

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

BILAN ANNUEL 2024-2025

Volume 57

Tout est une question de marque

L'acier peint permet aux architectes de
faire travailler leurs talents artistiques



DANS CE NUMÉRO

La vie en Technicolor | C'est l'avenir de la construction en acier | Sensation électrique
Vivre la vie en miniature | Face aux intempéries | Une bien longue façade



ArcelorMittal Dofasco

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

ÉDITEUR

ArcelorMittal Dofasco

Will Khuu

RÉDACTION

Dan Banko

PRODUCTION

Tara Bryk

Lindsay Antoniadis

AUTEUR

Ian VanDuzer

CONCEPTION

Michelle Hayward

PHOTOGRAPHIE

Abby Banko

Daniel Banko

James Brittain

Sandra Mulder

Morgan Rice

À propos d'ArcelorMittal

ArcelorMittal est un leader de produit en acier de qualité dans tous les principaux marchés comprenant l'automobile, la construction, l'énergie, les appareils électroménagers et produit d'emballages. ArcelorMittal est présent dans plus de 60 pays et a une empreinte industrielle dans plus de 20 pays.

Avec une forte présence en Amérique du Nord, en Europe, Amérique du Sud et Afrique du Sud, et une présence émergente en Chine, ArcelorMittal fournit une large gamme de produit et de solution et des services aux clients avec le même souci de qualité dans toutes les régions. ArcelorMittal est un leader dans la production d'acier, tant dans la diversité de nos produits que par la gamme de qualité. ArcelorMittal est un fournisseur de choix pour tous les marchés. Nous travaillons en collaboration avec nos clients pour concevoir des nuances d'acier avancées pour répondre à leurs besoins.

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

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

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



ArcelorMittal

Volume 57

steeldesignmag.com

Publié par ArcelorMittal Dofasco
C.P. 2460, 1330 rue Burlington Est
Hamilton, ON L8N 3J5 Canada

905-548-7200

Construction Métallique est publié annuellement par ArcelorMittal Dofasco et est conçu et distribué par Banko Creative Studio.

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.

Dans la ville de Hamilton, les terres d'ArcelorMittal Dofasco sont situées sur les territoires traditionnels des Érié, des Neutres, des Huron-Wendat, des Haudenosaunee et des Mississaugas. Cette terre est couverte par le « Dish With One Spoon Wampum Belt Covenant », qui était un accord entre les Haudenosaunee et les Anishinaabek pour partager et prendre soin des ressources autour des Grands Lacs. Nous reconnaissons en outre que ces terres sont couvertes par l'achat « Between the Lakes Purchase », 1792, entre la Couronne et les Mississaugas de la Première Nation de Credit. Aujourd'hui, cette région abrite encore de nombreux peuples autochtones et nous sommes reconnaissants de travailler et de vivre sur cette terre.

Photo de couverture : Daniel Banko

Sommaire

4



La vie en Technicolor

Maintenir l'intégrité de la marque grâce au dynamisme des couleurs et à la résilience de l'acier

8



C'est l'avenir de la construction en acier

Que disent les ingénieurs à propos des nouvelles EPD XCarb® ?

12



Sensation électrique

Le four à arc électrique de Dofasco est la clé de l'offre de produits XCarb® d'ArcelorMittal et de ses objectifs de décarbonation

16



Vivre la vie en miniature

Teacup Tiny Homes propose des maisons robustes et durables dans de petits emballages, grâce à l'acier

20



Face aux intempéries

Sur la côte est gorgée de sel, Indaten® attire l'attention sur un concept incroyable

24



Une bien longue façade

On s'émerveille devant le nouveau théâtre du Great Canadian Casino Resort de Toronto



Photo par : Daniel Banko

La vie en Technicolor

Maintenir l'intégrité de la marque grâce au dynamisme des couleurs et à la résilience de l'acier

Texte : Ian VanDuzer

Photographie : Sandra Mulder, Daniel Banko

En 1939, le monde a été émerveillé par le Magicien d'Oz. Dorothy, prise dans le tourbillon à poussière sésia du Kansas, a atterri dans le monde brillant et magnifique en Technicolor d'Oz, en plein sur une méchante sorcière.

85 ans plus tard, l'acier connaît un moment similaire en « Technicolor ». La transformation colorée de l'acier n'a pas été aussi rapide ni aussi spectaculaire que l'arrivée de Dorothy sur la route de brique jaune, mais elle est là maintenant et continuera à avancer pour toujours.

Pendant longtemps, l'acier se déclinait en deux couleurs : gris et rouille. Les tentatives visant à rendre l'acier plus coloré se sont heurtées à de nombreux obstacles : la peinture adhérerait mal au métal ou se décolorait rapidement. Le métal se déformait et les couleurs dérivait au cours du processus de fabrication et de construction. Cela n'en valait tout simplement pas la peine.

Puis, les peintures se sont radicalement améliorées et l'acier a suivi. Maintenant, des entreprises comme Baycoat se vantent que l'acier peut être peint dans des milliers de couleurs, tons et nuances différentes.

Certains architectes commencent à utiliser pleinement l'acier peint, non seulement pour créer de belles œuvres d'art, mais aussi pour mieux identifier les bâtiments auprès de leurs clients et de leurs marques. Et cette identification ne se limite plus à la forme du bâtiment ; on peut désormais également utiliser la couleur.



Photo par : Daniel Banko

Pas n'importe quel jaune

Courtney Posel, architecte et chef d'équipe chez GKC Architecture & Design, a travaillé sur la conception du siège social de la chaîne de vente au détail canadienne Tigre Géant. Établi à Ottawa (Ontario) en 1961, le nouveau siège social a quitté le centre-ville de la capitale au profit de plus d'espace et d'un meilleur accès aux transports.

La façade du nouveau siège social est magnifique, un mélange de panneaux d'acier jaune vif, collant bien à la marque, et de verre gris fumé qui brille littéralement à première vue.

« Nous voulions quelque chose de visuellement génial, explique Courtney Posel. Quelque chose que l'on peut voir depuis l'autoroute et dire : C'est Tigre Géant. C'est leur couleur. »

Selon Courtney, l'utilisation de ce jaune a été un choix fait très tôt dans le processus de conception. « Je veux dire, c'est le jaune du Tigre Géant. C'était toujours la couleur que nous allions utiliser sur le bâtiment. »

Mais il ne pouvait s'agir uniquement d'un jaune. Il fallait que ce soit LE jaune. Le jaune du Tigre Géant. Il a donc fallu obtenir l'échantillon de couleur spécifique dans le manuel de la marque du client. Avec cela en main, elle pouvait s'assurer que les couleurs s'accorderaient parfaitement.

« Quand on veut faire quelque chose, on doit le faire correctement, déclare Courtney. Surtout si vous avez affaire à une marque. Ils ont leurs couleurs pour une raison. »

« Quelque chose que l'on peut voir depuis l'autoroute et dire : C'est Tigre Géant. C'est leur couleur. »

Couleurs de l'arc-en-ciel

Les couleurs vives et audacieuses ne sont pas nouvelles pour Courtney Posel, qui les intègre régulièrement dans ses créations. Pour elle, la couleur est facile : « Nous utilisons des IMP (panneaux métalliques isolants) dans beaucoup de nos projets, dit-elle. Ils sont faciles à installer, ils sont polyvalents et ils ont un excellent indice thermique – ce qui est plutôt une nécessité à Ottawa ! »

Et ils peuvent être peints de n'importe quelle couleur de l'arc-en-ciel. Nous avons demandé à Courtney à quoi ressemblait ce processus de correspondance de couleurs exactes et s'il était difficile de trouver la couleur voulue.

« Pour nous, c'est un processus très simple, dit-elle en riant. Nous envoyons à Norbec, le fabricant IMP, l'échantillon de couleur, et ils nous renvoient un échantillon. Nous vérifions l'échantillon, puis un tas d'acier arrive sur le chantier. »

Le processus en coulisses est un peu plus approfondi.

La plupart des usines et des fabricants ne peignent pas leur propre acier. S'ils le font, leurs couleurs se limitent souvent à un nombre limité d'options en stock.

C'est là qu'intervient une entreprise comme Baycoat. La plus grande entreprise de revêtement d'acier en bobines au Canada peint plus de 200 000 tonnes d'acier par an, dans à peu près toutes les couleurs que vous pouvez imaginer. « Les gens sont très précis sur leurs couleurs, explique Laura Coubrough, membre du service technique chez Baycoat. Nous avons une très grande variété de blancs, car les clients sont très précis sur ce dont ils ont besoin pour leurs projets particuliers. »



Photo par : Sandra Mulder

Rouge et jaune et vert et marron et...

L'avantage de Baycoat est sa spécialisation, entièrement axée sur la peinture de l'acier. Les bobines sont expédiées à Baycoat depuis les aciéries et sont ensuite peintes dans leur usine.

« Nous achetons, préparons, appliquons et essayons la peinture pour nous assurer qu'elle répond ou dépasse toutes les exigences de qualité avant d'expédier les bobines revêtues aux clients finaux », explique Laura.

