les prochains numéros d'Avantage acier.

La technologie BIM présente de multiples avantages. Elle fait notamment gagner du temps et de l'argent en gérant le risque avec une efficacité optimale. Elle est décrite dans l'article *L'ICCA-Alberta présente « courses between courses »*.

Nous poursuivons notre série d'articles sur la construction résidentielle avec la 2^e partie intitulée *Système de fermes en acier en quinconce*. Initialement développé dans les années 1960, ce système fait un retour en force grâce à ses multiples avantages : construction plus rapide, hauteur d'étage réduite et augmentation de l'espace sans poteaux. Vous trouverez aussi dans l'article une mine de ressources utiles.

Ne manquez pas non plus nos rubriques habituelles. La rubrique *Les conseils de Dre Sylvie* s'intéresse aux profilés irréguliers. *La zone sismique* essaie de répondre à la question suivante : « Les efforts dans votre diaphragme de toit sont-ils insurmontables? » Et enfin, le *Babillard* vous tient au courant de l'actualité comme notre déménagement.

Michael I. Gilmore, P.Eng.
Président, ICCA

DANS CE NUMÉRO

Les conseils de Dre Sylvie	6
La zone sismique - Alfred Wong	8
Construction résidentielle, 2 ^e partie : Système de fermes en acier en quinconce - Michelle Ponto	11
Un conte de deux projets « LEED » - John Leckie	16
L'ICCA-Alberta présente « Courses Between Courses » - Don Buchanan	20
Assurance qualité pour la fabrication de l'acier - Mike Gilmore	25
Prix d'excellence de l'acier 2008, ICCA-Ontario	27
Pour l'amour du vert - Sylvie Boulanger	30
Babillard	32
Membres de l'ICCA	36

SIÈGE SOCIAL

200 - 3760, 14^e Avenue, Markham, Ontario L3R 3T7
Tél.: 905-946-0864 Téléc.: 905-946-8574 Courriel: info@cisc-icca.ca

ONTARIO

200 - 3760, 14^e Avenue
Markham, Ontario L3R 3T7
Tél.: 905-946-0864 poste 106
Courriel: sjohn@cisc-icca.ca

RÉGION DE L'OUEST

QUÉBEC

2555, rue des Nations, bureau 202
St-Laurent, Québec H4R 3C8
Tél.: 514-332-8894
Téléc.: 514-332-8895
Courriel: sboulanger@cisc-icca.ca

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

15 Eydie Drive
Rothesay, Nouveau-Brunswick E2E 4Z2
Tél.: 506-849-0901 Courriel: aloock@cisc-icca.ca

AVANTAGE ACIER NUMÉRO 32 AUTOMNE 2008

La revue "Avantage Acier" et sa version anglaise "Advantage Steel" (disponible sur demande) sont publiées par l'Institut canadien de la construction en acier (ICCA) au nom de ses membres. L'ICCA n'est nullement responsable des opinions exprimées par les auteurs des articles contribués à cette revue. L'ICCA remercie le Bureau canadien de soudage pour son appui à la publication de cette revue.

Visitez notre site Internet: www.cisc-icca.ca
Tél.: 905-946-0864, Télécopieur: 905-946-8574

PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'ICCA:

Don Oborowsky, *Waiward Steel Fabricators Ltd.*

RÉDACTEUR EN CHEF: Michael I. Gilmore, P.Eng.

ASSISTANT À LA RÉDACTION: Rob White, BFA

CONSEILLÈRE TECHNIQUE: Sylvie Boulanger, ing., Ph.D.

ANNONCES PUBLICITAIRES: ÉDITEUR: Richard Soren - *Design Print Media*
Tél.: 416-465-6600
Courriel: designprint@sympatico.ca

CONCEPTION ET MISE EN PAGE: Katherine Lalonde - *KLDESIGN*
Courriel: info@kldesign.ca

Les ingénieurs, architectes, fabricants de charpentes d'acier et autres intéressés sont invités à se renseigner sur les bénéfices de l'adhésion à l'ICCA. Les lecteurs sont encouragés à soumettre leurs projets de construction en acier à l'ICCA pour publication éventuelle.

ISSN 1192-5248 NUMÉRO DE PUBLICATION 40693557

EN CAS DE NON-LIVRAISON PRIÈRE DE RETOURNER À:

Institut canadien de la construction en acier
3760 14^e Avenue, Suite 200
Markham, Ontario, Canada L3R 3T7

PHOTOS DE COUVERTURE:

Siège social de Hagen, Baie D'urfé, Québec
Rubin & Rotman Associates
Photo: Stéphane Brügger

PHOTO CI-DESSUS:
LVEC Arena, Kingston
Halcrow Yolles



LES CONSEILS DE DRE SYLVIE

Sylvie Boulanger, ing., Ph.D. - Les Conseils de Dre Sylvie est une chronique de la revue *Avantage Acier* dont le seul but est de transmettre aux lecteurs de l'information technique sur les charpentes d'acier. Toutes les questions portant sur la conception et la construction des bâtiments et des ponts en acier sont les bienvenues. Les réponses proposées ne s'appliquent pas nécessairement à une structure, ni à un contexte particulier, et ne remplacent en aucun cas le bon jugement de l'ingénieur, de l'architecte ou de tout autre professionnel de la construction. Les questions pour Dre Sylvie ainsi que les remarques sur de précédentes questions peuvent être soumises par courriel à sboulanger@cisc-icca.ca.

PROFILÉS IRRÉGULIERS

J'ai reçu plusieurs questions au sujet des profilés irréguliers, j'ai donc pensé les regrouper dans une seule question en trois parties, comme dans le précédent numéro pour les questions portant sur les gros profilés tubulaires !

1. PROFILÉS MONOSYMMÉTRIQUES

Dans les tableaux 1 et 2 de la norme CAN/CSA-S16-01, les critères pour l'âme des profilés en T sont basés sur la valeur (b/t). Est-ce que la valeur pour l'élanement de l'âme devrait être (h/w) ? Dans les normes BS5950 et ANSI/AISC-360-05, les valeurs (h/w) sont également utilisées. Dans la norme CAN/CSA-S16-01, je n'ai pas trouvé les articles pour la flexion des profilés autres que les profilés doublement symétriques. Est-ce que la réponse se trouve dans une autre référence? - K.M.

Vous ne les avez pas trouvés parce qu'ils n'existent pas dans la norme CAN/CSA-S16-01. Concernant les âmes de profilés en T, d'après l'article 11.3.1(b), la largeur « b » est la dimension nominale. Consultez également la Figure 2-8 du commentaire de l'ICCA sur la norme CAN/CSA-S16-01 (S16S1-05) - page 2-28 du Handbook (9^e Édition). Pour ce qui est de la flexion de profilés monosymétriques, ce sujet spécialisé n'est pas traité dans la norme S16. Toutefois, l'article 13.6(e) renvoie au Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures pour une méthode d'analyse rationnelle de ces profilés. Cette publication contient des explications détaillées sur la flexion des profilés monosymétriques, et en plus, c'est un excellent document de référence pour votre bibliothèque. Vous pouvez le commander auprès de l'ICCA à : www.cisc-icca.ca/publications/technical/design/stability

Malgré son prix élevé, c'est un excellent ouvrage (je ne sais plus combien de fois je l'ai cité en référence pour les sujets non abordés dans la norme S16, pour les ingénieurs qui « cherchent des informations fiables et détaillées sur les problèmes et la recherche en matière de stabilité. » La première version a été publiée en 1960. L'éditeur est Theodore (Ted) V. Galambos, un très célèbre professeur émérite en génie civil à l'University of Minnesota. Vous hésitez? Jetez un coup d'œil sur la table des matières : www.stabilitycouncil.org/html/guide.htm

2. SECTIONS COMPOSÉES

J'essaie de calculer les propriétés géométriques d'une ancienne section composée produite dans les années 1940 au moyen d'un profilé W ou S surmonté d'une section en C. Ces formules existent-elles ou dois-je partir de zéro? - R.S.

Les propriétés de cette section composée existent dans le chapitre 6 du Handbook, intitulé « Properties and Dimensions ». Consultez les pages 6-140 de la 9^e Édition pour trouver les équations qui vous permettront de calculer le moment d'inertie (I_{xx} , I_{yy} , I_{xy}), le module de section (S_{x1} , S_{x2} , S_{yy}) et le rayon de gyration (r_{xx} et r_{yy}). Et en prime, vous trouverez également une dizaine de configurations de sections composées différentes, comme les caissons (6 types), les sections assemblées en I (5 types) à ailes inégales (épaisseurs ou largeurs d'ailes inégales, plaques ou profilés en C ou W avec semelles supérieures ou inférieures renforcées, semelles faites de profilés en C plutôt que de plaques), profilés monosymétriques faits de profilés en C et/ou de cornières (2 types) et un profilé en étoile (1 type). Si vous ne possédez pas la plus récente version, allez sur : www.cisc-icca.ca/publications/technical/design/handbook

Et pour terminer en beauté, il y a un tableau (pages 6-136 et 6-137) qui fournit une longue liste de propriétés et de sections pour plusieurs configurations de profilés W et de profilés en C avec les valeurs suivantes : masse, centre de cisaillement (Y), constante de torsion (J) et constante de gauchissement (C_w). J'espère que vous aurez la chance de trouver la configuration qui vous intéresse dans cette liste. Sinon, procurez-vous le **Stability Guide** (voir question précédente).

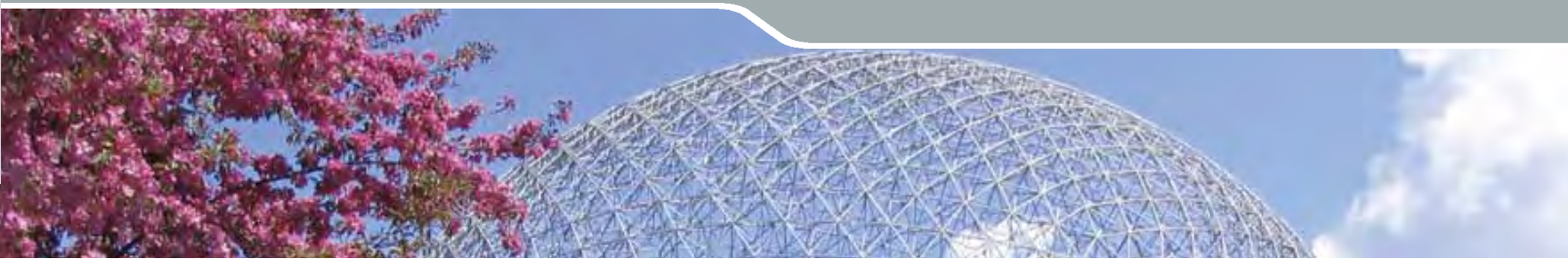
Au fait, si vous avez besoin des équations pour calculer les centres de cisaillement, les constantes de torsion et les constantes de gauchissement pour plusieurs éléments de charpente métallique (sections transversales ouvertes et fermées; mono- et doublement symétriques), téléchargez le document suivant des Ressources techniques sur notre site Web : www.cisc-icca.ca/files/technical/techdocs/updates/torsionprop.pdf

3. POUTRES ET POTEAUX À SECTION VARIABLE

Nous vérifions la résistance d'un bâtiment existant constitué de cadres rigides avec poutres et poteaux à section variable. Connaissez-vous des références susceptibles de nous aider dans l'analyse de ce type d'ossature ? Par exemple, quel paramètre kl/r utiliseriez-vous pour vérifier les poutres coniques ? Le facteur « r » à mi-hauteur ? - J.L.

Je n'ai rien trouvé qui soit simple et rapide. Vous avez en gros deux options : effectuer une analyse de 2^e ordre avec SAP ou avec un programme d'analyse similaire, ou adopter une méthode empirique.

Vous trouverez une discussion très utile dans l'illustre **Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures** (section 3.3 TAPERED



COLUMNS, pp 80-87 + Section 3.4 BUILT-UP COLUMNS pp 87-91). Je crois bien que j'ai déjà cité cet ouvrage! www.cisc-icca.ca/publications/technical/design/stability/

J'ai trouvé plusieurs projets de recherche qui préconisent une méthodologie pour obtenir un facteur « k » équivalent, mais rien de catégorique. Ce type de poteau étant plus répandu dans les bâtiments préfabriqués ou les systèmes de bâtiments en acier (SBS), vous pourriez essayer de vous renseigner auprès de l'ICTAB (Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment) : www.cssbi.ca

DIMENSIONS DE TROUS

Quels sont les diamètres de trous généralement recommandés pour les tiges d'ancrage? - G.H.

Encore un secret contenu dans le Handbook. Consultez le tableau SUGGESTED ANCHOR ROD HOLE SIZES en bas de la page 4-153 du Handbook (9^e Édition). Les diamètres des trous sont de 6 ou 12 mm plus grands que les diamètres des tiges réels; pour les diamètres des tiges allant de 20 à 64 mm dans le tableau.

Remarque : le terme « tige d'ancrage » a remplacé « boulon d'ancrage » pour éviter la confusion avec les boulons produits selon les normes ASTM A325 et A490 (voir ASTM F1554).

CORNIÈRES NON SUPPORTÉES LATÉRALEMENT

Je me demandais s'il y avait des indications pour le calcul des cornières en flexion non supportées latéralement. J'ai un document avec des tableaux indiquant les charges maximales à appliquer mais ce dernier est daté de 1984 et manque peut-être d'explications. Existe-t-il des références plus récentes et complètes? - C.B.

La norme de l'AISC pour les bâtiments en acier de charpente (ANSI/AISC 360-05) offre une méthode pour le calcul de la résistance à la flexion des cornières dans la section F10 (pages 16.1-57 à 16.1-60). Les calculs doivent être effectués pour trois états limites : plastification (moment plastique), moment de déversement et flambement local de l'aile. Mais comme vous semblez désireuse de comprendre ce que vous faites (une attitude très positive pour une jeune ingénieure), je vous recommande de lire le Commentaire (pages 16.1-279 à 16.1-283). www.aisc.org/2005Spec

F_y DES ANCIENS BOULONS

J'aimerais savoir s'il existe un tableau énumérant les différentes nuances d'acier pour les boulons par année. Je cherche plus particulièrement la valeur F_y des boulons utilisés en 1964. - C.G.

Vous avez beaucoup de chance. Nous avons en effet une version de 1961 de la norme ASTM A325 pour les boulons à haute résistance. Je suis chaque fois étonnée par le contenu de nos archives. Comme vous le savez, on utilisait à l'époque des méthodes de contrainte admissible, il est donc plus facile de retrouver la valeur F_y dans les documents d'époque. En fait, une norme ancienne est le seul endroit où vous trouverez la valeur F_u. Voici différentes valeurs de F_u en fonction du diamètre des boulons :

- boulons de 1/2, 5/8, 3/4 pouces de diamètre = 120 ksi (827 MPa)
- boulons de 7/8, 1 po de diamètre = 115 ksi (793 MPa)
- boulons de 1-1/8 à 1-1/2 pouce de diamètre = 105 ksi (724 MPa)

Vous remarquerez que ces valeurs sont très semblables à celles que nous utilisons aujourd'hui! La seule différence est la portée : 120 ksi pour les boulons de 1 pouce ou moins de diamètre, et 105 ksi pour les boulons de plus de 1 pouce de diamètre. Lorsque vous vérifiez votre bâtiment, vous pouvez aussi utiliser les valeurs ϕ de la plus récente norme CSA S16. Imaginez : la première norme ASTM A325 date de 1951! En fait, j'ai contacté et recherché plusieurs sources; il semble que personne ne possède la version originale de 1951. Peut-être eBay? Peut-être pour mon anniversaire (16 janvier)?

COMMENTAIRES DE NOS LECTEURS

SOUDURES HÉLICOÏDALES (NO 31)

Plusieurs de mes clients sont satisfaits de l'utilisation de tubes avec des soudures hélicoïdales en raison de leur disponibilité et de leur prix. Pourquoi les décrivez-vous comme étant inacceptables pour l'acier apparent? - R.T.

Nous ne disons pas qu'elles sont inacceptables. Nous disons que si un client n'en veut pas, il devrait le préciser dans son dossier d'appels d'offres.

ASSEMBLAGES DE FERMES AVEC PROFILÉS TUBULAIRES (NO 31)

Vous dites que l'ingénieur doit toujours tenir compte des excentricités dans les fermes composées de profilés tubulaires (HSS). Depuis quand est-ce une exigence? - J.R.

Nous disons que vous devriez vérifier la plage de validité pour savoir si vous POUVEZ ne pas tenir compte des excentricités. Si vous êtes dans les limites, votre travail est presque terminé. Sinon, modifiez vos calculs pour éviter des assemblages plus coûteux. Si ce n'est pas possible, vous devrez tenir compte de ces excentricités dans vos calculs.

LA ZONE SISMIQUE

LES EFFORTS DANS VOTRE DIAPHRAGME DE TOIT SONT-ILS INSURMONTABLES?

Alfred F. Wong, P.Eng.

Cet article a pour but de comparer les efforts dans les diaphragmes de toit pour plusieurs types de systèmes résistant aux charges sismiques (SFRS) utilisés dans des bâtiments à un seul étage soumis à un risque sismique relativement élevé.

À l'origine, les tabliers en tôle d'acier ont été adoptés pour servir de revêtement et de soutien pour les charges de gravité. On s'est rapidement aperçu que, sous l'effet de l'action du diaphragme, les tabliers en tôle d'acier, associés à des pannes, des poutres et des poutrelles à treillis, pouvaient effectivement résister aux charges latérales et distribuer ces forces, éliminant la nécessité d'un contreventement de toit en plan dans la plupart des applications. Aujourd'hui, la majorité des bâtiments à charpente métallique, y compris les bâtiments à un seul étage comprenant des murs périphériques en béton et en maçonnerie, sont dotés d'un tablier de toit en acier.

Le CNBC 2005 a introduit de nombreuses modifications aux dispositions relatives aux charges et aux effets sismiques. Concernant le calcul des diaphragmes de toit et de plancher, les forces ont été substantiellement accrues pour de nombreuses applications courantes. L'augmentation des forces dans le diaphragme pour les bâtiments à un seul étage a particulièrement attiré l'attention. Certains observateurs ont été étonnés par l'augmentation du simple au double des forces dans les diaphragmes de toit pour certaines formes de construction traditionnelles. En conformité avec les principes de calcul par capacité, le CNBC 2005 stipule que les diaphragmes et leurs assemblages doivent demeurer élastiques tandis que les éléments sujets à la plastification dans le SFRS subissent une déformation inélastique. Plus précisément, les diaphragmes et leurs assemblages doivent être capables de résister aux forces associées à la capacité des éléments sujets à la plastification plutôt qu'aux forces calculées à partir de l'effort tranchant minimum qui a été réduit en incorporant les facteurs de modification de force R_d et R_o . C'est pourquoi les forces de calcul du diaphragme sont régies par la capacité des éléments sujets à la plastification dans les SFRS verticaux. Cependant, ces forces ne doivent pas dépasser la résistance correspondant à l'effort tranchant élastique à la base (V correspondant à $R_d R_o = 1$).

L'exemple ci-dessous illustre la relation entre le type de SFRS et les forces de calcul du diaphragme pour un bâtiment à un seul étage à Vancouver. Trois schémas de résistance aux charges sismiques sont envisagés. Les efforts dans le diaphragme et les solutions sont comparées. Ces schémas de résistance aux charges sismiques sont les suivants :

- A) Contreventement excentrique ductile en acier (DEBF), illustré à la Figure 1
- B) Contreventement concentrique à ductilité limitée en acier – contreventement à traction, illustré à la Figure 2; et
- C) Paroi inclinée en béton où les murs périphériques (constitués principalement de panneaux pleins de 160 mm) résistent aux

charges latérales et soutiennent le toit au lieu de poteaux et de poutres de rive en acier.

