

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

SOLUTIONS STELIGENCE^{MD}

NUMÉRO UN, VOLUME 53
PRINTEMPS 2021

UN CONCEPT BIEN DÉFINI



Structube fait sa marque sur Laval
avec de l'acier brillant et de couleur personnalisée
par GKC Architectes et Norbec

DANS CE NUMÉRO

FORME + FONCTION

UNE PORTÉE LIBRE

ON REMPLIT LE CONTRAT

ON ATTEINT L'OBJECTIF

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

ÉDITEUR
ArcelorMittal Dofasco
Karen Bell

RÉDACTEUR
Julia Preston

CONCEPTION
Daniel Banko
Karen Jorritsma

PRODUCTION
Tara Bryk
Lindsay Kelly

DÉVELOPPEUR WEB
Nick Tomkin

CONTRIBUTEURS

PHOTOGRAPHIE
Daniel Banko
Stéphane Brugger
Pretium Projects
Pat Versavel

RENDUS
Verne Reimer Architecture Inc.
mcCallumSather

À propos d'ArcelorMittal

ArcelorMittal est la plus grande entreprise minière et sidérurgique au monde. Guidée par une philosophie de production d'acier sécuritaire et durable, elle est le plus important fournisseur de produits d'acier de qualité dans tous les grands marchés, dont l'automobile, la construction, l'énergie, les appareils ménagers et l'emballage. ArcelorMittal est présente dans plus de 60 pays et possède une empreinte industrielle dans plus de 20 pays.

Jouissant d'une forte présence en Amérique du Nord, en Europe, en Amérique du Sud et en Afrique du Sud, de même que d'une présence croissante en Chine, ArcelorMittal fournit toute une gamme de produits, de solutions et de services à ses clients dans toutes les régions du monde, en mettant toujours l'accent sur la qualité. ArcelorMittal est le chef de file en techniques de traitement de l'acier, autant dans l'ampleur et la profondeur de notre gamme de produits que dans notre capacité à produire toute une variété de nuances d'acier partout au monde. ArcelorMittal est le fournisseur de choix dans tous ces marchés, témoignage de notre engagement à collaborer avec nos clients afin de concevoir les nuances d'acier modernes pour répondre à leurs besoins.

ArcelorMittal Dofasco
C.P. 2460, 1330 Burlington Street East
Hamilton, ON L8N 3J5 Canada
dofasco.arcelormittal.com

1-800-816-6333
customer-inquiries.dofasco@arcelormittal.com

@ArcelorMittal_D linkedin.com/company/arcelormittal-dofasco/
@arcelormittal_dofasco facebook.com/arcelormittaldofasco



PHOTO DE COUVERTURE
Siège social de Structube à Laval (Québec)
par Stéphane Brugger

Numéro un, volume 53
Printemps 2021

steeldesignmag.com

Publié par ArcelorMittal Dofasco
1330 Burlington Street East
Hamilton, ON L8N 3J5

905-548-7200

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE est publié
semestriellement par ArcelorMittal Dofasco et est
conçu et distribué par BANKO MEDIA.

Pour vous abonner, veuillez visiter :
steeldesignmag.com/subscribe ou envoyez un
courriel à editor@steeldesignmag.com.

Si vous avez des questions ou des commentaires,
veuillez nous écrire à editor@steeldesignmag.com.

Tous droits réservés. Aucune partie de cette
publication ne peut être reproduite, transmise
ou distribuée de quelque façon que ce soit sans
l'autorisation écrite préalable de l'éditeur, sauf en cas
d'utilisation non commerciale permise par la loi sur les
droits d'auteur. Pour toute demande d'autorisation,
prière d'écrire à l'éditeur à l'adresse indiquée sur
cette page. Toutes les opinions exprimées dans
le magazine CONSTRUCTION MÉTALLIQUE sont
celles des contributeurs respectifs et ne sont pas
nécessairement partagées par ArcelorMittal Dofasco
ni par le personnel du magazine.

SOMMAIRE

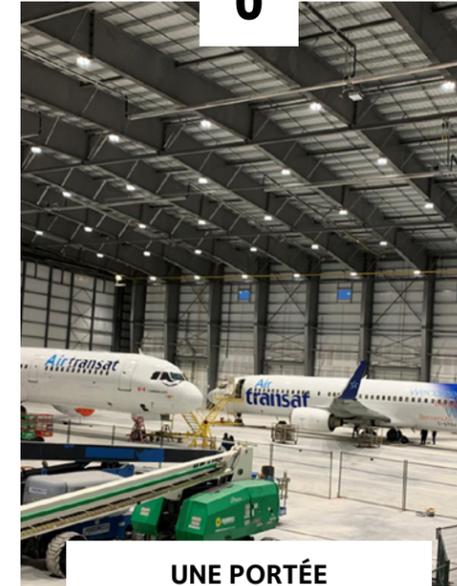
4



FORME + FONCTION

Élargir la palette des surfaces
en acier colorées

8



UNE PORTÉE
LIBRE RÉUSSIE

Les plans de croissance
de KF Aerospace décollent
avec le soutien de l'acier

14



ON REMPLIT LE CONTRAT

Gérer les coûts et l'efficacité en
construisant pour l'environnement
dans lequel vous vous trouvez

17



ON ATTEINT L'OBJECTIF

Atteindre les normes
Net Zéro Énergétique grâce
à la construction en acier

« Cela nous donne cet espace supplémentaire et nous permet d'augmenter notre personnel de manière significative au cours des 5 prochaines années... Cela nous permet de pénétrer le marché des gros-porteurs. Cela nous permet également de prendre en charge certains des clients existants qui n'ont peut-être pas pu rester au Canada dans le passé parce que la capacité était insuffisante. »

Grant Stevens, vice-président des services corporatifs de KF Aerospace au sujet de la construction de leur nouveau hangar. Voir l'article complet à la page 8.



**LE SIÈGE SOCIAL DE STRUCTUBE RÉCEMMENT RÉALISÉ
À LAVAL (QUÉBEC) – LE PLUS GRAND ENTREPÔT DE LA VILLE**

FORME + FONCTION

Élargir la palette des surfaces en acier colorées

Texte : Julia Preston Photo : Stéphane Brugger

Imaginez un enfant avec un crayon rouge.

