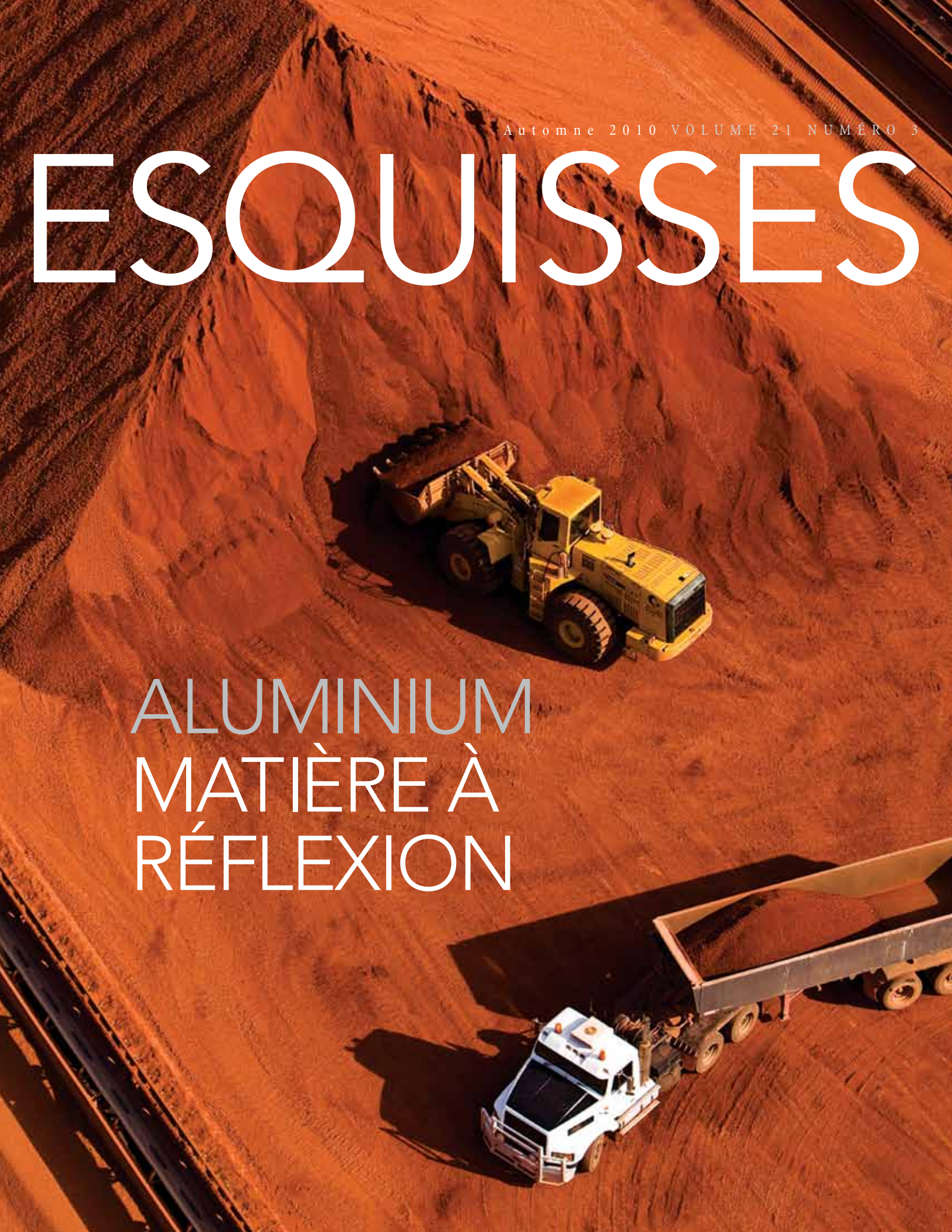


Automne 2010 VOLUME 21 NUMÉRO 3

ESQUISSES

ALUMINIUM
MATIÈRE À
RÉFLEXION





ORDRE DES ARCHITECTES DU QUÉBEC

RÉDACTEUR EN CHEF **Pierre Frisko**
JOURNALISTE **Hélène Lefranc**
RÉVISEUR **Christine Dufresne**
CONCEPTRICE GRAPHIQUE **Amélie Beaulieu**
ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO **Gabrielle Ancil,**
Nathalie Batrville, Claude Bonnier, Simon Coutu,
Christine Daffe, Jean-Pierre Dumont, Dominique Forget,
Corinne Fréchette-Lessard

Esquisses est publié quatre fois l'an par
l'Ordre des architectes du Québec.
Dépot légal Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
Ce numéro est tiré à 5 500 exemplaires

Le magazine *Esquisses* vise à informer les membres
sur les conditions de pratique de la profession d'architecte
au Québec et sur les services de l'Ordre. Il vise également
à contribuer à l'avancement de la profession et à une
protection accrue du public. Les opinions qui y sont
exprimées ne sont pas nécessairement celles de l'Ordre.
Les produits, méthodes et services annoncés sous forme
publicitaire dans *Esquisses* ne sont en aucune façon
approuvés, recommandés, ni garantis par l'Ordre.

SERVICES DE L'ORDRE

AIDE À LA PRATIQUE

Directeur **Alain Lafleur**
alafleur@oaq.com | poste: 224
Agente d'information et de développement
Caroline Charland
ccharland@oaq.com | poste: 218
Coordonnatrice à la formation continue
Sandra Mbombo
smbombo@oaq.com | poste: 202

BUREAU DU SYNDIC

Syndic **Pierre Collette**
pcollette@oaq.com | poste: 231
Syndic adjoint **René Crête**
rcrête@oaq.com | poste: 249
Adjointe **Lucie Aubin**
laubin@oaq.com | poste: 222

DIRECTION ET PRÉSIDENTE

Président **André Bourassa**
presidence@oaq.com
Directeur général et secrétaire **Jean-Pierre Dumont**
jpdumont@oaq.com | poste: 211
Secrétaire de direction **Christine Daffe**
cdaffe@oaq.com | poste: 221

ENQUÊTEUR

Claude Bonnier
cbonnier@oaq.com | poste: 232

SERVICE DE L'ADMISSION

Registraire **Carole Giard**
cgiard@oaq.com | poste: 251
Adjointe **Lynda Godin**
lgodin@oaq.com | poste: 212
Chargée de projets **Nathalie Thibert**
nthibert@oaq.com | poste: 220

SERVICE DE LA COMPTABILITÉ

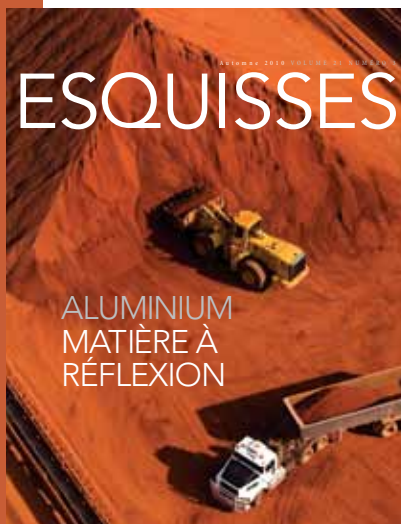
Contrôleur contractuel **Patrick St-Amour**
pst-amour@oaq.com | poste: 230
Technicienne comptable **Hakima Zidani**
hzidani@oaq.com | poste: 209

SERVICE DES COMMUNICATIONS

Directeur **Pierre Frisko**
pfrisko@oaq.com | poste: 223
Agente de recherche et de liaison **Hélène Lefranc**
hlefranc@oaq.com | poste: 233

1825, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal QC H3H 1R4
Tél. : 514-937-6168
800-599-6168

esquisses@oaq.com
www.oaq.com



En couverture

L'abondance d'hydroélectricité a depuis longtemps
fait du Québec l'un des plus grands producteurs
d'aluminium de la planète. Matériau hybride –
vert parce que quasi éternellement recyclable, pas vert
parce que sa fabrication exige des tonnes d'énergie –,
il occupe une place somme toute discrète dans l'univers
de la construction. Pourquoi? Bonne question, à
laquelle nous avons tenté de répondre en observant
l'aluminium sous trois angles : innovation, perfor-
mance et historique. Après cette lecture, il ne vous
restera qu'à vous inscrire au colloque CEBQ-OAQ
sur l'aluminium.