Ce bâtiment relativement simple est doté d'un toit plat porté par un tablier en acier, des poutres et des poutrelles à treillis. Dans les schémas A et B, le bâtiment est paré d'un système traditionnel qui comporte des revêtements muraux en tôle d'acier et des lisses en acier. Les paramètres de calcul communs aux trois schémas sont présentés au Tableau 1 tandis que le Tableau 2 présente les paramètres et les forces propres à chaque solution. Aux fins de comparaison, les forces

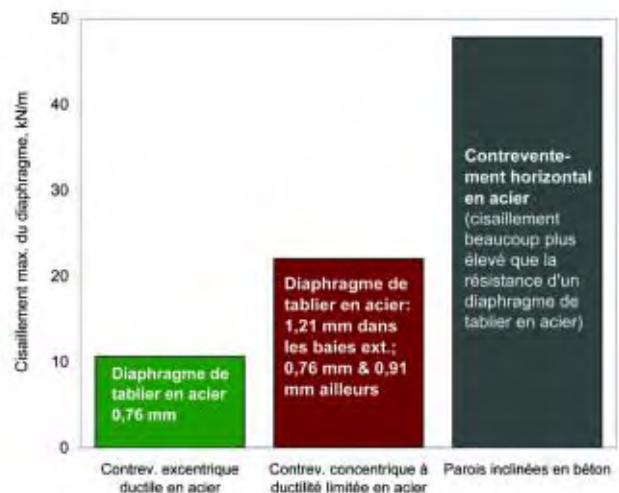
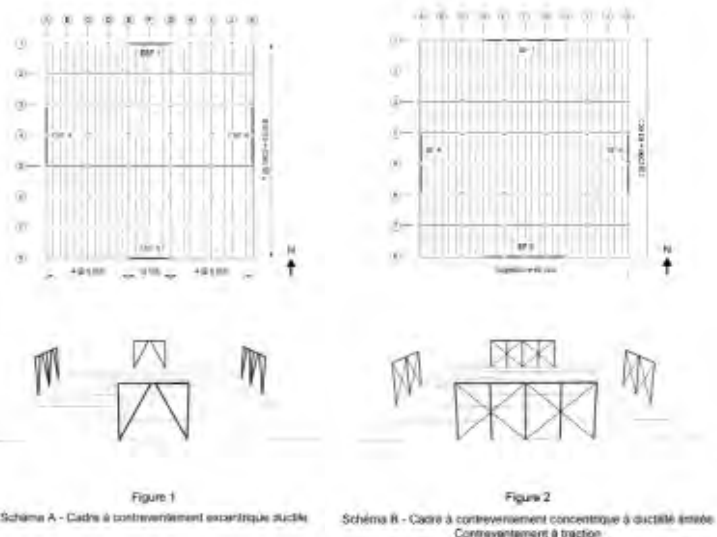


Figure 3
Résumé - Forces et systèmes de diaphragme de toit

Ville	Vancouver
Hauteur du bâtiment, mm	9000
Facteur de priorité, I_E	1.0
Coeff. accél. emplac., F_a	1.0
Coeff. vitesse emplac., F_v	1.0
Facteur de mode supér., M_v	1.0
$S(0.2) = F_a S_a(0.2)$	0.94
$(2/3) \{ S(0.2) \}_E W / R_d R_o$	$0.63W / R_d R_o$
$S(0.5) = F_a S_a(0.5)$	0.64
T_a , sec	< 0.5
$S(T_a) \{ M_a \}_E W / R_d R_o$	> $0.64W / R_d R_o$
Force sismique min., V	$0.63W / R_d R_o$

Tableau 1
Paramètres de calcul

Système résistant aux forces sismiques		Contreventement excentrique ductile en acier	Contreventement concentrique à ductilité limitée (contrev. à traction)	Parois inclinées en béton (construction classique)
Description des paramètres				
Poids pour le calcul des forces dans le diaph.	toit + 25% neige (murs ext. (supér.) perpendiculaires au mouvement)	5455	5455	*5455
(kN)	total	140	140	2130
Fact. de mod. lié à la duct., R_d		5595	5595	*7590
Fact. mod. lié à la sur-résist., R_o		4.0	2.0	1.5
		1.5	1.3	1.3
Éléments plastiques dans le SFRS	direction nord-sud	poutres de liaison W200x36	contrev. HSS102x8.0 ronds	-
	direction est-ouest	poutres de liaison W310x39	contrev. HSS 89x8.0 ronds	-
Cisail. dans le diaphragme, bales ext. (kN)	force minimum selon $R_d R_o = 1$	366	625	*1470
	selon la capacité	670	1388	*2870
	limite sup. S16	1630	1630	-
	cisail. dominant	670	1388	*2870
cisaillement max. (kN/m)	10.6	22.0	*47.8	
diaphragme / contreventement horizontal requis	tablier 0.76 mm soudé aux appuis / joints côté vis	tablier 1.21 mm bales ext.; 0.76 & 0.91 mm ailleurs - soudé aux appuis / joints côté vis	contreventement horizontal en acier	

* à l'exception des effets dus au poids du contreventement horizontal

Tableau 2
Paramètres et forces dans le diaphragme de toit

de calcul du diaphragme et les systèmes requis (diaphragme ou contreventement) sont également illustrés à la Figure 3. Les calculs détaillés requis pour vérifier le comportement ductile en conformité avec la norme CSA S16 sont illustrés ailleurs.

À l'évidence, le schéma A est le plus efficace et offre la solution la plus économique. L'épaisseur du tablier requise pour le transfert des charges de gravité satisfait également aux exigences de calcul du diaphragme. Les poutres de liaison dans le système DEBF sont conçues pour se plastifier en cisaillement, tandis que les forces maximales du diaphragme sont régies par la capacité du DEBF dans les murs est et ouest. Bien que le cisaillement du diaphragme calculé selon la capacité stipulée dans la norme S16 (670 kN) soit beaucoup plus important

que le cisaillement pondéré calculé en fonction de la force minimum du séisme (366 kN) selon le CNBC, il reste nettement inférieur à la limite supérieure autorisée dans la norme S16 (1 630 kN).

Le calcul du diaphragme dans le schéma B est également régi par les forces selon la capacité. Ce diaphragme est soumis à des forces plus importantes que le schéma A en raison des facteurs de modification de force inférieurs qui sont associés aux contreventements à ductilité limitée. Des tabliers plus épais doivent être utilisés dans les régions où les efforts de cisaillement sont plus élevés. Ce type de SFRS est une alternative plus viable pour les applications où les charges sismiques sont inférieures en raison d'une plus faible activité sismique, de dimensions du toit moins importantes ou les deux.

Il est raisonnable de calculer la déformation pour les diaphragmes protégés par la capacité à partir des forces selon la capacité. Ces diaphragmes n'étant pas autorisés à se plastifier, il faut utiliser le multiplicateur de flèche $1/I_E$ (au lieu de $R_d R_o / I_E$). Pourtant, le CNBC n'a pas mis ce fait en évidence.

Les forces dans le diaphragme pour le schéma 3 sont beaucoup plus importantes que celles auxquelles peuvent résister les diaphragmes de toit construits pour des tabliers en tôles d'acier. Un contreventement en acier horizontal est indispensable. Les diaphragmes de toit dans les types de structures du schéma 3 subissent généralement des forces sismiques très importantes en raison des effets conjugués énumérés ci-dessous :

1. Une plus faible ductilité et une incapacité à réduire les forces dans le diaphragme par un comportement inélastique
2. Une masse plus importante due au poids des murs (perpendiculaire au mouvement sismique)
3. Une période T_o plus courte en raison de la rigidité supérieure du refend.

Pour cet exemple, les trois schémas ont des valeurs T_o plus courtes que 0,5 seconde. Dans ce cas, la valeur de la période T_o est sans intérêt puisque le spectre de calcul pour Vancouver présente une pente faible, ce qui permet à la limite supérieure pour la force minimum $((2/3)S(0,2))_E W / R_d R_o$ de croiser le spectre où la période dépasse 0,5 seconde. Pour d'autres villes, comme Montréal et Ottawa, où les spectres de calcul présentent des pentes plus prononcées, la rigidité accrue des refends attire à elle seule des forces sismiques plus importantes.

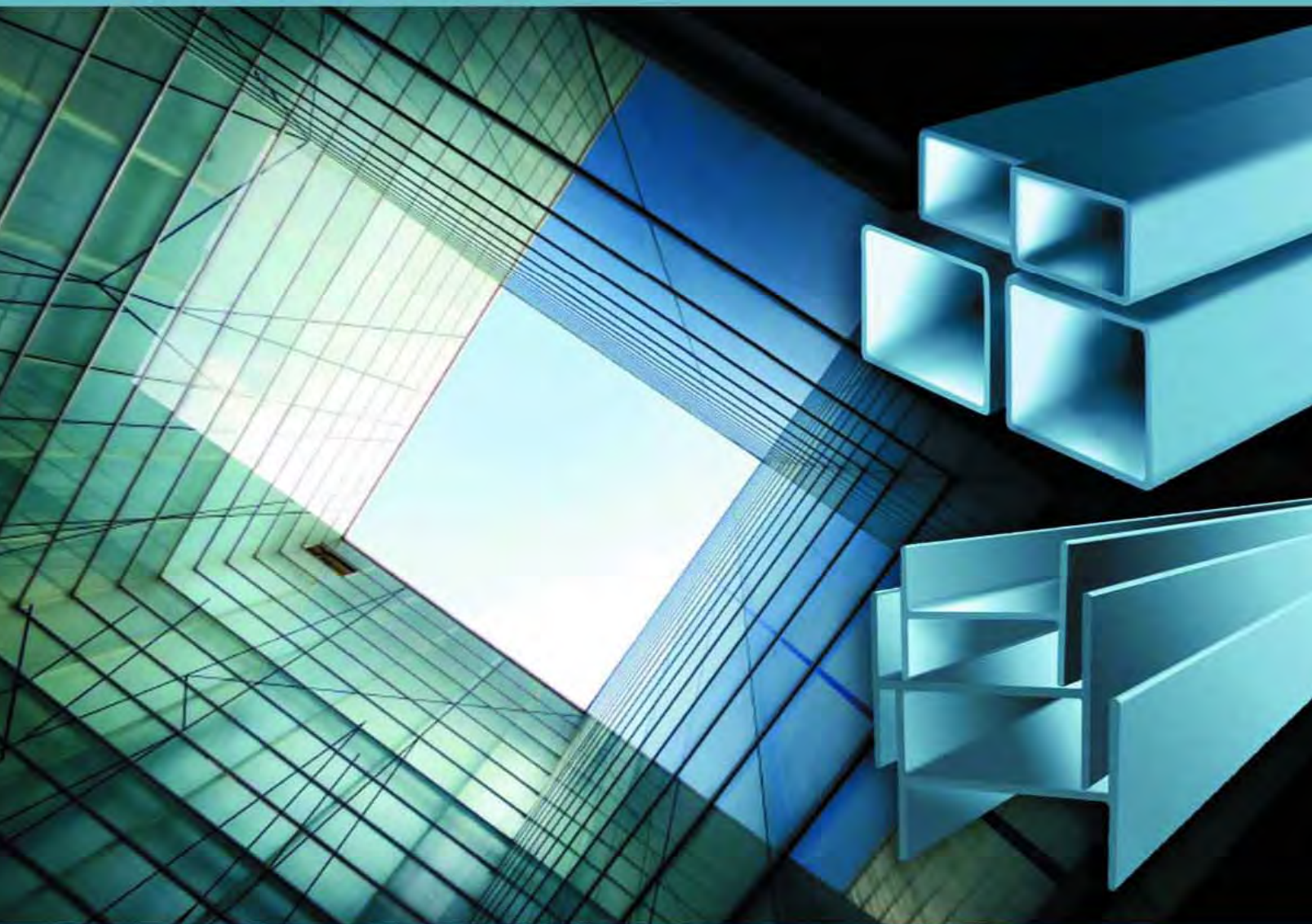
Outre les avantages cités plus haut, les contreventements en acier offrent plusieurs choix. L'ingénieur en structure choisit le nombre optimal de bales contreventées, ainsi que le type de SFRS le mieux adapté pour un ensemble donné de forces sismiques. Il convient également de signaler que les contreventements en acier dans les SFRS de type « construction classique » sont très répandus dans les régions à faible activité sismique.

Le distributeur de choix d'acier de charpente au Canada

Spécialisé dans la distribution de profilés

Longueurs standards ou sur mesure

Poutres à ailes larges (W), profilés en C et profilés creux (HSS)



DYMIN STEEL INC.



133 Van Kirk Drive, Brampton, Ontario L7A 1A4 Tél. : (905) 840-0808 1-800-461-4675 Téléc. : (905) 840-5333

657 Sumas Way, Abbotsford, B.C. V2S 7P4 Tél. : (604) 852-9964 1-800-852-9664 Téléc. : (604) 852-0557

16th Avenue, Nisku, Alberta (ouverture en été 2007)



Valerio Dewalt Train

Vue sud, Staybridge Hotel

CONSTRUCTION RÉSIDEN­TIELLE, 2^e PARTIE : SYSTÈME DE FERMES EN ACIER EN QUINCONCE

Michelle Ponto

Dans le numéro de printemps 2006 d'Avantage Acier, Mike Gilmore a abordé les différentes méthodes de construction d'immeubles résidentiels à charpente d'acier. Peter Timler s'est lui aussi intéressé à ce sujet, avec son article intitulé *Construction résidentielle, 1^{re} partie : Systèmes hybrides acier et dalles évidées* au début de cette année. Cet article, le deuxième d'une série en trois volets, s'intéresse au système de fermes en quinconce, un système qui utilise également l'acier et qui comporte souvent des dalles évidées.

Le système a été développé dans les années 1960 au MIT avec US Steel pour réduire les hauteurs d'étage de plancher à plancher afin de permettre une occupation résidentielle. Les fermes en quinconce ont été utilisées dans un certain nombre de bâtiments au Canada, parmi lesquels : le Delta Bow Valley Hotel à Calgary, l'agrandissement du Château Lake Louise, un hôtel à Edmonton, un hôtel à Niagara Falls et une petite adjonction pour un projet à Saskatoon. Ses principaux avantages sont notamment une hauteur de plancher à plancher réduite, une durée des travaux réduite de 20-25 %, davantage d'espace sans poteaux et une charpente plus légère. Les plus récents projets utilisant le système de fermes en quinconce se trouvent à Chicago, avec le Staybridge Suites, premier bâtiment à utiliser ce système dans la ville.

UN SYSTÈME QUI ALLIE RENDEMENT ET RAPPORT COÛT-EFFICACITÉ

Avec le système de fermes en quinconce, le bâtiment comporte des fermes de la hauteur d'un étage qui s'étendent sur la largeur de la charpente et qui sont disposées en quinconce à la verticale des axes de poteaux, à raison d'un axe sur deux. Le système transfère les charges latérales des fermes au plancher au lieu de passer par les poteaux intérieurs, ce qui permet de créer davantage d'espace sans poteaux et de réduire le poids des fondations. Mais comme les fermes sont modélisées sur une ferme type et que toutes les autres fermes sont conçues et fabriquées exactement de la même façon, les gains de coût et de temps se manifestent dès la conception du système.

« Toutes les fermes sont identiques de sorte que, pendant les travaux, les problèmes d'ordre de la construction peuvent être minimisés ou supprimés. Cela permet d'accélérer les travaux sur le chantier », a déclaré Tabitha Stine, directrice du Marketing technique de l'American Institute of Steel Construction. « On commence la charpente en installant les poteaux. Ensuite, on glisse les fermes entre les poteaux. Et enfin on pose les dalles de ferme à ferme. »



ICCA

Exemples de construction canadienne avec fermes d'acier en quinconce



ICCA

Exemples de construction canadienne avec fermes d'acier en quinconce

Stine a participé à l'étude conceptuelle initiale du projet du Staybridge Suites, qui est en préparation depuis 2002. Ce bâtiment à fermes en acier en quinconce est un projet-phare qui repousse les limites sans sacrifier le rendement et le rapport coût-efficacité. Le double avantage de ce système est que le montage des fermes est plus rapide et que leur fabrication demande moins de temps parce qu'elles sont toutes identiques.

« La fabrication et le montage représentaient 70 % du coût du système métallique. Seulement 30 % représentaient le coût du matériau proprement dit. Vous risquez peut-être d'alourdir les fermes dans certains endroits en choisissant la ferme qui supporte la charge la plus lourde et en reproduisant cette ferme partout, mais dans l'ensemble, vous ferez des économies sur les coûts et le temps de fabrication et de montage », a ajouté Stine.

Le système de fermes en acier en quinconce soutient un plancher de dalles évidées préfabriquées en béton, ce qui évite de devoir couler le béton sur place. Cette solution permet d'accélérer la construction et d'éliminer les interruptions dues aux mauvaises conditions hivernales. Pour le projet du Staybridge Suites, le froid n'était pas le seul obstacle. Le projet était situé sur un site urbain trop exigu pour déposer les matériaux.

« Les fermes étant fabriquées de façon identique et hors site, le système est tout à fait viable dans un espace de travail réduit. Grosso modo, le camion se gare devant le chantier, soulève les fermes de la remorque et les pose directement en les glissant entre les poteaux », a expliqué Stine.

TIRER LE PLEIN POTENTIEL DES ESPACES OUVERTS

Côté planification, il n'y a pas de différence entre le système de fermes en quinconce et les autres systèmes. L'architecte réalise la trame du bâtiment comme pour n'importe quel projet. Puis l'ingénieur intègre les fermes en quinconce dans le plan architectural. L'un des avantages du système de fermes en quinconce est que l'ingénieur peut dimensionner quelques fermes « type » même si la configuration du plancher ne forme pas un rectangle parfait.

« De nombreux architectes configurent certaines parties du bâtiment en porte-à-faux au-delà de la partie principale de la charpente. C'est exactement ce qui s'est passé ici à Chicago. Bien que le bâtiment ne soit pas rectangulaire, on a utilisé une configuration de fermes type partout », a poursuivi Stine. « Afin de créer le balcon en porte-à-faux dans le plan, l'axe a été reproduit dans certaines parties du bâtiment en utilisant la même configuration de fermes. »

Le projet Staybridge Suites exigeait différents volumes, d'où l'importance capitale des espaces modulaires sans poteaux. Avec le système de fermes en quinconce, il n'y a pas de poteaux intérieurs. Tous les poteaux se trouvent à proximité du périmètre, il est donc possible d'y aménager une grande salle de bal ou des petites salles de réunion. Ce système est non seulement compatible avec le plan architectural du projet Staybridge Suites, il facilite également les rénovations futures.

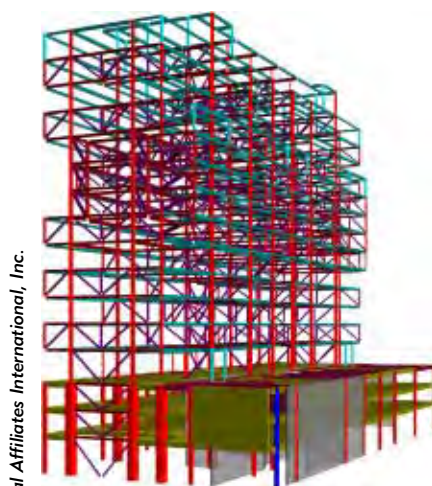
Les fermes peuvent s'étendre de 40 pi à 80 pi selon les besoins structuraux. Avec le système de fermes en quinconce, il n'est pas rare de trouver des espaces sans poteaux d'une superficie de 60 pi x 60 pi. Ce système offre de vastes espaces ouverts.

CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES

Avec ce système, les fermes sont conçues avec des membrures inférieures et supérieures horizontales, des diagonales intérieures et un panneau Vierendeel généralement dans l'axe de la ferme. Il n'y a donc pas de diagonale dans le panneau central de la ferme, ce qui crée une ouverture pour un couloir central.