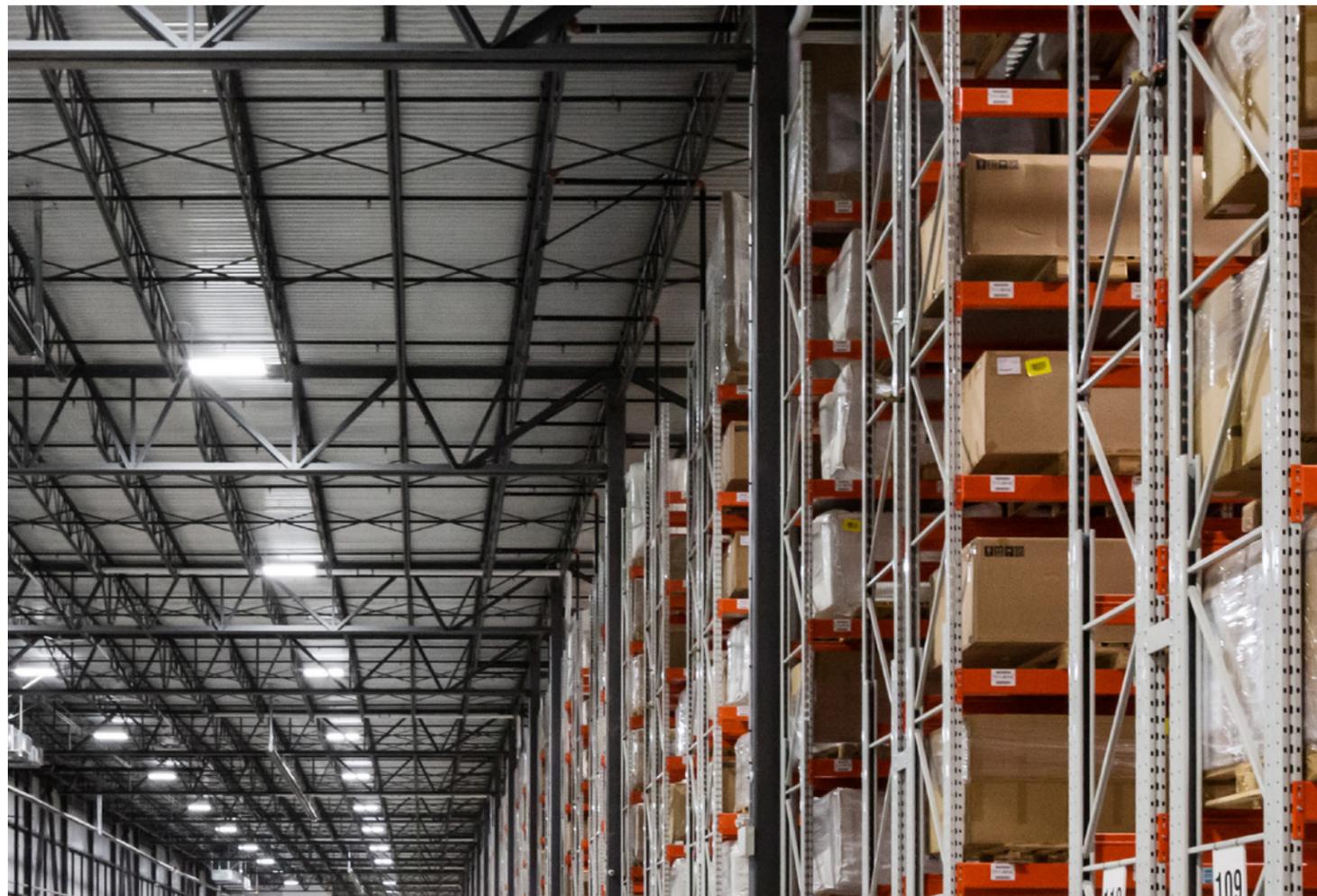
Demandez-lui de dessiner une maison et vous verrez probablement un rectangle surmonté d'un triangle. Cette forme distinctive est devenue le symbole de la maison.

Lorsque Structube cherchait à construire un nouveau siège social, un magasin et un entrepôt, cette image emblématique de la maison faisait partie intégrante de la conception de la façade du bâtiment.

Structube est connue pour ses meubles, sa décoration et ses accessoires pour la maison. Pour souligner l'accent mis par l'entreprise sur la maison, GKC Architectes a ajouté le contour d'une maison à l'entrée principale du nouveau siège social de Structube. La forme distinctive de la maison, dans le rouge signature de Structube, met en valeur la raison d'être de l'entreprise montréalaise.

L'établissement de 80 millions de dollars et 60 000 m² a ouvert ses portes à Laval en 2018. Le nouveau bâtiment est le plus grand entrepôt de la ville. Cela a permis à Structube de supprimer les entrepôts loués et de centraliser les bureaux administratifs et la distribution sous un même toit. Un magasin de 3 700 m² inclus dans le complexe permet également à l'entreprise de présenter une large gamme de produits.

Le bâtiment est construit avec des panneaux métalliques isolés (IMP) de Norbec. Leur installation a été réalisée par Revêtement RHR en un temps record, explique Laurence Roy, responsable marketing chez Norbec.



SIÈGE SOCIAL STRUCTUBE

Norbec Norex-L
 Panneaux épais de 4 pouces

Acier intérieur
 Acier *Silkline (strié)*, finition lisse, calibre 26
 Couleur : PERSPECTRA PLUS Bright White QC28783

Acier extérieur
 Acier *Silkline (strié)*, finition lisse, calibre 26
 Couleur : PERSPECTRA PLUS Bright White QC28783

Acier décoration
 Acier *Silkline galvanisé 0,0285 x 48 po*, finition lisse, calibre 26
 Couleur : PVDF Custom Structube Red (2 passes / 4 couches) QC10640

ÉQUIPE DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION

Architecte
 GKC Architectes, 514-737-6255

Entrepreneur général
 Groupe Montoni, 450-978-7500

Installateurs
 Revêtement R.H.R. Inc., 450-359-7868

L'aspect de l'aluminium peut être recréé, avec l'avantage d'une performance d'isolation supérieure, en utilisant de l'acier prélaqué en combinant une finition lisse sans profil. Par rapport aux panneaux en aluminium ou en composites d'aluminium, les IMP sont une solution très économique pour les projets de grande superficie.

« La rapidité d'installation est l'un des nombreux avantages des panneaux métalliques isolés, dit-elle. L'enveloppe peut être fermée très rapidement à l'aide de l'IMP, ce qui en fait l'idéal pour commencer les travaux à l'intérieur le plus rapidement possible et ouvrir le magasin le plus rapidement possible. »

En ce qui concerne l'aspect dynamique de l'entrée, Norbec a créé une couleur de peinture personnalisée qui correspond exactement au rouge officiel de Structube.

Trois couches de peinture PVDF ont été appliquées sur les panneaux pour obtenir la couleur souhaitée. Le PVDF, système de revêtement à base de résine, est extrêmement durable. C'est aussi une alternative économique aux systèmes métalliques, qui nécessitent une couche transparente. Les revêtements PVDF de Norbec répondent à des exigences rigoureuses en matière de qualité esthétique, de flexibilité, de résistance de surface et de résistance aux produits chimiques et aux UV.

Cette nouvelle teinte fait désormais partie de la palette de couleurs de Norbec. L'entreprise propose 25 couleurs dans les finitions SMP et PVDF et continue de se développer. Au début de cette année, ils ont ajouté du jaune électrique et du rouge vif, et le blanc d'horizon arrive bientôt.

« Au fil des ans, les architectes ont adoré créer un contraste avec des couleurs claires et foncées, ainsi que des motifs le long de certains murs de la construction. [Ou] parfois, ils recherchent une touche de couleur sur un bâtiment », dit Roy. La large gamme de couleurs disponibles – des blancs et gris aux rouges, bleus et verts – aide les clients comme Structube à réaliser n'importe quelle vision.

Les clients peuvent commander un mini-éventail d'échantillons d'acier pour obtenir le vrai visuel des couleurs et être en mesure de faire les meilleurs choix pour leurs projets.

En plus de la couleur, Norbec propose plusieurs types de profilés et de finitions pour donner une texture et un style différents au panneau. Il existe trois options de profil : *Silkline (strié)*,

micro-nervuré ou cannelé. Les finitions peuvent être lisses ou gaufrées selon le projet.