« Si nous avons la couleur de la peinture en stock, nous pouvons traiter une commande en un ou deux jours, explique Laura. Pour une couleur plus exotique, il faut compter environ deux à trois semaines entre la passation de la commande et sa finalisation. Parfois, des couleurs plus vives, comme un orange vif par exemple, peuvent prendre un peu plus de temps pour garantir que les attentes élevées de nos clients concernant leur couleur soient satisfaites. »

Baycoat est bien conscient des besoins techniques de son acier peint. Pour Baycoat, toute peinture doit compléter les atouts de l'acier en tant que matériau de construction : elle doit être durable, flexible et adaptable. Les couleurs doivent bien résister aux intempéries et bien adhérer à l'acier. C'est plus une science qu'un art, même si le résultat final est magnifique.

« Nous posons beaucoup de questions lorsque nous développons une nouvelle peinture pour un client, explique Laura. Nous voulons connaître l'utilisation finale, les besoins en performances et autres exigences. » Elle commence à compter sur ses doigts : « Où va l'acier dans le bâtiment ? Quelle est la sévérité des courbures ? Faut-il un support adhésif en mousse ? À quel autre traitement ultérieur la bobine revêtue sera-t-elle soumise ? »

Et elle conclut : « Lors de l'évaluation de la couleur, nous devons prendre en compte l'angle de vue, les sources de lumière, où nous nous trouvons dans l'espace colorimétrique et les ajustements qui peuvent être effectués pour obtenir la couleur finale souhaitée. Nous devons nous assurer que la couleur finale produite correspond à l'échantillon qui nous a été donné. »

Toutes ces exigences réunies dictent le revêtement que Baycoat utilisera sur ses produits finis.

Ils proposent une variété de gammes de produits de peinture de marque, chacune conçue pour une variété d'utilisations finales, y compris leur PVC gaufré Barrier, leur PVDF série 10 000 et leur Perspectra+ SMP. « Mais la grande majorité des peintures que nous utilisons sont des SMP (polyesters modifiés au silicone), explique Laura. Elles sont durables, présentent une excellente résistance aux intempéries et s'intègrent très bien dans nos gammes. »

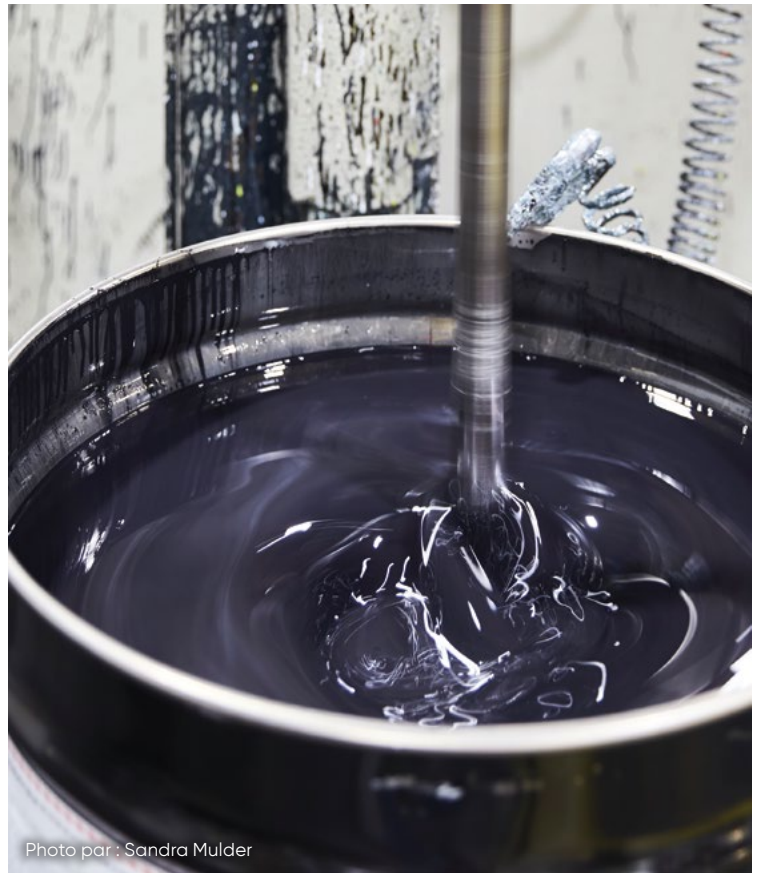


Photo par : Sandra Mulder



Photo par : Sandra Mulder

« Lors de l'évaluation de la couleur, nous devons prendre en compte l'angle de vue, les sources de lumière, où nous nous trouvons dans l'espace colorimétrique et les ajustements qui peuvent être effectués pour obtenir la couleur finale souhaitée. »



Photo par : Daniel Banko

Prendre soin de la couleur

Ce processus de couleur a permis à Courtney de reproduire exactement le jaune de la marque Tigre Géant sur les IMP. Elle ajoute que le siège social de Tigre Géant n'était pas obligé d'être jaune, mais que c'était un choix de son équipe de conception. « Ils n'ont pas nécessairement dit : nous voulons un bâtiment jaune, dit-elle. C'était juste quelque chose qui nous parlait très fortement. Et nous avons estimé qu'il fallait l'intégrer. »

C'est cette focalisation sur la marque qui place GKC un cran au-dessus. Et elle explique : « Nous réalisons beaucoup de projets commerciaux avec de gros clients qui ont une forte présence de marque. Donc, même s'il ne s'agissait pas d'une demande du client, nous souhaitons le faire car cela crée un lien fort entre le bâtiment et le client. Cela donne également au client une fierté de voir ses couleurs projetées sur l'architecture. Ils sont très fiers de le voir. »

« Il s'agit de relations. Nous construisons des relations avec nos clients », déclare Courtney Posel.

Et la couleur est un élément nécessaire de cette relation. « Lorsque vous pouvez dire au client : Nous pouvons reproduire vos couleurs, cela montre simplement que vous vous souciez d'eux, poursuit-elle. Lorsque vous faites cet effort, il est reconnu et récompensé. »

« Cela donne également au client une fierté de voir ses couleurs projetées sur l'architecture. Ils sont très fiers de le voir. »



Photo par : Daniel Banko

Produit/fabricant :

Panneaux métalliques isolants / Norbec

Architecte :

GKC Architecture & Design

Revêtement de bobines d'acier :

Baycoat

C'est l'avenir de la construction en acier

Que disent les ingénieurs à propos des nouvelles EPD XCarb® ?

Texte : Ian VanDuzer

Photographie : Sandra Mulder, Andrew McDermid

Les architectes et ingénieurs d'aujourd'hui sont confrontés à un problème croissant. Dans un climat économique qui veut construire, construire, construire – qu'il s'agisse de logements de grande hauteur et à haute densité, des installations publiques telles que centres de loisirs, écoles et hôpitaux ou des bureaux imposants pour promoteurs immobiliers – ceux qui conçoivent ces bâtiments doivent prendre en compte plus de facteurs que jamais.

Et il y a un facteur qui, du moins dans l'industrie sidérurgique, devient de plus en plus important : le carbone inclus.

« Les clients ne se soucient plus uniquement de l'efficacité de l'exploitation de leurs immeubles », déclare Dominic Mattman, associé chez RJC Engineers à Toronto. « Ils s'intéressent à ce qui se passe dans ces bâtiments pendant la construction et dans les matériaux. »

Les bâtiments « verts » d'aujourd'hui sont certes économes en énergie, mais ils ont également une faible empreinte carbone grâce aux matériaux avec lesquels ils sont fabriqués et utilisés lors de la construction. Pour ceux qui cherchent à atteindre des objectifs carbone ambitieux, un élément de documentation prouve son importance : les déclarations environnementales de produits ou EPD.

« Les clients ne se soucient plus uniquement de l'efficacité de l'exploitation de leurs immeubles »



Dominic Mattman, B.A.Sc., M.A.Sc., P.Eng., LEED® AP, Associate, RJC Engineers

L'importance d'être sur papier

Si un mot décrit Ian Mountfort, directeur chez Blackwell Structural Engineers, c'est « informé ». « La plupart de mon travail est dans le domaine public, dit-il. Cela signifie un budget fixe. Il faut donc être innovant. Vous devez vraiment affiner vos solutions. Vous devez réfléchir sérieusement à l'optimisation ».

Les cibles de carbone inclus ajoutent une touche à la conception déjà responsable de Ian Mountfort. « Si vous souhaitez accéder à certains financements, voire à un permis de construire dans certains cas, vous devez atteindre ces repères et objectifs, explique-t-il. Cela ne vient pas seulement du gouvernement [fédéral ou provincial]. Ce sont les municipalités qui mettent en avant ces objectifs ».