Cette ouverture est habituellement positionnée de manière à permettre l'aménagement du couloir pour que la ferme restante soit

dissimulée par la cloison inter-appartements. Il n'est pas nécessaire que le couloir suive exactement le centre de la charpente, mais il doit être rectiligne pour que les fermes puissent être posées dans les murs. Les fermes font généralement 8 po d'épaisseur, auxquels s'ajoute la protection contre l'incendie, si bien que les murs qui comportent les fermes couvertes sont plus épais qu'un mur normal et la superficie de la pièce est quelque peu réduite.



Structural Affiliates International, Inc.

Rendu du Staybridge Hotel – Vue sud

COMPRENDRE LE SYSTÈME DE FERMES EN QUINCONCE

Sylvie Boulanger

Le retour du système de fermes en quinconce au Canada est pour bientôt. Cela fait plus de 25 ans que ce système est en arrière-plan. Le regain d'intérêt est tout à fait justifié, tant sur le plan technique qu'économique, en particulier dans un pays aux conditions climatiques extrêmes comme le nôtre. Que vous soyez architecte ou ingénieur, soyez le premier au Canada – à l'aube du troisième millénaire – à utiliser un système de fermes en quinconce pour votre prochain projet d'hôtel ou de complexe résidentiel. Vous trouverez votre inspiration avec les sources d'information suivantes.

ARCHITECTES

Pour les architectes qui désirent en savoir plus sur ce système, un article de la revue Architectural Record est très utile, en particulier pour ses études de cas : archrecord.construction.com/resources/conteduc/archives/0202aisc-1.asp

Vous pouvez aussi consulter les articles dans **Modern Steel Construction** ci-dessous.

INGÉNIEURS

Les ingénieurs en structure qui souhaitent en savoir plus sur le système ont le choix entre plusieurs sources.

Un exemple canadien de système de fermes en quinconce contient une liste des « meilleures pratiques » à la page 5 de l'article :

Staggered Truss and Stub Girder Framing Systems in Western Canada
www.cisc-icca.ca/advantagesteel (voir Avantage acier no 25)

Cet article offre un historique sur le système et retrace l'origine des fermes en quinconce.

The Staggered Truss System—Structural Considerations

John B. Scalzi, Engineering Journal, octobre 1971

www.aisc.org/ej (cliquez sur les PDF téléchargeables; 1971-T4)

Autres articles du Engineering Journal à télécharger gratuitement :

Calculation of Wind Drift in Staggered-Truss Buildings

R. E. Leffler, 1^{er} trimestre, 1983

Design Solutions Utilizing the Staggered-steel Truss System

Michael P. Cohen, 3^e trimestre, 1986

Erecting the Staggered-truss System: A View from the Field,

Hassler, 4^e trimestre, 1986

Le plus récent guide contenant les méthodes de construction actuelles peut être téléchargé (gratuitement pour les membres de l'AISC, moyennant 60 \$ US pour les non membres) à l'adresse suivante :

Steel Design Guide 14: Staggered Truss Framing Systems

Neil Wexler, PE, Feng-Bao Lin, Ph.D. PE

www.aisc.org/design_guides

Un article « Steel Wise » offre une affiche des détails pratiques pour visualiser les réponses à diverses questions telles que : Quelle est la profondeur de la ferme? Qu'est-ce qu'une membrure inférieure type? Comment la ferme est-elle reliée au poteau? Comment la dalle est-elle étayée? Qu'est-ce qu'une diagonale de treillis type? Comment dois-je soutenir le plan du toit? :

Anatomy of a Staggered Truss

Bobbi Marsteller, P.E et Tom Faraone, P.E.

www.modernsteel.com/steelwise.php

Autres articles intéressants à télécharger gratuitement dans Modern Steel Construction : www.modernsteel.com (cliquez sur « Back Issues » pour voir les anciens numéros)

Staggered Truss System Proves Economical For Hotels

Aine Brazil, P.E., septembre 2000

Aladdin Hotel

Robert J. McNamara, mai 1999

Complex Apartments

Beth S. Pollak et Michael Gustafson, septembre 2004

Les systèmes de fermes en quinconce ne sont peut-être pas économiques pour les projets de plus de vingt étages dans les régions à forte activité sismique. Dans les immeubles, l'article suivant conclut qu'il est important de prêter une attention particulière aux détails du diaphragme et à l'ouverture Vierendeel pour améliorer le comportement sismique des systèmes de fermes en quinconce.

Seismic Behavior of Staggered Truss Systems

Jinkoo Kim et Joonho Lee

First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology, 2006

hibs.skku.ac.kr/labpds/up/2006/inter-lec-achieve-200603.pdf

Cet article dont l'auteur est Ashraf Habibullah aborde la modélisation, l'analyse et le dimensionnement des fermes en quinconce par le biais du logiciel ETABS. Le logiciel contient une foule d'options en matière d'analyse dynamique. Il est également possible d'analyser la ferme comme une structure bidimensionnelle ou intégrée dans un système complet.

www.csiberkeley.com/Tech_Info/TrussTechnicalNote.pdf

N'hésitez pas à contacter votre directeur régional qui sollicitera la division Analyse de projets de l'ICCA pour vous fournir un devis estimatif et vous aider à réaliser votre premier bâtiment avec des fermes en quinconce. C'est un système efficace pour certaines configurations d'hôtels et d'immeubles résidentiels.

En plus du placement des murs, la charge latérale doit également être prise en compte. Les fermes peuvent supporter des charges latérales pour une structure de 20 à 25 étages selon la largeur totale de la structure. Lorsque le bâtiment dépasse cette hauteur, un système de charpente résistant aux charges latérales est habituellement nécessaire. Dans le sens longitudinal, la stabilité est obtenue au moyen d'un cadre rigide composé de poutres de rive.

« Plus la structure est haute, plus les étages inférieurs sont lourds sous l'effet des énormes charges latérales. Dans ce cas, le système devient beaucoup moins économique », a expliqué Stine. « Un contreventement ou un refend autour de la cage d'ascenseur, des cadres rigides extérieurs, des cadres contreventés ou d'autres éléments peuvent être utilisés pour supporter la charge supplémentaire. »

FLEXIBILITÉ POUR LES LOCATAIRES ACTUELS ET FUTURS

Le projet Staybridge Suites sera le premier de nombreux hôtels à utiliser le système de fermes en acier en quinconce à Chicago. Bien que Stine reconnaisse que le bâtiment de Chicago n'offre pas les mêmes économies de montage de 20-25 % qu'un bâtiment à fermes en quinconce type en raison de ses masses exceptionnelles, les autres avantages du système tels que les vastes espaces sans poteaux et la facilité du montage due à l'absence d'une zone d'entreposage, justifient tout à fait le choix du système pour ce projet.

« La solution est de regarder votre site, vos fabricants, votre entrepreneur général et votre échéancier pour tirer le meilleur parti du système. De cette façon, vous respecterez votre budget et vos délais », a conclu Stine.



MBS Steel Ltd MBS Steel Ltd MBS Steel Ltd MBS Steel Ltd MBS Steel Ltd

Gamme complète de poutrelles à treillis en acier
Pour tous vos besoins de poutrelles à treillis

Profondeur de 8" à 8'-0"

Portée de 8' à 140' - 0"

MBS Steel Ltd.

Au service de l'industrie de fabrication de l'acier depuis 1988
62 Progress Court, Brampton, Ontario
Téléphone : 905-799-9922 Télécopieur : 905-799-9923
Courriel : dmrusek@mbssteel.com Internet : www.mbssteel.com

LE ROUGE REPRÉSENTE...

LA FORCE
LA PUISSANCE
LA DÉTERMINATION
L'ÉNERGIE
LA PASSION

Tous les mots décrivent notre personnel et nos produits

Le pouvoir de notre technologie et la force de nos employés travaillent pour vous.
Visitez notre site www.lincolnelectric.ca pour vous inscrire à ces événements à venir :

Journée portes ouvertes Lincoln Electric
24 septembre
Démonstrations, prix et plus
Mississauga (Ont.) et Calgary (Alb.)

Lincoln Electric à la Weld Expo
23 au 25 septembre
Kiosque 2800
International Centre, Mississauga





UN CONTE DE DEUX PROJETS « LEED »

John Leckie

L'un est institutionnel et se trouve au bout du monde; l'autre est commercial et se trouve en milieu urbain, mais les équipes des deux projets n'avaient qu'un objectif à l'esprit : le développement durable. Il n'est donc pas étonnant que la nouvelle aéroport de Kuujuaq à Nunavik et l'immeuble du siège social de Hagen à Baie d'Urfé, au Québec, aient tous deux été récompensés par le Prix d'excellence de la construction en acier de l'ICCA dans la catégorie « Bâtiments verts ».

Bien que les conditions liées à la conception et à l'environnement aient été totalement différentes, les architectes qui ont travaillé sur ces deux projets ont joué un rôle crucial pour encourager et convaincre les propriétaires de penser « vert » et de privilégier les technologies écologiques, en s'appuyant notamment sur le système d'évaluation des bâtiments verts LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Ces dernières années, le système d'évaluation LEED s'est détaché de la concurrence pour s'imposer comme une référence indéniable en matière de conception écologique des bâtiments.

Le système LEED Canada est une adaptation du système américain élaborée par le Conseil du bâtiment durable du Canada pour le climat, les pratiques de construction et les règlements canadiens. Ce système englobe cinq grandes catégories : aménagement écologique des sites; gestion efficace de l'eau; énergie et atmosphère; matériaux et ressources; qualité des environnements intérieurs.

Tout comme les autres matériaux de construction, l'acier possède des avantages et des inconvénients, du point de vue du processus LEED. Côté avantages, l'acier est recyclable à l'infini, est produit à partir de matériaux recyclés (de 25 à 90 %) et est réutilisable, soit autant de points positifs lors de l'évaluation LEED. Côté

inconvénients, l'acier est un conducteur thermique. Heureusement, un soin particulier apporté aux détails des liens avec l'enveloppe du bâtiment et la pose d'une dalle en béton d'épaisseur nominale sur un tablier métallique peuvent satisfaire les exigences de pont thermique et de masse thermique.

L'acier a été utilisé dans un nombre important de bâtiments certifiés LEED ces dernières années, et a occupé une place prépondérante dans plusieurs d'entre eux.

AÉROGARE DE KUJJUAQ, NUNAVIK

L'un des projets où l'acier a satisfait toutes les exigences est la nouvelle aéroport de Kuujuaq, une petite communauté de 2 500 âmes dans la région de Nunavik, à l'extrême-nord du Québec.

L'aéroport existante, âgée d'une trentaine d'années, était trop exiguë et Transport Canada a décidé de la remplacer par un nouveau bâtiment de 1 200 mètres carrés, soit trois fois les dimensions des installations existantes. Le but initial était de concevoir le bâtiment en respectant les critères du système d'évaluation LEED mais Transports Canada a décidé ensuite de viser carrément la certification LEED.

« Le système LEED n'a pas été élaboré spécifiquement pour le Grand Nord, explique l'architecte du projet, Alain Fournier, associé du cabinet Fournier Gersois Moss & Associés Architectes à Montréal. « Nous avons été obligés d'adapter le système d'évaluation en fonction de nos besoins et des besoins de l'Arctique, à tel point que nous avons dû parfois réinterpréter les critères afin de satisfaire les intentions des crédits LEED. »



Au début, l'objectif était d'obtenir la certification Argent, le troisième de quatre niveaux définis dans le système LEED mais Fournier pense que le bâtiment obtiendra le niveau Or. (Les quatre niveaux sont : certifié, argent, or et platine.)

La construction dans le Grand Nord, par nécessité, a toujours été en avance sur le reste du pays, si l'on se fie aux critères de consommation d'eau et de rendement énergétique qui figurent désormais dans les exigences LEED. De plus, la construction dans une région où la livraison de matériaux et de fournitures se fait par voie maritime trois fois par an exige un degré d'organisation de la part des entrepreneurs largement supérieur à celui des projets dans le sud du Canada. Tout ce qui est nécessaire au projet doit être inclus dans ces trois livraisons. En cas d'oubli, il est toujours possible de passer une commande par avion, mais le coût d'une telle solution est prohibitif.

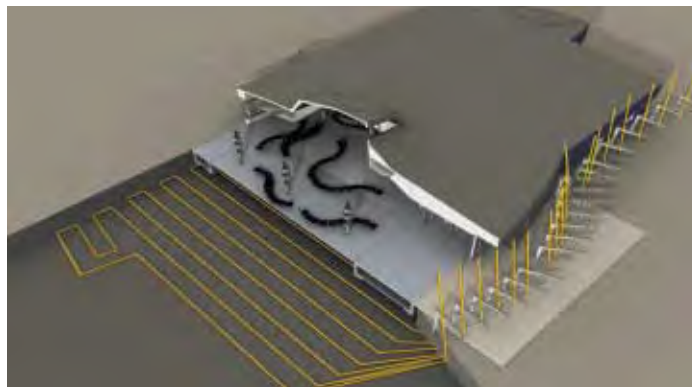
Avec l'arrivée du premier navire au début du mois d'août et une saison de construction qui n'autorise le travail à l'extérieur que jusqu'à la mi-novembre, il est impératif de fermer rapidement l'enveloppe du bâtiment. On ne trouve pas non plus de fournisseurs de béton ni même de bétonnières commerciales dans les environs de Kuujuaq. L'acier était plus facile à transporter et à monter et ne posait pas les problèmes de contrôle de la qualité propres au béton, c'est donc tout naturellement qu'il a été choisi comme matériau de charpente principal.

« Nous avons essayé de choisir un système de construction de type Meccano facile et rapide à monter, explique Fournier. Cela ne signifie pas forcément un bâtiment préfabriqué et d'ailleurs, ça ne l'est pas. »

L'un des objectifs de Transports Canada était d'intégrer et d'exprimer autant que possible la culture Inuit dans la conception du bâtiment. « Notre idée n'était pas d'accrocher quelques tableaux ou d'exposer quelques sculptures dans le bâtiment, poursuit Fournier. Nous avons voulu dépasser cette vision simpliste. » Le site était long et très étroit, et la fonction même de l'aérogare exigeait un espace long et étroit. C'est tout naturellement que le bâtiment est devenu le symbole classique de la culture Inuit dans le Grand Nord, le kayak.

« Le bâtiment présente une légère courbure et la pente du toit s'efforce d'évoquer la forme du kayak », explique Fournier. Cette impression est renforcée par les fenêtres à claire-voie centrées au dessus de la salle d'attente principale, et situées exactement à l'endroit de l'habitacle d'un kayak. Les fenêtres sont inclinées de manière à renvoyer la lumière vers le bas dans la salle d'attente.

À cette latitude, les rayons du soleil arrivent horizontalement presque toute l'année. Ce facteur n'a pas seulement influencé la conception des fenêtres à claire-voie, mais également le placement des panneaux solaires utilisés pour le bâtiment. Au sud, les panneaux auraient pu être installés sur le toit à un angle de 45 degrés mais à Kuujuaq, ils font partie d'un mur trombe. Le recours aux panneaux solaires est expérimental. « En théorie, les panneaux solaires sont beaucoup plus performants par temps froid, nous verrons donc combien d'énergie ce système permet de récupérer », dit Fournier.



Au lieu de suspendre le bâtiment sur pilotis, comme cela se fait souvent dans les régions du Grand Nord, on l'a construit à même le sol et on a utilisé une série de thermosiphons afin d'éviter la fonte du pergélisol : un réseau de tuyaux d'acier enfouis sous le bâtiment afin d'extraire la chaleur et de la relâcher dans l'atmosphère en passant par une rangée curviligne de profils tubulaires qui remplissent une fonction structurale et une fonction de refroidissement.



NOUVELLE AÉROGARE DE L'AÉROPORT DE KUUJUAQ, NUNAVIK

PROPRIÉTAIRE : Transports Canada, région du Québec
GESTIONNAIRE : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
ARCHITECTE : Fournier Gersovitz Moss & associés architectes
INGÉNIEUR EN STRUCTURE : Genivar
ENTREPRENEUR : Laval Fortin Adams
FABRICANT ET DESSINATEUR : Sturo Métal Inc.

Photos : Fournier Gersovitz Moss & associés architectes



Le toit et les murs du bâtiment ont un revêtement d'acier pré-peint, avec une teinte violette tirant sur le bleu pour les murs, et un blanc pur pour le toit avec un albédo très élevé. Kuujuaq se trouvant plus au sud que le reste de Nunavik, certaines journées d'été peuvent y être assez chaudes. Plutôt que d'installer la climatisation, les ingénieurs ont choisi un toit qui renvoie autant de chaleur solaire que possible.

Contrairement à la plupart des bâtiments construits dans le Grand Nord, y compris le bâtiment remplacé dans le cadre de ce projet, la nouvelle aéro-gare est bâtie à même le sol et non pas suspendue sur pilotis afin d'empêcher la chaleur dégagée par le bâtiment de faire fondre le pergélisol.

Bien que la construction du bâtiment à même le sol ait été justifiée par plusieurs considérations pratiques — notamment pour les passagers et les bagagistes — ce choix s'est avéré un casse-tête supplémentaire pour les architectes en raison des problèmes potentiels occasionnés par la fonte du pergélisol sous le bâtiment.

La solution retenue est une série de thermosiphons, un réseau de tuyaux d'acier enfouis sous le bâtiment afin d'extraire la chaleur et de la relâcher dans l'atmosphère. « En gros, c'est un système de refroidissement passif », explique Fournier.



Normalement, ces tuyaux auraient dû être empilés à l'une des extrémités du bâtiment, mais cela n'aurait pas permis l'agrandissement futur de l'aéro-gare. La solution consistait donc à aligner les tuyaux dans une rangée curviligne et à les utiliser comme système porteur pour l'auvent de l'entrée, leur conférant ainsi une fonction structurale en plus de leur fonction de refroidissement.

Globalement, le rendement énergétique de l'aéro-gare de Kuujuaq est supérieur de 42 pour cent à la normale tandis que la consommation d'eau est supérieure de 35 % à la normale. En modifiant le projet initial, qui consistait à construire l'aéro-gare sur l'une des voies de circulation de l'aéroport puis à démolir l'ancien bâtiment, les concepteurs du projet ont économisé un million de dollars et sauvé le bâtiment d'origine, qui est utilisé aujourd'hui à diverses fins par la communauté locale. Le bâtiment a été déménagé à un emplacement provisoire pendant la durée des travaux et sera déplacé hors site ultérieurement. Le déménagement du bâtiment a également permis de décontaminer la zone autour de l'ancienne aéro-gare où se trouvait un système de ravitaillement en carburant.

SIÈGE DE HAGEN, BAIE D'URFÉ, QUÉBEC

Plus au sud et à vocation commerciale, le projet du siège de Hagen illustre l'importance de planifier le processus LEED dès le départ. Les propriétaires — la société de fabrication d'aliments pour animaux Rolf. C. Hagen inc. — avaient déjà choisi un site et un promoteur immobilier, et avaient élaboré un concept avant que les architectes Ruben & Roman Associés de Montréal rejoignent le projet.