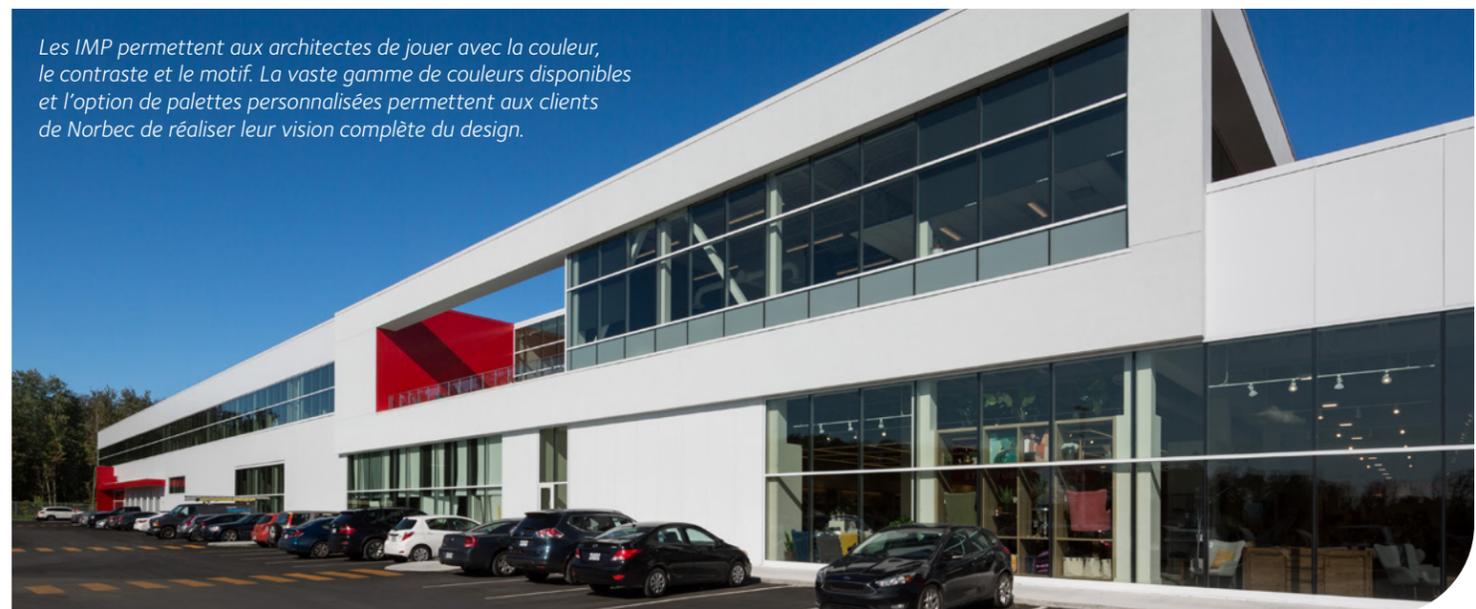
Pour Structube, GKC a choisi le profil *Silkline* avec une finition lisse. *Silkline* utilise des stries pour créer une meilleure rigidité de l'acier. Cette rigidité permet de fabriquer des panneaux plus longs, notamment dans des couleurs foncées.

SI PLUS DE POLYVALENCE EST SOUHAITÉE, DES ÉLÉMENTS INTÉGRÉS PEUVENT ÊTRE AJOUTÉS AUX PANNEAUX MÉTALLIQUES POUR PERMETTRE UNE EXPRESSION ENCORE PLUS CRÉATIVE.

« Si plus de polyvalence est souhaitée, des éléments intégrés peuvent être ajoutés aux panneaux métalliques pour permettre une expression encore plus créative. Les films peuvent être imprimés puis installés sur les panneaux, sans les endommager. Les décorations en aluminium sont des ajouts populaires, qu'il s'agisse de sections, de motifs de superposition ou même d'éléments en bois afin de créer un concept significatif pour le bâtiment », explique Roy.

Les clients peuvent recréer l'aspect de l'aluminium avec de l'acier prélaqué en combinant une finition lisse sans profil. Cela permet d'obtenir l'aspect aluminium, mais avec l'avantage d'une isolation supérieure à moindre coût. Par rapport aux panneaux en aluminium ou en composites d'aluminium, les IMP sont une solution très économique pour les projets de grande envergure.

Toutes les applications de Norbec sont installées à l'aide de supports en Z, garantissant que les panneaux ne sont pas endommagés pendant le processus, mais permettant aux architectes comme GKC d'être aussi créatifs qu'ils le souhaitent. Quelle que soit la finition choisie par les clients, les panneaux sont facilement lavables et résistants aux intempéries et à la corrosion, ce qui signifie que l'entrée rouge de Structube restera une caractéristique dynamique pendant des années. ■



Les IMP permettent aux architectes de jouer avec la couleur, le contraste et le motif. La vaste gamme de couleurs disponibles et l'option de palettes personnalisées permettent aux clients de Norbec de réaliser leur vision complète du design.

UNE PORTÉE LIBRE RÉUSSIE



Le nouveau hangar de maintenance de KF Aerospace situé à l'aéroport international John C. Munro d'Hamilton.

Les plans de croissance de KF Aerospace décollent avec le soutien de l'acier

Texte : Julia Preston Photos : Daniel Banko et Pat Versavel

Un avion Boeing 777 mesure 74 m de long, 65 m de large et 18,5 m de haut. Si vous voulez le garer dans un garage, vous en aurez besoin d'un grand.

Un tel garage – ou hangar, plus exactement – existe à l'aéroport international YHM Hamilton. Ouvert en novembre 2019, le hangar mesure 87 m de large sur 80 m de profondeur avec des plafonds de 20 m de haut et accueille facilement des avions gros porteurs, comme le Boeing Triple Seven. Facilement parce que l'ensemble du hangar de 23 000 mètres carrés est une conception de portée libre.

Le hangar appartient à KF Aerospace du Canada. KF est spécialisé dans la maintenance, la réparation et les révisions d'aéronefs. À la mi-2018, le propriétaire Barry Lapointe a décidé qu'un hangar de grande taille était nécessaire pour maintenir et élargir la clientèle de l'entreprise. Un peu plus d'un an plus tard, KF a ouvert les portes de la nouvelle installation à Hamilton.

Pat Versavel, vice-président de l'ingénierie et de l'innovation chez Behlen Industries LP, passe en revue le calendrier. « Nous avons commencé à soumissionner le projet en septembre et il a continué à faire des allers-retours sur diverses combinaisons... Le 31 décembre, il a été effectivement attribué, et nous avons commencé à travailler dessus tout de suite début janvier. Tout l'acier a été assemblé à la fin du mois d'août et nous avons remis les clés en novembre. Pour cette taille de bâtiment et tout ce qui s'est passé, le calendrier est assez serré. »

