

LEED^{MC} ET L'ACIER: UNE HISTOIRE D'INTÉGRATION

par Sylvain Boulanger



Photo: AEDIFICA architecture • urbanisme

Les architectes AEDIFICA utilisent l'acier et le verre pour créer et gérer un grand espace

Au-delà de la catégorie Matériaux et ressources

A une époque où les architectes et les ingénieurs doivent considérer la performance environnementale de chaque élément de leurs bâtiments et que la plupart des systèmes d'évaluation examinent la performance de chaque élément séparément, les concepteurs se doivent de reformuler leur approche et leurs méthodes d'évaluation de façon plus holistique. Une bonne conception comporte des notions d'intégration, où l'on évalue l'effet d'un élément sur la performance d'un autre (et vice-versa). On doit également penser et concevoir de sorte à augmenter les bénéfices d'interaction et ainsi améliorer la performance écologique du bâtiment. La performance écologique ne peut être optimisée qu'au moyen d'un concept intégré; un

processus auquel se prête bien l'acier.

Le système d'évaluation LEED^{MC} examine tous les éléments d'un bâtiment et récompense les bénéfices d'interaction. Pour cette raison, l'acier est non seulement récompensé dans la catégorie Matériaux et ressources, mais il est récompensé indirectement dans d'autres catégories, tel que dans Aménagement écologique des sites, Énergie et atmosphère et Innovation et processus de design. L'acier peut avoir un effet multiplicateur sur d'autres éléments du bâtiment dans leur catégorie respective (apparemment non associée à Matériaux et ressources), améliorant ainsi l'évaluation LEED^{MC} globale du projet. Les paragraphes suivants décrivent les effets

écologiques (indirects et directs) de l'acier dans chaque catégorie LEED^{MC}.

AMÉNAGEMENT ÉCOLOGIQUE DES SITES

Dans les applications où les sols sont de mauvaise qualité, et qu'il faut limiter l'empreinte et le poids de la structure, l'utilisation d'une charpente d'acier devient intéressante. Dans ces situations, l'acier est le matériau de choix pour les pieux du bâtiment; ces derniers pouvant réduire la perturbation du site et contrôler l'érosion et les sédiments.

ÉNERGIE ET ATMOSPHÈRE

Dans cette catégorie, on évalue l'impact des systèmes de mécanique sur le bâtiment. L'acier de charpente peut réduire la section d'un bâtiment en intégrant des portées plus longues et des profilés à section réduite, ce qui diminue les exigences de chauffage et de climatisation (CVC) et la dimension des systèmes de mécanique du bâtiment. Ceci aide à satisfaire le critère Optimiser la performance énergétique. Le Utah Olympic Oval, par exemple, est un système suspendu innovateur portant un toit de fermes d'acier élancé. La légèreté de l'acier permet d'obtenir de longues portées. En plus, les ouvertures d'âme des poutres mixtes alvéolées et des poutres ajourées permettent d'intégrer les systèmes de mécanique aisément et d'améliorer la performance de ces systèmes.

INNOVATION ET PROCESSUS DE DESIGN

Cette catégorie reconnaît peut-être le mieux les notions d'intégration en terme d'approche holistique au projet global. À titre d'exemple, la catégorie Qualité des environnements intérieurs récompense l'utilisation de matériaux à faible émission, mais pourquoi ne pas récompenser les bâtiments qui n'ont pas besoin de ces matériaux? L'acier de charpente exposé évite l'ajout de produits de finition intérieurs, ce qui épargne l'énergie exigée pour extraire, fabriquer, installer et éliminer ces produits.