« Les propriétaires ont exprimé leur intérêt pour l'environnement et la conservation mais ne connaissaient pas le programme LEED ni les autres méthodes associées à l'architecture durable, a expliqué Rick Rubin, associé du cabinet d'architectes. Lorsque nous leur avons présenté le concept, ils y ont tout de suite adhéré et nous ont donné carte blanche. »

Le site choisi pour accueillir le bâtiment de trois étages et 5 600 mètres carrés était une zone boisée dense située le long de l'autoroute Transcanadienne près de Montréal. « En tant que consultants, nous

préférons éviter de détruire un habitat naturel, dit Rubin. Nous préférons aménager un terrain industriel contaminé. Mais une fois que nous avons hérité de la situation, du point de vue du système LEED et de l'environnement, nous voulions tirer le meilleur parti de ce que nous avons sous la main. »

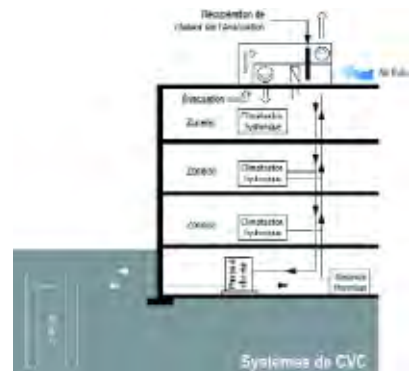
Les érables, les chênes, les tilleuls, les frênes et les érables rouges qui n'ont pas pu être sauvés ont été coupés et incorporés au bâtiment dans les sous-faces, les panneaux muraux, les composants de mobilier et la décoration intérieure. « Nous aurions préféré ne pas abattre ces arbres, mais le choix du site étant définitif, nous avons fait notre possible pour tirer profit de ce que nous avons sous la main », a expliqué Rubin.

Hormis les murs de fondation du sous-sol et la dalle en béton armé du rez-de-chaussée, la charpente de cet immeuble est en acier. Pour ce type de bâtiment, l'acier serait de toute façon le matériau de choix, même sans le système LEED. Mais avec un taux de recyclage de 90 pour cent pour l'acier de charpente utilisé dans ce projet, c'était un élément important de la durabilité.

La philosophie de conception pour le bâtiment était notamment d'utiliser un minimum de matériaux de construction. C'est pourquoi une grande partie de l'acier de charpente est apparent. « L'absence de cloison sèche sur les poteaux verticaux entraîne quelques difficultés, dit Rubin. On ne peut pas installer le câblage électrique ni les prises de courant qui vont habituellement sur les poteaux. » Certains fils de commande basse tension peuvent passer dans les poteaux et certains thermostats ont été installés sur les poteaux métalliques. « C'était un défi mais pas une contrainte suffisante pour nous obliger à renoncer à nos idées. »

Le bâtiment est construit autour d'un atrium central qui forme le couloir de circulation verticale principal. Il sert également de « poumon du bâtiment », puisque c'est là que passe l'air frais amené par le système de ventilation mécanique et distribué aux différents étages par les ventilateurs installés au plafond. Parmi les nombreuses caractéristiques éconergétiques du bâtiment, citons le système géothermique à circuit ouvert ou fermé, les pompes à chaleur, un accumulateur de chaleur, un système de chauffage par dalle radiante, des plafonds à grille flottante, et des moquettes à faible résistance thermique. Le vitrage va du verre clair à semi-opaque et opaque pour laisser filtrer autant de lumière naturelle que possible tout en contrôlant l'intensité et l'accumulation de chaleur potentielle. Hormis les éléments de l'acier de charpente apparent, les différents traitements à l'intérieur comprennent des planchers de béton polis, du briquetage, des parements en bois et des parois en verre.

La certification LEED est de plus en plus répandue comme un moyen souhaitable et réalisable pour les propriétaires, les promoteurs et les architectes d'offrir un cadre bâti plus durable. Il y a autant de façons de réaliser cet objectif qu'il y a de méthodes de conception des bâtiments, mais l'acier joue souvent un rôle prééminent en raison de sa capacité de réutilisation et de recyclage sans perte de résistance, de son ratio résistance/poids élevé, de sa facilité de démontage et de sa capacité d'adaptation. Son utilisation est souvent justifiée du point de vue social, environnemental et économique – donc le meilleur des trois mondes. Les équipes de l'aérogare de Kuujuaq et du siège social Hagen ont chacune démontré comment, en surmontant diverses contraintes, il est possible d'atteindre cet objectif.



SIÈGE SOCIAL HAGEN, BAIE D'URFÉ, QUÉBEC

PROPRIÉTAIRE : R.C. Hagen inc.

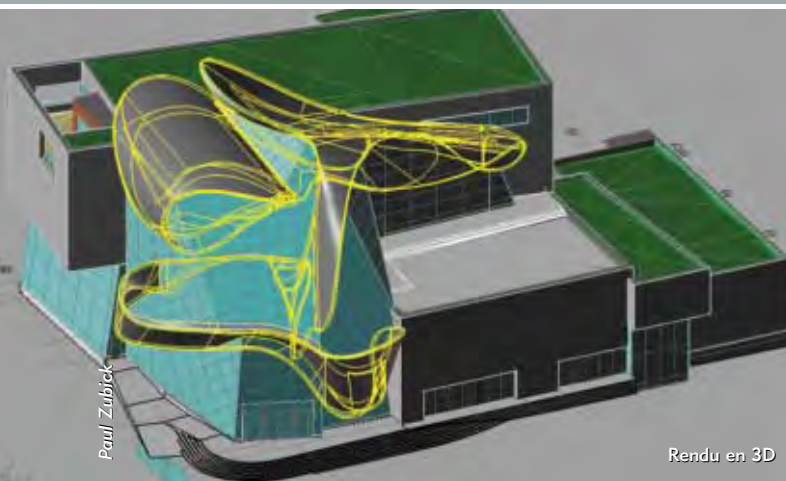
ARCHITECTE : Rubin & Rotman Associates

INGÉNIEUR EN STRUCTURE : BCA Consultants

ENTREPRENEUR : Broccolini Construction inc.

Photos: Rubin & Rotman Associates

Les éléments d'acier apparent, les tuiles de plafond perforées à grille flottante et la moquette à faible résistance thermique sont quelques-unes des caractéristiques éconergétiques de ce projet.



L'ICCA-ALBERTA PRÉSENTE « COURSES BETWEEN COURSES »

Don Buchanan

Reproduction autorisée du numéro de mai 2008 de « The PEGG »

Qu'est-ce que la modélisation des données du bâtiment? Quels types de démarches collaboratives ou de haute technologie existent-ils pour les étapes de la conception, du dessin technique et de la construction? Comment les fabricants augmentent-ils leur productivité au moyen d'outils de haute technologie ou d'autres innovations?

L'ICCA-Alberta s'est efforcé de répondre à toutes ces questions lors d'un événement de perfectionnement professionnel qu'il a organisé le 27 mars dernier à Edmonton.

« La modélisation des données du bâtiment (Building Information Modeling ou BIM en anglais) ne se limite pas aux logiciels de modélisation en 3D », a expliqué Peter Timler, ing. « BIM englobe plusieurs types de travail collaboratif. L'approche BIM comprend non seulement des outils logiciels, mais aussi des mesures ou des démarches qui visent à réduire les interventions ou les opérations répétitives aux différentes étapes de la réalisation d'un projet. »

« C'est une méthode qui favorise le travail d'équipe, l'intégration et la rationalisation. Plus le recours aux outils haute technologie ou aux démarches collaboratives est efficace, plus vous aurez de chance de mener à bien un projet dans les délais et le budget impartis. »

Paul Zubick, ing., vice-président-Contrats pour Waiward Steel Fabricators, explique que le secteur de la construction en acier en Alberta repousse les limites de la haute technologie. Il s'impose peut-être même comme un précurseur pour tous les métiers de la construction en Alberta pour ce qui est de l'adoption de nouvelles technologies.

« Par exemple, les logiciels de dessin en 3D sont utilisés dans de nombreux projets de construction pour résoudre les problèmes courants. Lorsque vous réunissez les gens et que vous combinez les divers outils de modélisation en 3D dans divers aspects d'un projet, cela pourra vous aider à éviter de coûteux et fastidieux problèmes sur le chantier. »

M. Zubick a fait remarquer que l'emploi de la modélisation en 3D pour la nouvelle Galerie d'art d'Edmonton a permis de déceler de graves incohérences géométriques. « La modélisation a mis en évidence une incohérence entre la très complexe charpente en acier et le vitrage et les extincteurs automatiques », a déclaré M. Zubick.

« L'essentiel est que ces incohérences aient été décelées avant la fabrication alors que les méthodes classiques auraient probablement entraîné des coûts exorbitants et d'importants retards dans le projet si elles n'avaient pas été découvertes avant le début des travaux. »

Il a également observé que le projet EnCana à Calgary – le remarquable complexe de bureaux surnommé « The Bow » (l'arc) actuellement en construction – avait combiné la modélisation des données du bâtiment (BIM) avec d'autres technologies de construction modernes pour déterminer avec une précision stupéfiante l'emplacement des ancrages qui relient la charpente métallique au massif de fondation en béton.

« Ces types d'emplacements sont généralement obtenus par arpentage et localisés à l'aide de coordonnées prises lors des plans d'études. Ils sont notoirement difficiles à localiser avec précision. » Pour le projet EnCana, les emplacements des points d'ancrage ont été directement importés du logiciel de modélisation des données en 3D du fabricant vers la station totale d'arpentage électronique permettant d'obtenir l'emplacement exact de ces interfaces critiques. »

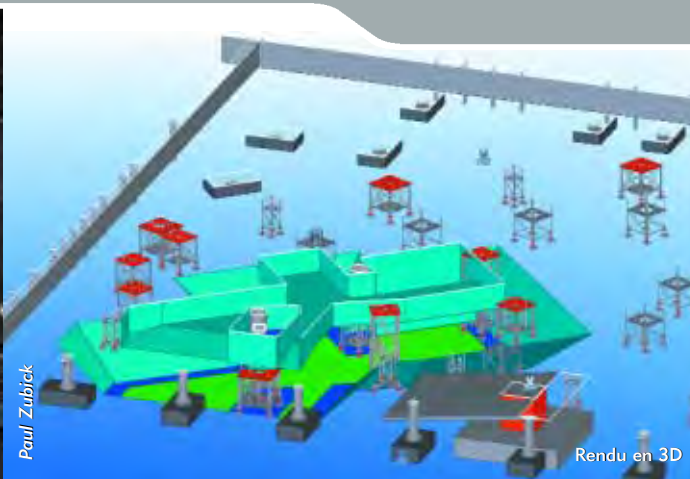
LA FABRICATION SE MET À LA HAUTE TECHNOLOGIE

Pour le travail dans l'atelier de fabrication, Waiward s'intéresse non seulement aux solutions haute technologie pour résoudre les problèmes de traitement tels que le coupage au jet de plasma et la robotique, fait remarqué M. Zubick, mais également dans des solutions créatives pour les problèmes de manutention.

« Nous nous sommes aperçus que la manutention représentait environ 70 pour cent des coûts de main-d'œuvre contre seulement 30 pour cent pour le traitement. C'est pourquoi l'année dernière, nous avons mis en place un système de chariots roulants sur mesure

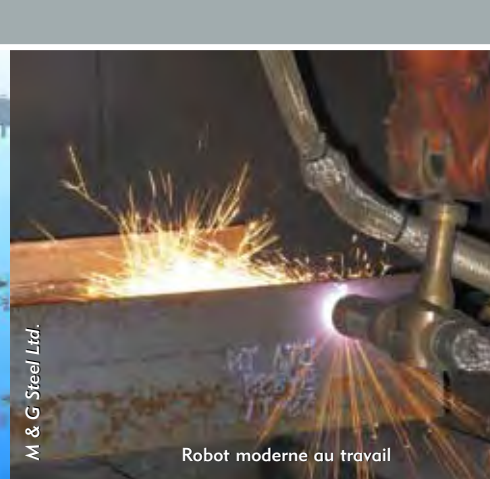


Robot moderne au travail



Paul Zubrick

Rendu en 3D



M & G Steel Ltd.

Robot moderne au travail

pour déplacer l'acier et les pièces de fixation dans l'atelier plutôt que d'utiliser la technique traditionnelle des ponts roulants. Le système de chariots nous a permis d'améliorer la productivité d'au moins 20 pour cent. »

Mike Sharp, président de Peddinghaus Corporation, a expliqué à l'auditoire que l'utilisation du système informatisé à commande numérique dernier cri augmentera le volume traité. « La technologie du perçage au carbure rapide, les mesures au laser et d'autres outils haute technologie permettent aux fabricants d'améliorer leur productivité et de réduire leurs coûts de main-d'œuvre. »

LOGICIEL BIM

« Les logiciels de modélisation des données du bâtiment (BIM en anglais) sont extrêmement utiles et adaptés au travail des ingénieurs et des fabricants », a déclaré Carl Taylor, directeur commercial nord-américain pour Tekla Inc. « En utilisant un logiciel BIM, le propriétaire ou la société de construction achèvera plus rapidement ses projets à un prix optimal et avec un minimum de difficultés. »

M. Taylor a toutefois tenu à préciser que les logiciels de modélisation des données du bâtiment et les bâtiments virtuels existent depuis un certain temps dans le secteur de l'acier de charpente, en particulier pour l'assemblage des composants et l'évaluation des problèmes de conception et de dessin. Les outils logiciels en 2D et 3D sont de plus en plus performants et les propriétaires et les sociétés de construction ne devraient pas hésiter à tirer pleinement parti des outils BIM.

« De nos jours, on voit de plus en plus souvent des ordinateurs portables et des logiciels de modélisation en 3D sur les chantiers de construction. C'est le futur. Par exemple, on peut résoudre des problèmes de montage très complexes sur le chantier à l'aide des logiciels 3D, ce qui n'est pas toujours possible avec des dessins en 2D. »

Les coûts d'acquisition des outils ou des techniques de modélisation BIM pour les phases de conception et de dessin sont justifiés », selon M. Taylor. « La possibilité de déceler avec précision des problèmes ou des incompatibilités à l'aide du modèle est l'un des premiers avantages que procure la modélisation aux architectes, aux ingénieurs et aux entrepreneurs généraux.

« Lorsqu'on associe des modèles de différentes disciplines, les problèmes se voient encore plus facilement, par exemple des tuyaux qui

butent sur des poutres. Il est préférable d'identifier les problèmes rapidement que de devoir les corriger plus tard sur le chantier. Cela fait économiser de l'argent. »

M. Taylor a également indiqué que la modélisation en 3D permet de réduire de manière significative le temps nécessaire à l'examen des processus du projet. « Dans le cas d'une usine de General Motors dans l'Ohio, l'ingénieur et les dessinateurs sont tombés d'accord pour examiner les dessins en plusieurs étapes à l'aide d'un modèle 3D au lieu d'examiner les dessins en 2D réalisés en atelier. Les ingénieurs et le dessinateur ont communiqué au moyen du modèle 3D.

« Cela a permis de gagner deux ou trois jours et de respecter l'échéance du projet. »

DÉCISIONS, DÉCISIONS ET GESTION DU RISQUE

Dans sa conclusion, M. Timler a précisé que les logiciels de modélisation permettent de prendre des décisions plus rapides et en règle générale de mener à bien des projets « plus vite, mieux, moins cher et plus propre. » Il a également souligné que les méthodes de type BIM aident les propriétaires et les sociétés de construction à gérer le risque de manière plus efficace.

En plus des techniques BIM, M. Timler a indiqué que les propriétaires peuvent faciliter leur gestion des risques en consultant l'Institut canadien de la construction en acier dès les premières étapes d'un projet. « Nous pouvons fournir des conseils sur la disponibilité de l'acier, les coûts estimatifs et les options de construction. Notre association pense que l'acier présente un certain nombre d'avantages sur le plan de la viabilité. »

M. Timler a fait observer que le Palais des congrès de Vancouver est un bon exemple de projet où l'ICCA a fourni des conseils utiles sur le plan de la gestion globale du projet, des communications et des problèmes dans la production. « Il s'agissait d'un site très complexe situé dans une zone sismique avec de mauvaises conditions de sol, des problèmes de congestion et un échéancier très serré. L'équipe chargée du projet a écouté certains de nos conseils, ce qui les a aidés à déceler des problèmes très rapidement et à obtenir les autorisations nécessaires à diverses étapes du projet. »

Suite à la page 24



PHOENIX FIRE STATION
50

**NUCOR-YAMATO
STEEL**

Photo courtesy of Deutsch Associates Architects/Photographer, Jesse Shorvell

COMMENT LE SERVICE D'INCENDIE DE PHOENIX A
**SAUVÉ QUELQUE CHOSE
QUI N'ÉTAIT PAS EN FEU.**

Le service d'incendie de Phoenix est formé pour sauver les personnes et leurs foyers, mais ils voulaient aussi sauver l'environnement et ils ont demandé notre aide. Comme volet de Nucor, le plus important recycleur au monde, nous avons fourni des poutres d'acier recyclé pour leur nouvelle caserne. C'était le support qu'ils recherchaient pour construire la première caserne d'Arizona certifiée LEED®. Un édifice qui aide à sauver les vies, les foyers et l'environnement, en même temps.

www.nucoryamato.com

C'est Notre Nature. 

Suite de la page 21

CET ÉVÉNEMENT A ÉTÉ RENDU POSSIBLE GRÂCE À LA GÉNÉROSITÉ DES COMMANDITAIRES SUIVANTS. L'ICCA-ALBERTA EST HEUREUX DE CITER ET DE REMERCIER LES COMMANDITAIRES SUIVANTS POUR LEUR SOUTIEN FINANCIER.

COMMANDITAIRES 350AT

Alberta Employment,
Immigration and Industry
Collins Industries Ltd.
Supermétal Structures Inc. –
Western Division
Supreme Steel Group
W.F. Welding & Overhead Cranes Ltd.
Waiward Steel Fabricators Ltd.

COMMANDITAIRES 350W

Devoe Coatings
Dymin Steel (Western) Inc.
Empire Iron Works Ltd.
Fisher & Ludlow
Russel Metals Inc.
Spartan Steel Ltd.
Whitemud Ironworks Limited
Wilkinson Steel and Metals

COMMANDITAIRES 300W

C.W. Carry Ltd.
Canadian Welding Bureau
Cloverdale Paint Inc.
EDVAN Industries Inc.
Eskimo Steel Ltd.
Frank's Sandblasting & Painting
Garneau Manufacturing Inc.
Omega Joists Inc.
Price Steel Ltd.
Reliable Tube (Edmonton) Ltd.
TSE Steel Ltd.
VARSTEEL Ltd.
VICWEST Corporation
X.L. Ironworks

Profils apprêtés avec un revêtement en poudre

Maintenant disponibles!

- Profils tubulaires carrés de 2 po – 7 po
- Profils tubulaires rectangulaires de 3 po x 1½ po – 10 po x 4 po
- Profils tubulaires ronds 2 NPS – 8 NPS
- Profils carrés, rectangulaires et ronds dans un grand choix de dimensions

EPOX Z KOTE
Profils tubulaires apprêtés avec un revêtement en poudre

Coupez-les.

Soudez-les.

Peignez-les.

Expédiez-les.

Êtes-vous prêt à améliorer vos bénéfices?

- Compatible avec les systèmes de revêtement et de peinture en poudre
- Économisez de l'espace, stockez EPOX Z KOTE à l'extérieur!
- Les éclaboussures de soudures n'accrochent pas
- Pas de COV ni de vapeurs toxiques
- Pas de procédures de soudage particulières
- Réduit le nettoyage et la préparation

Atlas TUBE

UNE DIVISION DE LA JOHN MANEELY COMPANY

FABRIQUÉ AVEC FIERTÉ AUX ÉTATS-UNIS

É.-U. 800-733-5683 CANADA 800-265-6912

SALES@ATLASTUBE.COM WWW.ATLASTUBE.COM

ASSURANCE QUALITÉ POUR LA FABRICATION DE L'ACIER

Mike Gilmor

Aujourd'hui plus que jamais, les consommateurs exigent non seulement que la nourriture et les produits qu'ils achètent et les services qu'on leur propose soient sûrs, mais également qu'il existe des moyens de garantir la sécurité de ces produits et services. À l'heure de la mondialisation, la mise en place de normes ne suffit plus, encore faut-il garantir qu'elles sont respectées. Dans le langage des normes, c'est ce qu'on appelle une « évaluation de conformité ».