Mine de bauxite, Gove, Australie
Photo: Rio Tinto Alcan

ACTUALITÉS

- 4 Brèves
- 5 **En éditorial** Surveiller, c'est protéger
- 6 **Lois et règlements** État des lieux
- 7 **Chronique** À côté du but
- 9 **Pauline Roy-Rouillard** Une force silencieuse
- 11 **Intégration des personnes handicapées** Belle mobilité
- 12 **Mission Design** L'OAQ adhère à Mission Design
- 14 **Concours d'architecture** Remaniement mystérieux
- 18 **Forum des architectes 2010** La grande séduction
- 22 **Agence de l'efficacité énergétique**
Chronique d'une mort annoncée

DOSSIER ALUMINIUM

- 24 **Innovation : Fier alu**
- 28 **Performance : Des lingots d'énergie**
- 33 **Historique : Lever de rideau**
- 38 **Mardis verts : Recyclage de prestige**
- 41 **Courrier du lecteur** Desjardins doit organiser un concours
- 42 **Loi sur les architectes** Prendre l'avis du bon côté
- 45 **Formation continue** Exemption pour les architectes non actifs
- 46 **Formation continue** Nouveaux partenaires et
programme automne 2010
- 48 **Manuel canadien de pratique de l'architecture** Bientôt en ligne
- 49 **La capsule du Fonds**
- 50 **Tableau de l'Ordre et décisions disciplinaires**
- 53 **Lectures**

2^E COLLOQUE ANNUEL CEBQ-OAQ SUR L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

1^{ER} ET 2 DÉCEMBRE 2010
PALAIS DES CONGRÈS DE MONTRÉAL

L'ALUMINIUM ET LE BÂTIMENT

UN MONDE DE POSSIBILITÉS POUR LES CONCEPTEURS

Comme vous pourrez le constater à la lecture du dossier spécial de ce numéro d'*Esquisses*, l'aluminium est un matériau de choix en architecture. Histoire de vous permettre d'approfondir le sujet, le Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ) et l'Ordre des architectes du Québec (OAQ) vous invitent au 2^e Colloque annuel sur l'enveloppe du bâtiment, qui met justement en vedette l'aluminium. Au cours de ces deux journées fort chargées, vous aurez l'occasion de découvrir les plus récents développements scientifiques et technologiques en science du bâtiment en compagnie des multiples praticiens, chercheurs et experts du domaine de l'aluminium. En plus de vous aider à remplir vos obligations en matière de formation continue, ce colloque vous permettra d'aborder les grands enjeux concernant la conception, la construction et l'exploitation des bâtiments, tout en mettant l'accent sur l'enveloppe du bâtiment.



PROGRAMME PRÉLIMINAIRE

MERCREDI 1^{ER} DÉCEMBRE

8 h – 8 h 30

Inscription

8 h 30 – 9 h

Mot de bienvenue

Mario Gonçalves, ingénieur,
président du CEBQ

André Bourassa, architecte,
président de l'OAQ

9 h – 10 h 15

Discours d'ouverture

Prof. Hugues Wilquin, ingénieur,
architecte, Faculté polytechnique de
Mons, Belgique

10 h 30 – 12 h

L'aluminium, d'hier à aujourd'hui

12 h – 13 h

Dîner

13 h – 14 h

L'aluminium architectural

14 h – 14 h 45

Les finis d'aluminium architecturaux :

Le traitement anodique

15 h 30 – 16 h 15

Les finis d'aluminium architecturaux :

La peinture liquide

16 h 15 – 17 h

Les finis d'aluminium architecturaux :

La peinture en poudre

17 h – 19 h

Réseautage et cocktail

JEUDI 2 DÉCEMBRE

8 h – 8 h 30

Accueil

8 h 30 – 8 h 45

Mot d'accueil

Association de l'aluminium du
Canada

8 h 45 – 10 h

L'aluminium, un monde de
possibilités pour les concepteurs
Charles Lamy, architecte, Morphosis
Architects, New York

10 h 15 – 11 h 15

Les revêtements de toiture en
aluminium

11 h 15 – 12 h 15

Produits de façades en aluminium

12 h 15 – 13 h 15

Dîner

13 h 15 – 14 h 15

L'aluminium : un monde d'idées,
de savoir, d'innovation et d'avenir
Centre des technologies de
l'aluminium du Centre national de
recherches Canada (CNRC)

14 h 15 – 15 h 15

Les revêtements de mur
en aluminium

Association des entrepreneurs en
revêtements métalliques du Québec
(AERMQ)

15 h 30 – 16 h 30

Application du cycle de vie
Centre interuniversitaire de recherche
sur le cycle de vie des produits,
procédés et services

16 h 30 – 17 h

Discours de clôture



LES FORMULAIRES D'INSCRIPTION SONT DISPONIBLES
SUR LES SITES WEB DE L'OAQ ET DU CEBQ
WWW.OAQ.COM / WWW.CEBQ.ORG

CE COLLOQUE CORRESPOND À 14 HEURES DE FORMATION DIRIGÉE.

MATIÈRE À RÉFLEXION

L'abondance d'hydroélectricité a depuis longtemps fait du Québec l'un des plus grands producteurs d'aluminium de la planète. Matériau hybride – vert parce que quasi éternellement recyclable, pas vert parce que sa fabrication exige des tonnes d'énergie –, il occupe une place somme toute discrète dans l'univers de la construction. Pourquoi? Bonne question, à laquelle nous avons tenté de répondre en observant l'aluminium sous trois angles : innovation, performance et historique. Après cette lecture, il ne vous restera qu'à vous inscrire au colloque CEBQ-OAQ sur l'aluminium.

INNOVATION

FIER ALU

Structure, revêtement, mobilier urbain. Les applications de l'aluminium sont nombreuses et variées en architecture. Et au Québec, ça ne fait que commencer.

Corinne Fréchette-Lessard



Il y a quelques années, Alexandre de la Chevrotière cherchait une firme d'ingénierie américaine avec laquelle travailler pour réaliser un projet de passerelle aérienne en aluminium qui relierait des condos à un stationnement étagé, à San Diego. «Un des ingénieurs à qui j'ai parlé m'a dit : "L'aluminium, ce n'est pas un matériau de construction, ça sert à faire des canettes." J'ai répondu que, dans ce cas-là, il devrait éviter de prendre l'avion : plus de la moitié de l'appareil est en aluminium!» raconte-t-il.

Manifestement, l'Américain connaissait mal son interlocuteur. Alexandre de la Chevrotière travaille avec l'aluminium depuis l'âge de 18 ans, alors qu'il faisait ses débuts en architecture navale sur les chantiers maritimes de la MIL Davie. Il est ensuite devenu ingénieur en mécanique et a continué d'explorer son matériau de prédilection, tant au niveau de la fabrication que du design. Il y a cinq ans, il a fondé Maadi Group, le seul bureau d'études canadien se consacrant exclusivement à l'aluminium. Selon lui, tout, ou presque, peut se faire en alu.

PROPRIÉTÉS DISTINCTES

«C'est un matériau de choix», soutient Marie-Christine Gagnon, analyste technique des affaires au Centre des technologies de l'aluminium du Conseil national de recherches du Canada (CTA-CNRC), un organisme qui vise à stimuler le développement de nouvelles technologies de fabrication de produits en alu. «Il peut servir autant pour la structure d'un bâtiment que pour le revêtement, les composantes architecturales comme les fenêtres, ou encore le mobilier urbain, comme les bancs de parc et les lampadaires.»

C'est que la liste des propriétés de l'alu est longue : durable, malléable, recyclable, léger, résistant, etc. Sans oublier la possibilité d'extrusion, une technique qui consiste à chauffer un cylindre d'aluminium et à le pousser dans un moule (une matrice) pour en faire des pièces de formes complexes. «Par exemple, pour des portes ou des fenêtres, on fait des nervures à même la matrice qui vont permettre d'insérer les joints étanches. Toutes les structures auxquelles je travaille sont faites d'extrusions. Sans la possibilité d'extrusion, on perdrait la moitié des avantages de l'aluminium», estime Alexandre de la Chevrotière.