Andrew Voth, autre associé chez RJC Engineers avec Mattman, dit la même chose. « Il s'agit d'une tendance croissante selon laquelle les autorités mettent en œuvre les normes qu'elles souhaitent au sein des villes et des municipalités, dit-il. Mais nos clients deviennent également très attentifs à l'énergie qu'ils investissent dans leurs bâtiments. »

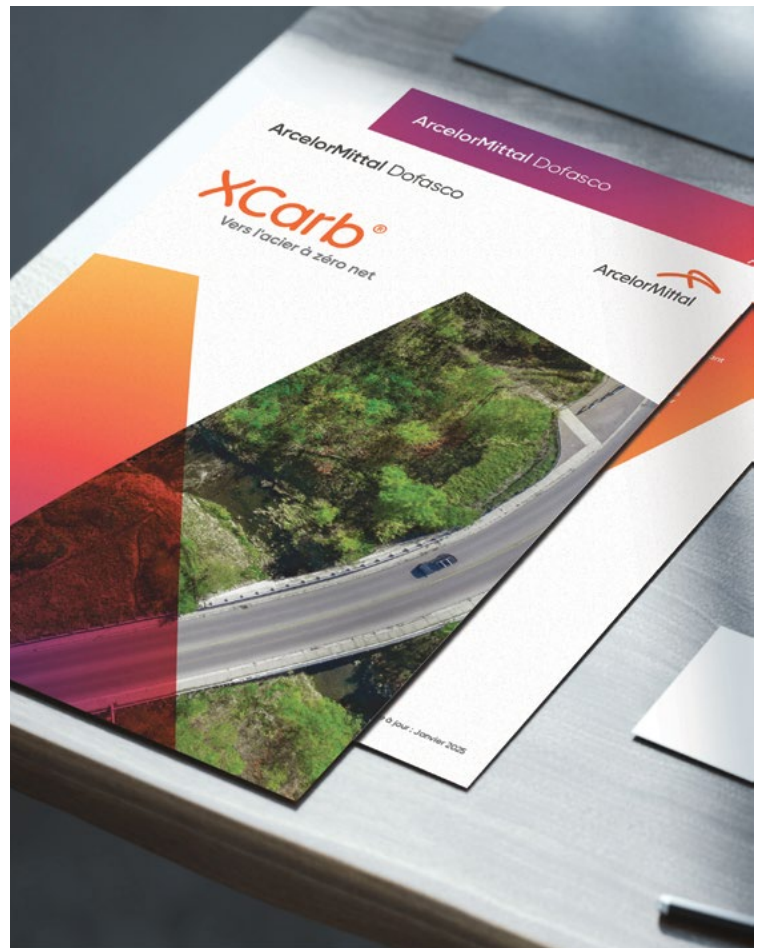
Pour Ian Mountfort, qui travaille actuellement sur un nouveau centre récréatif au centre-ville de Toronto, atteindre des objectifs ambitieux en matière de carbone n'est pas seulement un avantage économique ou environnemental ; cela constitue de bonnes relations publiques. « Pour les municipalités, les travaux publics, ces projets incarnent ce que ces gouvernements veulent dire d'eux-mêmes, explique-t-il. Ils incarnent les valeurs de la communauté, et donc si la communauté est consciente du changement climatique, alors c'est quelque chose qui doit également se refléter dans le bâtiment. »

Face à la pression venant de toutes parts pour atteindre ces objectifs, des ingénieurs comme MM. Mountfort, Mattman et Voth ont tous souligné l'importance des EPD dans leur travail. « Il est impossible de concevoir un bâtiment entier sans ces documents, dit M. Mattman. C'est un élément essentiel de l'équation, et cela nous aide à identifier rapidement les avantages relatifs de différents produits, différents matériaux, différents systèmes structurels. »

« Ce sont les outils dont nous avons besoin en tant qu'ingénieurs pour prendre des décisions raisonnables et éclairées sur la façon dont nous allons construire un bâtiment plus écologique. »

« Avec la prise de conscience de nos clients, il est extrêmement important que nous ayons les bonnes informations à présenter, déclare M. Voth. Et pouvoir l'expliquer d'une manière très claire, car ils ne sont pas des experts en la matière. »

« Je pense que les EPD sont d'une importance vitale, déclare M. Mountfort. Mais plus spécifiquement, nous avons besoin d'EPD de type 3 qui sont spécifiques à l'usine et sont vérifiées par un organisme tiers. Les EPD de type 2 peuvent en quelque sorte masquer l'acier provenant de procédés primaires et secondaires, donc on ne sait pas vraiment ce que vous avez sur le projet.



Andrew Voth, BSc., Ph.D., P.Eng., Associate, RJC Engineers



Ian Mountfort, P.Eng., Principal, Blackwell Structural Engineers

EPD Xcarb® d'ArcelorMittal

En ce qui concerne la documentation spécifique, les trois ingénieurs ont fait l'éloge des dernières EPD publiées par ArcelorMittal concernant leurs produits en acier durable XCarb®. Les EPD, publiées pour la première fois tardivement en 2023 et initialement présentées dans l'article de mars de Construction métallique « Attestations pour l'acier », contiennent des informations sur une variété de produits XCarb®, y compris les tuyaux en acier ondulé, l'acier de construction et les sections formées à froid.

« Elles sont assez impressionnantes en termes de ce qu'ArcelorMittal a pu réaliser en réduisant l'empreinte carbone de ces produits », déclare M. Mattman. En tant que spécialiste de la réduction du carbone présent dans les produits utilisés dans les projets RJC, il a longuement étudié les EPD XCarb®. « Elles sont nettement inférieures à d'autres produits similaires disponibles sur le marché. »

Au-delà des chiffres bruts, ce que M. Mattman trouve impressionnant, c'est le large éventail de renseignements contenus dans les EPD. « Il y a aussi des données sur le cycle de vie, explique-t-il. Cela met vraiment en évidence le caractère renouvelable de ces produits en acier. Lorsque vous déconstruisez votre bâtiment dans 50, 70 ou 500 ans, cet acier pourra être réutilisé, il pourrait être réutilisé dans un autre bâtiment, il pourrait être ramené et recyclé en nouvel acier de construction. »

« Il s'agit de renseignements importants qui ne figurent généralement pas dans les déclarations environnementales des produits. »

M. Mountfort est également impressionné par XCarb®, à tel point qu'il a récemment opéré un changement radical dans son dernier projet, en remplaçant les longues portées de fermes en bois par des poutres XCarb® plus simples, plus solides et étonnamment plus basses en teneur de carbone. « Chez Blackwell, nous sommes vraiment attachés à la conception en bois, dit-il. Nous sommes vraiment bons dans ce domaine. Nous avons fait beaucoup et nous continuerons à faire beaucoup. Mais je pense que ce que nous voulons faire, c'est nous assurer que nous remettons en question l'idée selon laquelle le concept le plus durable est celui en bois. »

Les EPD XCarb®, explique M. Mountfort, sont la clé pour éliminer ces préjugés afin que les ingénieurs comme lui puissent s'appuyer sur des chiffres plutôt que sur des notions préconçues.

L'avenir de la construction en acier

Mais ce que ces EPD prouvent réellement, c'est que l'acier peut continuer à jouer un rôle majeur dans l'avenir de la construction. Ce n'est un secret pour personne que l'industrie sidérurgique actuelle se situe dans la catégorie supérieure en matière de pollution et d'émissions de carbone ; l'industrie dans son ensemble est responsable de 7 à 10 % des émissions mondiales de carbone. Dans un climat des affaires où toutes les parties prenantes – clients, communautés, régulateurs et gouvernements – mettent davantage l'accent sur la réduction du carbone inclus, l'acier a-t-il un avenir dans l'industrie ?

« [C'est pourquoi] nous voulons des EPD pour l'acier ! », déclare Jason McLennan, directeur du développement durable chez Perkins&Will et fondateur du Living Future's Institute. « Il est particulièrement important de comprendre des informations précises sur les émissions et l'empreinte carbone de tous nos matériaux, en particulier d'un matériau aussi important que l'acier. Si nous pouvions, avec plus de certitude, spécifier des aciers à faible teneur en carbone pour les projets, nous essaierions de le faire. »

« L'acier doit, d'une certaine manière, faire ses preuves pour devenir un matériau plus écologique dans son ensemble, explique M. Voth. Mais nous utilisons l'acier de nombreuses manières créatives en raison de sa polyvalence. L'acier peut accomplir des choses, comme des structures à très longue portée, des géométries uniques, des formes intéressantes que nos amis architectes souhaitent utiliser dans les bâtiments. »

« Cela ne va pas disparaître. »

« Les EPD XCarb® sont les bienvenus, car ils montrent ce qui est possible, déclare M. Mattman. Et ces progrès, ces produits, vont faire avancer l'industrie. »

Contributeurs :

Dominic Mattman - RJC Engineers

Andrew Voth - RJC Engineers

Ian Mountford - Blackwell Structural Engineers

Jason McLennan - Perkins&Will

ArcelorMittal Dofasco



ArcelorMittal

Abonnez-vous maintenant ! Gratuitement.

Livré directement à votre porte
ET dans votre corbeille arrivée.