En plus, on peut présenter dans cette catégorie les principes de durabilité qui ne sont pas encore reconnus ou récompensés (voir Stratégies de récupération dans le présent numéro). Non seulement l'acier est durable dans son état de service, mais il est également complètement récupérable, ce qui remplit le mandat de durabilité à long terme au sens global. L'utilisation de l'acier maximise également la quantité de matériaux que l'on peut réutiliser et recycler plus tard, après la vie utile du bâtiment. Les

assemblages boulonnés facilitent le démontage futur et la réutilisation des éléments dans un autre bâtiment, comme dans le cas de l'école élémentaire Roy Stibbs. Ce bâtiment incorpore des éléments d'acier réutilisés provenant d'une ancienne école en Colombie-Britannique, qui a été démontée et reconstruite à 1000 km au sud à Coquitlam. Une charpente d'acier bien conçue et planifiée favorise la récupération des éléments.

Cette catégorie récompense également les bâtiments démontrant une économie de matériaux. Par exemple, les profilés tubulaires de l'atrium du bâtiment du Greater London Authority conçu par Foster and Partners remplissent une double fonction, soit la circulation de l'eau chaude et la création d'un radiateur à grande échelle. Le bâtiment du Département d'éducation à Sacramento, Californie (certifié LEED^{MC} or) illustre les avantages de l'acier dans la conception de charpentes légères: les systèmes de fondation et de charpente sont la moitié du poids comparés aux systèmes équivalents en béton.

En ce qui concerne les atriums innovateurs et le contrôle de la lumière naturelle, l'acier et le verre sont des éléments importants dans le processus d'intégration. L'établissement du PNC Bank Operation à Pittsburgh (certifié LEED^{MC} argent) est un des plus grands bâtiments ayant reçu une certification LEED^{MC}. La lumière naturelle à l'intérieur de l'atrium de cinq étages est contrôlée grâce à l'intégration de pare-soleil automatiques et d'un système de murs-rideaux et de fenêtres haute performance. Au 87, rue Ontario à Montréal, les architectes d'AEDIFICA ont conçu un atrium reliant les ailes d'un premier bâtiment au sud et d'un deuxième bâtiment au nord, assurant une lumière naturelle sur toutes les façades intérieures, l'espace pour des aménagements supplémentaires et le volume nécessaire à la gestion de l'énergie solaire passive.

MATÉRIAUX ET RESSOURCES

Il y a sept types de crédits, dont cinq sont applicables à l'acier [Réf.1,2]

Crédit 1: **Réutilisation des bâtiments** (2 points possibles): 1 point est alloué si 75% de la charpente et de l'enveloppe du bâtiment est conservé (à l'exception des fenêtres) (point supplémentaire si 100% est conservé, avec 50% des murs, des planchers et des plafonds). Les charpentes d'acier sont avantageuses, car elles peuvent être facilement modifiées et renforcées.

Crédit 2: **Recyclage des déchets de construction** (2 points possibles): 1 point est alloué si 50% des déchets sont détournés (point supplémentaire si 75% sont détournés). LEED^{MC} reconnaît deux types de déchets: les déchets de démolition et de construction.

Crédit 3: **Réutilisation des ressources** (2 points possibles): 1 point est alloué si 5% du coût total des matériaux de construction consiste de matériaux récupérés ou remis à neuf (point supplémentaire si 10%).

Crédit 4: **Contenu recyclé** (2 points possibles): Il est important de noter que LEED^{MC} – Version 2.1 offre deux options pour calculer le contenu recyclé. Option 1: 1 point est alloué si 5% de la valeur totale des matériaux du projet consiste de matières recyclées après consommation (point supplémentaire si 10%). Option 2: 1 point est alloué si 10% de la valeur totale des matériaux du projet consiste d'un rapport de contenu recyclé après consommation/contenu post-industriel de 2/1 (point supplémentaire si 20%). Il importe de noter qu'un four à oxygène utilise environ 25% de matières recyclées pour créer de l'acier neuf, tandis qu'un four électrique en transforme environ 90%. Consultez les ressources sur l'acier vert pour plus de détails.