Selon lui, si les principes de base sont respectés, les formes possibles n'ont d'autres limites que la créativité des concepteurs.

Ce qui amène Hugues Wilquin à parler de «pensée alu» : «La plupart des architectes ou des ingénieurs en bâtiment pensent encore le métal comme l'acier. Or, il y a vraiment une façon de "penser aluminium" : avec l'alu on peut tout mouler d'une seule pièce», explique Wilquin, professeur à la Faculté polytechnique de Mons et auteur de *Construire en aluminium* (Le Moniteur, 2001).

UN CERTAIN RETARD

Bien que le Canada soit le troisième producteur d'aluminium au monde, le matériau demeure peu utilisé dans les bâtiments du Québec et de l'Amérique du Nord. «En 2008, environ 14 % de l'aluminium utilisé en Amérique du Nord était destiné au domaine de la construction. C'est deux fois moins qu'en Chine (28 %) et en Europe (27 %). Nous sommes à la traîne par rapport à la moyenne mondiale», constate Marie-Christine Gagnon.

COMMENT EXPLIQUER CETTE SITUATION ?

D'abord, le fric. «L'aluminium coûte quatre fois plus cher que l'acier. En Europe, le prix n'est pas un facteur déterminant. Ici, quand on construit, il ne faut pas que ça coûte cher», croit Alexandre de la Chevrotière. Cette attitude traduit un manque de vision à long terme, selon lui, puisque la durabilité de l'aluminium amortit passablement la facture originale. «Le pont en aluminium de Shipshaw, construit en 1950, ne rouille pas. Il n'a pas besoin d'être repeint tous les 10 ou 15 ans comme ceux en acier», dit Luc Roby, directeur général de la Société de la Vallée de l'aluminium, une organisation qui cherche à faire du Saguenay-Lac-Saint-Jean un des pôles mondiaux de la transformation de l'aluminium. Sans compter qu'une structure en alu nécessite souvent moins de métal que si elle était en acier.

Ensuite, même si on produit l'aluminium depuis le début du siècle dernier au Québec, l'industrie de la transformation est encore jeune. «On a commencé à parler de transformation seulement en 1984, au moment où Alcan a annoncé une modernisation de ses usines qui allait entraîner une réduction



Bodega Ysíos, Laguardia, Álava, Espagne, Santiago Calatrava SA. Photo : Hans Brinker



Magasin Selfridges, Birmingham,
Angleterre, Future Systems
Photo: Ell Brown



Projet de passerelle LM Harbour,
Copenhague, Danemark, Steven Holl

des effectifs. Pour pallier la perte d'emplois, la région s'est tournée vers la transformation», raconte Luc Roby. Résultat de ce retard : les produits et l'expertise adaptés à la construction sont encore rares.

Enfin, les applications de l'aluminium en architecture demeurent méconnues, comme en témoigne l'anecdote de la canette. « Les mauvaises utilisations de l'aluminium d'il y a 30 ou 40 ans ont laissé une mauvaise image. Mais on a réalisé beaucoup de progrès depuis », assure Alexandre de la Chevrotière. Il cite en exemple les vieux destroyers de la marine canadienne dont les chandeliers en aluminium (les poteaux dans lesquels sont passés des câbles pour prévenir les chutes par-dessus bord) étaient vissés directement dans le pont en acier. « Quand l'aluminium est en contact avec un autre métal, une corrosion galvanique se produit. Avec l'eau salée, extrêmement conductrice, la détérioration était incroyable. Maintenant, on sait qu'il suffit d'isoler électriquement l'aluminium pour éviter la corrosion. »

PRODUIT LOCAL

L'aluminium est tout de même présent ici et là dans des constructions au Québec. Au Saguenay-Lac-Saint-Jean, l'architecte Alain Voyer travaille avec le matériau depuis une dizaine d'années. « Dans la région, les deux ressources principales sont le bois et l'aluminium. Beaucoup de commandes publiques demandent l'utilisation des deux », explique-t-il.

En consortium avec les bureaux Léo Lapointe architecte et Lemay associés, Alain Voyer a conçu le bâtiment du CTA-CNRC, inauguré en 2005 à Saguenay. En plus des murs-rideaux, de la fenestration et des

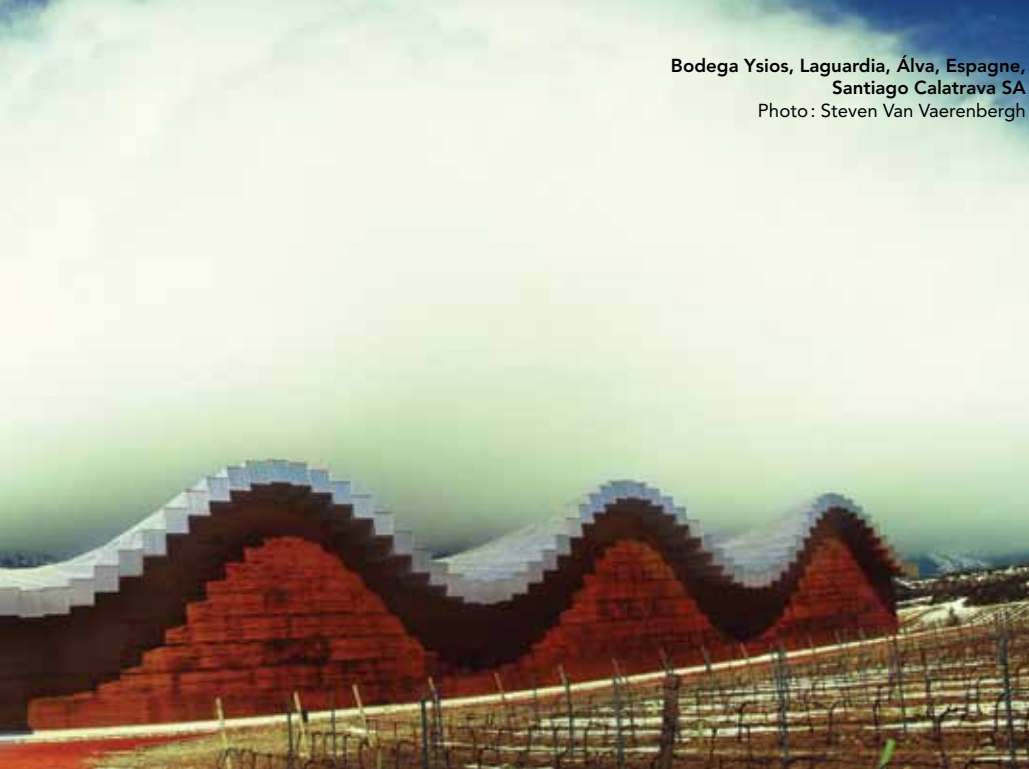
pare-soleil, les concepteurs ont utilisé l'aluminium comme élément de structure pour la partie de la façade qui dissimule l'atrium. L'ensemble de l'espace (sur trois niveaux) est réalisé avec des poutrelles et des colonnes ajourées en alu, une approche novatrice.

Trois façades du bâtiment sont revêtues d'aluminium. Pour sortir des sentiers battus, les concepteurs ont laissé de côté les produits manufacturés existants et ont plutôt demandé à l'entrepreneur d'acheter de l'aluminium en rouleau, de le plier selon leur propre design et de l'installer au mur. « On avait employé une technique similaire pour un pavillon de réadaptation du centre hospitalier de Jonquière qui abritait une piscine. Le design du bardage rappelait les écailles d'un poisson. Ça a très bien marché et c'est performant. »

En 2005, le bâtiment du CTA-CNRC a remporté un prix d'excellence en architecture de l'Ordre des architectes du Québec dans la catégorie des projets industriels et le prix Energia pour l'efficacité énergétique et le développement durable de l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME).

BON USAGE

Autre innovation qui met à profit les propriétés du matériau : les murs amovibles en aluminium conçus par la compagnie StarWall et utilisés entre autres dans l'immeuble de la Caisse de dépôt, à Montréal. Essentiellement, il s'agit d'une ossature en aluminium dans laquelle s'insère une cloison, en bois ou en verre par exemple. « L'assemblage est rapide. Ça rend les reconfigurations de bureaux très simples : il suffit de démonter les murs et de les remplacer ailleurs. Ça ne crée pas de déchets », explique Luc Roby.