Restez à jour et recevez l'article de
Construction métallique directement
dans votre corbeille arrivée, balayez
le code QR ci-dessous ou visitez
steeldesignmag.com/subscribe





Sensation électrique

Le four à arc électrique de Dofasco est la clé de l'offre de produits XCarb® d'ArcelorMittal et de ses objectifs de décarbonation

Texte : Ian VanDuzer
Photographie : Sandra Mulder

En 2020, l'Association canadienne des producteurs d'acier a annoncé une nouvelle vision de l'avenir de la production d'acier. Cette vision était ambitieuse : atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Pour y parvenir, il fallait repenser l'ensemble des procédés de production d'acier, de l'acquisition des matières premières jusqu'aux fours eux-mêmes.

Il s'agit néanmoins d'un objectif essentiel à atteindre. L'industrie sidérurgique mondiale est responsable de 7 à 10 % de toutes les émissions de carbone chaque année. Il n'y a pas d'autre façon de le dire : l'industrie sidérurgique contribue activement au changement climatique, mais cela signifie également que des changements importants dans l'industrie peuvent avoir des effets considérables. Il est essentiel d'élaborer des plans pour réduire et compenser les émissions de carbone dans l'industrie sidérurgique si nous voulons réduire les effets mondiaux du changement climatique.

Quatre ans après l'engagement initial, nous commençons à voir comment chaque sidérurgiste se rapproche de l'objectif de zéro émission nette. Au cœur de l'approche d'ArcelorMittal Dofasco se trouve le four à arc électrique (EAF), technologie quelque peu méconnue qui a non seulement le potentiel, mais s'avère efficace pour réduire les émissions et produire un acier durable de haute qualité.

Réparer une mauvaise réputation

Cela ressemble à un dessin de bande dessinée : un creuset géant rempli d'éclairs et de plasma réagit violemment pour produire du métal en fusion orange brillant. Mais les fours à arc électrique n'ont rien de nouveau ni de science-fiction. Au contraire, les premiers fours à arc électrique ont été prototypés à la fin des années 1800 et ont été largement utilisés pendant la Seconde Guerre mondiale pour produire de petits lots d'aciers hautement alliés. Après la fin de la guerre, les mini fours à arc électrique pour produits longs sont devenus plus populaires comme alternative aux aciéries intégrées plus grandes et plus coûteuses.

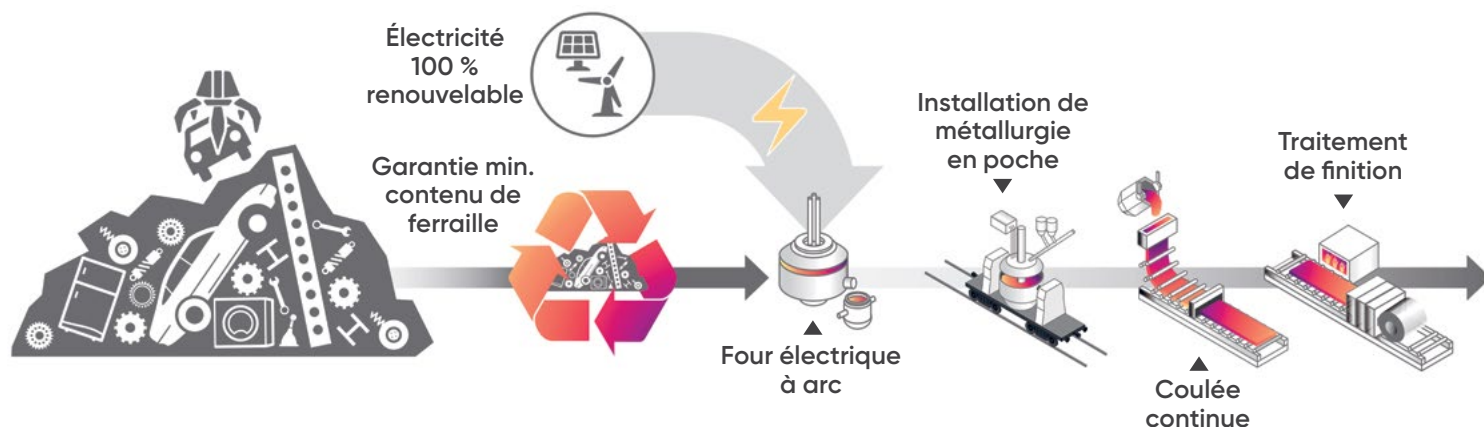
« Dofasco utilise un four à arc électrique pour produire des tôles plates depuis plus de 28 ans, explique Lisa Poort, responsable des procédés primaires chez Global R&D Hamilton. Je dirais qu'il y a plus de 35 ans, les fours à arc électrique étaient principalement utilisés pour les produits longs en Amérique du Nord. »

Autrement dit, les fours à arc électrique ne sont pas une nouveauté et, avec l'expansion des mini-aciéries vers les produits de tôles plates en brames minces, leur popularité en tant que choix à moindre coût ne cesse de croître. Le four électrique à arc de Dofasco est unique par rapport à ses concurrents mini-aciéries. « Les mini-aciéries produisent et laminent des brames plus fines en tôles plates, explique Lisa Poort. Dofasco a l'avantage unique de produire des brames épaisses et de les transformer dans un laminoir à chaud entièrement intégré, similaire aux laminoirs à plat intégrés. Il existe donc des idées fausses selon lesquelles les fours à arc électrique sont limités en termes de qualité et de types d'acier pouvant être produits. La beauté d'une opération EAF réside dans l'agilité du mélange de produits avec la bonne combinaison d'actifs de traitement en aval et d'expérience produit. »



Lisa Poort, ArcelorMittal Dofasco





Les pièces du puzzle

L'agilité à laquelle fait référence Lisa Poort est due au fait que le four n'est qu'un procédé parmi d'autres dans le cadre plus vaste de la production d'acier. « Le but fonctionnel du four est de faire fondre vos matières premières », explique-t-elle.

Selon elle, les capacités du four à arc électrique sont renforcées par d'autres parties du procédé. « La qualité de l'acier dépend vraiment de sa composition chimique, de sa qualité interne et de sa surface », poursuit-elle. « La sélection des matières premières, le traitement de l'acier, la coulée et les opérations en aval, combinés à une équipe expérimentée, jouent tous un rôle dans la création de la bobine d'acier parfaite. »

Le traitement de l'acier, l'étape qui suit la fusion des matériaux, est crucial, explique-t-elle. « Si vous avez mis en place des contrôles sur les matières premières et une installation de raffinage, de coulée de brames épaisses et de traitement de l'acier de classe mondiale, vous obtenez un acier exceptionnel qui permet une grande variété d'utilisations finales que n'importe quel four à oxygène de base pourrait réaliser. »

« La sélection des matières premières, le traitement de l'acier, la coulée et les opérations en aval, combinés à une équipe expérimentée, jouent tous un rôle dans la création de la bobine d'acier parfaite. »



Vue d'ensemble

Mais certains produits peuvent être créés dans un four électrique et non dans un four à oxygène basique. L'acier de haute qualité qui nécessite une faible teneur en carbone incorporé, comme l'acier XCarb® recyclé et produit de manière renouvelable d'ArcelorMittal, est particulièrement adapté et exclusif au four électrique.

« Nous devons désormais considérer le CO₂ incorporé comme une caractéristique importante du produit pour nos clients, et c'est là qu'un four à arc électrique présente vraiment un avantage par rapport à une option de four à oxygène de base », explique Lisa Poort, dont l'équipe contribue également à la transition de l'usine vers la décarbonation.

Les fours à oxygène basique produisent du CO₂ en plus grande quantité. « La méthode du haut fourneau au four à oxygène basique utilise des réactions chimiques pour générer de la chaleur, ce qui produit du CO₂, explique-t-elle. Les fours à arc électrique utilisent l'énergie électrique pour créer du plasma de fusion du fer, ce qui signifie que le four à arc électrique est aussi durable que son alimentation électrique.

À Hamilton, où se trouve le four à arc électrique d'ArcelorMittal Dofasco, celui-ci est alimenté principalement par de l'électricité d'origine nucléaire et hydraulique. Cela signifie que le procédé tout entier est à faible émission de carbone, ce qui fait du four à arc électrique un élément clé de l'offre de produits XCarb® du sidérurgiste et de son objectif de zéro émission nette.

Mais, encore une fois, le four n'est qu'une partie de l'équation. « Dans le four à arc électrique que nous avons, nous utilisons une quantité importante de ferraille – au moins 70 % de notre mélange de charge EAF, explique Lisa Poort. L'utilisation de ferraille réduit également considérablement l'empreinte carbone du four à arc électrique. »

« L'utilisation de ferraille réduit également considérablement l'empreinte carbone du four à arc électrique. »

Selon elle, il y aura toujours un besoin de fer vierge dans le procédé, compte tenu des impuretés présentes dans les nuances d'acier très sensibles. Mais dans l'ensemble, des gammes de produits comme l'acier recyclé et produit de manière renouvelable XCarb® peuvent utiliser de la ferraille, fondue dans un four électrique alimenté par une énergie renouvelable, pour créer un acier qui répond – voire dépasse – les normes les plus élevées en matière de construction. De cette façon, le four électrique ouvre des portes qu'il est impossible d'ouvrir avec des fours à oxygène basiques conventionnels.