Crédit 5: **Matériaux locaux/régionaux** (2 points possibles) – 1 point est alloué si la fabrication de l'acier (en forme finale) a lieu à moins de 500 milles du site du projet (point supplémentaire si les matières premières pour la production de l'acier sont extraites ou recueillies à moins de 500 milles du site du projet; pour l'acier, ceci signifie le lieu où le métal a rempli sa dernière fonction avant d'être mis à la ferraille). Cette quantification n'est possible que si les producteurs répertorient l'origine de la ferraille et transmettent cette information dans une lettre de documentation sur le produit.

L'acier optimise son potentiel écologique en s'intégrant aux autres systèmes de construction et en influençant les catégories LEED^{MC} qui ne lui sont pas directement reliées. Les solutions légères à longues portées réduisent le fardeau environnemental sur les bâtiments. L'intégration de l'acier, mettant en oeuvre une double fonction, a un avenir très prometteur. Pour atteindre ces résultats durables, les acteurs concernés doivent assurer leur participation dès le début du processus de construction.

Sylvain Boulanger, architecte principal chez BoldWing Continuum Architects, est un professionnel accrédité LEED^{MC} oeuvrant à Surrey, C.-B. Diplômé de l'Université McGill, il a poursuivi des études supérieures à l'Université de Ohio State. Il a travaillé à New York chez Skidmore, Owings & Merrill (SOM) Architects et Eisenman Architects, où il a participé à l'élaboration de projets avant-gardistes de grande envergure. Il a aussi effectué des travaux de recherche à l'époque où il enseignait au sein du programme de maîtrise en architecture à l'Université de Calgary.

Références

1. "Structural Steel Contributions: towards obtaining a LEED™ rating". Modern Steel Construction, mai 2003. www.aisc.org/sustainability
2. LEED-NC Green Building Rating System™ Version 2.1), U.S. Green Building Council, novembre 2002 (révisé le 14 mars 2003). www.usgbc.org

CONTENU RECYCLÉ

Des ressources sur l'acier vert sont disponibles à l'adresse: www.cisc-icca.ca/green

Pour calculer le contenu recyclé inhérent des produits de construction en acier nord-américains, on doit connaître lequel des deux procédés de production d'acier a été utilisé. Les usines intégrées produisent l'acier au moyen d'un four à oxygène alors que les mini-acières se servent d'un four électrique. Le four à oxygène utilise 25% d'acier recyclé (jusqu'à 35%), et le four électrique en utilise 90% (jusqu'à près de 100%). L'ajout du contenu recyclé après consommation et de la moitié des matières post-industrielles fournit généralement une valeur LEED^{MC} de 20-25% pour un four à oxygène, et une valeur de 75-90% pour un four électrique. Tous les profilés W nord-américains sont produits à l'aide d'un four électrique. Les fours à oxygène et les fours électriques sont tous deux requis pour assurer un environnement durable.

Steel Recycling Institute

Une section du site web est destinée aux architectes et aux ingénieurs et traite des exigences LEED^{MC}: www.recycle-steel.org/leed

La fiche technique est particulièrement intéressante. Elle indique la valeur totale des contenus recyclés post-consommateur et post-industriel de l'acier, en fonction du procédé de production www.recycle-steel.org/leed/2002Inherent

Dofasco Inc

Le site web de Dofasco offre une fiche technique donnant des renseignements sur les contenus recyclés post-consommateur et post-industriel. Dofasco est un fournisseur important dont les produits en tôle d'acier servent à la fabrication de platelages et de revêtements extérieurs. www.dofasco.ca

TXI-Chaparral Steel

Le site web de TXI-Chaparral Steel offre une lettre servant de documentation et de certification pour les pourcentages de contenus recyclés post-consommateur et post-industriel utilisés dans la production de l'acier de charpente. TXI-Chaparral Steel est un fournisseur important de profilés en acier de type W. www.txi.com/downloads/recycled_content_statement

Des parties de cet article ont été publiées dans les numéros de janvier et de mars 2004 de Canadian Architect, sous les titres de "Sustainability and Steel I: Integration" et de "Sustainability and Steel II: Recovery". Ces articles ont été écrits en collaboration avec Sylvie Boulanger.