Les murs amovibles sont aussi entièrement recyclables. Une particularité intéressante, si l'on considère la valeur résiduelle de l'aluminium. « En ce moment la *scrap* se vend 80 cents la livre. Même si une structure devient désuète, elle vaut quand même quelque chose », précise Alexandre de la Chevrotière.

Certes, l'aluminium n'est pas approprié dans toutes les circonstances. « Ce qu'il faut viser, c'est une complémentarité des matériaux », estime Luc Roby. Avoir recours à l'aluminium là où c'est avantageux.

Sur un pont, par exemple. « Pour le tablier d'un pont l'aluminium est très intéressant. Sa légèreté permet de réduire le poids par rapport au béton et donc d'augmenter la charge utile tout en diminuant la charge morte », explique Alexandre de la Chevrotière. La technique, de plus en plus utilisée en Europe, pourrait faire son chemin jusqu'ici.

La légèreté de l'aluminium le rend aussi approprié pour élargir un pont existant afin d'y ajouter un passage piétonnier ou une piste cyclable, comme l'a notamment fait Alexandre de la Chevrotière en Caroline du Nord. Cette année, l'ingénieur a également conçu cinq passerelles d'accès en aluminium (assemblées sans soudage selon un concept de son cru de type Meccano) pour relier au quai un bateau converti en spa flottant qui ouvrira prochainement ses portes dans le Vieux-Port de Montréal.

FUTUR RAPPROCHÉ

De l'avis de tous, l'utilisation de l'aluminium en architecture ira croissant, au Québec comme ailleurs. « Les industries militaires et de l'aviation

continuent de mener des recherches et leurs innovations, comme des alliages toujours plus résistants, finissent par être utilisées dans la construction », avance Alexandre de la Chevrotière.

À l'heure du développement durable, certaines caractéristiques de l'aluminium seront aussi de plus en plus prisées. « L'aluminium se recycle à plus de 90 % et sa légèreté présente des avantages, notamment sur le plan du transport des structures. Quand les gens vont payer leur pétrole cinq fois plus cher, ils vont trouver ça intéressant. Ce n'est qu'une question de temps », croit Patrick Gougeon, chef de groupe, Soudage et traitement laser, au CTA-CNRC. Les façades intelligentes utilisant l'aluminium et intégrant entre autres des volets automatisés, des cellules photovoltaïques et des systèmes de vitrage intelligents sont aussi promises à un bel avenir.

Par ailleurs, l'industrie québécoise se mobilise pour favoriser le développement des deuxième et troisième transformations. « Le nombre d'emplois dans l'industrie diminue chaque année parce que les usines sont de plus en plus automatisées. Pour des raisons politiques et économiques, il faut transférer les emplois de la production à la transformation », affirme Patrick Gougeon. À l'initiative de Maadi Group et de l'École de technologie supérieure, Montréal sera même l'hôte de la 12e Conférence internationale sur l'aluminium (INALCO), en 2013.

« C'est un matériau à découvrir. À nous, les concepteurs, de démontrer qu'on peut en faire bon usage », conclut Alain Voyer. ●

VOIR AILLEURS

Depuis une quinzaine d'années, de grands architectes ont utilisé l'aluminium de façon inédite. Visite commentée de quelques-unes de ces constructions innovatrices.

■ PHILHARMONIE DE PARIS, FRANCE ARCHITECTES : ATELIERS JEAN NOUVEL

Projet lauréat d'un concours lancé en 2007, la future résidence de l'Orchestre de Paris devrait voir le jour en 2012. Conçu par Jean Nouvel, tout le bâtiment sera en aluminium (pavés de fonte d'aluminium, plaques courbes lisses, plaques courbes poncées, etc.) et produira des jeux de teintes et de lumière.

■ MAGASIN SELFRIDGES, BIRMINGHAM, ANGLETERRE ARCHITECTES : FUTURE SYSTEMS

Ouvert en 2003, le bâtiment est couvert de 15 000 disques d'aluminium d'un diamètre d'environ 60 cm chacun. Selon les concepteurs, cette enveloppe métallique rappelle « les écailles d'un serpent ou les paillettes d'une robe de Paco Rabanne ». Le bâtiment a remporté plusieurs prix, dont celui du Royal Institute of British Architects en 2004.

■ PASSERELLE LM HARBOUR, COPENHAGUE, DANEMARK ARCHITECTES : STEVEN HOLL

Dans la recherche d'une nouvelle icône pour le port de Copenhague, le choix s'est arrêté sur la proposition de Steven Holl : deux tours reliées à 63 m dans les airs par une passerelle vitrée, dont les parois en aluminium devraient se refléter dans l'eau.

■ MAISON ALUMINIUM, KANAZAWA, JAPON ARCHITECTES : ATELIER TEKUTO

Avec ce projet, l'Atelier Tekuto cherchait à créer des murs en aluminium qui agiraient à la fois comme structure et comme radiateurs. Les cavités des extrusions contiennent des tuyaux d'eau chaude et d'eau froide ainsi que des fils électriques.

■ BODEGA YSIOS, LAGUARDIA, ESPAGNE ARCHITECTE : SANTIAGO CALATRAVA

Érigé sur un vignoble, ce bâtiment sert à fabriquer, entreposer et vendre du vin. Le toit en aluminium contraste avec la façade en cèdre, un rappel des cuves (aluminium) et des barriques (bois) utilisées dans la vinification.

A close-up photograph of industrial aluminum extrusions, showing various profiles and textures of the metal. The image is used as a background for the article.

PERFORMANCE

DES LINGOTS

L'industrie de l'aluminium fait des pas de géant depuis 20 ans pour verdir ses procédés de fabrication... et son image. Dominique Forget

« L'aluminium, c'est comme des blocs Lego », s'enthousiasme Jean Simard, président-directeur général de l'Association de l'aluminium du Canada. « C'est un matériau extrêmement malléable. On peut prendre une structure d'aluminium qui a été érigée il y a 50 ans, la refondre et s'en servir pour construire un bâtiment moderne qui répondra aux besoins des 50 années à venir. Pour un architecte, c'est un rêve ! »

Les lobbyistes qui défendent l'industrie de l'aluminium aiment bien insister sur le caractère hautement recyclable de l'« or gris ». « La canette dans laquelle vous buvez votre coca aujourd'hui aura été transformée en une nouvelle canette dans six semaines, me lance fièrement Jean Simard. On pourra la recycler 800 fois, même plus, et le matériau aura les mêmes propriétés qu'au premier jour. C'est infini ! »

Pas étonnant que l'aluminium soit, à poids égal, le matériau recyclé qui a le plus de valeur. On peut obtenir 1 800 \$ pour une tonne de vieux cadres de fenêtres faits de ce métal, contre seulement 100 \$ pour une tonne de cartons de lait ou 30 \$ pour une tonne de bouteilles en verre.

D'ÉNERGIE

«Parce que l'aluminium est un matériau malléable qui n'est pas attaqué par la corrosion, il faut très peu d'énergie pour lui donner une nouvelle forme, contrairement à l'acier», renchérit Nicolas Dalmau, directeur Énergie chez Alcoa Canada. «Il faut seulement 5 % de l'énergie consacrée au procédé de fabrication initiale pour le recycler.»

Heureusement ! Car il en faut des turbines hydroélectriques pour alimenter ce procédé de première fusion. Alouette et Alcoa englobent à elles seules 15 % de l'énergie distribuée par Hydro-Québec dans la Belle Province. Rio Tinto Alcan est équipée de ses propres centrales hydroélectriques pour alimenter ses usines.

LES 12 TRAVAUX D'HERCULE

L'aluminium est l'un des métaux les plus abondants sur la planète, mais à l'état naturel, il est indissolublement lié à des atomes d'oxygène pour former des molécules alumine (Al_2O_3). Le séparer et le purifier relève presque des 12 travaux d'Hercule.