Le four à arc électrique aujourd'hui

Alors qu'ArcelorMittal Dofasco travaille sur un nouveau four à arc électrique à alimentation en fer à réduction directe, son four électrique à arc actuel est opérationnel et produit de l'acier pour des clients qui répondent à leurs exigences de durabilité les plus strictes.

« Un pourcentage élevé de nos applications de construction actuelles sont ou peuvent être produites dans notre four aujourd'hui, déclare Lisa Poort. Nous fabriquons également de nombreux produits finis pour l'automobile, y compris certaines pièces exposées, ce qui est du jamais vu. »

« Certains concurrents diront que c'est impossible, qu'il est impossible de fabriquer des pièces en acier exposées à partir d'un four à arc électrique. En fait, Dofasco le fait depuis environ vingt ans maintenant. »

Le défi aujourd'hui n'est pas de produire l'acier, explique-t-elle, mais de bien informer les acheteurs d'acier et les utilisateurs finaux qui achètent et utilisent l'acier d'ArcelorMittal.

Selon elle : « Il est important pour nos clients de comprendre quels produits sont disponibles pour soutenir les projets de construction à faible émission de carbone et les utilisations finales de l'acier afin de rester compétitifs, car l'empreinte carbone devient un facteur décisif important. Il faut remédier aux idées fausses que nous avons déjà entendues. L'acier EAF XCarb® recyclé et produit de manière renouvelable d'ArcelorMittal Dofasco est une option viable à faible émission de carbone. »

L'acier XCarb®, actuellement produit exclusivement dans le four à arc électrique de Dofasco, connaît une popularité croissante auprès des ingénieurs et des architectes dans leurs projets en raison de sa résistance et de sa capacité à atteindre les objectifs de durabilité. Et à mesure que les progrès vers le zéro émission nette et la décarbonation se poursuivront au cours des prochaines décennies, la prévalence des fours à arc électrique dans le processus de fabrication de l'acier ne fera que croître.

« La solution du four à arc électrique fait partie intégrante de la réalisation de nos objectifs de durabilité », affirme-t-elle.



Vivre la vie en miniature

Teacup Tiny Homes propose des maisons robustes et durables dans de petits emballages, grâce à l'acier

Texte : Ian VanDuzer

Photographie : Daniel Banko

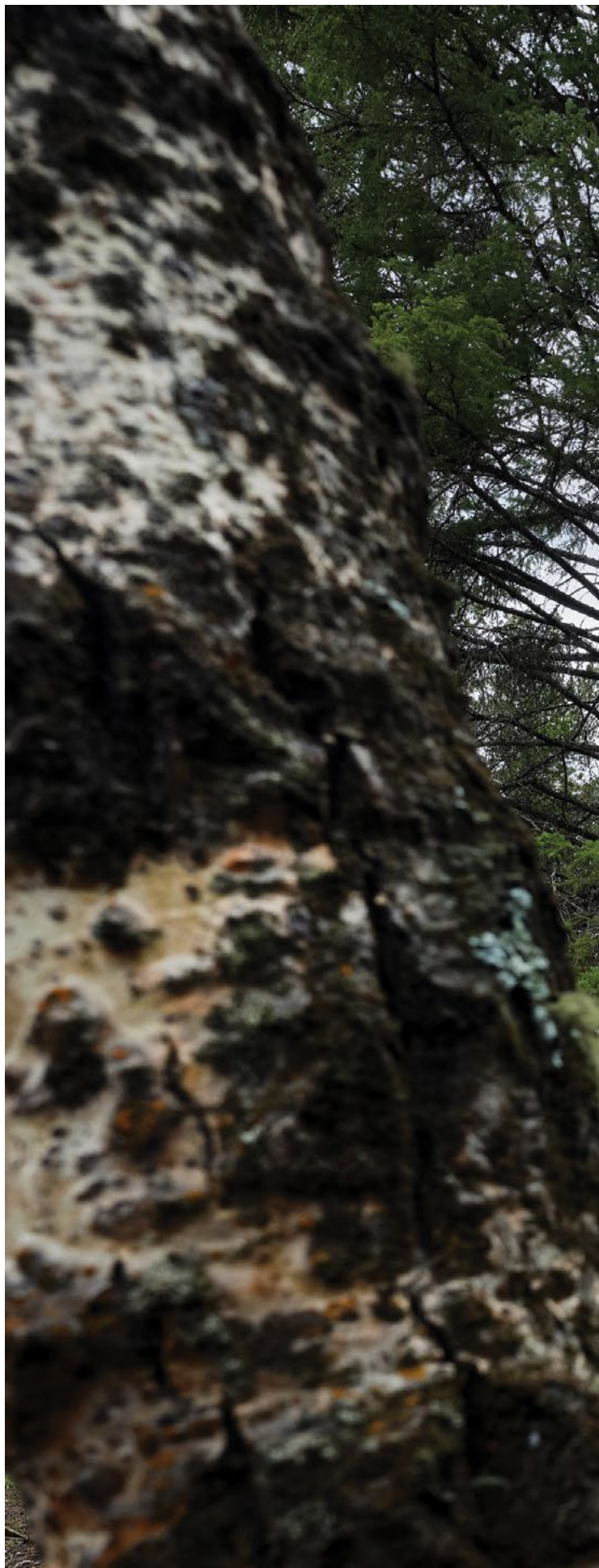
Il y a trois ans, Lorraine Stephanyshyn avait envie de changement. Confrontée à la perspective intimidante d'une grande maison vide, avec des coûts en hausse, la récente retraitée recherchait un changement radical dans son style de vie. Elle a trouvé l'inspiration auprès de sa fille, qui disait : « Maman, tu adores ces expositions de mini-maisons », se souvient Lorraine. « Et je pensais juste... ouais ! J'aime vraiment cette idée ! »

Peu de temps après, Lorraine investissait dans sa Teacup Tiny Home, qu'elle appelle désormais affectueusement Amelia. « J'ai quitté une maison de 186 m², et maintenant j'ai quelque chose juste pour moi qui fait tout juste un quart de surface, s'amuse Lorraine. Et je prendrais la même décision en un clin d'œil ! »

La route continue encore et encore.

Encouragées par la popularité des émissions style de vie (Tiny House, Big Living de HGTV (8 saisons) et Tiny House Hunters (4 saisons), ou encore Tiny House Nation de Netflix (5 saisons), les mini-maisons ont commencé à apparaître dans les années 2010. Mais la tendance s'est poursuivie et aujourd'hui, on construit plus de mini-maisons que jamais auparavant.

« Elles vivent en quelque sorte un moment culturel, explique Jennifer McCarthy, fondatrice de Teacup Tiny Homes. Mais ce n'est pas une mode. Il y a de grandes choses que les mini-maisons font et que d'autres maisons plus grandes ne peuvent pas faire. »







Et, bien qu'il s'agisse d'une tendance plus récente, quant à l'architecture, les mini-maisons ne sont en aucun cas « nouvelles ». La vie en fourgonnette, transformant les fourgons Volkswagen en espaces de vie mobiles, a ses racines dans la culture hippie des années 60. Des péniches flottent sur les canaux d'Amsterdam, tandis qu'à Hong Kong il y a de petits villages de sampans amarrés, des bateaux de pêche qui servent également d'habitation. Les VR peuvent également être classés comme une « mini-maison », même s'ils sont davantage utilisés pour les vacances que pour vivre toute l'année.

Ce qui est nouveau, c'est ce sentiment d'habitation permanente et établie, quelque chose spécialement conçu pour vivre, plutôt que de devoir être transformé en maison. Contrairement aux conteneurs maritimes rénovés, à l'origine du mouvement le plus récent des mini-maisons, les mini-maisons d'aujourd'hui ressemblent plus à des cabanes qu'à autre chose. S'étendant sur environ 37 m² (avons-nous mentionné « minuscules » ?), ces mini-maisons sont faites sur commande pour vivre de A à Z.

Je reviens chez moi, par la route de campagne.

Pour Jennifer McCarthy, les mini-maisons ne sont pas seulement une maison, un endroit où se reposer à la fin d'une longue journée. « Elles représentent la liberté, dit-elle. Les mini-maisons peuvent aller n'importe où, que ce soit dans un jardin ou à flanc de montagne, ou dans le centre-ville. »

Cette liberté est représentée par deux choses : la petite taille, ce qui signifie qu'elles peuvent aller n'importe où, et les bases de remorque sur lesquelles sont construites la plupart des Teacup Tiny Homes. « Nous voulons que nos clients emmènent ces maisons dans des aventures, déclare Jennifer ; elles doivent donc être durables. »





« Ici en Alberta, nous sommes confrontés à des conditions météorologiques extrêmes. »

Modes de vie dans les maisons petites et accueillantes

C'est cet accent mis sur l'acier qui a attiré Lorraine vers Teacup Tiny Homes, plutôt que vers tous les autres nouveaux fabricants de mini-maisons. « Il y a des choses qu'ils ont prises en compte dans la construction qui me paraissaient vraiment logiques », explique Lorraine.