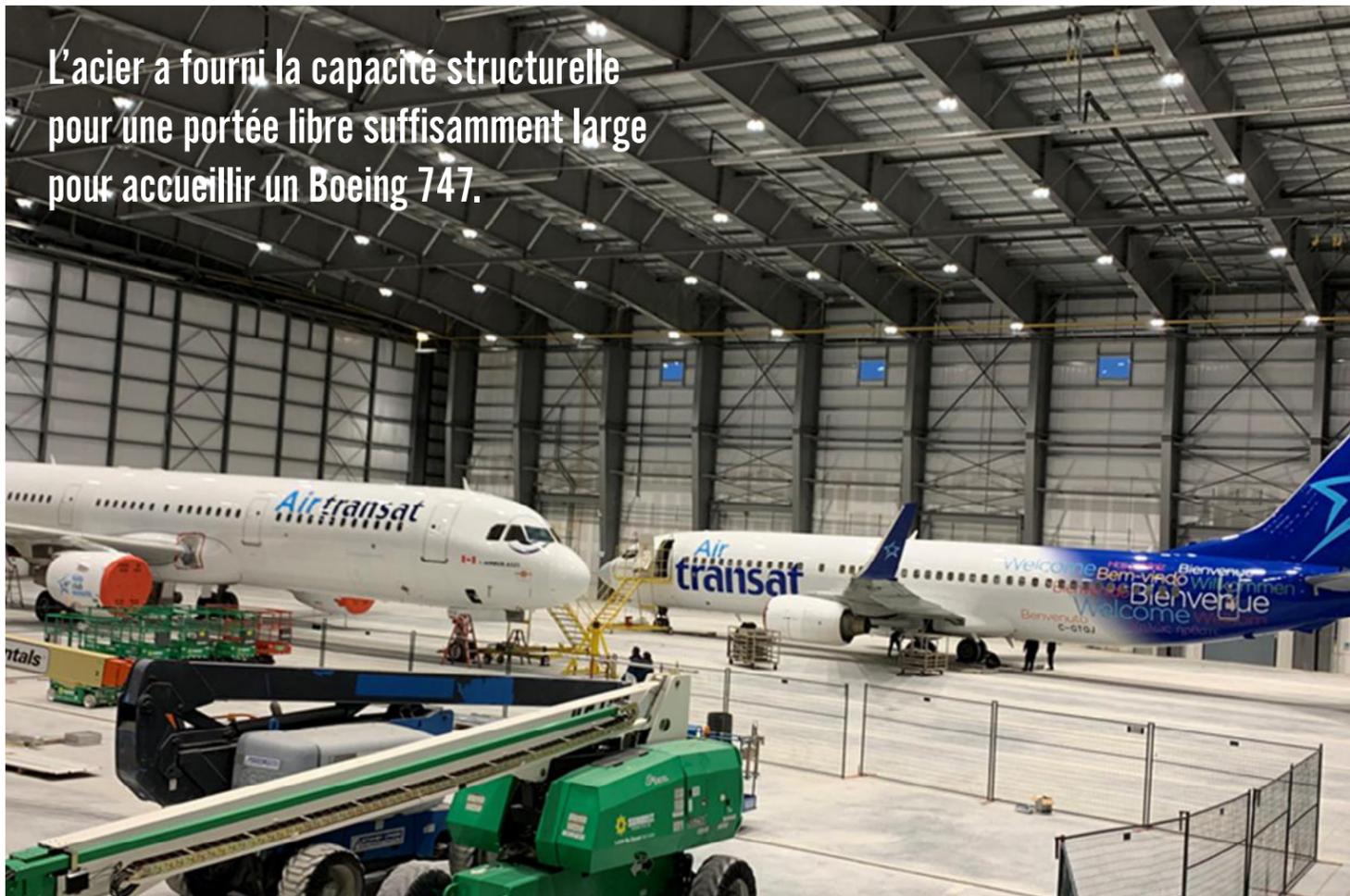
Behlen est connue pour ses systèmes de construction en acier. L'entreprise a fabriqué le hangar à son usine de Brandon et a expédié les composants à Hamilton.

« Tout est construit ou fabriqué de telle sorte que lorsqu'il arrive sur le site, les pièces s'organisent, puis en suivant les instructions, il vous suffit de tout assembler, de tout mettre en place dans une séquence qui garantira sa stabilité à mesure qu'il monte », explique Versavel. « Cela permet à l'ensemble du produit de s'assembler très rapidement car il n'y a pas de travaux sur site nécessaires... Résultat : une clôture très rapide de la structure. »

Les avions gros-porteurs ont généralement un fuselage de plus de 5 m de diamètre, plusieurs allées et plusieurs classes de cabine. Un avion à fuselage étroit, en revanche, a une seule allée et mesure généralement moins de 4 m de diamètre.

KF se concentre sur la maintenance lourde, ce qui signifie qu'un avion reçoit des milliers d'heures de travail sur plusieurs semaines. « Nous enlevons tout l'intérieur de l'avion, nous l'inspectons et nous effectuons toutes sortes de travaux », explique Grant Stevens, vice-président des services généraux de KF.

L'acier a fourni la capacité structurelle pour une portée libre suffisamment large pour accueillir un Boeing 747.



Le nouveau hangar permet à KF de percer sur le marché de la carrosserie large, tout en poursuivant ses services pour les carrosseries étroites.

« Un hangar pour gros-porteurs est un investissement plus important car, bien sûr, vous avez beaucoup plus de structure sans support, déclare Stevens. Ce n'est pas comme si vous construisiez un entrepôt où vous pouvez installer un pilier de soutien tous les 20 m... Vous devez avoir un dégagement de portée libre dans votre bâtiment [ce qui]... peut commencer à accroître de manière astronomique les coûts et les défis. »

En raison de sa conception à portée libre, le bâtiment peut accueillir un avion à fuselage large à côté de deux avions à fuselage étroit ou jusqu'à cinq avions à fuselage étroit à la fois.

EN RAISON DE SA CONCEPTION À PORTÉE LIBRE, LE BÂTIMENT PEUT ACCUEILLIR UN AVION À FUSELAGE LARGE À CÔTÉ DE DEUX AVIONS À FUSELAGE ÉTROIT OU JUSQU'À CINQ AVIONS À FUSELAGE ÉTROIT À LA FOIS.

« Afin d'améliorer l'efficacité de l'opération, nous voulions nous assurer que nous disposions de suffisamment d'espace, explique Stevens. La largeur nous a vraiment permis de faire plusieurs projets différents... Cela nous donne donc beaucoup de flexibilité du point de vue opérationnel. »

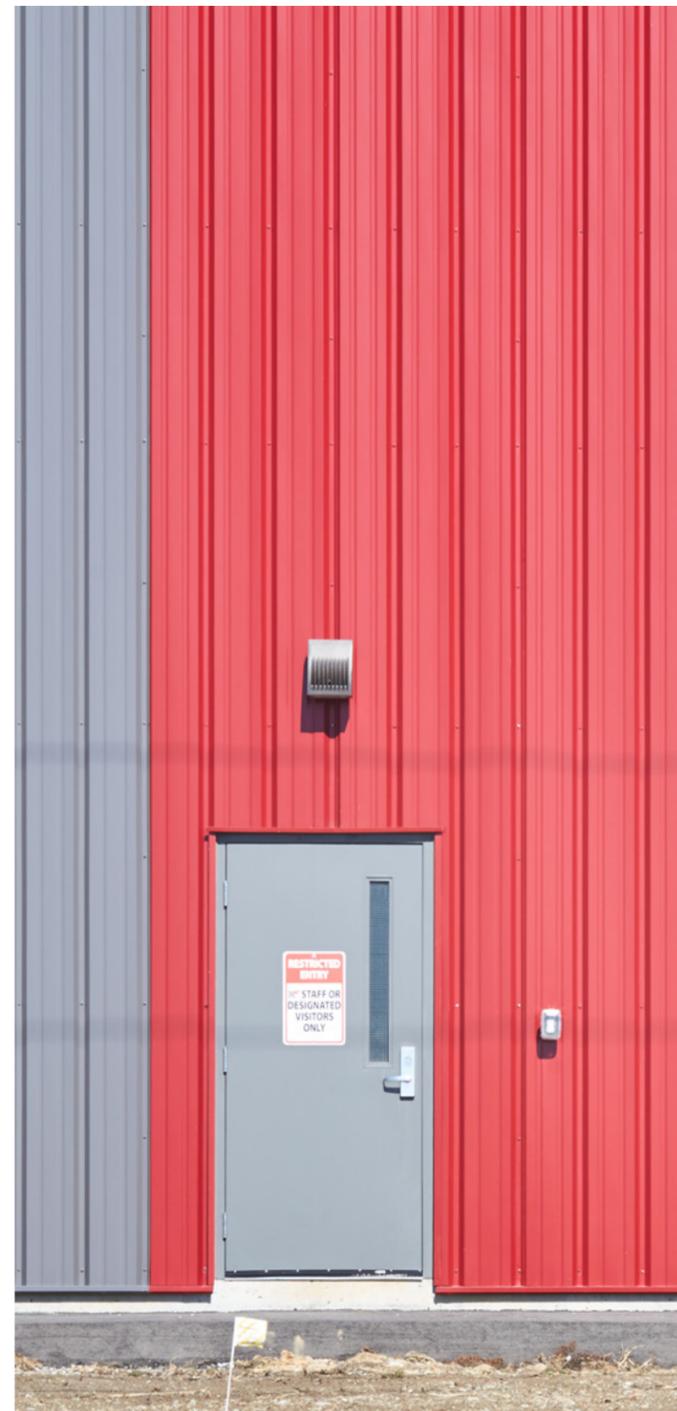
En plus du calendrier accéléré, l'échelle du bâtiment présentait des défis pour la fabrication, le transport et la construction.