Première étape : extraire du sol la bauxite, un type de roche particulièrement riche en alumine. Les plus importantes mines à ciel ouvert se trouvent aujourd'hui en Guinée, en Australie, au Vietnam et

en Jamaïque. Il faut ensuite transporter le minerai, souvent par bateau, vers les usines chargées d'extraire l'alumine de la roche. «On utilise de la soude, qui dissout l'alumine alors que les impuretés restent insolubles», explique Michel Lalonde, directeur Changements climatiques pour le Groupe Rio Tinto Alcan, seule entreprise au Québec à exploiter une usine d'alumine, au Saguenay.

Cette matière première, si chèrement acquise, est expédiée vers les usines chargées de fabriquer l'aluminium de première fusion. Le Québec en compte 10, réparties entre Sept-Îles (Alouette), la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Rio Tinto Alcan) ou encore Bécancour, Baie-Comeau et Deschambault (Alcoa).

«C'est ici que le bât blesse en ce qui concerne l'empreinte énergétique», dit Nicolas Dalmau. L'alumine est placée dans d'immenses cuves (chaque aluminerie compte des centaines de cuves qui, mises bout à bout, s'étirent sur des centaines de mètres). La matière première est chauffée à une température qui se situe entre 950 °C et 1000 °C, et soumise à un fort courant électrique. C'est grâce à ce procédé d'électrolyse que l'aluminium se sépare enfin de l'oxygène.

CHAUFFE PLANÈTE

Toute invention se raffine avec le temps. Quand les premières cuves d'électrolyse ont été mises au point, au tout début du 20^e siècle, il fallait compter 50 kilowattheures (kWh) pour produire 1 kg d'aluminium. Vers la fin des années 1970, grâce à l'amélioration des cuves et à l'optimisation du procédé, on avait réduit la facture énergétique à 20 kWh par kilogramme d'aluminium. «Aujourd'hui, dans les usines les plus modernes, on jongle avec les 13 kWh», précise Nicolas Dalmau.

Mais toutes les usines ne sont pas «modernes». Au Québec, on trouve encore quelques vieilles cuves de type Söderberg, ancienne technologie plus énergivore (17 kWh par kilogramme d'aluminium environ). «Mais elles sont en voie de disparition, assure Jean Simard. D'ici 2015, elles auront complètement disparu chez nous.»

Les ingénieurs ont beau tenter par tous les moyens d'optimiser le procédé d'électrolyse, les alumineries du Québec ont beau être alimentées en hydroélectricité, les usines produisent quand même plus de gaz à effet de serre (GES) que d'aluminium. «On génère environ deux tonnes de GES



Vue de l'usine d'Alma
Photo : Rio Tinto Alcan

(équivalent CO_2) pour chaque tonne d'aluminium», dit Jean Simard.

Claude Villeneuve, « Monsieur développement durable », titulaire de la chaire en éco-conseil à l'Université du Québec à Chicoutimi, parle plutôt de trois ou quatre tonnes de GES par tonne d'aluminium. « Dans les pays comme la Chine, qui alimente ses centrales électriques au charbon ou au gaz naturel, on peut monter jusqu'à 18 tonnes de GES », indique le professeur. Bonjour l'empreinte environnementale !

Outre les émissions de GES causées par la production d'énergie (presque nulles au Québec), le procédé d'électrolyse lui-même est à la source d'émissions atmosphériques susceptibles de réchauffer la planète.

« Dans la cuve, le courant électrique qui sert à séparer l'aluminium de l'oxygène voyage entre une anode et une cathode, un peu comme dans une batterie, explique Lise Sylvain, directrice Environnement chez Alcoa. Or, l'anode est faite de carbone qui se consume durant la réaction, en émettant du CO_2 dans l'air. » L'industrie travaille d'arrache-pied pour trouver une solution de remplacement à ces anodes de carbone. On cherche du côté des céramiques, mais la partie est loin d'être gagnée.

LES MANCHES RETROUSSÉES

On comprend pourquoi l'Association de l'aluminium du Canada insiste autant sur la recyclabilité de son or gris. « L'aluminium, c'est de l'énergie en barre, dit Jean Simard. C'est vrai qu'il faut beaucoup d'électricité pour le produire au départ, mais cette énergie reste emmagasinée dans le métal. »

Autre avantage écologique du métal gris : il est trois fois plus léger que l'acier. En l'utilisant dans la fabrication des avions et des automobiles, on réduit leur poids... et donc leurs émissions de GES.

Lorsqu'il analyse l'ensemble du cycle de vie de l'aluminium, de l'extraction de la bauxite jusqu'au recyclage des vieilles carcasses de voitures, Claude Villeneuve estime que l'aluminium peut effectivement s'inscrire dans une perspective de développement durable. « Pourvu que le métal soit recyclé et ne se retrouve pas dans un site d'enfouissement », précise-t-il.

L'industrie québécoise, ajoute le professeur, s'est vraiment retournée les manches pour alléger son impact sur l'environnement. « Ce n'est pas du tout le même portrait qu'il y a 20 ans. »

Les usines ont diminué d'environ 50 % leurs émissions de GES depuis les années 1990, en réduisant significativement les émissions de perfluorocarbure, un gaz dont le potentiel réchauffant est 1 000 fois plus élevé que celui du CO_2 . Les émissions de plusieurs autres composés nocifs, dont les fluorures ou les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), ont aussi été radicalement abaissées par un meilleur contrôle du procédé.

Les brasques usées sont maintenant dans la mire des entreprises. Ces résidus, qui demeurent au fond de la cuve une fois la séparation de l'aluminium terminée, sont considérés comme des déchets dangereux. Non seulement sont-ils réactifs, mais ils contiennent aussi des fluorures et du cyanure. Rio Tinto Alcan a inauguré en 2008 une nouvelle usine, entièrement consacrée au traitement de ces brasques, en vue



Usine de Shawinigan
Photo : Rio Tinto Alcan



de les neutraliser et de leur trouver une seconde vie. Certains résidus peuvent servir de carburant de remplacement, dans les aciéries par exemple. D'autres peuvent entrer dans la composition de la laine de verre.

LA BOÎTE NOIRE

Les rapports de développement durable publiés par les Alouette, Rio Tinto Alcan et Alcoa donnent presque envie de peindre l'aluminium en vert, tellement ils sont convaincants. Mais certains observateurs gardent l'œil ouvert. « Pour moi, la grande inconnue demeure l'extraction de la bauxite, dit Claude Villeneuve. Les mines se trouvent le plus souvent dans des pays pauvres. Comment y traite-t-on les travailleurs? Remblaye-t-on réellement les mines à ciel ouvert une fois l'exploitation terminée? C'est difficile d'obtenir des informations fiables à ce sujet. »

L'Association de l'aluminium du Canada signale que ce n'est pas vraiment de son ressort, puisque les entreprises de chez nous achètent l'alumine à des partenaires étrangers (sauf Alcan, qui achète la bauxite pour extraire elle-même l'alumine). Elle précise tout de même qu'à sa connaissance, selon des données recueillies auprès de 23 mines représentant 70 % de l'ensemble de la production de bauxite dans le monde, le ratio de réhabilitation des terrains miniers serait passé, entre 1991 et 2002, de 70 à 83 %.

« J'aimerais quand même creuser le sujet un peu plus, insiste Claude Villeneuve. C'est tout le cycle de vie qu'il faut considérer avant de pouvoir poser un jugement sur les impacts d'un procédé. »

Les lobbyistes se plaisent à dire que les trois quarts de l'aluminium produit depuis les débuts de l'industrie, il y a plus de 100 ans, sont encore en circulation aujourd'hui. « D'accord, dit Claude Villeneuve. Mais on continue à en produire des millions de nouvelles tonnes par année. Ça pèse lourd dans la balance environnementale! » ●

Les installations de Port-Alfred
Photo: Rio Tinto Alcan





HISTORIQUE

LEVER DE RIDEAU

Malgré l'importance de l'industrie de l'aluminium au Québec, il aura fallu attendre les années 1960 pour que le matériau s'immisce dans la construction. Retour sur ce premier demi-siècle.