Comme l'intégration de systèmes d'eau sous la maison, ce qui les protège des intempéries et les maintient plus isolées. « Je viens de vivre un hiver où il faisait -40 degrés, frissonne Lorraine en se souvenant. Mais rien ici n'a gelé. Nous venons d'avoir une sacrée tempête de vent ici et mes voisins avec VR disaient qu'ils pouvaient sentir toute leur maison trembler. Je n'ai pas du tout senti la mienne bouger ! »

Cette sécurité et cette stabilité ont permis à Lorraine de s'épanouir dans sa nouvelle mini-maison. « Je l'aime, je l'aime, je l'aime !, s'amuse-t-elle. J'aime toute la lumière que je reçois ici. J'adore pouvoir nettoyer ma cuisine d'un seul coup de chiffon. J'adore pouvoir bouger quand je veux ! »

Et, bien sûr, il y a la principale raison pour laquelle Lorraine a trouvé la vie dans une petite maison attrayante en premier lieu. « Avant, j'avais tellement de choses, dit-elle en secouant la tête. J'avais juste l'impression qu'il y avait trop de choses à nettoyer et à entretenir. C'est..., dit-elle en désignant son petit salon, c'est parfait. »

Jennifer dit que l'histoire de Lorraine n'est pas unique. « Ce n'est pas seulement une chose à la mode, c'est un style de vie, vivre de manière minimaliste, dit-elle. Les gens veulent contrôler leur vie, ils veulent avoir l'énergie nécessaire pour faire les choses au lieu de s'occuper d'une grande maison.

« Et les mini-maisons leur permettent de le faire. »

Le toit au-dessus de nos têtes

« La qualification durable est très importante, ajoute Jennifer. Nous construisons des maisons, souligne-t-elle. Les gens ont besoin de se sentir en sécurité. Elles doivent résister aux intempéries et à tout ce que la nature leur réserve. »

Ainsi, alors que la plupart des Teacup Tiny Homes sont construites comme des maisons types avec charpente en bois, deux parties sont beaucoup plus résistantes : le toit et la base de remorque, tous deux en acier.

« L'acier est véritablement la base de nos maisons, explique Jennifer. Nos bases de remorques doivent être suffisamment solides pour supporter le reste de la structure. Mais comme la plupart de nos maisons sont construites sur des caravanes, nous devons être conscients de chaque kilo que nous y ajoutons. »

Et c'est là que les toits en acier entrent en jeu. « Les toits en métal sont la norme dans l'industrie et l'agriculture, explique Dave Jackson, spécialiste des produits techniques chez Forma Steel, l'un des fournisseurs de Teacup Tiny Homes. Mais maintenant, l'acier est aussi utilisé dans ces mini-maisons. »

« Et l'acier n'est pas utilisé sans bonnes raisons, affirme Dave. Ici en Alberta, nous sommes confrontés à des conditions météorologiques extrêmes. Nous avons de la neige, de la grêle... Il y a donc des avantages inhérents à utiliser l'acier, dit-il. C'est moins important si vous vivez en ville, mais si vous vivez dans les Rocheuses, l'acier devient soudainement beaucoup plus courant. »

Dave Jackson explique que la plupart, sinon la totalité, des Teacup Tiny Homes utilisent des panneaux Forma Loc sur leur toit, ce qui cache les attaches et donne aux multiples panneaux un aspect homogène. Lorsque les maisons sont si petites et que le toit est beaucoup plus proche des passants, de petits détails comme celui-ci ajoutent beaucoup à l'esthétique globale de la maison.

« Lorsque nous examinons quels matériaux utiliser, nous pouvons faire les choses de manière bon marché ou de la manière appropriée, explique Dave. Quand c'est ta maison, tu ferais mieux de faire les choses de la bonne manière. »

Concepteurs :

Teacup Tiny Homes

Fournisseurs/fabricants :

Forma Steel

Système de toiture :

cal 26 noir dans un panneau Forma Loc de 12 po avec nervures mineures

Acier :

ArcelorMittal Dofasco



Photo par : Abby Banko et Morgan Rice

Face aux intempéries

Sur la côte est gorgée de sel, Indaten® attire l'attention sur un concept incroyable

Texte : Ian VanDuzer

Photographie : Abby Banko, James Brittain, Morgan Rice

Interrogez un habitant des Maritimes et il vous racontera un million d'histoires sur la météo. Ouragans, tempêtes de neige, vents violents : cela fait partie de l'accord que vous concluez pour vivre sur la magnifique et sauvage côte de l'Atlantique Nord.

C'est le genre d'environnement qui présente des défis uniques pour les architectes, les entrepreneurs et les ingénieurs. Le genre de défis qui limitent l'efficacité de la plupart des matériaux de construction de base. Ce n'est pas seulement le vent et la neige, c'est aussi le sel. En saturant l'air lui-même, le sel accélère la corrosion et la rouille, affaiblissant les matériaux et les mettant à nu. Plus on se rapproche de l'océan, plus cet effet s'aggrave.

Un climat qui ne ménage pas ses habitants – ni ses bâtiments – exige des matériaux résistants et des solutions uniques. L'acier patinable Indaten® est un matériau qui gagne rapidement en popularité – presque aussi rapidement qu'il développe sa patine brune et violette reconnaissable.

Pour les non-initiés, ces bâtiments semblent battus par les éléments, immédiatement altérés et vieilliss. Mais les connaisseurs savent qu'Indaten® est très utile pour les projets de construction de l'Atlantique Nord.

Mise en scène

Juste à l'ouest d'Halifax, le laboratoire dentaire Hallmark se trouve au milieu de terrains pour la plupart vides dans ce qui sera un jour un nouveau développement commercial. Pour l'instant, cependant, ses voisins sont principalement des rochers et des conifères, hirsutes et courbés par le vent d'une manière qui semble typiquement canadienne.

Le laboratoire dentaire ressemble à un bâtiment commercial type : en grande partie rectangulaire, avec un revêtement noir et blanc. Ce n'est qu'en arrivant dans le stationnement que l'on voit le détail : une saillie d'acier brun qui jaillit du bâtiment.

Là où d'autres bâtiments – ceux situés dans des climats plus secs et plus abrités – utiliseraient un acier peint pour un aspect notable, le laboratoire dentaire Hallmark s'appuie sur l'acier Indaten® pour obtenir le même effet.

« Nous voulions utiliser Indaten® en raison de sa couleur : elle est très chaleureuse et accueillante », explique Catherine MacQuarrie, architecte chez Michael Napier Architects. « Sa texture et sa couleur se démarquent vraiment lorsqu'elles sont juxtaposées aux gris et blancs plus froids des matériaux de revêtement. »

Comme partout, les architectes cherchent à créer un intérêt visuel dans leur travail. « Les architectes adorent Indaten® parce qu'il est saisissant, beau et plein de couleurs », explique Gil Mulligan d'Agway Metals, qui a fourni la tonne d'acier Indaten® utilisée pour le projet Hallmark. « La couleur est ce que les architectes recherchent. »

La bonne sorte de rouille

Et la couleur est quelque chose d'assez rare ici sur la côte de la Nouvelle-Écosse, où le sel et l'air marin font des ravages sur la plupart des finitions et des matériaux peints.

« Le matériau de construction traditionnel ici est le bardeau de cèdre, explique Lawrence Tupper, également d'Agway. Et vous constaterez que pour beaucoup de maisons avec des bardeaux de cèdre, le côté océan n'est pas peint. Ils le laissent brut, car la peinture ne va pas y adhérer. Vous n'avez en quelque sorte nulle part où aller ; vous êtes toujours perdants ! »

C'est là qu'Indaten® entre en scène. L'acier patinable spécialisé développe rapidement une patine unique lorsqu'il est exposé aux éléments. Mais contrairement à la rouille « normale », l'éclat brun et violet d'Indaten® protège en réalité le métal situé en dessous. « C'est la couche protectrice située au-dessus de l'acier qui se rouille, explique Gil Mulligan. Et en dessous, l'acier est intact. »

Ainsi, non seulement le métal est superbe, mais il durera également plus longtemps. Environ deux fois plus longtemps que l'acier non protégé, selon Mulligan.