« Nous avons la capacité de souder des éléments d'une profondeur d'environ 3 m, et dans ce cas, notre élément le plus profond mesurait environ 2 700 mm, nous nous rapprochons donc très près de la limite supérieure de notre capacité de profondeur maximale », déclare Versavel.

Tailles des brides, plaques de connexion, boulons, poids et longueur des éléments individuels, transport des assemblages – chaque étape du projet de hangar était plus grande et plus complexe.

Certains composants atteignaient 7 700 kg. « Vous en empilez trois sur un camion et c'est un semi-remorque rempli », explique Versavel. Sur place à Hamilton, l'espace de stockage était limité, de sorte que les pièces devaient être livrées dans le bon ordre pour faire avancer la construction.

Pour atteindre la portée de 85 m, KDM Erectors a effectué un levage de la baie à l'aide de trois grues. Les chevrons ont été assemblés au sol puis soulevés et mis en place.



Le contrôle de la qualité était essentiel pour s'assurer que tout s'emboîtait comme prévu.

« Quand vous pensez au coût de ces grues et des personnes et de tous ceux qui sont impliqués si les choses ne s'alignent pas..., c'est un coût énorme », dit Versavel.

La flexibilité était également essentielle. « Lorsque vous réalisez des projets comme celui-ci, tout le monde travaille sur une voie rapide, mais vous devez quand même être quelque peu adaptable », déclare Versavel. Au fur et à mesure que des changements se produisaient ou que les conceptions étaient finalisées, Behlen devait faire des ajustements.

« Vous devez prendre en charge le produit que vous avez conçu. Vous ne pouvez pas simplement partir et dire que j'ai fait ma part », dit Versavel.

Au-delà de l'acier de construction, le revêtement et la toiture ont également fait l'objet d'une attention particulière.

POUR ATTEINDRE LA PORTÉE DE 85 M, KDM ERECTORS A EFFECTUÉ UN LEVAGE DE LA BAIE À L'AIDE DE TROIS GRUES. LES CHEVRONS ONT ÉTÉ ASSEMBLÉS AU SOL PUIS SOULEVÉS ET MIS EN PLACE.

Sur le parement, KF a choisi une palette de trois couleurs avec des rayures verticales grises et rouges dans les coins pour mettre en valeur les couleurs de l'entreprise. Associé au logo de la société, le revêtement fait du hangar un panneau d'affichage saisissant pour KF.

Sur le toit, l'entreprise a choisi une couleur plus claire pour améliorer la réflectivité et réduire le transfert de chaleur en été. Compte tenu de l'échelle du toit, l'expansion, la contraction, les épissures et la charge due au vent étaient également préoccupantes. Versavel déclare : « La porte pourrait être ouverte sous un grand vent, et vous avez donc beaucoup de pression intérieure ainsi que de pression extérieure à gérer. »

Un samedi de novembre 2019, KF a ouvert les portes géantes du hangar et les avions ont commencé à rouler.

Le nouvel espace et les nouvelles capacités ouvrent de nouvelles opportunités pour KF. Stevens dit : « Cela nous donne cet espace supplémentaire et nous permet d'augmenter notre personnel de manière significative au cours des 5 prochaines années... Cela nous permet de percer le marché des grands groupes. Cela nous permet également de prendre en charge certains des clients existants qui n'ont peut-être pas pu rester au Canada dans le passé parce que la capacité était insuffisante. » ■

Behlen est connue pour ses systèmes de construction en acier. L'entreprise a fabriqué le hangar à son usine de Brandon et a expédié les composants à Hamilton.



KF AEROSPACE HAMILTON

Hangar principal

Avant-toit 280 x 265 x 68 pi ; pente 0,8 : 12
Ouverture de porte de 265 x 58 pi = 8 1/2

Poches de porte

18,5 x 45 pi

Annexe

50 x 246,5 pi

Superficie totale

88 192 pi²

Acier formé à froid : Z275 (G90) galvanisé ;
175 tonnes

Toiture : système Behlen Thermal Guard avec
cavité isolante de 10 po

Panneau de revêtement : profil Behlen AWR de
calibre 26 Perspectra Plus QC28317 Blanc /
Blanc, revêtement AZM150 Galvalume^{MC}

Toiture : Behlen SSR24 à joint debout de calibre
24 Perspectra Plus QC28730 Regent Grey,
revêtement AZM150 Galvalume^{MC}

Revêtement mural : profil Behlen Widespan
de calibre 26 Perspectra Plus QC28273 Bone
White, QC28306 Charcoal, QC28250 Dark Red,
revêtement AZM150 Galvalume^{MC}

Revêtement de porte : profil Behlen Ultra Span de
calibre 26 Perspectra Plus QC28273 Bone White,
revêtement AZM150 Galvalume^{MC}

ÉQUIPE DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION

Constructeur

Construction Grassmere, grassmere.com

Érecteur

KDM Erectors, kdmerectors.com

Fabricant

Behlen Industries LP

À GAUCHE :

Compte tenu de l'échelle du toit, l'expansion, la contraction et la charge de vent étaient des préoccupations dans la conception finale. L'acier a été choisi pour maintenir l'intégrité structurelle et équilibrer la pression intérieure et la pression extérieure lors de vents violents.

ON REMPLIT LE CONTRAT

Gérer les coûts et l'efficacité en construisant pour l'environnement local

Par Julia Preston
Photographie par Pretium Projects Ltd.

Une nouvelle installation de distribution FedEx au Manitoba peut trier jusqu'à 30 000 colis par heure. Tous passeront sous un toit dont la matière première est en acier ArcelorMittal Dofasco.

Une nouvelle installation de distribution FedEx au Manitoba peut trier jusqu'à 30 000 colis par heure. Et tous passeront sous un toit dont la matière première est en acier d'ArcelorMittal Dofasco.

Inaugurée en octobre dernier, l'installation de tri et de distribution au sol augmente la capacité de FedEx au Canada et marque l'engagement de la société à améliorer le service et les délais de livraison.

« L'établissement a ouvert avec environ 75 employés et [nous] ajouterons des effectifs au besoin pour répondre à la demande croissante des clients pour nos services. Elle conclut également des contrats avec 10 entreprises de services locaux qui emploient séparément environ 150 chauffeurs et employés », déclare Dana Hardek de FedEx Ground.

Située dans le parc industriel Saint-Boniface de Winnipeg, l'installation de distribution de 23 225 m² s'étend sur 40 acres et comprend des quais de chargement et des bureaux.

Canam Group Inc. a conçu la structure en acier et a fourni les composants, y compris les poutrelles, les poutres et le tablier en acier. Abesco Ltd. a fourni la structure en acier. Les murs sont construits à partir de panneaux de béton préfabriqués par Lafarge.