Hélène Lefranc

Dans l'industrie québécoise de la construction, l'aluminium a été essentiellement utilisé de deux façons : les murs-rideaux et les portes et fenêtres pour lesquels il a remplacé l'acier inoxydable, moins malléable et plus lourd. L'usage de l'aluminium prend son envol avec l'aviation mais, après un pic de production pendant la Seconde Guerre mondiale, il faut trouver de nouveaux débouchés. Comme il s'agit d'un matériau léger qui ne rouille pas et qui peut être extrudé – c'est-à-dire façonné par extrusion, donc poussé à chaud à travers une matrice présentant un profil donné –, les surplus ont été écoulés d'abord grâce à la fabrication de portes et fenêtres, puis à celle de murs-rideaux.

Il y avait eu des précédents. « Dès les années 1930, à Arvida, ville construite de toutes pièces sur le lieu de production par Alcoa, les premières maisons en préfabriqué comprenaient des composantes en aluminium », rappelle Jocelyn Perron, architecte chez Genivar et auteur d'un livre à paraître sur l'aluminium.

Les parements et gouttières ne représentent pas des éléments majeurs, mais l'utilisation de l'aluminium en construction est acquise, même si le développement réel aura lieu plus tard.

L'idée viendra d'Europe. Les premiers murs-rideaux y sont notamment érigés par l'architecte français Jean Prouvé puis, avec la Seconde Guerre mondiale, la technologie se déplace vers les États-Unis – en même temps que les membres du Bauhaus. « C'est ainsi que le premier bâtiment à arborer une façade en aluminium anodisé sera l'Empire State Building de New York », raconte Jocelyn Perron.

PLACE VILLE-MARIE

Cette technologie, qui permet de faire des immeubles de 40 étages relativement légers, arrive plus tardivement au Québec. Le premier édifice de la province construit avec un mur-rideau comprenant des panneaux en aluminium sera Place Ville-Marie, à Montréal, à la fin des années 1950. C'est la Zimmcor



Place Ville-Marie, Montréal, Pei Cobb Freed and Partners, ARCO
Photo : Joseph Molitor, Avery Architectural and Fine Arts Library, Columbia University

Arvida, maisons couvertes d'aluminium,
construites vers 1950
Photos : Luc Noppen et Lucie K. Morisset



Place Montréal Trust, Montréal, Zeidler Partnership, Erol Argun
Photo : Balthazar Korab

qui en est chargée, explique l'architecte Jacques Benmussa, auteur du manuel technique *Éléments de base des murs-rideaux*. Dès les années 1970, puis tout au long de la décennie suivante, cette compagnie d'une centaine de salariés située à Lachine exporte de nombreux murs-rideaux pour des gratte-ciel construits aux États-Unis, en Israël ou en Grande-Bretagne. En parallèle, elle collabore bien entendu aux chantiers locaux, notamment à celui de la tour Montréal Trust, en 1988. Touchée par les difficultés financières de certains entrepreneurs, elle finira par disparaître. Une autre compagnie, LBL, employant quelque 400 salariés, occupera aussi le devant de la scène. C'est elle qui habillera entre autres le bâtiment de la Caisse de dépôt et placement du Québec, terminé en 2003. « Cette compagnie était très compétitive, poursuit l'architecte, qui connaît bien le milieu. LBL a participé à plusieurs agrandissements d'aéroports, mais a subi les contrecoups de la crise de 2001 pour éventuellement faire faillite. »

Jacques Benmussa explique que le marché est désormais occupé par de plus petites compagnies telle Unicel, implantée à Longueuil, qui exporte dans divers pays comme l'Arabie Saoudite et le Japon ses verres thermos à l'intérieur desquels sont montés des stores horizontaux. Gamma, située à L'Ange-Gardien, installe quant à elle sa fenestration et ses murs-rideaux jusque dans des projets de condominiums en Floride. Une autre compagnie, Stekar, à Beauceville, offre depuis 20 ans des produits qui sont considérés comme innovants par les professionnels.

WESTMOUNT SQUARE

Parmi les autres bâtiments emblématiques de Montréal, la Maison Alcan, devenue depuis le siège

social de Rio Tinto Alcan, est incontournable. Au moment de sa construction, au début des années 1980, la Maison Alcan constituait une innovation avec ses panneaux d'aluminium lisse. Le prototype était cité en exemple dans les écoles d'architecture, se souvient l'architecte Nathalie C. Smith. D'ailleurs, reprend-elle, « des utilisations semblent avoir découlé de ce projet, telles que les revêtements en panneaux composites préfabriqués avec isolant qui se sont multipliés ensuite sur des immeubles de plus petite taille. »

L'ensemble Westmount Square, bâti en 1964 et conçu par Ludwig Mies van der Rohe, fait évidemment figure de précurseur avec son aluminium anodisé noir. « C'était la première anodisation de grande envergure », se remémore Smith. Grâce en effet à ce procédé électrostatique, l'aluminium présente cet avantage qu'on peut lui donner une couleur sans être obligé de le peindre. Le noir est la teinte la plus profonde que l'on puisse obtenir, mais elle résiste moins au passage du temps que le gris. Les tours du Westmount Square ont donc pâli. La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), qui ne voulait pas de cette patine peu uniforme, a dû les faire repeindre. Depuis cette époque, le procédé d'anodisation a connu des progrès.

Mis à part de possibles défauts d'anodisation, le principal inconvénient de l'aluminium est sa conductivité thermique. « Sous nos climats, le défi est de mettre en place des bris thermiques, c'est-à-dire d'intercaler des composants isolants entre les parois d'aluminium intérieures et extérieures », indique Jacques Benmussa, qui agit à titre d'expert pour le Fonds d'assurance responsabilité professionnelle de l'OAQ et de consultant en conception d'enveloppe et de murs-rideaux pour des firmes d'architecture. « Dans le passé, poursuit-il, il y a eu aussi des problèmes d'infiltration dans certains édifices, devenus des causes célèbres qui se sont réglées par la réfection complète de murs-rideaux

qui avaient été mal assemblés sur le chantier et dont les détails avaient été mal exécutés. Je pense à des verrières ou à des toits vitrés. » Larry O'Shaughnessy, architecte et directeur général de l'Association des entrepreneurs en revêtements métalliques du Québec (AERMQ), évoque pareillement « des histoires d'horreur de murs-rideaux en passoires » lorsque les assemblages sont mal réalisés.

DES MURS-RIDEAUX QUI PASSENT LE TEST

Les ennuis proviennent rarement d'une mauvaise conception. Des tests sont menés en laboratoire pour évaluer les choix préconisés par les concepteurs : infiltration d'air et d'eau, résistance mécanique et résistance à la condensation. Pour ces tests, on a recours à la norme CAN/CSA-A440 M-2000, qui précise les critères de performance des fenêtres, notamment celles en aluminium. Car il n'y a pas de norme spécifique pour les murs-rideaux. « Nous sommes plusieurs à ne pas comprendre pourquoi », affirme Jacques Benmussa. Il constate toutefois l'efficacité de ces essais : « Les déboires datent surtout des années 1980 et 1990. Ils sont rares désormais. »

Selon l'expert, les problèmes surviennent quand un fabricant de fenêtres décide de se lancer sur le marché des murs-rideaux. « La technique est plus complexe. Il ne s'agit pas de simplement boucher un trou. » C'est à Varennes, dans le laboratoire d'essai Air-Ins, le plus grand d'Amérique du Nord, que l'on effectue les tests sur les murs-rideaux et les fenêtres pour l'industrie. Ce laboratoire, monté il y a une vingtaine d'années par l'ingénieur Armand Patenaude, a fait beaucoup pour l'avancement de la profession. D'ailleurs, les fenêtres québécoises posséderaient une bonne réputation sur le continent, d'après Nathalie C. Smith : « Les produits québécois présentent un bon rapport prix-rendement. »

Et puis, comme le note Jacques Benmussa, si les fenêtres en aluminium sont parfois incriminées, les fenêtres en PVC sont loin d'être la panacée. « Elles se ressemblent beaucoup et tout le monde peut en fabriquer. Les qualités sont forcément inégales. » Pourtant, dans les années 1980, les fenêtres en PVC étaient vues comme un produit miracle pour remplacer les articles en aluminium, peu à peu délaissés après avoir presque complètement éliminé le bois. Jocelyn Perron ne comprend pas vraiment. « Ce déclin ne peut être dû à une question de coût, puisque l'aluminium ne réclame aucun entretien et que les fenêtres en PVC changent de couleur, sèchent et sont aussi sujettes à problèmes. »