Photo par : Abby Banko et Morgan Rice

« L'acier patinable spécialisé développe rapidement une patine unique lorsqu'il est exposé aux éléments. »

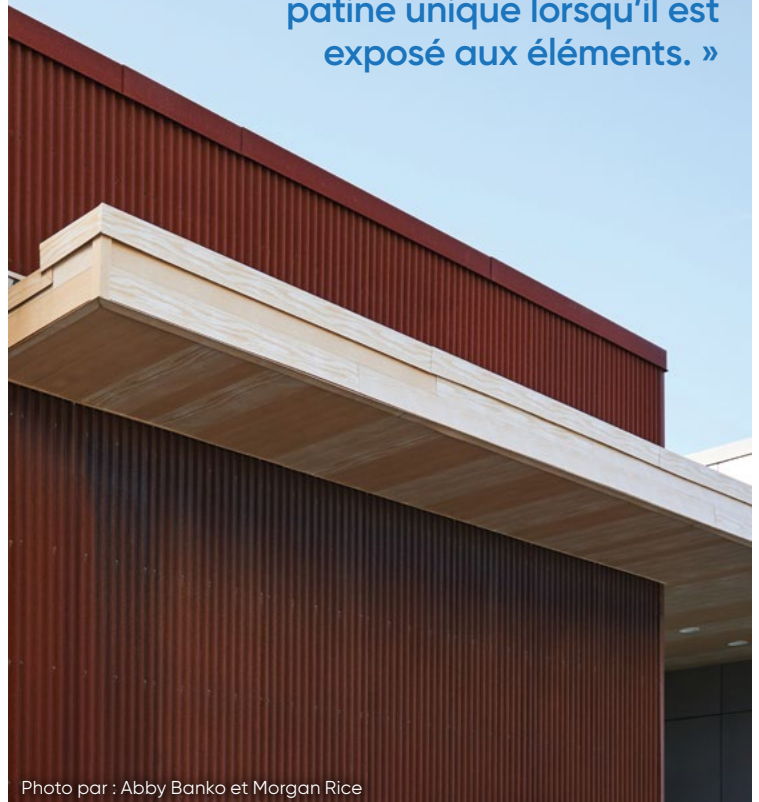


Photo par : Abby Banko et Morgan Rice



Photo par : James Brittain

La maison flottante

La couleur saisissante et la résilience d'Indaten en ont fait un choix attrayant, même pour les projets de renom des architectes. Rien n'affiche plus ce mélange d'esthétique et de durabilité que l'East Dover House, résidence privée qui plane au-dessus d'un affleurement de granit surplombant l'océan Atlantique, à seulement quelques minutes en voiture de l'emblématique phare de Peggy's Cove. Presque tout l'extérieur de la maison de 186 m² est constitué de grands panneaux de verre et d'acier Indaten®, neuf tonnes en tout.

Si East Dover House ressemble à quelque chose venant d'un magazine d'architecture, il y a une raison à cela : construite pour un couple d'expatriés de retour au Canada, dont l'un est un architecte paysagiste à la retraite, le cabinet d'architecture MacKay-Lyons Sweetapple Architects a reçu des instructions pour concevoir une habitation qui semblait faire partie du paysage naturel. Leur réponse a été de s'appuyer fortement sur Indaten® pour créer une silhouette saisissante sur le ciel de la Nouvelle-Écosse, l'acier bruni s'inspirant des couleurs naturelles tout en mettant en valeur l'emplacement éloigné.

« Presque tout l'extérieur de la maison de 186 m² est constitué de grands panneaux de verre et d'acier Indaten®, neuf tonnes en tout. »

La construction a duré près de deux ans, ralentie par la COVID et les circonstances uniques de la construction sur la côte atlantique nord. La maison lévite au-dessus du substrat rocheux, suspendue par une structure en acier percée directement dans le granit.

Gordon Maclean, directeur de la construction du projet aujourd'hui à la retraite, était chargé de faire vieillir artificiellement l'acier Indaten® avant qu'il ne soit acheminé vers le chantier de construction. Cela était particulièrement important pour les portions utilisées à l'intérieur de la maison.

En trois ans depuis sa construction, East Dover House a déjà résisté à deux ouragans – et elle est toujours aussi belle.

« En général, Indaten® n'est utilisé qu'à l'extérieur », explique M. Maclean. Mais comme tout l'extérieur, y compris le toit, utilisait de l'Indaten®, les architectes voulaient utiliser certaines des mêmes couleurs et textures à l'intérieur de la maison. Et M. Maclean d'ajouter : « Le poêle à bois est donc dans ce petit coin fait de panneaux Indaten®. »

Pendant des semaines, il a dû contribuer manuellement à accélérer le processus de vieillissement, d'autant plus que, dans des circonstances idéales, l'acier intérieur ne serait jamais confronté aux conditions climatiques. Après avoir appliqué de l'huile de lin bouillie sur la surface de l'acier, il a pulvérisé quotidiennement les panneaux métalliques avec un mélange de peroxyde, de sel et d'eau pour favoriser le développement de la patine.



Photo par : James Brittain

« Regarder le processus, c'était un peu : " Eh bien, qu'est-ce qu'on fait ? ", s'amuse M. Maclean. Mais ensuite, tout s'est mis en place. »

« C'était la première fois que je construisais avec Indaten, donc je ne savais pas à quoi m'attendre. »

Un acier robuste pour un climat rigoureux

En regardant les deux bâtiments, il est clair que la popularité croissante d'Indaten® n'est pas un hasard. « On en parle à quelqu'un et tout d'un coup, nous recevons trois ou quatre appels, explique M. Mulligan. Le bruit se répand vite, parmi les architectes. »

L'attrait, disent MM. Mulligan et Tupper, réside dans l'esthétique. Indaten® semble fait sur mesure pour la côte est, un acier conçu uniquement pour s'adapter aux magnifiques paysages de l'Atlantique Nord.

« Indaten® semble fait sur mesure pour la côte est, un acier conçu uniquement pour s'adapter aux magnifiques paysages de l'Atlantique Nord. ».

« Si vous regardez des photos de la East Dover House et que vous voyez ces arbres, vous savez qu'ils ne pousseront pas plus, explique M. Tupper. C'est un terrain très accidenté, avec la

météo et l'océan toujours là. Et, entre nous, avant cet exercice, je n'étais pas sûr d'avoir bien apprécié ce produit. Mais je l'adore maintenant.

« Nous avons des architectes qui viennent nous voir maintenant et nous demandent ce que c'est. C'est vraiment la solution à mes problèmes d'eau salée, pas seulement dans le secteur de l'acier, mais pour tout ! »

« C'est vraiment la solution à mes problèmes d'eau salée, pas seulement dans le secteur de l'acier, mais pour tout ! »

Architectes / concepteurs – Hallmark Dental Lab:
Michael Napier Architects

Architectes / concepteurs – East Dover House:
MacKay-Lyons Sweetapple Architects

Fournisseurs, fabricants :
Agway Metals Inc

Produit :
Indaten® Weathering Steel

Acier :
ArcelorMittal Dofasco

Une bien longue façade

On s'émerveille devant le nouveau théâtre du Great Canadian Casino Resort de Toronto

Texte : Ian VanDuzer

Photographie : Daniel Banko

Lorsque la Great Canadian Gaming Corporation a pris possession du casino Woodbine, rattaché à l'hippodrome le plus réputé de Toronto, elle est venue avec une nouvelle vision : construire un haut lieu du divertissement à proximité de la quatrième plus grande ville d'Amérique du Nord.

S'inspirant des complexes à succès de Las Vegas, le nouveau Great Canadian Casino Resort de Toronto n'est pas seulement un casino, c'est aussi deux hôtels, un spa et un théâtre de 5 000 places qui a déjà accueilli Gwen Stefani et Blake Shelton.

Faisant partie de l'ambitieuse extension d'un milliard de dollars, le Théâtre est un lieu spectaculaire dont la silhouette complexe défie toute définition. Rejetant la simplicité au profit d'une géométrie complexe, le Théâtre est une merveille visuelle : un prisme à multiples facettes et une façade construite avec un motif irrégulier de triangles et de trapèzes. L'extérieur semble recouvert d'une maille métallique – un gris épuré qui convient au reste des équipements du complexe tout en se démarquant.

En d'autres termes, c'est époustouflant. Mais même si le Théâtre semble être l'opposé de « simple », il repose sur une série de décisions et d'éléments simples qui s'assemblent pour créer quelque chose de spécial.

Le secret caché dans la conception

Albert Marskamp, vice-président de l'ingénierie et des détails chez Walters Group, montre un dessin CAO de l'intérieur du théâtre. « Si vous regardez l'extérieur, cela semble complexe et fou, dit-il en faisant défiler le modèle. Mais si vous enlevez les panneaux et les sièges, vous revenez à l'acier de structure... »

Le dessin semble toujours complexe, mais une forme claire apparaît comme par magie au centre : un rectangle stable. « On ne voit les lignes droites nulle part, ni à l'intérieur ni à l'extérieur, explique M. Marskamp. Mais elles sont là. »

Et l'acier de construction est la base de ce noyau central solide. « Nous avons des fermes à longue portée qui étaient en porte-à-faux et fixées à la façade solide, explique M. Marskamp. Et nous avons suspendu l'acier à l'acier de construction. »

« La plupart des structures sont soutenues par le bas, poursuit-il. Mais avec l'acier suspendu, le soutien vient d'en haut. »

Les géométries complexes ne sont pas une nouveauté pour M. Marskamp ou pour les ingénieurs en structures du Groupe Walters. L'entreprise a notamment à son actif l'agrandissement du Michael Lee-Chin Crystal au Musée royal de l'Ontario et le Musée canadien des droits de la personne à Winnipeg. Toute cette expérience a permis au Groupe Walters de relever le défi de la construction du Théâtre.