Les charpentes d'acier fabriquées aux normes CSA doivent être fabriquées et montées par des entreprises certifiées dans les divisions 1 ou 2 de la norme CSA W47.1. La certification à la norme CSA W47.1 stipule notamment, entre autres exigences, que les soudeurs doivent subir des tests d'accréditation tous les deux ans. S'agissant d'une aptitude manuelle, c'est une exigence qui paraît normale et adéquate, et pourtant, c'est l'une des plus rigoureuses au monde.



Lorsque l'ICCA a publié son guide des systèmes qualité pour la fabrication de l'acier en 2002, des vérifications indépendantes faites par des professionnels accrédités ont été encouragées. Toutefois, le conseil d'administration de l'ICCA a récemment exigé que tous les fabricants membres de l'ICCA se dotent d'un programme d'assurance qualité avec des vérificateurs indépendants avant juin 2010. Ce programme doit satisfaire ou dépasser le guide de l'ICCA. Les vérificateurs doivent appartenir à l'un des organismes accrédités par le Conseil canadien des normes.

Le but est de fournir à tous les clients un produit de qualité, livré dans les délais et à un prix concurrentiel. Les membres de l'ICCA ont acquis une solide réputation pour la haute qualité de leurs produits et ils doivent faire tous les efforts nécessaires pour préserver cette réputation. Avec ce programme, les membres de l'ICCA seront en mesure de fournir régulièrement des produits et des services de la plus haute qualité qui soit.

Pour aider les fabricants membres à réaliser cet objectif, l'ICCA a organisé un forum sur l'assurance qualité à l'occasion de son Assemblée générale annuelle au mois de juin. Ce forum a été animé par Rob McCammon de IWL Steel Fabricators; Paul Zubick de Waiward Steel Fabricators; Bob Partridge de CWB Group; et Alan Lock de l'ICCA-Région Atlantique. Voici les faits saillants de ce forum.

Bien que le guide de l'ICCA s'inspire des principes et du format des normes ISO, l'ICCA va plus loin que les normes ISO dans les domaines suivants :

1. Contrat, montage, dessins
2. Normes et modifications
3. Soudage conforme aux exigences de la norme CSA W59
4. Section 5 du Code de Practice Standard de l'ICCA
5. Rapports de tests en usine
6. Structure organisationnelle déterminée
7. Certification selon la norme CSA W47.1 obligatoire
8. Propriétés spéciales (i.e. résilience)
9. Inspection des matériaux entrants
10. Qualité d'exécution et tolérances selon la norme CSA S16
11. Obligation de traçabilité des matériaux
12. Obligation de traçabilité des articles réapprovisionnés
13. État des surfaces
14. Orientation des trous et détails d'assemblages
15. Examen des soudures
16. Préparation et finition des surfaces
17. Procédures de chargement, d'expédition et d'entreposage

Le processus de certification comporte les quatre étapes suivantes :

1. Examen de la documentation – Dites ce que vous faites
2. Auto-vérification et examen de la direction – Faites ce que vous dites
3. Inscription initiale – Prouvez-le
4. Surveillance annuelle – Apportez des améliorations

Ce processus présente de multiples avantages pour les propriétaires, les architectes, les ingénieurs et les entrepreneurs :

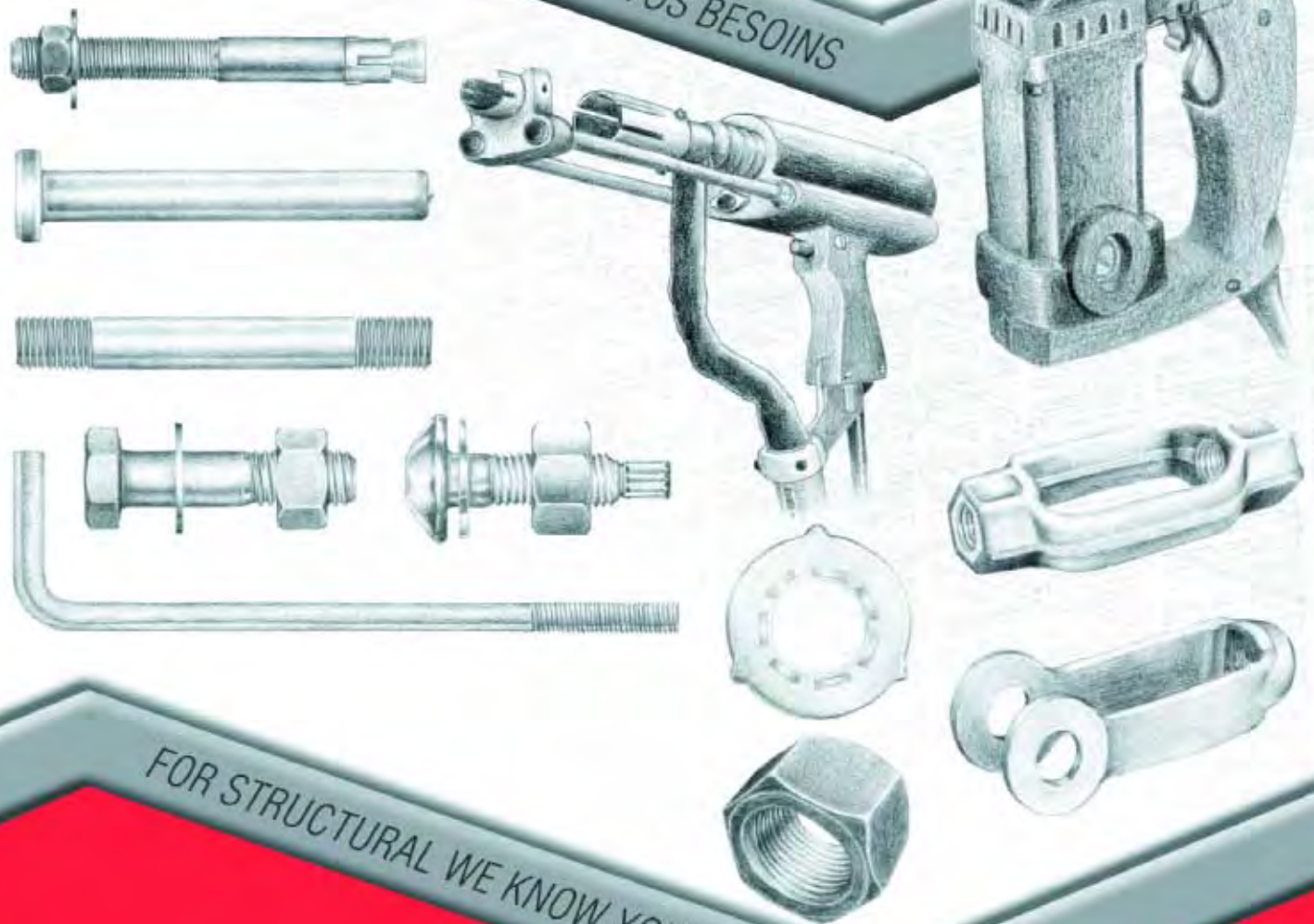
1. Identification facile des fabricants certifiés – ils sont tous membres de l'ICCA.
2. Pas de coût supplémentaire pour vous – en fait, vous économiserez de l'argent à long terme.
3. Assurance que les soumissionnaires ont démontré leur capacité à produire un produit de qualité et ont pris l'engagement au plus haut niveau de maintenir cette qualité.
4. Le travail sera impeccable du premier coup – ce qui permet de réduire les frais arriérés et le travail sur le chantier, d'économiser du temps, de l'argent et des maux de tête inutiles.
5. Accélère le montage et la réalisation du travail par les sous-traitants.
6. Fait affaire avec des fabricants réputés pour leur travail fiable et supérieur.
7. Satisfait les attentes du client du premier coup.

Nous vous tiendrons informés des progrès de nos membres vers cet objectif dans les prochains numéros d'Avantage acier. Pour le Québec, une page de toutes les certifications des fabricants est mise à jour régulièrement : quebec.cisc-icca.ca/certifications.

Guide des systèmes qualité pour la fabrication de l'acier disponible sur le site Web de l'ICCA : www.cisc-icca.ca/publications/technical/codes/guidequalite
crédit ICCA

AMCAN JUMAX INC.

LA STRUCTURE ON CONNAÎT VOS BESOINS



FOR STRUCTURAL WE KNOW YOUR NEEDS

Montreal 1.800.661.bolt (2658)
Edmonton 1.877.325.bolt (2658)
Toronto 1.866.999.6011



www.amcanjumax.com

PRIX D'EXCELLENCE DE L'ACIER 2008 – ICCA-ONTARIO

CATÉGORIE ARCHITECTURE



Prix d'excellence

Southbrook Vineyards

PROPRIÉTAIRE : Southbrook Vineyards
ARCHITECTE : Diamond & Schmitt Architects Inc.
INGÉNIEUR EN STRUCTURES : Blackwell Bowick Partnership Ltd.
ENTREPRENEUR GÉNÉRAL : Merit Contractors, Niagara
FABRICANT ICCA : Mirage Steel Limited

L'architecte a présenté sa vision d'une aile blanche pure aux rebords tranchants flottant au-dessus d'une cage en verre. Dès le départ, l'acier a été le seul matériau envisagé pour la construction des poteaux. Afin de renforcer la ressemblance du toit avec un avion flottant, l'architecte recherchait un élancement invraisemblable des poteaux. L'encastrement des bases de poteaux a permis d'obtenir un rapport d'élancement visuel de 26:1.

L'acier offrait également la possibilité de développer des cadres rigides, élancés et intégrés dans les murs en maçonnerie et un mobilier de cabinet résistant aux charges latérales perpendiculaires à l'axe du bâtiment. La résistance aux charges parallèles aux murs paysagers est obtenue en insérant des assemblages rigides entre les poutres d'acier dans le mur de remplissage en maçonnerie.



Mention honorable

Peace Bridge Plaza

PROPRIÉTAIRE : Fort Erie Public Bridge Authority
ARCHITECTE : Norr Limited Architects & Engineers
INGÉNIEUR EN STRUCTURES : Blackwell Bowick Partnership Ltd.
ENTREPRENEUR GÉNÉRAL : Bird Construction
FABRICANT ICCA : Burnco Manufacturing Inc.
DESSINATEUR ICCA : Base Line Drafting Services Inc.

CATÉGORIE GÉNIE



Prix d'excellence

Rogers Sportsnet

PROPRIÉTAIRE : Rogers Sportsnet
ARCHITECTE : Ware Malcomb
INGÉNIEUR EN STRUCTURES : Halsall Associates
ENTREPRENEUR GÉNÉRAL : EllisDon Corporation
FABRICANT, DESSINATEUR ET MONTEUR ICCA : Benson Steel Limited

L'essentiel de ce projet consistait à enlever un poteau principal au niveau du sol de la tour Isabella (un immeuble de 12 étages et 4 sous-sols), portant une charge de gravité de 9600 kN. La solution retenue pour ce projet comporte une paire de treillis en acier en raison de son potentiel favorable pour un calendrier d'exécution accéléré et de son coût inférieur. L'occupation des étages supérieurs a été maintenue pendant les travaux de rénovation.

Le projet prévoyait l'aménagement et l'intégration de méthodologies précises comprenant notamment des techniques de modélisation, l'analyse, la conception, des méthodes de construction et des techniques de surveillance pour le chargement précis des treillis. C'est un exemple exceptionnel de conception technique de l'acier et d'excellence de la construction.



Mention honorable
Toronto Life Square

PROPRIÉTAIRE : PenEquity Management Corporation
 ARCHITECTE : Baldwin & Franklin Architects Inc.
 INGÉNIEUR EN STRUCTURES : Halcrow Yolles
 ENTREPRENEUR GÉNÉRAL : PCL Constructors Canada Inc.
 FABRICANT, DESSINATEUR ET MONTEUR ICCA : Walters Inc.

CATÉGORIE BÂTIMENTS VERTS



Prix d'excellence
Aréna Kingston LVEC

PROPRIÉTAIRE : Ville de Kingston
 ARCHITECTE : Brisbin Brook Beynon Architects
 INGÉNIEUR EN STRUCTURES : Halcrow Yolles
 ENTREPRENEUR GÉNÉRAL : EllisDon Corporation
 FABRICANT ET DESSINATEUR ICCA : Benson Steel Limited

Le Kingston Large Venue Event Complex rejoint la liste des aréna récemment aménagées pour répondre aux besoins du marché en plein essor du hockey et des loisirs en Ontario. L'ambition de la ville pour ce projet était d'incorporer des pratiques de construction durable partout où c'était possible.

C'est ainsi que les ingénieurs ont élaboré un ensemble de critères de conception critiques pour le bâtiment, dont le nombre de places assises, les restaurants et les types d'événements susceptibles d'y être organisés. Ils ont également dû se conformer à la politique applicable à tous les bâtiments publics neufs – à savoir l'obtention de la certification Argent du programme LEED. Ce projet, qui combine des considérations de conception critiques, y compris l'utilisation de l'acier de charpente, est devenu la première aréna accréditée LEED de son genre en Amérique du Nord.



Mention honorable
Southbrook Vineyards

PROPRIÉTAIRE : Southbrook Vineyards
 ARCHITECTE : Diamond & Schmitt Architects Inc.
 INGÉNIEUR EN STRUCTURES : Blackwell Bowick Partnership Ltd.
 ENTREPRENEUR GÉNÉRAL : Merit Contractors, Niagara
 FABRICANT ICCA : Mirage Steel Limited

Quebec Detailing

CONNECTION



100 DÉTAILLEURS avec l'expertise des
 vétérans combinée aux puissants logiciels SDS/2 et
 Tekla Structures pour rencontrer vos
 délais et maximiser vos profits.

Contacter Robert Beauchamp
 1-866-677-6161 - email@datadraft.com - www.quebecconnection.com

KUBES STEEL
OÙ LE MÉTAL PREND FORME

Grandes courbes Grandes solutions

La source canadienne
d'acier de construction
et de profilés;
Roulage et courbage.

- Acier architectural
- Acier de construction
- Profilés
- Tuyaux
- Roulage et formage
de plaques d'acier



Appelez-nous sans frais au 1-877-327-8357
ou visitez www.kubesteel.com

930 Arvin Avenue, Stoney Creek, Ontario, Canada L8E 5Y8
Téléphone : 905-643-1229 • Télécopieur : 905-643-4003 • Courriel : kubes@kubesteel.com



ISO 9001

POUR L'AMOUR DU VERT

L'industrie de la construction en acier a pris plusieurs initiatives visant à réduire son empreinte écologique. Dans cette rubrique, nous fournirons de brefs aperçus des nombreuses initiatives prises par l'industrie de l'acier pour se « mettre au vert ». Vous pouvez envoyer vos questions à Sylvie Boulanger, directrice, développement durable, Conseil canadien de la construction en acier (CCCA), à sboulanger@cisc-icca.ca.

Image: ArcelorMittal

Sidérurgie

LE PROGRAMME RÉVOLUTIONNAIRE DE L'INDUSTRIE DE L'ACIER POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE CO₂

NOUVELLES MÉTHODES ORIGINALES POUR L'ÈRE POST-KYOTO

Sylvie Boulanger

Depuis 1990, année-référence du Protocole de Kyoto, l'industrie de l'acier nord-américaine a réduit sa consommation énergétique par tonne d'acier produit de 29 %. Nous sommes le seul secteur ayant augmenté sa production tout en réduisant ses émissions nettes. Si le Protocole de Kyoto avait été mis en œuvre, l'industrie de l'acier aurait atteint ses objectifs dans les délais prévus.

Aucune industrie ne peut se reposer sur ses lauriers. Les limites de la réduction de la consommation énergétique et des émissions pour les deux procédés utilisés dans la production de l'acier – le four à oxygène (BOF) et le four à arc électrique (EAF) – atteindront bientôt un plateau. Un secteur aussi concurrentiel que la sidérurgie a besoin de nouvelles initiatives originales dans la période post-Kyoto. Au plan international, grâce à l'International Iron and Steel Institute (IISI), l'industrie de l'acier a créé le CO₂ Breakthrough Program (Programme révolutionnaire de réduction des émissions de CO₂) afin de financer le développement de nouvelles technologies sans émissions de CO₂. Le programme englobe également la recherche et le développement de technologies de captage et de séquestration du CO₂.

La plupart des émissions de CO₂ produites par l'industrie de l'acier proviennent des opérations de fabrication de la fonte brute, c'est-à-dire l'interaction chimique entre le carbone et le minerai de fer dans un haut fourneau. On appelle ce procédé la réduction du fer. Il produit de la fonte liquide qui est ensuite convertie en acier. La maturité et l'efficacité de la technologie conventionnelle signifient que, dans les installations les plus modernes, le procédé de réduction du fer est proche de la limite thermodynamique. Si l'on continue à utiliser les techniques classiques, il sera pratiquement impossible de réduire davantage les émissions de CO₂.

L'HYDROGÈNE À LA RESCOURSE

Un projet de recherche est en cours à l'University of Utah, sous la direction du Dr Sohn, pour produire de la fonte par fusion éclair à l'hydrogène. Ce procédé permet de séparer la fonte du minerai de fer (« fusion ») à haute température (plus de 1 300 °C) et avec des temps de réaction extrêmement rapides. La caractéristique unique de ce procédé est l'utilisation de l'hydrogène comme carburant.

Les procédés de fabrication de la fonte actuels utilisent le carbone sous une forme ou une autre, comme le charbon ou le coke. Le remplacement du carbone par l'hydrogène dans le procédé de fabrication de la fonte permet d'éliminer la quasi-totalité des émissions

de CO₂. La fabrication de la fonte brute est l'étape la plus gourmande en énergie.

ÉLECTROLYSE D'OXYDE LIQUIDE

Un autre projet de recherche est en cours au Massachusetts Institute of Technology (MIT), sous la direction du professeur Donald R. Sadoway du département Sciences et ingénierie des matériaux pour produire de la fonte par électrolyse d'oxyde liquide, un procédé qui ne produit pas d'émissions de CO₂.

À l'échelle du laboratoire, la production de fonte liquide et de gaz oxygène par électrolyse d'oxyde liquide a été démontrée. Cela représente une première étape importante vers la fabrication de fonte sans carbone au moyen d'une technologie qui évite les émissions de gaz à effet de serre émanant des fonderies.

Après avoir démontré que ces deux nouveaux procédés étaient techniquement réalisables à l'échelle du laboratoire, les chercheurs poursuivront leurs travaux à l'échelle pilote. Ce sont des travaux de recherche et développement de longue haleine qui ont le potentiel de transformer en profondeur les méthodes de fabrication de l'acier. Bien que les travaux soient encore dans leur phase initiale, les premiers résultats sont très encourageants.

Outre les projets de l'University of Utah et du MIT, deux autres projets de longue haleine auront une incidence positive sur l'environnement. Il s'agit de la séquestration géologique du CO₂ (University of Missouri-Rolla) et de l'intégration de la production d'acier avec la séquestration minérale du CO₂ (Columbia University).

Sous la tutelle de l'IISI, les aciéries et les associations de l'acier à travers le monde financent la recherche coopérative avec les universités, les instituts de recherche et d'autres secteurs de l'activité économique pour déterminer et mettre au point de nouvelles méthodes de production de l'acier. Les objectifs fixés sont ambitieux. Toutefois, ces nouvelles technologies ne seront pas au point avant 15-20 ans. En unissant nos efforts et grâce au financement de la recherche par les pouvoirs publics à travers le monde, les chances de réussite sont plus grandes.