Westmount Square, Montréal, Mies van der Rohe
Photo : David Crowley

ASSOCIER LES BONS COMPOSANTS

Mario Gonçalves, ingénieur et président du Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ), partage cet avis : « L'aluminium est très stable. Les problèmes ne sont jamais liés au matériau lui-même, mais découlent d'un mauvais assemblage, de la façon dont il est travaillé et utilisé. Si les membranes ne sont pas bien soudées l'une à l'autre, il y aura des fuites à l'emplacement des joints. » Jocelyn Perron observe que l'on utilise encore dans certains projets des fenêtres quasiment identiques à celles des années 1960. La marque Gentek, présente partout sur le continent, est un exemple. « Ce sont presque les mêmes profilés, fabriqués de la même façon! »

Perron est d'accord pour dire que les mauvaises expériences avec les fenêtres d'aluminium ne découlent pas du matériau comme tel, mais des composants. Au



Centre CDP Capital, Montréal, Gauthier, Daoust Lestage, Faucher Aubertin Brodeur Gauthier, Lemay associés
Photo: Stephan Poulin

départ, les joints de caoutchouc, coupe-froid ou coupe-bise n'avaient pas la même qualité. Des produits spécialisés comme le verre thermique ont fait leur apparition plus tard. « L'aluminium est un matériau parfait, mais il souffre de la faiblesse des autres composants. Je ne peux pas affirmer qu'une porte-fenêtre prend l'eau parce que son support est en aluminium. Les composants secondaires sont sans doute inappropriés, mal conçus ou s'adaptent mal au cadre. Il faut que l'étanchéité à l'eau et à l'air soit parfaite. »

Les dômes géodésiques de Richard Buckminster Fuller, comme la Biosphère de Montréal construite pour l'Exposition universelle de 1967, en seraient l'exemple. « Les premiers dômes se sont effondrés et on a accusé à tort l'aluminium avant de les faire en acier, ce qui a été une erreur. » La structure d'acier de la Biosphère a dû en effet être renforcée à cause des fuites. Heureusement, aujourd'hui, l'industrie a appris et les composants se sont raffinés. Jocelyn Perron considère que, si les composants associés sont adéquats, l'aluminium est finalement un matériau adapté à tous les climats.



Centre CDP Capital, Montréal, Gauthier, Daoust Lestage, Faucher Aubertin Brodeur Gauthier, Lemay associés
Photo: Alain Laforest

Un autre exemple illustre la durabilité du matériau : il a bien fallu apporter des changements au mur-rideau de Place Ville-Marie, dans les années 2000, mais cela a consisté à remplacer le vitrage pour le rendre plus éconergétique, pas à supprimer l'aluminium, rappelle Nathalie C. Smith, auteure d'une étude universitaire sur le sujet. Au 5, place Ville-Marie, par contre, on a changé le revêtement extérieur pour améliorer l'apparence. « Mais on l'a fait en utilisant encore l'aluminium. »

PRÉFABRICATION ET INNOVATION

Depuis le milieu des années 1990, les murs-rideaux sont préfabriqués. La façade de la Caisse de dépôt et placement en offre un bon exemple, tout comme le Palais des congrès, en face, avec ses panneaux de verre dont les membrures sont en aluminium. Ce dernier immeuble s'inscrit dans une tendance décelée par Jacques Benmussa : les murs-rideaux comptent de plus en plus de verre et de moins en moins de métal ou d'aluminium. Et l'innovation se poursuit grâce à l'intégration de vitrages particuliers, tels les verres autonettoyants qui font appel aux nanotechnologies. « L'industrie du mur-rideau progresse continuellement et l'aluminium maintient sa place dans l'équation », note encore Nathalie C. Smith.

« La mise au point du préfabriqué, avec le contrôle de la qualité en atelier, a permis de régler beaucoup de problèmes, mais a eu aussi quelques effets pervers, note par contre Jacques Benmussa. Ces murs-rideaux sont souvent plus coûteux et difficiles d'entretien. Ça coûte cinq fois plus cher de changer une vitre au Palais des congrès que dans un immeuble paré de vitrage ordinaire. Cet aspect n'est pas assez pris en compte. »

Larry O'Shaughnessy perçoit depuis quatre ou cinq ans la popularité croissante des panneaux de revêtement modulaire en aluminium. Fabriqués à partir de plaques d'environ 3 mm d'épaisseur, ces modules généralement rectangulaires se répètent sur les façades des centres hospitaliers et des immeubles de bureaux ou commerciaux. Ces panneaux sont montés sur des cadres en aluminium extrudé ou en acier léger. La matière composite d'aluminium (MCA), dont l'apparence est proche, offre une solution de rechange. Les panneaux en MCA sont formés de deux minces couches d'aluminium laminé recouvrant une résine centrale thermoplastique. Il mentionne les marques Alpolyc ou Alucobond, entre autres.

Ces produits sont installés par des entrepreneurs en revêtement métallique, à la différence des murs-rideaux traditionnels, en verre et aluminium, plutôt mis en place par des vitriers. « Les murs-rideaux

traditionnels n'ont pas disparu pour autant. Ils sont même devenus plus performants depuis une quinzaine d'années. Des mastics scellants qui durcissent en gardant leur élasticité et des garnitures en caoutchouc efficaces, entre autres, ont permis d'améliorer l'étanchéité. »

RETOUR EN GRÂCE

Bien que l'on construise des murs-rideaux en aluminium depuis les années 1970, il a fallu attendre la fin des années 1990 pour assister au retour en grâce des fenêtres en aluminium dans le résidentiel. « Même si le châssis est recouvert de plastique, les serres et vérandas sont souvent en aluminium maintenant qu'on a réglé le problème du verre, note Jocelyn Perron. L'aluminium est un matériau indispensable en construction, qui remplit bien sa fonction s'il est utilisé adéquatement. Si je fais des volets en aluminium, il me faut le bon profilé, de la bonne épaisseur et un coupe-froid adéquat. Ils doivent résister au transport et aux ouragans. »

L'aluminium n'a toutefois pas que des qualités. Sa résistance au feu, par exemple, n'est pas idéale. Les recherches doivent se poursuivre, estime Jocelyn Perron, notamment pour mettre au point des alliages étant donné que l'aluminium fond à une température assez basse. Le point de vue écologique représente un autre bémol. La production de l'aluminium est sans doute polluante, mais – pensons aux canettes – le matériau se recycle très facilement et à un coût énergétique moindre (voir « Des lingots d'énergie », p. 28). « Sauf qu'il est envoyé en Chine pour y être transformé et que cela ne nous rapporte rien en tant que société! »

Ce spécialiste de l'alu est malgré tout convaincu : « Si j'avais à faire une maison, je la ferais avec un mur-rideau en aluminium. Je peux presque assembler moi-même ce matériau léger, le modeler, le plier. Et il n'a pas besoin de traitement. C'est un support qui a son propre fini. C'est un matériau d'avenir. »

L'avenir, Alexandre de la Chevrotière, ingénieur et président-fondateur de Maadi Group, spécialiste des structures en aluminium, y pense! Mentionnant le toit Kalzip en aluminium du nouvel aréna de l'Université du Québec à Chicoutimi, une première au Québec, il plaide pour couvrir le Stade olympique de Montréal d'un toit en aluminium. « Ce serait peut-être 50% plus cher que l'acier, tout dépendant de la complexité du projet mais, puisqu'on réclame une durée de vie de 50 ans, le coût d'entretien quasi nul du matériau et sa meilleure stabilité dans le temps font qu'il se compare très bien. » Les décideurs adopteront-ils cette solution? Les inconditionnels de l'alu en rêvent. Pour Taillibert, c'est moins sûr... ●

Palais des congrès, Montréal, Saia Barbarese Topouzanov, Tétrault Parent
Languedoc et associés, /Edifica, Hal Inberg
Photo: Marc Cramer



MARDIS VERTS

21 septembre

Le développement durable

**URBANISME
ET ARCHITECTURE
EN CHINE ET AU QUÉBEC**

Guylaine Desmarais, architecte PA LEED
et chargée de projet, Patenaude-Trempe,
et **Robert Chicoine**, président
de l'Ordre des urbanistes du Québec