Préparation

Et ce fut un véritable défi. La géométrie et les contraintes uniques du chantier (les grues devaient être érigées à l'intérieur de l'empreinte du bâtiment) ont nécessité une attention et une considération particulières tout au long de la construction du bâtiment. « Nous avons quatre ingénieurs en structure et un ingénieur en constructibilité affecté à ce projet, explique M. Marskamp. Ce qui n'est pas une pratique courante. »

Le travail de l'ingénieur en constructibilité consistait à planifier la manière dont le bâtiment allait être construit. « L'ingénieur en charge du projet a conçu le bâtiment dans son état final. Imaginez, vous assemblez toutes les pièces, puis vous activez la gravité, et tout reste en place. Mais la plupart des projets ne fonctionnent pas comme ça. »

Même avec la structure plus simple du bâtiment, le recours à des poutres en acier suspendues en porte-à-faux à l'extérieur des supports verticaux a obligé le groupe Walters à analyser le Théâtre en plusieurs dizaines d'étapes de construction. « Le bâtiment n'est pas stable lorsqu'il n'est qu'à moitié érigé, explique M. Marskamp. Et dans de nombreux cas, il ne suffit pas de construire la charpente en acier, il faut peut-être aussi une terrasse ou des supports en béton. »

La détermination des supports temporaires supplémentaires nécessaires au cours du processus de construction était la responsabilité de l'ingénieur en constructibilité Mike Persaud, ingénieur en construction spécialisée chez Walters.

Couverture de l'extérieur

La structure en acier est recouverte d'une couche de panneaux métalliques isolants Noroc-L de 15 cm (6 po) d'épaisseur, choisis pour leur résistance au feu reconnue et leurs vis entièrement cachées. « Il s'agissait de spécifications du client, souligne François Desjardins, ingénieur expert en architecture chez Norbec, qui a fourni les panneaux. Les panneaux Noroc-L étaient les seuls à répondre à ces exigences. »

« Ce projet était un peu particulier dans la mesure où il n'y avait aucune séparation entre l'acier de la structure et les panneaux de façade, explique M. Marskamp. Habituellement, il y a une sorte de sous-structure qui relie les deux, mais dans ce cas, les panneaux étaient directement fixés à la jupe en acier. »

La structure en acier est recouverte d'une couche de panneaux métalliques isolants Noroc-L de 15 cm (6 po) d'épaisseur, choisis pour leur résistance au feu reconnue et leurs vis entièrement cachées.

Pourquoi était-ce nécessaire ? « Les panneaux de 15 cm sont des panneaux lourds, explique M. Desjardins. Bien qu'ils ne soient pas anormaux, les panneaux IMP ont généralement une épaisseur de 12,5 à 15 cm (5 à 6 po) ; leur nombre, leur poids et leur forme ont rendu leur installation difficile. »

« Une grande partie de la structure en acier servait à soutenir le revêtement », précise M. Marskamp.

La solution a consisté à concevoir des connexions spéciales entre les fermes et les supports, là où l'acier de la structure se rejoignait, pour garantir que les panneaux puissent être alignés avec l'acier de la jupe. « Nous avons plus de 1800 connexions, explique M. Marskamp, après avoir fait quelques calculs rapides. Toutes n'ont pas eu d'impact sur l'installation des panneaux, mais il y a ensuite ces connexions de capuchon au sommet des supports verticaux. Vous ne pouvez pas dépasser les côtés, et vous obtenez ces charges de torsion qui s'exercent sur les connexions. Il faut donc une connexion suffisamment solide pour supporter le revêtement tout en restant alignée. »

Ces connecteurs utilisaient des soudures PJP et CJP, qui s'alignaient contre les pièces de connexion de l'acier, ainsi qu'une structure unique. Étant donné que les éléments horizontaux soutenaient directement les IMP, les éléments verticaux pouvaient être reculés, ce qui permettait à la structure globale d'être affleurante.

Malgré tout, la géométrie complexe et les angles et inclinaisons uniques de chaque surface ont ajouté de nouvelles forces à prendre en compte. « La conception des connexions du système de plinthes a pris presque autant de temps que la conception des connexions de tout le reste du bâtiment, qui comprend le système structurel principal », explique M. Marskamp.

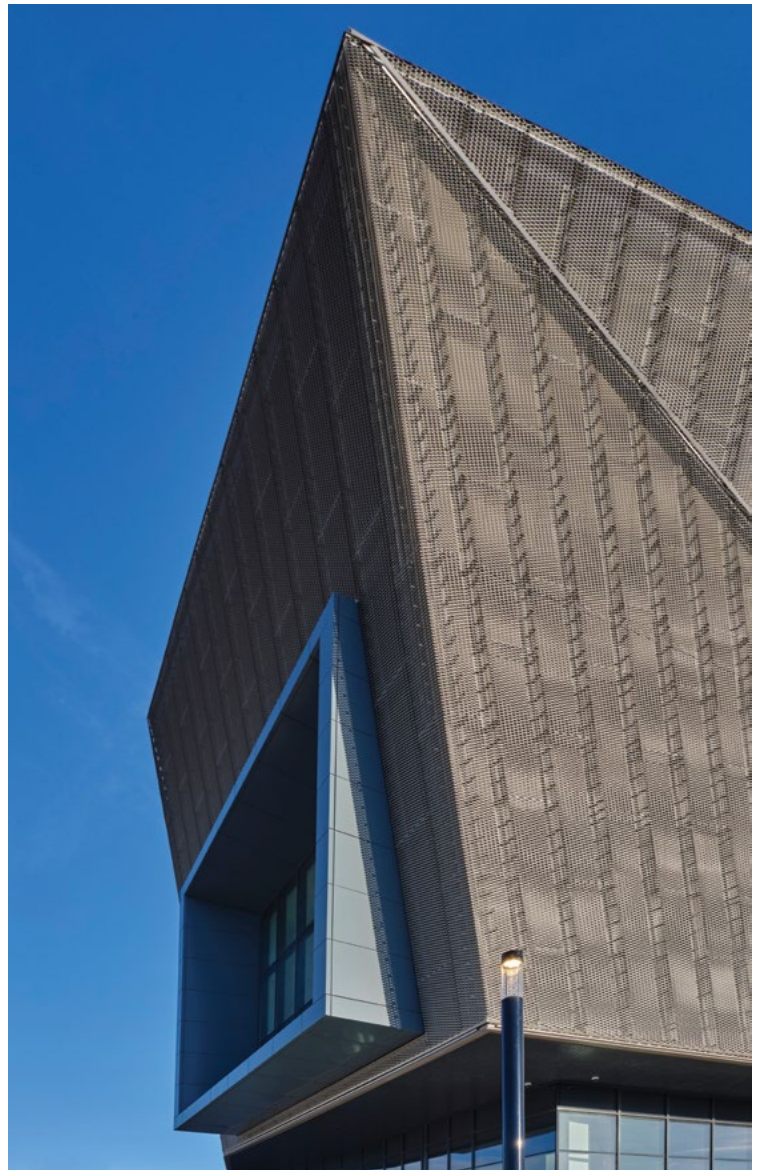
« Mais c'est ce que nous faisons bien et ce que nous aimons faire. »

Comment construire un bâtiment complexe

Alors, avec tant de complications et de caractéristiques uniques, comment se lance-t-on réellement dans la construction ? « Il n'y a pas de nuits blanches passées à trouver la solution unique au problème, explique M. Marskamp. Parce qu'il n'y a pas qu'une seule façon de faire les choses. On examine les problèmes, on crée un plan, puis on l'exécute, en faisant les ajustements nécessaires. »

M. Marskamp a comparé le processus de construction aux récentes courses olympiques. « Nous avons eu un délai d'exécution serré sur ce projet très compliqué. Avons-nous commencé à la date prévue ? Pas tout à fait, ajoute-t-il en riant. Mais avons-nous terminé à temps ? Oui. »

« On ne décerne pas de médailles à ceux qui partent en premier, explique-t-il. La médaille d'or s'obtient en franchissant la ligne d'arrivée. »



Propriétaire du bâtiment :

Great Canadian Gaming Corporation

Architectes :

CGL Architects

Ingénieurs :

Walters Group Inc.

RJC Engineers

Fournisseurs, fabricants, installateurs :

Walters Group Inc.

Norbec

Produits :

Noroc-L

Intérieur - Calibre : 26 | Couleurs : Imperial White |

Finition : Lisse | Profil : Silklime

Extérieur - Calibre : 22 | Couleurs : Custom Champaign Bronze

Finition : Lisse | Profils : Micro Rib

ArcelorMittal Dofasco



ArcelorMittal

Les déclarations environnementales des produits XCarb[®] sont désormais disponibles.

ArcelorMittal offre des déclarations de produits environnementaux (EPD) pour les produits avec utilisation de la Construction tels que Revêtements, tabliers métalliques, toitures ainsi que les profilés à froid, et ce, en utilisant l'acier XCarb[®] RRP.

Pour plus d'informations
dofasco.arcelormittal.com

X @ArcelorMittal_D
in @ArcelorMittal Dofasco
@arcelormittal_dofasco

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