L'ingénieur en chef Martin Couture de Canam explique : « À Winnipeg, il est beaucoup plus facile pour nous de concevoir des bâtiments parce que nous n'avons aucune charge sismique. Ce ne sont que des charges de vent... Le tablier a été utilisé pour supporter le poids du système de toiture et la neige pendant l'hiver. »

Il a également utilisé le tablier en compression pour une connexion spéciale et une action de diaphragme.

« Utiliser le tablier en compression [est quelque chose que je ne fais pas] très souvent, peut-être un projet sur 100 », déclare Martin Couture. « Des calculs uniques ont été nécessaires en raison des moments de flexion et de la compression superposés. Nous devons donc inclure ces deux types de charges. Un support structurel était nécessaire pour les charges de neige, et les charges de vent créaient des charges de tension ou de compression au périmètre. La condition de chargement du diaphragme doit également être transférée dans le contreventement vertical. »

Le tablier utilisé est le P3606, avec un recouvrement latéral fixé mécaniquement.

Canam a développé son tablier pour maximiser le rapport résistance / poids. Cela se traduit par une réduction des coûts de manutention et de montage des matériaux tout en maintenant la durabilité. Bien que le tablier soit un composant structurel, il peut également améliorer l'aspect d'un bâtiment avec des revêtements appliqués.

« À Winnipeg, il est beaucoup plus facile pour nous de concevoir des bâtiments parce que nous n'avons aucune charge sismique. Uniquement les charges de vent... Le tablier servait à supporter le poids du système de toiture et la neige pendant l'hiver. »

Pretium Projects Ltd., de Winnipeg, a été l'entrepreneur général et le gestionnaire de projet pour la construction. Le président de Pretium, Justin Bova, a déclaré que l'approche de construction allégée de la société leur avait permis de terminer la construction en 11 mois, malgré plusieurs défis.

« Ce fut l'installation la plus rapide de charpente métallique et de tablier métallique que j'ai jamais vue dans ma carrière. »

« L'une des choses les plus difficiles... était le site lui-même, explique Bova. Le substrat n'était pas de la meilleure qualité. Nous avons en fait besoin de pieux préfabriqués de 23 mètres de profondeur, dont plus de 700, dans le cadre de notre fondation. »

La fondation est une dalle structurelle de huit pouces sur des formes vides en carton avec deux nattes d'acier d'armature et de macro-fibres ajoutées au mélange de béton.

L'équipe a également été confrontée à des problèmes météorologiques, ce qui a exacerbé les défis du site. La construction a commencé en octobre 2019 et la ville a reçu la deuxième plus grande quantité de précipitations d'octobre dans l'histoire de Winnipeg.

« Les conditions étaient déjà loin d'être bonnes ; vous construisez sur un marais et maintenant vous ajoutez cet énorme volume d'eau audit marais. Nous avons dû changer de vitesse très rapidement afin de sauver tout type d'environnement de travail », explique Bova.

Pour protéger la forme vide en carton, l'équipe a dû rapidement ériger et fermer le bâtiment pour obtenir un environnement de travail étanche.

Canam a mis neuf semaines à installer toutes les colonnes, solives et poutres. Ensuite, ils ont posé l'ensemble du tablier de 23 225 m² en seulement huit jours. Bova a déclaré : « Ce fut l'installation la plus rapide de charpente métallique et de tablier métallique que j'aie jamais vue dans ma carrière. »

Le recouvrement latéral fixé mécaniquement, associé à des livraisons et à une installation organisée, a aidé l'équipe à réaliser la fermeture rapidement.

Mais l'équipe a également dû faire des ajustements pour les températures hivernales. Elio Perrazzino, directeur de la gestion de projet, Est du Canada pour Canam explique : « Lors de l'érection du bâtiment, nous devons avoir les tabliers entièrement installés

et fixés pour que les panneaux préfabriqués soient installés... Nous devons tenir compte de la température, afin que nous puissions avoir la structure d'aplomb.

Parce que l'équipe a érigé le bâtiment sans aucun chauffage à l'intérieur, ils l'ont d'abord construit avec des murs effilés. Le sommet de la colonne était légèrement à l'intérieur, d'environ un pouce et demi. Une fois les panneaux muraux préfabriqués installés et le bâtiment chauffé, les murs sont devenus d'aplomb.

Pour FedEx, l'installation finie est synonyme d'efficacité et de rapidité. Cinq systèmes de convoyage massifs parcourent près de 240 mètres, soit presque toute la longueur du bâtiment. Les camions apportent des chargements de colis, qui sont triés et transférés vers le bon camion pour être distribués le plus rapidement possible.

Le processus de conception et de construction a préparé le terrain pour cette vitesse.

Et Bova de conclure : « Si vous êtes proactif et organisé, et si vous avez la bonne équipe en place, même les calendriers et le budget les plus agressifs peuvent être respectés tout en maintenant le plus haut degré de qualité et de sécurité. » ■



Rendu : Verne Reimer Architecture Inc.

PROPRIÉTÉS SCANNELL

Tablier en acier
P3606 calibre 22 et calibre 18, tablier P-3606 : 40 ksi galvanisé G-90

ÉQUIPE DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION

Propriétaire et développeur du bâtiment
Propriétés Scannell, 317-843-5959

Architectes
Verne Reimer Architecture Inc., 204-944-9272

Ingénieurs
Groupe Canam Inc. / Wolfrom Engineering Ltd., 418-228-8031

Gestionnaire de projet de construction
Pretium Project Ltd., 204-594-1429

Structure d'acier
Abesco Ltd., 204-667-3981

Composants en acier
Groupe Canam Inc., 418-228-8031

Panneaux
Lafarge Canada Inc., 403-225-5400

ATTEINDRE L'ÉNERGIE NET ZÉRO AVEC L'ACIER

Analyse des avantages et des performances de la construction en acier

La prise de conscience croît grâce à des technologies de construction durables et à la nécessité de réduire la consommation d'énergie. Pour les architectes, les concepteurs, les ingénieurs, les entrepreneurs et les développeurs, cette conscience environnementale croissante se traduit par une ouverture à explorer de nouvelles techniques de construction et à évaluer comment minimiser notre impact à long terme sur la planète.

ArcelorMittal Dofasco contribue à cette conversation avec une étude de cas de bâtiment passif à consommation énergétique « net zéro ». L'étude a examiné comment l'acier, le béton et le bois se comparent sur les plans environnemental et financier dans un immeuble résidentiel de hauteur moyenne.

Le bâtiment passif et le net zéro se concentrent tous deux sur l'efficacité énergétique pour réduire les émissions de carbone et de gaz à effet de serre. Les bâtiments construits selon des méthodes conventionnelles consomment des quantités importantes d'énergie. Le chauffage, la climatisation, l'eau chaude, les appareils électroménagers, l'éclairage, les fenêtres et les portes contribuent tous à l'empreinte carbone d'un bâtiment.

Les normes de bâtiment passif concernent la consommation d'énergie, l'étanchéité à l'air et le confort intérieur. Le label « passif » est né de la très faible consommation d'énergie requise pour faire fonctionner ces types de bâtiments. L'Association internationale des bâtiments passifs explique que les bâtiments ne nécessitent « pratiquement aucun chauffage ou refroidissement actif pour rester confortables toute l'année ».

La minimisation de la consommation d'énergie est essentielle pour un bâtiment prêt à consommer une énergie nette zéro, dans le cadre de l'objectif d'atteindre la norme zéro nette totale exigeant qu'un bâtiment n'utilise que la quantité d'énergie produite sur place à partir de sources renouvelables.