Pour plus de détails, visitez les sites Web de l'AISI et de l'IISI ainsi que le nouveau site Web sur l'acier durable :

www.steel.org | www.worldsteel.org | www.sustainable-steel.org



LE GRAND DÉMÉNAGEMENT

Après 35 ans au 201 Consumers Road à Willowdale (Toronto), les trois organisations de l'industrie de l'acier qui occupaient le bureau 300 ont toutes déménagé à 9 km au nord (à 11 minutes de trajet) au 3760, 14^e avenue, Bureau 200, à Markham (Ontario), L3R 3T7. La plus importante de ces organisations est l'ICCA, bien sûr, mais la Fondation pour la formation en charpentes d'acier (FFCA) et le Conseil canadien de la construction en acier (CCCA) ont également déménagé et continueront de partager leurs bureaux avec l'ICCA. Les nouveaux bureaux sont situés dans l'immeuble « Platform », un édifice à charpente d'acier de six étages (anciennement un projet de la Division d'analyse des projets de l'ICCA) à l'angle nord-est de la 14^e avenue et de l'avenue Warden, l'accès s'effectuant depuis la 14^e avenue. Les bureaux se trouvent juste au sud de l'autoroute 407 ETR et à l'est de l'autoroute 404/DVP, ce qui facilite l'accès à l'aéroport et au centre-ville. Les propriétaires, les entrepreneurs généraux, les architectes et les ingénieurs sont cordialement invités à venir découvrir et apprécier les avantages d'un immeuble de bureaux moderne à charpente d'acier. Et bien entendu, les membres de l'ICCA sont toujours les bienvenus !

REMERCIEMENTS À STRUCTAL ET AU LABRADOR

Dans notre numéro 31, dans la rubrique consacrée aux Prix d'excellence de la construction en acier 2007 pour la Colombie-Britannique, nous avons oublié de citer le fabricant et dessinateur de l'ICCA, *Structal - Bridges, une division de Canam Group Inc.*, dans les remerciements du projet « Kicking Horse Canyon - Park Bridge ». Nous avons également omis de citer le dessinateur de l'ICCA : *Tenca Steel Detailing Inc.* Nous regrettons ces oublis et nous en excusons.

Dans le même numéro, nous avons indiqué que le pont sur la rivière Churchill au Labrador était l'un des plus longs ouvrages d'art dans l'est du Québec, alors que le pont se trouve au Labrador. Nous nous excusons de cette erreur. Il fallait lire « à l'est du Québec ».

CONCOURS D'ARCHITECTURE INTERNATIONALE « LIVING STEEL »

Les architectes canadiens RVTR de Toronto ont reçu une mention honorable du jury du concours d'architecture internationale « Living Steel » 2008. Le défi proposé aux architectes participants consistait à créer des habitations unifamiliales éconergétiques destinées aux employés de SeverStal JSC à Cherepovets, Russie. La construction

devait minimiser les émissions de gaz à effet de serre et résister à des températures allant de -49 °C à 39 °C. Le coût de construction et d'acquisition de ces habitations devait également être abordable.

Le Concours international pour la construction de logements durables « Living Steel » récompense les démarches qui favorisent les logements durables. À présent dans sa troisième année, le concours tient compte des aspirations économiques, écologiques et sociales de la population mondiale en pleine expansion.

www.worldsteel.org/?action=storypages&id=282

SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LA PROTECTION INCENDIE DE L'ACIER DE CHARPENTE

George Frater, Ph.D., P.Eng., Ingénieur en codes et normes au Conseil canadien de la construction en acier, a publié cet article dans le numéro de mai 2008 de la revue *Canadian Consulting Engineer*. Selon l'auteur « les ingénieurs en structures sont désormais en position de traiter la conception structurale pour les incendies comme un processus d'ingénierie, comme cela est le cas pour d'autres charges critiques comme la gravité, le vent et les séismes en utilisant des procédures codifiées et des outils numériques ultra-sophistiqués ».

Pour télécharger un document au format PDF de cet article :
www.cisc.ca/content/technical/fp_coatings.aspx

COURS

Le Code national du bâtiment - Canada 2005 contient des modifications techniques importantes. Pour rapprocher les nouvelles exigences du CNBC, la CSA a publié la norme S16S1-05, supplément 1 à la norme CAN/CSA-S16-01 (CSA S16). Avec toutes ces modifications, il est indispensable de porter un regard neuf sur les décisions que doivent prendre les ingénieurs en structure. En réponse, l'ICCA offre deux cours d'un jour pour permettre de mieux comprendre la théorie de conception et le raisonnement des dispositions du code, ainsi que l'application de certaines formules et exigences du Code.

Conception de bâtiments commerciaux en acier

Ce cours sera offert une fois encore dans les principales villes du Canada et examinera les solutions pratiques et économiques pour la conception d'un bâtiment de six étages. Les concepts de charpente métallique pratique et l'intégration avec des caractéristiques architecturales et mécaniques seront abordés. Les notes du cours comprendront des solutions de conception pour le système résistant aux charges de vent, ainsi que des éléments et composants de structure type d'une charpente résistant aux charges de gravité.

Le cours est proposé aux dates et lieux suivants :

Vancouver – Richmond, 3 novembre 2008
Best Western Hotel

Calgary, 5 novembre 2008
Greenwood Inn

Toronto – Richmond Hill, 17 novembre 2008
Premiere Convention Centre

Montréal - Hiver 2009
Date à confirmer



LA RÉPONSE À VOS BESOINS EN ACIER DE STRUCTURE



Avec un inventaire de plus de 200 000 tonnes, Métaux Russel Inc. est le numéro 1 au Canada en ce qui a trait aux produits de qualité structurale (profilés à larges bandes, sections structurales creuses, barres, cornières, plats et profilés en U). Afin de mieux vous servir, nous vous offrons, par le biais de nombreux emplacements situés à travers le Canada, des délais plus courts, des capacités de traitement accrues et une vaste gamme de produits.

A.J. FORSYTH
800-665-4096

ACIER LEROUX
800-241-1887

RUSSEL METALS
905-819-7777

YORK-ENNIS
905-384-9700

BESOIN DE SOLUTIONS RAPIDES ET EFFICACES?



BRANCHEZ-VOUS À CANAM

Le service Canam va au-delà des attentes. Délais de livraison respectés, options à valeur ajoutée, réduction de vos coûts de construction, service personnalisé, tout est prévu afin d'optimiser votre productivité et vous simplifier la vie.

Faites confiance à un partenaire d'affaires réceptif et flexible, communiquez avec votre représentant Canam dès le début de vos projets par courriel à infocanamcanada@canam.ws ou par téléphone à l'un de nos bureaux de vente :

Moncton, NB : 1 800 210-7833

Calgary, AB : 1 866 203-2001

Boucherville, QC : 1 800 463-1582

Coquitlam, BC : 1 866 203-2001

Mississauga, ON : 1 800 446-8897

Easton, MA : 1 800 926-5926



CANAM

Solutions et Service sur mesure



Une division de Groupe Canam

www.canam.ws/fabricants

Conception parasismique des charpentes d'acier

Ce cours très demandé sera offert pour la deuxième fois dans les centres à activité sismique au Canada et abordera la conception de diverses catégories de contreventements et cadres rigides selon les exigences du Code national du bâtiment du Canada (CNBC) – Édition 2005 et de la norme CSA S16-01 (S16S1-05) en incorporant des exemples de conception allant d'immeubles de un à dix étages.

Le cours est proposé aux dates et lieux suivants :

Vancouver – Richmond, 4 novembre 2008
Best Western Hotel

Calgary, 6 novembre 2008
Greenwood Inn

Toronto – Richmond Hill, 18 novembre 2008
Premiere Convention Centre

Montréal - Hiver 2009
Date à confirmer

Vous trouverez un formulaire d'inscription interactif en ligne sur www.cisc-icca.ca/courses/

ÉVÉNEMENTS

1^{er} Colloque sur l'acier de l'ICCA-Québec
4 novembre 2008, Montréal
quebec.cisc-icca.ca/colloque

Contech – Salon professionnel Événements bâtiments
5 novembre 2008, Montréal, QC
www.contech.qc.ca/

Construct Canada
3 – 5 décembre 2008, Toronto, ON
www.constructcanada.com/

The Steel Conference, NASCC 2009
1 – 4 avril 2009, Phoenix, Arizona
www.aisc.org/nascc

Congrès annuel de la SCGC 2009 – « On the Leading Edge »
27 – 30 mai 2009, St. John's, T.-N.
www.csce.ca/2009/annual

Structures Congress 2009
30 avril – 2 mai 2009, Austin, Texas
content.asce.org/conferences/structures2009/

Assemblées générales annuelles de l'ICCA et de la FFCA
17 – 20 juin 2009, Winnipeg, MB
Fort Garry Hotel

33rd IABSE Symposium on Sustainable Infrastructure:
Environment Friendly, Safe
9 – 11 septembre 2009, Bangkok
www.iabse.org/conferences/bangkok2009/index.php

9^e Conférence américaine et 10^e Conférence canadienne
sur le génie parasismique : Reaching Beyond Borders
25 – 29 juillet 2010
www.eeri.org/site/content/view/410/2/

La technologie d'outillage de demain dès aujourd'hui
Perceuse magnétique automatique et portable

Durée de vie supérieure de la fraise
Une lecture de l'ampérage permet d'ajuster automatiquement la descente pour des conditions optimales
Diamètre du trou jusqu'à **2-9/16 po**
Profondeur de coupe jusqu'à **3 po**

Économisez sur les coûts du perçage
Un seul opérateur peut contrôler plusieurs perceuses

Poinçon hydraulique portatif
52 tonnes avec 66 lbs.
Rapport tonnage/poids exceptionnel
Construction durable
Économisez sur le coût du perçage de trous
Portabilité minimisant la manutention

NITTO
NITTO KOHKI U.S.A., INC.

4525 Turnberry Drive • Hanover Park, IL 60133
Numéro sans frais: 800-323-8828
Télec: 630-924-0303
www.nittokohki.com



MÉTAL PERREAULT

Partenariat avec les fabricants d'acier

DEPUIS 1987

Métaux-ouvrés

Structure d'acier

Industriel

Nous vous aidons à livrer à temps

MÉTAL PERREAULT (FABRICANT)
167 rue Armand-Bombardier CP 4029
Donnacona (Qc)
Canada, G3M 2X2
TEL: (418)285-4499
FAX: (418)285-4488
documents@metalperreault.com
www.metalperreault.com



Légende: B - bâtiments Br - ponts S - acier de charpente P - tôlerie J - poutrelles à treillis * bureau de vente

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

Atcon Industrial Services Inc. Fabricator Division Miramichi, N.-B. www.atcongroup.com	Br	(506) 627-1220
* Canam - Canada, A Division of Canam Group Inc. Moncton, N.-B. www.canam-steeljoist.ws	S,J	(506) 857-3164
Cherubini Metal Works Limited Dartmouth, N.-É. * Mount Pearl, Terre-Neuve www.cherubini-group.com	S,P	(902) 468-5630 (709) 745-8060
MacDougall Steel Erectors Inc. Cornwall, I.-P.-É. www.mse-steel.ca	S	(902) 855-2100
Marid Industries Limited Windsor Junction, N.-É. www.marid.ns.ca	S	(902) 860-1138
MQM Quality Manufacturing Ltd. Tracadie-Sheila, N.-B.	S,P	(506) 395-7777
Ocean Steel & Construction Ltd. Saint John, N.-B. www.oceansteel.com	S,P	(506) 632-2600
Prebilt Structures Ltd. Charlottetown, I.-P.-É. * Summerside, I.-P.-É.	S,P	(902) 892-8577 (902) 436-9201
RKO Steel Limited Halifax, N.-É. www.rkosteel.com	S,P	(902) 468-1322
Tek Steel Ltd. Fredericton, N.-B.	S	(506) 452-1949
Titan Metal Group Ltd. Saint-Antoine, N.-B. www.titansteelgroup.com	S	(506) 525-2416

RÉGION DU QUÉBEC

Acier Métaux Spec inc. Chateauguay, Québec www.métauxspec.ca	S	(450) 698-2161
Acier Robel inc. St-Eustache, Québec www.acierrobel.com	S	(450) 623-8449
Acier Trimax Inc. Ste-Marie, Beauce, Québec www.trimaxsteel.com	S	(418) 387-7798
Alma Soudure Inc. Alma, Québec www.almasoudure.com	S	(418) 669-0330
B.K. Fer Ouvré/Iron Works Inc. St-Bruno, Québec	S	(450) 441-5484
Constructions PROCO Inc. St-Nazaire, Québec www.proco.ca	S	(418) 668-3371
Canam Canada, une division de Groupe Canam Inc. Ville de St-Georges, Québec * Boucherville, Québec * Sainte-Foy, Québec www.canam-poutrelle.ws	S,J	(418) 228-8031 (450) 641-4000 (418) 652-8031
FASLRS Métaux Ouvrés F.G. St-Léonard, Québec www.fgmetal.com	S	(514) 852-6467
Industries Canatal Inc. Theftford Mines, Québec www.canatal.net	S	(418) 338-6044
Jean-Yves Fortin Soudure Inc. Montmagny, Québec	S	(418) 248-7904
Lainco Inc. Terrebonne, Québec	S	(450) 965-6010
Les Aciers Fax Inc. Charlesbourg, Québec	S	(418) 841-7771
Les Aciers Jean-Pierre Robert Inc. Laval, Québec www.jprobert.ca	S	(450) 661-4400

Les Charpentes d'acier Sofab Inc. Boucherville, Québec www.sofab.ca	S	(450) 641-2618
Les Constructions Beauce-Atlas Inc. Ste-Marie de Beauce, Québec * Montréal, Québec www.beauceatlas.ca	S	(418) 387-4872 (514) 942-7763
Les Industries V.M. inc. Longueuil, Québec	S	(450) 651-4901
Les Métaux Feral Inc. St-Jérôme, Québec	S	(450) 436-8353
Les Structures C.D.L. Inc. St-Romuald, Québec www.structurescdl.com	S	(418) 839-1421
Les Structures GB Ltée Rimouski, Québec www.structuresgb.com	S,P	(418) 724-9433
Les Structures Gialay Inc. Varenes, Québec	S	(450) 929-4765
Locweld Inc. Candiac, Québec www.locweld.com	S	(450) 659-9661
Métal Moro Inc. Montmagny, Québec	S	(418) 248-1018
Métal Perreault Inc. Donnacona, Québec	S	(418) 285-4499
Nico Métal inc. Trois-Rivières, Québec www.nico-metal.com	S	(819) 375-6426
Poutrelles Delta Inc./Delta Joists Inc. Sainte-Marie, Beauce, Québec * Montréal, Québec www.deltajoists.com	J	(418) 387-6611 (450) 923-9511
Quéro Métal inc. St-Romuald, Québec www.querometal.com	S	(418) 839-0969
Quirion Métal Inc. Beauceville, Québec www.quirionmetal.com	S	(418) 774-9881
Ray Metal Joliette Ltée Joliette, Québec	S	(450) 753-4228
Structal - Ponts, une division de Groupe Canam inc. Québec, Québec www.structalpoints.ws	F-S,P	(418) 683-2561
Structures Yamaska inc. Saint-Césaire, Québec	S	(450) 469-4020
Sturo Métal Inc. Lévis, Québec www.sturometal.com	S	(418) 833-2107
Supermétal Structures Inc. St-Romuald, Québec www.supermetal.com	S,P	(418) 834-1955
Systèmes TAG (2844249) Canada Inc. Ange-Gardien, Québec	S	(450) 379-9661

RÉGION DE L'ONTARIO

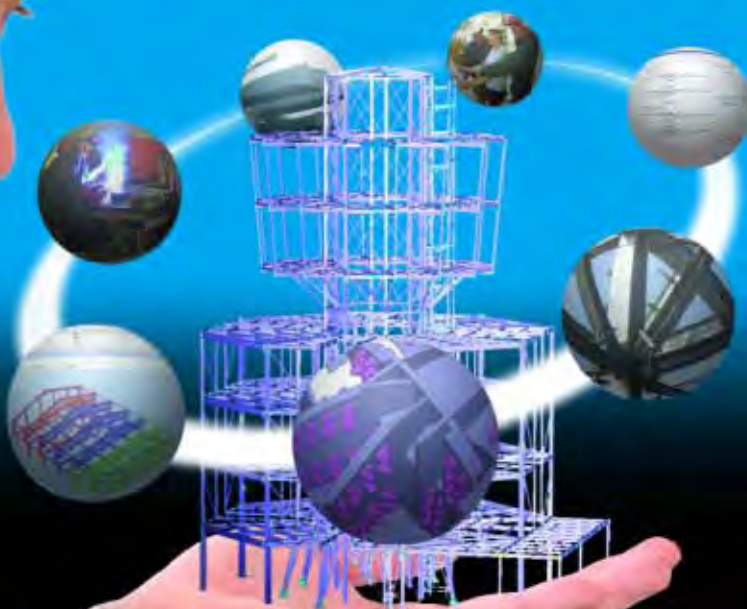
ACL Steel Ltd. Kitchener, Ontario www.aclsteel.ca	S	(519) 568-8822
Azimuth Three Enterprises Brampton ON	S	(905) 793-7793
Benson Steel Limited Bolton, Ontario www.bensonsteel.com	S,J	(905) 857-0684
Burnco Mfg. Inc. Brampton, Ontario www.burncomfg.com	S	(905) 794-5400
C & A Steel (1983) Ltd. Sudbury ON	S	(705) 675-3205
Canam - Canada, A Division of Canam Group Inc. Mississauga, Ontario www.canam-steeljoist.ws	J	(905) 671-3460
Central Steel Fabricators Limited Group Hamilton, Ontario	S,J	(905) 547-1437
Central Welding & Iron Works North Bay, Ontario www.central-welding.com	S,P	(705) 474-0350
Cooksville Steel Limited Mississauga, Ontario Kitchener, Ontario www.cooksvillsteel.com	S	(905) 277-9538 (519) 893-7646
Eagle Bridge Inc. Kitchener, Ontario	S	(519) 743-4353
Ed Lau Ironworks Limited Kitchener, Ontario www.edlau.com	S	(519) 745-5691
Etobicoke Ironworks Limited Weston, Ontario www.eiw-ca.com	S	(416) 742-7111
Fortran Steel Inc. Greely, Ontario www.fortransteel.com	S	(613) 821-4014
G & P Welding & Iron Works North Bay, Ontario www.gpwelding.com	S,P	(705) 472-5454
Gorf Contracting Limited Schumacher, Ontario www.gorfcontracting.com	S,P	(705) 235-3278
Lambton Metal Services Sarnia, Ontario www.lambtonmetalservice.ca	S	(519) 344-3939
Laplante Welding of Cornwall Inc. Cornwall, Ontario www.laplantewelding.com	S	(613) 938-0575
Lorvin Steel Ltd. Brampton, Ontario www.lorvinsteel.com	S	(905) 458-8850
M & G Steel Ltd. Oakville, Ontario www.mgsteel.ca	S	(905) 469-6442
M.I.G. Structural Steel (div. of 3526674 Canada Inc.) St-Isidore, Ontario www.migsteel.com	S	(613) 524-5537
Maple Industries Inc. Chatham, Ontario www.mapleindustries.ca	S	(519) 352-0375
Mariani Metal Fabricators Limited Etobicoke, Ontario www.marianimetal.com	S	(416) 798-2969
MBS Steel Ltd. Brampton, Ontario www.mbssteel.com	J	(905) 799-9922
Mirage Steel Limited. Brampton, Ontario www.miragesteel.com	S,J	(905) 458-7022
Niagara Structural Steel, A Division of Canadian Erectors Limited St. Catharines, Ontario www.niagarastucturalsteel.com	S,P	1-888-853-4346 (905) 684-2022
Nickel City Steel Limited Sudbury, Ontario	S,P	(705) 522-1982
Norak Steel Construction Limited Concord, Ontario	S	(905) 669-1767
Noront Steel (1981) Limited Copper Cliff, Ontario www.norontsteel.com	S,P	(705) 692-3683
Paramount Steel Limited Brampton, Ontario www.paramountsteel.com	S	(905) 791-1996
Paradise Steel Fab. Ltd. Richmond Hill, Ontario	S	(905) 770-2121
Pittsburgh Steel Group (A Division of 1226616 Ontario Inc.) Vaughan, Ontario www.pittsburghsteel.com	S	(905) 669-5558



La Puissance au **Service de l'Innovation**

La Gestion de la Fabrication - Entre vos mains.