NORMES DE BÂTIMENT PASSIF

La demande de chauffage des locaux	ne doit pas dépasser 15 kWh par an OU 10 W (demande de pointe) par mètre carré de surface habitable utilisable.
La demande de refroidissement de l'espace	correspond à peu près à la demande de chaleur avec une allocation supplémentaire, dépendante du climat, pour la déshumidification.
La demande d'énergie primaire	ne doit pas dépasser 120 kWh par an pour toutes les applications domestiques (chauffage, refroidissement, eau chaude et électricité domestique) par mètre carré de surface habitable utilisable.
L'étanchéité à l'air	maximale de 0,6 de renouvellement d'air par heure à une pression de 50 Pascals (comme vérifié avec un test de pression sur site dans les deux états pressurisé et dépressurisé).
Le confort thermique	doit être respecté pour tous les espaces habitables tout au long de l'année avec pas plus de 10 % des heures d'une année donnée au-dessus de 25 °C

Ces normes de construction modernes peuvent être mises en œuvre de diverses manières en fonction des conditions climatiques, des traditions de construction locales et des préférences individuelles. En tant que tels, ce sont des sujets idéaux pour une étude comparative.

Dans cette étude de bâtiment passif, ArcelorMittal Dofasco a analysé un hypothétique immeuble commercial et résidentiel à usage mixte de six étages situé dans la région du Grand Toronto et de Hamilton. Le bâtiment mesurait 6 916 m² et comportait un podium au rez-de-chaussée pour un espace commercial séparé par une passerelle piétonne et 75 unités résidentielles aux étages supérieurs.

L'étude a été réalisée dans le cadre de l'initiative Steligence^{MD} d'ArcelorMittal. Ce programme utilise la technologie et les connaissances pratiques d'experts indépendants de l'industrie pour évaluer différentes méthodes de construction.

Trois scénarios de conception différents ont été analysés, couvrant la construction en acier, en béton et en bois. Chaque scénario incorporait un système de mur structurel et extérieur unique pour atteindre la norme énergétique du bâtiment passif.

David Riley, ingénieur mécanique principal chez McCallumSather, a supervisé le processus de modélisation énergétique et développé le concept de système mécanique pour le projet. Il explique que l'enveloppe du bâtiment était le principal objectif de l'étude, que le bâtiment soit en bois, en béton ou en acier. « En fin de compte, les objectifs énergétiques que nous devons atteindre sont les mêmes, dit-il. Cela dépend vraiment de la façon dont le bâtiment est construit... et de la performance thermique. »

Toutes les conceptions présentaient la même conception structurelle pour le premier niveau avec des mises à niveau supplémentaires :

- Dalle et semelles isolées
- Mur-rideau à triple vitrage, fenêtres

- Isolation accrue du toit
- Système de récupération d'énergie centralisé
- Assemblages de plancher à rupture thermique et connexions de balcon

La technique la plus importante pour obtenir une énergie nette zéro est de construire des enceintes thermiquement efficaces et étanches à l'air. Chaque matériau présente ses propres défis pour atteindre cette norme. Pour l'acier, ses niveaux de conductivité plus élevés exigent qu'il soit entièrement protégé des conditions extérieures.

Une technique est celle des ruptures thermiques structurelles pour les composants qui s'étendent à travers la couche isolante.

Une autre consiste à utiliser des panneaux muraux de grand format avec des assemblages de renfort à ossature d'acier. Ces assemblages sont entièrement isolés à l'extérieur avec des assemblages de revêtement légers fixés de manière thermiquement efficace.

Dans certains cas, les fenêtres peuvent également être préinstallées en usine pour un assemblage mural complet qui est expédié sur le site et installé. Cette approche peut réduire considérablement le calendrier de construction, enfermant le bâtiment plus rapidement et permettant aux finitions intérieures de commencer plus tôt.

Pour évaluer l'impact environnemental des scénarios de conception, une analyse du cycle de vie (ACV) du berceau à la tombe a été réalisée. L'ACV a mesuré le réchauffement climatique, l'acidification, l'eutrophisation, l'appauvrissement de la couche d'ozone et la demande d'énergie primaire pour le bâtiment sur une durée de vie de 60 ans.

« Les analyses du cycle de vie et d'autres mesures avancées fourniront des informations encore plus précieuses, allant au-delà des simples... coûts de construction initiaux, déclare Brant Oldershaw, directeur du génie structurel, mécanique et électrique chez WSP. Trop souvent, nous avons vu des équipes de conception et leurs clients décider de leurs matériaux de construction en se basant sur la familiarité, au lieu de prendre des décisions fondées sur des preuves. En s'engageant dans une comparaison de matériaux sur des bâtiments identiques... Steligence^{MD} permet à la communauté du design de prendre des décisions plus éclairées pour ses clients. »

Dans l'étude de cas de bâtiment passif, la conception de l'acier a surpassé le béton et le bois dans la majorité des catégories de l'ACV.

L'acier présentait le plus faible potentiel d'acidification, d'eutrophisation, de formation de smog et de demande d'énergie. Pour le réchauffement climatique, l'acier et le bois étaient similaires, et tous deux étaient significativement inférieurs à ceux du béton en émissions d'équivalent CO₂.

Dans les trois scénarios, la consommation d'énergie annuelle a été réduite de 55 % par rapport à la référence SB-10 du code du bâtiment de l'Ontario et de 50 % par rapport à un bâtiment non passif similaire.

La réduction a réduit les coûts des services publics d'un tiers ou de 40 000 \$ par année (en supposant des tarifs d'électricité et de gaz naturel de 0,125 \$/kWh et de 0,09 \$/m³). Dans l'ensemble, l'ACV a déterminé que la construction à base d'acier avait la plus petite empreinte environnementale.

Bien qu'il existe une perception selon laquelle les bâtiments respectueux de l'environnement coûtent plus cher, Riley soutient qu'une simplification excessive et qu'une analyse minutieuse au stade de la planification peut éclairer le coût réel. « Vous investissez un peu plus pour renforcer l'isolation de votre bâtiment afin de minimiser vos systèmes mécaniques et électriques... À moins d'avoir cette analyse, cela se perd dans les chiffres globaux. »

L'étude de cas comprenait des estimations des coûts de construction pour les trois scénarios de conception. En termes de coût total, la conception en acier était la plus économique à 17,2 millions de dollars (CAD). L'estimation concrète était 7 % plus élevée que l'acier, tandis que le bois massif était significativement plus élevé à 19 %. La différence a été attribuée à l'augmentation des coûts de matériaux et d'installation du béton et du bois massif dans les étages supérieurs et le toit.

Riley et Oldershaw notent que les coûts d'exploitation continus pour un bâtiment net zéro ou passif entraîneront des économies importantes, qui peuvent compenser les coûts de construction supplémentaires.



« Le bâtiment passif offre un bâtiment plus confortable et moins énergivore et peut se traduire par un actif plus durable avec une valeur à long terme plus élevée, dit Oldershaw. D'après notre expérience, le « coût » du développement est opaque et il n'est pas clair pour les consommateurs potentiels comment le choix de le bâtiment passif influence les coûts – conception, coût ou opérations. Les consommateurs peuvent opter pour un bâtiment passif plutôt que pour d'autres équipements si les choix sont clairement et précisément reflétés. »

Le changement climatique est l'un des plus grands défis auxquels le monde est confronté aujourd'hui.