Solution logicielle intégrée pour répondre à toutes
les branches de la construction métallique.



Rentabilité accrue

Augmentation de la productivité

Prise de décision rapide

Coordination des équipes

La combinaison de StruCad avec StruM.I.S permet des avantages concurrentiels pour toute la chaîne de la construction métallique. Un système technologique avancé lie simultanément tous les départements et membres d'un projet via une base de données d'information de la fabrication.

AceCad
SOFTWARE

Le Système Leader pour la Modélisation
3D des Structures Métalliques

StruCad + StruM.I.S .NET

L'as des Systèmes Intégrés de gestion
de fabrication pour les constructeurs Acier.

www.strucad.com

T: +1 (610) 280 9840

E: sales@strucad.com

Légende: B - bâtiments Br - ponts S - acier de charpente P - tôleie J - poutrelles à treillis * bureau de vente

Quad Steel Inc. Bolton, Ontario www.quadsteel.com	(905) 857-6404
Rapid Steel Inc. Erin, Ontario www.rapidsteel.com	(519) 833-4698
Shannon Steel Inc. Orangeville, Ontario www.shannonsteel.com	(519) 941-7000
Skyhawk Steel Construction Limited Brampton, Ontario www.skyhawksteel.com	(905) 458-0606
Spec-Sec Incorporated Rexdale, Ontario www.spec-sec.com	(416) 213-9899
Spencer Steel Limited Iderton, Ontario www.spencersteel.com	(519) 666-0676
* Supermétal Structures Inc. Oshawa, Ontario www.supermetal.com	1-800-361-0810
Telco Steel Works Ltd., Guelph, Ontario www.telcosteelworks.ca	(519) 837-1973
Tower Steel Company Ltd. Erin, Ontario www.towersteel.com	(519) 833-7520
Tresman Steel Industries Ltd. Mississauga, Ontario www.tresmansteel.com	(905) 795-8757
Victoria Steel Corporation Oldcastle, Ontario	(519) 737-6151
Walters Inc. Hamilton, Ontario www.waltersinc.com	(905) 388-7111

RÉGION CENTRALE

Abesco Ltd. Winnipeg, Manitoba	(204) 667-3981
Capitol Steel Corp. Winnipeg, Manitoba www.capitolsteel.ca	(204) 889-9980
Coastal Steel Construction Limited Thunder Bay, Ontario www.coastalsteel.ca	(807) 623-4844
E lance Steel Fabricating Co. Ltd. Saskatoon, SK www.elancesteel.com	(306) 931-4412
Empire Iron Works Ltd. Winnipeg, Manitoba www.empireiron.com	(204) 589-7371
Falcon Machinery (1965) Ltd. Winnipeg, Manitoba www.falcongalv.com	(204) 927-7000
IWL Steel Fabricators Ltd. Saskatoon, SK www.iwlsteel.com	(306) 242-4077
JNE Welding Saskatoon, SK www.jnewelding.com	(306) 242-0884
* Omega Joists Inc. Winnipeg, Manitoba www.omega joists.com	(204) 237-3528
Precision Industrial Ltd. Prince Alberta, SK www.precisionindustrialtd.com	(306) 763-7471
Shopost Iron Works (1989) Ltd. Winnipeg, Manitoba www.shopost.com	(204) 233-3783

Supreme Steel Ltd. Saskatoon, SK www.supremesteel.com	(306) 975-1177
Weldfab Limited Saskatoon, SK www.weldfab.com	(306) 955-4425

RÉGION DE L'ALBERTA

Bow Ridge Steel Fabricating Calgary, Alberta	(403) 230-3705
C.W. Carry (1967) Ltd. Edmonton, Alberta www.cwcarry.com	(780) 465-0381
Canam - Canada, A Division of Canam Group Inc. Calgary, Alberta www.canam-steeljoist.ws	(403) 252-7591
Capital Steel Inc. Edmonton, Alberta	(780) 463-9177
Collins Industries Ltd. Edmonton, Alberta www.collins-industries-ltd.com	(780) 440-1414
Empire Iron Works Ltd. Edmonton, Alberta www.empireiron.com	(780) 447-4650
Eskimo Steel Limited Sherwood Park, Alberta www.eskimosteel.com	(780) 417-9200
Garneau Welding Inc. Morinville, Alberta www.garweld.com	(780) 939-2129
Moli Industries Ltd. Calgary, Alberta www.moli.ca	(403) 250-2733

Consolidez votre expertise et vos connaissances en soudage

Le CWB offre des cours et des séminaires personnalisés le :

- Information sur le soudage et techniques de soudage
- Symboles de soudage
- Conception d'assemblages soudés

Contactez le CWB au sujet de vos besoins en matière de formation

1-800-844-6790

www.cwbgroup.org

Norfab Mfg. (1993) Inc. Edmonton, Alberta (780) 447-5454		Macform Construction Group Inc. Langley, C.-B. (604) 888-1812		IRESKO Ltd. Edmonton, Alberta www.steeldetailers.com (780) 433-5606	B
Northern Weldarc Ltd. Sherwood Park, Alberta www.northern-weldarc.com (780) 467-1522		* Omega Joists Inc. Surrey, C.-B. www.omegajoists.com (604) 596-1138	J	JCM & Associates Limited Frankford, Ontario (613) 398-6510	B,P
Omega Joists Inc. Nisku, Alberta * Calgary, Alberta www.omegajoists.com (780) 955-3390 (403) 250-7871	J	Rapid-Span Structures Ltd. Armstrong, C.-B. www.rapidspan.com (250) 546-9676	S	JP Drafting Ltd. Maple Ridge, C.-B. www.jpdrafting.com (604) 465-3568	B,Br,P,J
Petro-Chem Fabricators Ltd. Edmonton, Alberta (780) 414-6701	S	Solid Rock Steel Fabricating Co. Ltd. Surrey, C.-B. www.solidrocksteel.com (604) 581-1151	S	KGS Group Steel Detailing Division Winnipeg, MB www.ksgroup.com (204) 896-1209	
Precision Steel & Manufacturing Ltd. Edmonton, Alberta www.precisionsteel.ab.ca (780) 449-4244	S	Warnaar Steel-Tech Ltd. Kelowna, C.-B. (250) 765-8800	S	Les Dessins de Structures Steltec Inc. Ste-Thérèse, Québec www.steltec.ca (450) 971-5995	B
Rampart Steel Ltd. Edmonton, Alberta www.rampartsteel.com (780) 465-9730	S	Wesbridge Steelworks Limited Delta, C.-B. www.wesbridge.com (604) 946-8618	S	Les Dessins Trusquin Inc. Laval, Québec (450) 688-7336	B,Br
RIMK Industries Inc. Calgary, Alberta (403) 236-8777		X.L. Ironworks Co. Surrey, C.-B. www.xliron.com (604) 596-1747	S,J	Les Systèmes Datadraft Inc./ Datadraft Systems Inc. Montréal, Québec www.datadraft.com (514) 748-6161	S,P,J,B
Spartan Steel Ltd. Edmonton, Alberta (780) 435-3807	S	MEMBRES DESSINATEURS DE L'ICCA			
Supermétal Structures Inc. – Western Division Edmonton, Alberta www.supermetal.com (780) 435-6633	S,P	9009 - 7403 Québec Inc. Lachenaie, Québec (450) 654-0270	B	Maximum Steel Detailing Inc. Langley, C.-B. (604) 514-1474	B
Supreme Steel Ltd. Edmonton, Alberta www.supremesteel.com (780) 483-3278	S,P	ABC Drafting Company Ltd. Mississauga, Ontario www.abcdrafting.com (905) 624-1147	B	M & D Drafting Ltd. Edmonton, Alberta Surrey, C.-B. www.mddrafting.com (780) 465-1520 (604) 576-8390	B,Br,P
Supreme Steel Ltd., Bridge Division Edmonton, Alberta www.supremesteel.com (780) 467-2266	S,P	ACL Structural Consultants Ltd. Sylvan Lake, Alberta www.acl-corp.com (403) 887-5300	B	MHM Drafting Inc. Wellesley, Ontario (519) 656-2059	B
Triangle Steel (1999) Ltd. Calgary, Alberta www.trianglesteel.com (403) 279-2622	S,P	A.D. Drafting Brampton, Ontario (905) 488-8216	B	M-Tec Drafting Services Inc. Sherwood Park, Alberta www.mtecinc.ca (780) 467-0903	B
TSE Steel Ltd. Calgary, Alberta www.tsesteel.com (403) 279-6060	S	Aerostar Drafting Services Georgetown, Ontario (905) 873-6565	B	ProDraft Inc. Surrey, C.-B. www.prodraftinc.com (604) 589-6425	B,Br,P
W.F. Welding & Overhead Cranes Ltd. Nisku, Alberta www.wfwelding.com (780) 955-7671	S	Automated Steel Detailing Associates Ltd. (ASDA) Toronto, Ontario www.asda.ca (416) 241-4350	B,Br,P	Ranmar Technical Services Mt. Pearl, Terre-Neuve www.ranmartech.com (709) 364-4158	B,P
Waivard Steel Fabricators Ltd. Edmonton, Alberta www.waivard.com (780) 469-1258	S,P	Base Line Drafting Services Inc. Concord, Ontario www.bld.ca (905) 660-7017	D,B	Saturn Holdings Limited Winnipeg, Manitoba (204) 663-4649	B
Whitemud Ironworks Limited Edmonton, Alberta www.whitemud.com (780) 465-5888	S	CADD Alta Drafting & Design Inc. Edmonton, Alberta www.caddalta.com (780) 461-7550		SDI Structural Drafting Inc. Edmonton, Alberta www.sdiinc.ca (780) 463-2140	B,Br,P
RÉGION DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE					
* Canam - Canada, A Division of Canam Group Inc. Port Coquitlam, C.-B. www.canam-steeljoist.ws (604) 583-9760	J	Dessin Cadmax Inc./Cadmax Detailing Inc. Boisbriand, Québec www.cadmax.ca (450) 621-5557	B,Br	TDS Industrial Services Ltd. Prince George, C.-B. www.tdsindustrial.com (250) 561-1646	B,P
Canron Western Constructors Ltd. Delta, C.-B. www.supremesteel.com (604) 524-4421	S,P	Dessin Structural B.D. Inc./ B.D. Structural Design Inc. Boucherville, Québec www.bdsd.com (450) 641-1434	B,Br,P,J	Techdess Inc. Saint-Jérôme, Québec www.techdess.com (450) 569-2629	B
Clearbrook Iron Works Ltd. Abbotsford, C.-B. www.cliron.com (604) 852-2131	S	Dessins de Structures DCA Inc. Levis, Québec www.structuredca.ca (418) 835-5140		Tenca Steel Detailing Inc. Charlesbourg, Québec www.tensorengr.com (418) 634-5225	Br
Dynamic Structures Ltd. Port Coquitlam, C.-B. www.empireds.com (604) 941-9481	S,P	Detailed Design Drafting Services Ltd. Parksville, C.-B. www.detaileddesign.com (250) 248-4871	B	Workpoint Steel Detailing Ltd., Surrey, C.-B. (604) 574-2221	S
Empire Iron Works Ltd. Delta, C.-B. www.empireiron.com (604) 946-5515	S	Draft-Tech Inc. Windsor ON (519) 977-8585		ASSOCIÉS - MONTEURS	
George Third & Son Burnaby, C.-B. www.geothird.com (604) 526-2333	S,P	Dowco Consultants Ltd. Surrey, C.-B. Maple Ridge, C.-B. Laval, QC Mississauga, ON www.dowco.com (604) 606-5800 (604) 462-7770 (450) 963-4455 (905) 565-9030	B,Br,P	E.S. Fox Limited Niagara Falls, Ontario www.esfox.com (905) 354-3700	B
ISM Industrial Steel & Manufacturing Inc. Delta, C.-B. (604) 940-4769		GENIFAB Inc. Charlesbourg, Québec www.genifab.com (418) 622-1676	B, Br	K C Welding Ltd. Angus, Ontario (705) 424-1956	B
J.P. Metal Masters Inc. Maple Ridge, C.-B. www.jpmetalmasters.com (604) 465-8933	S	Haché Services Techniques Ltée/ Haché Technical Services Ltd. Caraquet, N.-B. (506) 727-7800	B,P	Montacier Plus Inc. Boisbriand, Québec www.montacier.com (450) 430-2212	B,Br
M3 Steel (Kamloops) Ltd. Kamloops, C.-B. www.m3steel.com (250) 374-1074	S,P	Husky Detailing Inc. London, Ontario www.huskydetailing.com (519) 850-9802	B	Montage D'acier International Terrebonne, Québec (450) 965-7360	
		International Steel Detailing Ltd. Nanaimo, C.-B. www.intersteel.ca (250) 758-6060	B	Supermétal-Mojan Inc. St-Romuald, Québec www.supermetal.com (418) 834-1955	B,Br,J
				ASSOCIÉS - FOURNISSEURS	
				Acier CMC division de Crawford Metal Corp./ CMC Steel division of Crawford Metal Corp. Laval, Québec (450) 646-6000 (Angles, fer en U, plats, ronds, produits tubulaires, poutres, plaques)	

Légende: B - bâtiments Br - ponts S - acier de charpente P - tôle J - poutrelles à treillis * bureau de vente

Acier Altitude Inc./Altitude Steel Inc. Chomedey, Québec www.altitude.com (spécialiste de profilés tubulaires (HSS) et tuyaux de structure)	(514) 637-5050	Blastech Corporation Brantford, Ontario www.blastech.com (Sablage, jet aux particules de verre, couches liquides, couches cuites, poudrage, métallisation)	(519) 756-8222	Daam Galvanizing Inc. Edmonton, Alberta www.daamgalvanizing.com (galvanisation à chaud)	(780) 468-6868
Acier Picard Inc. St-Romuald, QC www.acierpicard.com	(418) 834-8300	Bolair Mississauga, ON www.bolair.ca (matériel et accessoires de peinture au pistolet - tuyaux, robinets, filtres, pistolets, etc.)	(905) 564-2231	Devoe Coatings Edmonton, Alberta www.devoecoatings.com (revêtements protecteurs, peintures)	(780) 454-4900
A/D Fire Protection Systems Inc. Laval, Québec www.adfire.com	(450) 661-0006	Borden Metal Products (Canada) Limited Beeton, Ontario www.bordengratings.com (aluminium, acier inoxydable, caillebotis)	(905) 729-2229	EBCO Metal Finishing L.P. Richmond, C.-B. www.ebcometalfinishing.com (galvanisation à chaud)	(604) 244-1500
Advanced Bending Technologies Inc. Langley, C.-B. www.bending.net (Sections structurales laminées ou pliées telles que W, poutres, HSS, cornières, profilés en C, tuyaux, tubes, etc.)	(604) 856-6220 1-800-563-2363	Brunswick Steel Winnipeg, Manitoba www.brunswicksteel.com (acier - profilés, plaques, barres, tubes)	(204) 224-1472	EDVAN Industries Inc. Nisku, Alberta www.edvancon.com (cisaillement et formage de plaques d'acier, caillebotis: "Grip Strut", "Perfo Grip", "Traction Tread", "Great lock", "Globetrax Cable Tray", "Globe Strut")	(780) 955-7915
Amcan Jumax Inc. Saint Bruno De Montarville, Québec www.amcanjumax.com (boulons de structure, goujons Nelson, ancrages à béton de toute sorte, service de galvanisation à chaud rapide)	(450) 441-6011	Cloverdale Paint Inc. Edmonton, Alberta www.cloverdalepaints.com (Couches protectrices spécialisées à haute performance et produits de peinture)	(780) 453-5700	Endura Manufacturing Co. Ltd. Edmonton, Alberta www.endura.ca (peinture et couches protectrices)	(780) 451-4242
Amercoat Canada Oakville, Ontario Montréal, Québec www.amercoatcanada.com (Revêtements protecteurs, peintures anticorrosives)	(905) 847-1500 (514) 333-1164	Commercial Sandblasting & Painting Ltd. Saskatoon, Saskatchewan (Décapage et couches protectrices)	(306) 931-2820	Fisher & Ludlow, A Division of Harris Steel Limited Longueuil, Québec Edmonton, Alberta Surrey, C.-B. www.fisherludlow.com (caillebotis en acier soudé/aluminium/ acier inoxydable, caillebotis "Grip Span et "Shur Grip")	(450) 670-5085 (780) 481-3941 (604) 888-0911
Atlantic Industries Limited Dorchester, N.-B. www.oil.ca (galvanisation)	(506) 379-2428	Corroat Services Inc. Surrey, C.-B. (Décapage et couches protectrices)	(604) 881-1268	Frank's Sandblasting & Painting Nisku, Alberta	(780) 955-2633
Blastal Coatings Services Inc. Brampton, Ontario www.blastal.com (grenailage, décapage, jet aux particules de verre, couches d'époxy, émaïls, couches d'apprêt au zinc, métallisation)	(905) 459-2001	Custom Plate & Profiles Delta, C.-B. www.customplate.net (plaques d'acier jusqu'à 12 po d'épaisseur, nuances diverses, cisaillement et formage)	(604) 524-8000	General Paint/Ameron Protective Coatings Vancouver, C.-B. www.generalpaint.com (peintures d'apprêt appliquées en atelier, couches protectrices, peintures)	(604) 253-3131

PUISSANCE POUR VOTRE ENTREPRISE

NOS PROFESSIONNELS PEUVENT VOUS AIDER À SOUTENIR LA CROISSANCE ET LA VIABILITÉ FINANCIÈRE DE VOTRE ENTREPRISE

- OPPORTUNITÉS D'AMÉLIORATION
- DIMINUTION DU RISQUE
- ACCÈS À DE NOUVEAUX SECTEURS D'ACTIVITÉ COMMERCIALE

Appelez Le : 1-800-844-6790

QUASAR

www.cwbgroup.org

QUASAR est une division du Groupe CWB, un organisme sans but lucratif

Globec Machinery/Globec Machineries
Québec, QC (418) 864-4444
www.globec-machinery.com

ICI Devoe Coatings
Vancouver, C.-B. (604) 637-1152
www.devoecoatings.com
(peintures, revêtements, couches protectrices)

Industrie Dry-Tec Coating inc.
Terrebonne, Québec (450) 965-0200
www.drytec.ca
(Grenailage, métallisation, peintures anticorrosives)

J & M Sandblasting & Painting
Oshawa ON (905) 436-6582
www.jmsandblasting.com
(Décapage et couches protectrices)

Jet de Sable Houle Sandblasting Ltée.
Montréal, Québec (514) 881-2400
www.houlesandblast.com
(Préparation et finition de surface métallique par projection d'abrasif et revêtement anti-corrosif liquide)

Kubes Steel Inc.
Stoney Creek, Ontario (905) 643-1229
www.kubesteel.com

La Compagnie Américaine de Fer et Métaux Inc.
East Montréal, Québec (514) 494-2000
www.scrapmetal.net

La Corporation Corbec
Lachine, Québec (514) 364-4000
www.corbet.net
(Services de galvanisation)

Lincoln Electric Company of Canada LP
Toronto, Ontario (416) 421-2600
www.lincolnelectric.com
(Équipement de soudage et métaux d'apport)

Les Industries Méta-For Inc.
Terrebonne, QC (405) 477-6322
www.meta-for.ca

MAGNUS Inc.,
Ste-Thérèse, Québec (866) 435-6366
www.magnus-mr.ca
(logiciel SDS/2)

Marmon/Keystone Canada Inc.
Langley, C.-B. (604) 857-9844
Leduc, AB (708) 986-2600
www.marmonkeystone.com
(profilés tubulaires, tuyaux A106)

Micron Coatings Inc.
* Edmonton, Alberta (780) 432-4519
www.microncoatings.ca
(revêtements protecteurs)

Midway Wheelabrating Ltd.
Abbotsford, C.-B. (604) 855-7650
www.midwaywheelabrating.com
(grenailage, dessin d'atelier, décapage, couches protectrices)

Moore Brothers Transport Ltd.
Brampton, Ontario (905) 840-9872
www.moorebrothers.ca

Pacific Bolt Manufacturing Ltd.
New Westminster, C.-B. (604) 524-2658
www.pacbolt.com
(pièces de fixation en acier, boulons, tiges d'ancrage, tirants)

**Peinture Internationale
(une division de Akzo Nobel Peintures Ltée.)**
Dorval, Québec (514) 631-8686
www.internationalpaints.com 1-800-361-2865
(revêtements protecteurs, peintures anticorrosives)

**Pure Metal Galvanizing,
Division of PMT Industries Limited**
Rexdale, Ontario (416) 675-3352
www.puremetal.com
(galvanisation à chaud au zinc, décapage, huilage)

Red River Galvanizing
Winnipeg, Manitoba (204) 889-1861
www.redrivergalvanizing.com
(galvanisation à chaud)

Reliable Tube (Edmonton) Limited
Acheson, Alberta (780) 962-0130
www.reliable-tube.com
(profilés tubulaires, tubes ERW, tubes CDSSM)

Reliable Tube Inc.
Langley, C.-B. (604) 857-9861
(profilés tubulaires en acier)

Samuel, Son & Col. Ltd
Winnipeg, Manitoba (204) 985-6600
www.samuel.com
(profilés - cornières, plats, poutres, profilés en C, plaques)

Selectone Paints Limited
Weston, Ontario (416) 742-8881
www.selectonepaints.ca
(peintures d'apprêt, émaux à séchage rapide, revêtements)

Sherwin-Williams Canada
Ville d'Anjou, Québec (514) 356-1684
www.sherwin.com
(revêtements industriels spécialisés)

Silver City Galvanizing Inc.
Delta, C.-B. (604) 524-1182
(galvanisation à chaud au zinc, décapage, huilage)

**S.N.F. Québec Métal Recyclé (FNF) Inc./
S.N.F. Quebec Metal Recycling (FNF) Inc.**
Laval, Québec (514) 323-0333
www.snf.ca
(recyclage de métaux ferreux et non-ferreux)

Terraprobe Ltd.
Brampton ON (905) 796-2650
www.terraprobe.ca
(Inspections de l'acier de charpente)

Tri-Krete Coatings Company
Bolton, Ontario (905) 857-6601
(décapage au jet de sable, couches protectrices, métallisation)

**Tuyaux et Matériel de Fondation Ltée./
Pipe and Piling Supplies Ltd.**
St-Hubert, Québec (450) 445-0050
www.pipe-piling.com
(poutres laminées à chaud, pieux)

VARSTEEL Ltd.
Delta, C.-B. (604) 946-2717
Lethbridge, Alberta (403) 320-1953
www.varsteel.ca
(poutres, cornières, profilés en C, tubes, plaques, tôles, grilles, métal déployé, tuyaux, barres plates et rondes, etc.)

VICWEST Corporation
Oakville, Ontario (905) 825-2252
Edmonton, Alberta (780) 454-4477
Surrey, C.-B. (604) 590-2220
Moncton, N.-B. (506) 857-0057
Winnipeg, MB (204) 669-9500
www.vicwest.com
(tablier de plancher et de toit métallique, revêtement de mur et de toit)

Vixman Construction Ltd.
Milton, Ontario (905) 875-2822
www.vixman.com
(plâtrage de toit et de plancher)

Western Industrial Services Ltd. (WISL)
Winnipeg, Manitoba (204) 956-9475
www.wisl.ca
(décapage, services de peinture)

Western Studwelding Supply
Edmonton, Alberta (780) 434-3362
(équipement et matériaux de soudage de goujons, ventes, services, locations)

**Wilkinson Steel and Metals,
A Division of Premetalco Inc.**
Edmonton, Alberta (780) 434-8441
(profilés - cornières, plats, poutres, profilés en C, plaques)
Vancouver, C.-B. (604) 324-6611
www.wilkinsonsteel.com
(profilés structuraux divers, barres et plaques laminées à chaud)

ACIÉRIES

Atlas Tube Canada ULC
Harrow, Ontario (519) 738-5000
www.atlastube.com

Essar Steel Algoma Inc.
Sault Ste-Marie, Ontario (705) 945-2351
Ontario, Maritimes et Québec 1-800-387-7850
* Calgary, Alberta (403) 263-4102
* Burlington, Ontario (905) 331-3400
www.algoma.com

Gerdau Ameristeel
Whitby, Ontario (905) 668-8811/1-800-263-2662
www.ameristeel.esolutionsgroup.ca

IPSCO Enterprises Inc.
Regina, Saskatchewan (306) 924-7700
* Surrey, C.-B. (604) 596-3361
1-800-644-3361
* Scarborough, Ontario (416) 321-4949
1-888-576-8530
* Calgary, Alberta (403) 543-8000
Lisle, IL (630) 810-4788
www.ipSCO.com

CENTRES DE DISTRIBUTION

A.J. Forsyth, A Division of Russel Metals Inc.
Delta, C.-B. (604) 525-0544
www.russelmetals.com

Acier Leroux Boucherville, Div. de Métaux Russel inc.
Boucherville, Québec (450) 641-4360
www.acier-leroux.com 1-800-241-1887

Acier Pacifique Inc.
Laval, Québec (514) 384-4690
www.pacificsteel.ca 1-800-361-4167

Dymin Steel Inc.
Brampton, Ontario (905) 840-0808
Abbotsford, C.-B. (604) 852-9664
www.dymin-steel.com

Metalium Inc.
Laval, Québec (450) 963-0411
www.metalium.com

Russel Metals Inc.
Lakeside, N.-E. (902) 876-7861
Mississauga, Ontario (905) 819-7777
Edmonton, Alberta (780) 439-2051
Winnipeg, Manitoba (204) 772-0321
www.russelmetals.com

Salit Steel (Div. of Myer Salit Ltd.)
Niagara Falls, Ontario (905) 354-5691
www.salitsteel.com
(poutres, tubes, cornières, profilés en C, plats, ronds, carrés, barres d'armature, plaques, tôles)

**York-Ennis,
A Division of Russel Metals Inc.**
Mississauga, Ontario (905) 819-7297/1-800-387-3714
* Port Robinson, Ontario (905) 384-9700/1-800-471-1887

MEMBRES HONORAIRES

ArcelorMittal Montréal Inc.
Contrecoeur, Québec (450) 587-8600
www.arcelormittal.com

Corus International Americas
Schaumburg, Illinois 1-847-619-0400

Enraz Oregon Steel Mills Inc.
Portland, OR 1-800-468-8913

Nucor-Yamato Steel Company
Blytheville, AR (870) 762-5500
www.nucoryamato.com

MEMBRES AFFILIÉS

CWB Group
Burlington (905) 637-9194
Mississauga (416) 542-1312
Oakville

INDIVIDUELS

William J. Alcock, P.Eng., N. Vancouver
 Jonathan B. Atkins, P.Eng., Toronto
 Dwain A. Babiak, P.Eng., Calgary
 F. Michael Bartlett, P.Eng., London
 Leonard G. Basaraba, P.Eng., Vancouver
 Dominique Bauer, ing., Montréal
 Marc Bélanger, ing., Val-Brillant
 Gordon J. Boneschansker, P.Eng., Fredericton
 Eric Boucher, ing, Québec
 Gordon D. Bowman, P.Eng., Gloucester
 George Casoli, P.Eng., Richmond
 Samuel Chan, P.Eng., Toronto
 François Charest, ing., Repentigny
 Bruno Chauvinard, ing., Montréal
 Simon Claude, ing., Trois-Rivières
 Michel P. Comeau, P.Eng., Halifax
 Marc-André Comeau, ing., Salaberry-de-Valleyfield
 Frédéric Côté, ing., Sherbrooke
 Louis Crépeau, ing., Montréal
 Jean-Pierre Dandais, ing., Châteauguay
 Geneviève Demers, ing., Trois-Rivières
 Arno Dyck, P.Eng., Calgary
 Daniel A. Estabrooks, P.Eng., Saint John
 Curtis H. Feeg, P.Eng., Calgary
 Roberto Filippi, ing., Montréal
 Richard Fréhlich, P.Eng., Calgary
 Alex L. Fulop, P.Eng., Vaughan
 Bernard Gérin-Lajoie, ing., Outremont
 Jean-Paul Giffard, ing., St-Jean-Christy
 James M. Giffin, P.Eng., Amherst
 Daniel Girard, ing, Chambly
 Ralph Hildenbrandt, P.Eng., Calgary
 Gary L. Hodgson, P.Eng., Niagara Falls
 J. David Howard, P.Eng., Burlington
 Don Ireland, P.Eng., Brampton
 David S. Jenkins, P.Eng., Dartmouth
 Ely E. Kazakoff, P.Eng., Kelowna
 Ron Kekick, P.Eng., Markham
 Franz Knoll, ing., Montréal
 Bhupender S. Khorol, P.Eng., Ottawa
 Pierre Laplante, ing., Sainte Foy
 Renaud LaPointe, ing., Drummondville
 Nazmi Laven, P.Eng., Charlottetown
 R. Mark Lasby, P.Eng., Calgary
 René Laviolette, ing., Lévis
 Marc A. LeBlanc, P.Eng., Dieppe
 Steve Lécuyer, ing, Montréal
 Jeffery Leibgott, ing., Montréal
 William C.K. Leung, P.Eng., Woodbridge
 Constantino (Dino) Loutas, P.Eng., Edmonton
 Clint S. Low, P.Eng., Vancouver
 Douglas R. Luciani, P.Eng., Mississauga
 James R. Malo, P.Eng., Thunder Bay
 J. Craig Martin, P.Eng., Mississauga
 Ciro Martoni, ing., Montréal
 Alfredo Mastrodicasa, P.Eng., Woodbridge
 Rein A. Matijssen, P.Eng., Calgary
 Brian McClure, P.Eng., Nanaimo
 Philip A. McConnell, P.Eng., Edmonton
 Allan J. McGill, P.Eng., Port Alberni
 Glenn J. McMillan, P.Eng., London
 Grant Milligan, P.Eng., Toronto
 Andrew W. Metten, P.Eng., Vancouver
 Jason Mewis, P.Eng., Saskatoon
 Mark K. Moland, P.Eng., Lepreau
 Mirek Neumann, P.Eng., Mississauga
 Neil A. Paolini, P.Eng., Etobicoke
 Robert J. Partridge, P.Eng., Winnipeg
 Claude Pasquin, ing., Montréal
 Tiberiu Pepelea, ing., Trois-Rivières
 Gerard Pilon, ing., Valleyfield
 Bertrand Proulx, ing., Shawinigan
 Dan S. Rapinda, P.Eng., Winnipeg
 R. Paul Ransom, P.Eng., Burlington
 Mehrak Razavi, P.Eng., N. Vancouver
 Hamidreza (Hami) Razaghi, P.Eng., Edmonton
 Joël Rhéaume, ing., Beauport
 William Rypstra, P.Eng., Mississauga
 Bijoy G. Saha, P.Eng., Fredericton
 Sahail Samdani, P.Eng., Toronto
 Joseph M. Sarkor, P.Eng., Kelowna
 Carlo Simonelli, P.Eng., Calgary
 Stig Skarborn, P.Eng., Fredericton
 Paul Slater, P.Eng., Kitchener
 Ralph E. Southward, P.Eng., Burlington

604-986-0663
 416-489-7888
 406-338-5826
 519-661-3659
 604-664-5409
 514-389-9844
 418-742-3111
 506-452-1441
 418-871-8103
 613-742-7130
 604-273-7737
 416-499-0090
 450-581-8070
 819-694-1874
 514-525-2655
 902-429-5454
 450-371-8585
 819-565-5974
 514-931-1080
 514-592-1164
 819-375-1691
 403-255-6040
 604-674-1810
 403-540-0677
 514-881-9197
 403-281-1005
 905-760-7663
 514-279-4821
 418-839-7937
 902-667-3300
 450-447-3055
 403-245-5501
 905-357-6406
 905-632-9040
 905-846-9514
 902-452-6072
 250-860-3225
 905-474-2355
 514-878-3021
 613-739-7482
 418-651-8984
 819-474-1448
 902-368-2300
 403-290-5000
 418-304-1405
 506-382-5550
 514-333-5151
 514-933-6621
 905-851-9535
 780-423-5855
 604-688-9861
 905-542-0547
 807-345-5582
 905-826-5133
 514-596-1000
 905-856-2530
 403-338-5804
 250-713-9875
 780-450-8005
 250-724-3400
 519-453-1480
 416-961-8294
 604-688-9861
 306-978-7730
 506-659-6388
 905-823-7134
 416-249-4651
 204-786-4068
 514-282-8100
 819-372-4543
 450-373-9999
 819-537-5771
 204-488-6674
 905-639-9628
 604-988-1731
 780-989-7120
 418-660-5858
 905-877-6636
 506-452-9000
 416-674-8505
 250-868-1413
 403-236-9293
 506-452-1804
 519-743-6500
 905-639-7455

Jeffery D. Stephenson, P.Eng., Toronto
 Robert D. Stolz, P.Eng., Medicine Hat
 Wilfred W. Sui, P.Eng., Edmonton
 Danis St. Laurent, ing., Dieppe
 Thor A. Tandy, P.Eng., Victoria
 Mike Trader, P.Eng. Hamilton
 Deborah Vanslyke, P.Eng., Fredericton
 Gérard Vallière, ing., Laval
 Serge Vézina, ing, Laval
 J.H.R. Vierhuis, P.Eng., Willowdale
 Dave Vrkljan, P.Eng., Calgary
 Roy Walker, P.Eng., Markham
 Edward Whalen, P.Eng., Mississauga
 M. Declan Whelan, P.Eng., Hamilton
 David A. Wolfrom, P.Eng., Dalmeny
 Chell K. Yee, P.Eng, Edmonton
 Kenneth W. Zwicker, P.Eng., St. Albert

416-635-9970
 403-526-6761
 780-451-1905
 506-382-9353
 250-384-9115
 905-381-3231
 506-452-8480
 450-688-4970
 514-281-1010
 416-497-8600
 403-241-2578
 905-477-4312
 905-542-0547
 905-523-1988
 306-254-4956
 780-448-5636
 780-458-6964

CORPORATIFS

Adjeleian Allen Rubeli Ltd., Ottawa
 Associated Engineering (B.C.) Ltd., Burnaby
 Axyx Consultants inc., Ste-Marie de Beauce
 Baird, Bettney & Associates Ltd., Surrey
 Blackwell Bowick Partnership Ltd., Toronto
 BPTec - DNW Engineering Ltd., Edmonton
 BPR Bâtiment Inc., Québec
 Brenik Engineering Inc., Concord
 Bureau d'études spécialisées inc, Montréal
 Byrne Engineering Inc., Burlington
 Carruthers & Wallace Limited, Toronto
 CBL Limited, Halifax
 CIMA+, Québec
 Cohos Evamy, Edmonton
 Consultant S. Leo Inc., Kirkland
 CPE Structural Consultants Limited, Toronto
 CWMM Consulting Engineers Ltd., Vancouver
 D'Aronco, Pineau, Hébert, Varin Inc., Laval
 Dorlan Engineering Consultants Inc., Mississauga
 E.C. & Associates Ltd., Markham
 Finelli Engineering Inc., Burlington
 GENIVAR Consultants, Markham
 Giffels Associates Limited, Toronto
 Glotman Simpson Consulting Engineers, Vancouver
 Group Eight Engineering Limited, Hamilton
 Gulesserian Associates Inc., North York
 Halcrow Yolles, Toronto
 Halsall Associates Limited, Toronto
 Hastings and Aziz Limited, Consulting Engineers, London
 Herold Engineering Limited, Nanaimo
 Hillside Consulting Engineers Ltd., Fredericton
 IRC McCavour Engineering Group Inc., Mississauga
 K D Ketchen & Associates Ltd., Kelowna
 Krahn Engineering Ltd., Abbotsford
 Leekor Engineering Inc., Ottawa
 Les Consultants GEMEC inc., Montréal
 Magnate Engineering & Design Inc., Brampton
 Mardon Engineering Ltd., London
 Morrison Hershfield Limited, North York
 Morrison Hershfield Limited, Vancouver
 MPa Groupe Conseil inc., Richelieu
 N.A. Engineering Associates Inc., Stratford
 Pomeroy Engineering Limited, Burnaby
 Pow Technologies, Div. of PPA Engineering Technologies Inc., Ingersoll
 R.J. Burnside & Associates Ltd., Collingwood
 Read Jones Christoffersen Ltd., Toronto
 RSW Inc., Québec
 Saio, Deslauriers, Kadanoff, Leconte, Brisebois, Blais, Montréal
 Schorn Consultants Ltd., Waterloo
 Stantec Consulting Ltd., Mississauga
 Stephenson Engineering Ltd., Toronto
 The Walter Fedy Partnership, Kitchener
 Totten Sims Hubicki Associates, Whitby
 UMA Engineering Ltd., Mississauga
 Valron Engineers Inc., Moncton
 VanBoxmeer & Stranges Engineering Ltd., London
 Weiler Smith Bowers, Burnaby
 Westmar Consultants Inc., N. Vancouver

613-232-5786
 604-293-1411
 418-387-7739
 604-574-2221
 416-593-5300
 780-436-5376
 418-871-8151
 905-660-0754
 514-393-1500
 905-632-8044
 416-789-2600
 902-421-7241
 418-623-3373
 780-429-1580
 514-693-5575
 416-447-8555
 604-731-6584
 450-969-2250
 905-671-4377
 905-477-9377
 905-639-5555
 905-475-7270
 416-798-5472
 604-734-8822
 905-525-6069
 416-391-1230
 416-363-8123
 416-487-5256
 519-439-0161
 250-751-8558
 506-454-4455
 905-629-9934
 250-769-9335
 604-853-8831
 613-234-0886
 514-331-5480
 905-799-8220
 416-659-2264
 519-499-3110
 604-454-0402
 450-447-4537
 519-273-3205
 604-294-5800
 519-425-5000
 705-446-0515
 416-977-5335
 418-648-9512
 514-938-5995
 519-884-4840
 905-858-4424
 416-635-9970
 519-576-2150
 905-668-9363
 905-238-0007
 506-856-9601
 519-433-4661
 604-294-3753
 604-985-6488

TECHNIQUES - INDIVIDUELS

George Graham, C.E.T., Winnipeg
 Pat M. Newhouse, New Westminster
 Anjelo M. Ricciuto, Concord
 Ronald W. Rollins, Burnaby
 Yvon Sénéchal, Laval
 Darcy G. Yantz, Winnipeg

204-943-7501
 604-319-2391
 905-669-6303
 604-453-4057
 450-663-8668
 204-786-4068



BENSON STEEL

MAINTENANT À L'AGO*



72 Commercial Road, Bolton, Ontario, Canada L7E 1K4 Tel: 905-857-0684 Fax: 905-857-4005

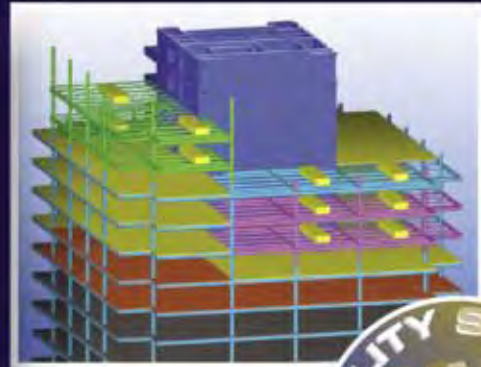
Visit our new site at: www.bensonsteel.com * ART GALLERY OF ONTARIO



Votre partenaire pour la réussite



photo by John Lepage, Ellis-Don



Walters Group
1318 Rymal Road East
Hamilton, Ontario, Canada L8W 3N1
Tel: 905-388-7111 www.waltersinc.com