L'industrie de la construction et les gouvernements ont reconnu l'impact des bâtiments sur les émissions de gaz à effet de serre et sont en train de mettre à jour les codes nationaux de l'énergie des bâtiments du Canada pour atteindre des bâtiments prêts à zéro net pour 2030. Les normes de bâtiment passif aideront les bâtiments de l'avenir à atteindre leurs objectifs. ■

ÉQUIPE D'ÉTUDE DE CAS

Conception
mcCallumSather
905-526-6700

Ingénierie structurelle
WSP
905-529-4414

Modélisation énergétique
mcCallumSather
905-526-6700

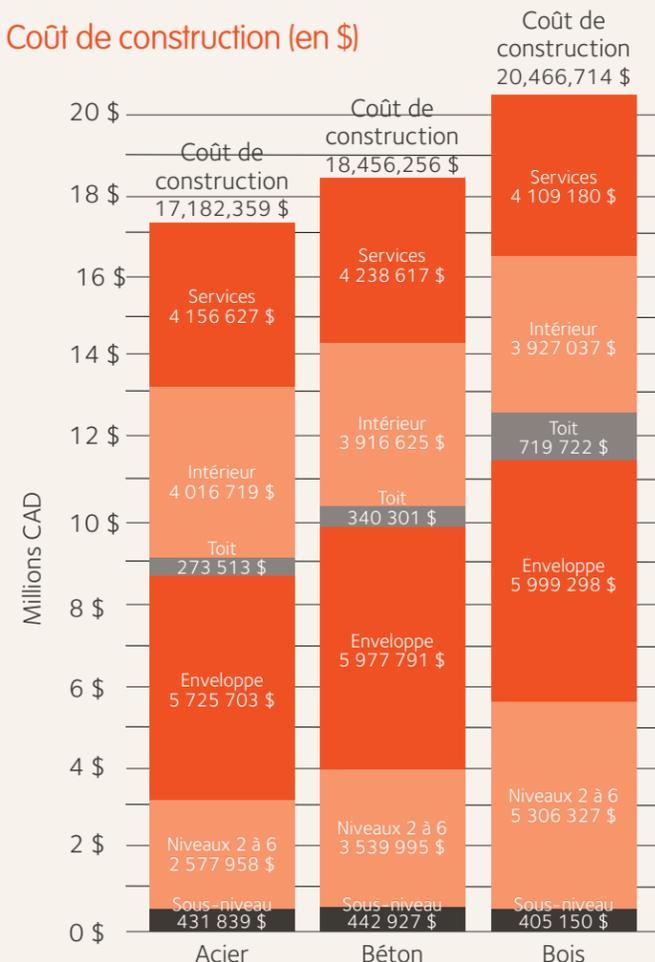
Ingénierie mécanique
mcCallumSather
905-526-6700

Ingénierie électrique
Seguin Engineering
289-284-0954

Consultants en matière de coûts
Altus Group
416-641-9500

Consultants en planification
MPA Consulting
416-317-0670

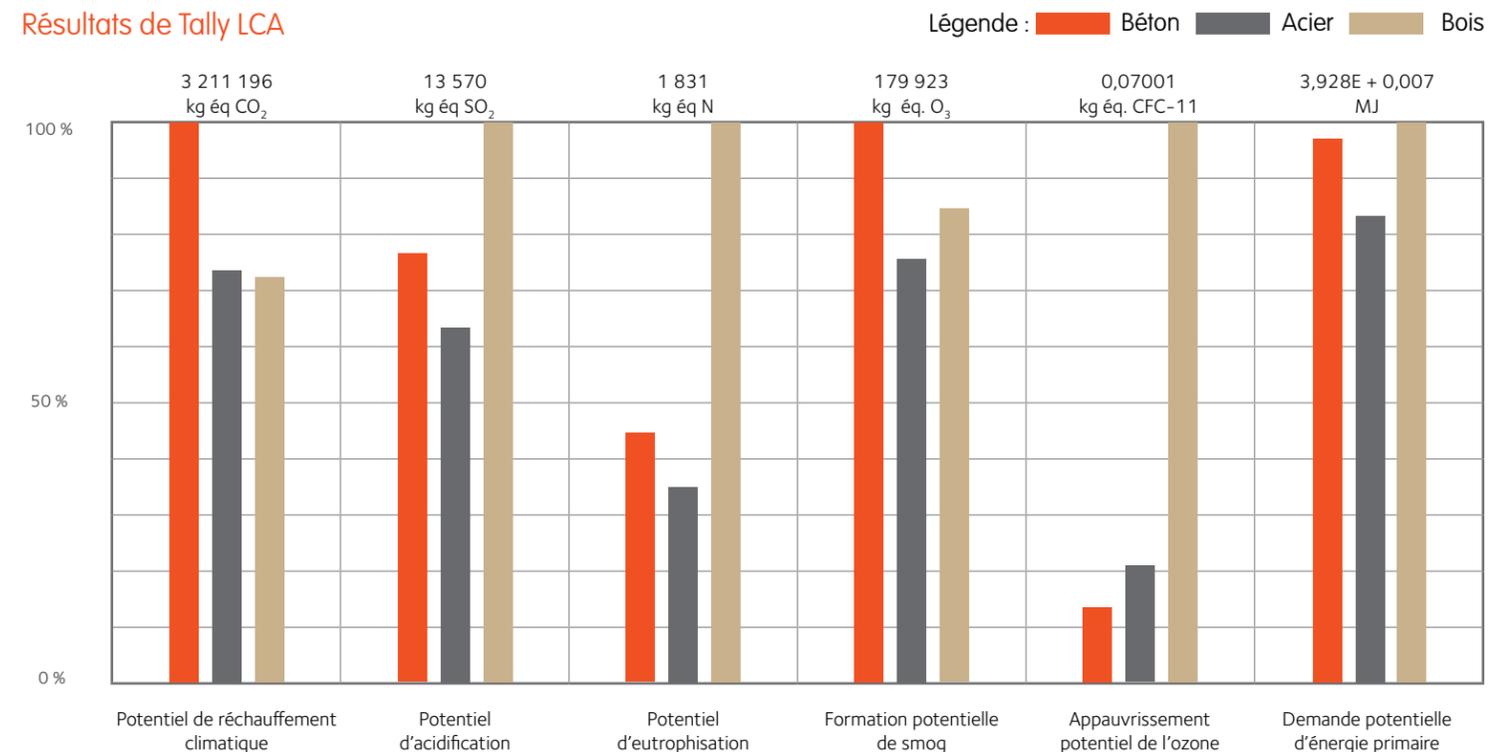
Coût de construction (en \$)



Source financière : Estimation préliminaire des coûts de construction par Altus Group

MINIMISER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE EST LA CLÉ D'UN BÂTIMENT PRÊT POUR L'ÉNERGIE NETTE ZÉRO, MAIS AVEC LES NORMES NETTE ZÉRO COMPLÈTES, EXIGEANT ÉGALEMENT QU'UN BÂTIMENT N'UTILISE QUE L'ÉNERGIE QUI EST PRODUITE SUR SITE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES.

Résultats de Tally LCA





ArcelorMittal



Vous voulez un expert en acier dans votre équipe ?

Visitez notre site Web du Coin de l'architecte – c'est comme avoir nos experts en acier dans votre équipe et à la table. Vous y trouverez des informations sur les produits, les spécifications, la modélisation des informations sur le bâtiment et toutes les ressources en acier dont vous avez besoin pour donner vie à la conception de votre bâtiment. De plus, il suffit d'un coup de téléphone pour nous joindre afin de parler de ce dont vous avez besoin !

Veillez visiter et mettre en signet :
dofasco.arcelormittal.com/what-we-do/architects-corner.aspx

1-800-816-6333
customer-inquiries.dofasco@arcelormittal.com

@ArcelorMittal_D [linkedin.com/company/arcelormittal-dofasco/](https://www.linkedin.com/company/arcelormittal-dofasco/)
 @arcelormittal_dofasco [facebook.com/arcelormittaldofasco](https://www.facebook.com/arcelormittaldofasco)