19 octobre

Édifice Fondation à Québec

**SIX ÉTAGES
ET UNE
STRUCTURE DE BOIS**

Gilles Huot, architecte PA LEED,
GHA Architecture et
développement durable

16 novembre

Résidence Blew-Sandoz

**LA MÉTAMORPHOSE
LEED D'UN
BUNGALOW**

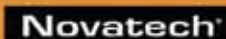
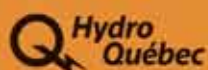
Dominique Laroche, architecte PA LEED,
et **Maxime Gagné**, architecte,
Laroche et Gagné architecture design



**ORDRE DES
ARCHITECTES
DU QUÉBEC**

CONFÉRENCES AUTOMNE 2010

lieu : **Université de Montréal** ■ 2940, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, salle 1120
cocktail bio inclus : 17 h 30 conférence : 18 h 00 ■ inscription obligatoire : www.mardisverts.ca
une initiative de l'Ordre des architectes du Québec [Comité des techniques et bâtiments durables]



NOUVEAUX PARTENAIRES DE L'ORDRE

Afin de mieux répondre aux besoins des membres, l'Ordre a entrepris il y a quelques mois des démarches dans le but d'augmenter l'offre de cours. Vous pourrez profiter dès cet automne du premier résultat concret de ces efforts puisque plusieurs ateliers de formation offerts par Contech sont maintenant reconnus comme de la formation dirigée de l'Ordre.

Pour connaître les cours de ce réputé formateur qui sont admissibles, rien de plus simple. Dans le programme de Contech (que ce soit en version papier ou sur le Web à www.contech.qc.ca), la mention «OAQ: 7,0», par exemple, signifie que ce cours est reconnu pour 7 heures. Les autres cours de Contech comptent comme de la formation libre.

Le Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ) est lui aussi partenaire de l'Ordre et, depuis l'an dernier, ses conférences mensuelles portant sur l'enveloppe du bâtiment sont reconnues comme de la formation dirigée par l'OAQ. Nous vous invitons à visiter le site web du CEBQ pour vous inscrire : www.cebq.org.

D'autres partenaires devraient s'ajouter sous peu : consultez régulièrement la section de la formation continue du site Web de l'Ordre.

PROGRAMME DE FORMATION

ADMINISTRATION DE PROJET

■ ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION

Formateur : Ken Hampson, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 27 septembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ GESTION DE PROJETS – EXÉCUTION, SUIVI ET MAÎTRISE DES PROJETS

Formateur : Richard Coulombe, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 21 septembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ GESTION DE PROJETS – PLANIFICATION

Formateur : Richard Coulombe, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 16 septembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ INSPECTION PRÉACHAT, ASPECTS DE BASE ET NORMES DE PRATIQUE

Formateur : Claude Tanguay, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 8 octobre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ PLANIFICATION STRATÉGIQUE ET GESTION DE PORTEFEUILLE DE PROJETS

Formateur : Richard Coulombe, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 20 septembre
de 8 h 30 à 16 h 30

■ PRÉPARATION, APPROBATION ET CONDUITE DES CONCOURS

Formateur : Jacques White, architecte
Durée : 15 heures
Montréal, les 28 et 29 octobre, de 8 h 30 à
17 h 00

ASPECTS TECHNIQUES

■ BÂTIMENTS VERTS : INTÉGRATION DES EXIGENCES AUX PLANS ET DEVIS

Formateur : Lyse Mireille Tremblay, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 24 septembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ HYDRO-QUÉBEC, LA NOUVELLE INGÉNIERIE À FAIBLE ÉNERGIE VULGARISÉE POUR L'ARCHITECTE

Formateur : Jacques DeGrâce, ingénieur
Durée : 7 heures
Montréal, le 25 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ HYDRO-QUÉBEC, L'ARCHITECTURE À FAIBLE ÉNERGIE

Formateur : Joël Courchesne, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 17 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ LE DÉTAIL ET L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT : LA LEÇON D'ANATOMIE

Formateur : Richard Trempe, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 17 septembre,
de 8 h 30 à 16 h 30
Québec, le 21 septembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ LE REVÊTEMENT «SIFE» ET LA RESPONSABILITÉ DE SURVEILLANCE (Systèmes d'isolation à revêtement de finition étanche)

Formateurs : André Gobeil,
architecte; M^e Samuel Massicotte,
avocat
Durée : 4 heures
Montréal, le 4 octobre,
de 13 h à 17 h

■ LES DOMMAGES STRUCTURAUX

Formateur : Alain Mousseau, ingénieur
Durée : 4 heures
Montréal, le 25 octobre, de 13 h à 17 h

■ LES STRUCTURES DE BÂTIMENT

Formateur : Alain Mousseau, ingénieur
Durée : 4 heures
Montréal, le 24 novembre, de 13 h à 17 h

■ MOYENS PRÉVENTIFS POUR ÉVITER LES ERREURS AUX PLANS ET DEVIS

Formateur : Michel Desrosiers, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 11 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

AUTOMNE 2010

■ MURS EXTÉRIEURS DES BÂTIMENTS ANCIENS

Formateur : Jules Auger, architecte

Durée : 4 heures
Montréal, le 13 octobre,
de 13 h à 17 h

■ PLANIFICATION ET SUIVI DE LA DURÉE D'UN PROJET ET DE LA DURÉE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

Formateur : Michel Desrosiers, architecte

Durée : 7 heures
Montréal, le 29 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

CULTURE ARCHITECTURALE

■ OUTILS COGNITIFS POUR INTERVENIR SUR LE PATRIMOINE ARCHITECTURAL ET URBAIN

Formateur : Pierre Larochelle, professeur retraité de l'Université Laval

Durée : 7 heures
Montréal, le 19 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

GESTION DE BUREAU

■ APPRENDRE À VENDRE LES SERVICES DE SA FIRME

Formateur : Pierre Cardinal

Durée : 4 heures
Montréal, le 22 octobre, de 13 h à 17 h

■ LA DIRECTION DE VOTRE ÉQUIPE

Formateur : Richard Coulombe, architecte

Durée : 7 heures
Montréal, le 27 octobre, de 8 h 30 à 16 h 30

■ L'ÉCOUTE COMME OUTIL ESSENTIEL À LA RELATION CLIENT

Formateur : Pierre Cardinal

Durée : 3,5 heures
Montréal, le 18 octobre, de 8 h 30 à 12 h

■ MIEUX NÉGOCIER SES HONORAIRES

Formateur : Pierre Cardinal

Durée : 3,5 heures
Montréal, le 22 octobre, de 8 h 30 à 12 h

PLANIFICATION ET CONCEPTION

■ ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE, CONCEPTION SANS OBSTACLES

Formateur : Isabelle Cardinal, architecte

Durée : 7 heures
Montréal, le 15 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ PROCESSUS DE DESIGN INTÉGRÉ

Formateur : Lyse Mireille

Tremblay, architecte
Durée : 7 heures
Montréal, le 23 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ SKETCHUP DÉBUTANT

Formateur : Mario Chabot

Durée : 6,5 heures
Montréal, le 21 octobre, de 8 h 45 à 16 h 30

■ SKETCHUP INTERMÉDIAIRE

Formateur : Mario Chabot

Durée : 6,5 heures
Montréal, le 5 novembre, de 8 h 45 à 16 h 30

■ SKETCHUP AVANCÉ

Formateur : Mario Chabot

Durée : 6,5 heures
Montréal, le 26 novembre,
de 8 h 45 à 16 h 30

RÉGLEMENTATION DU BÂTIMENT ET ASPECTS LÉGAUX

■ CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC – CHAPITRE 1, BÂTIMENT – MISE À JOUR CNB-2005

Formateur : Antoine Tabet, ingénieur

Durée : 7 heures
Montréal, le 12 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC – CHAPITRE 1, BÂTIMENT, PARTIES 3 ET 10

Formateur : André Gobeil, architecte

Durée : 21 heures
Québec, du 17 au 19 novembre,
de 8 h 30 à 16 h 30

■ CONTEXTE LÉGAL DE LA PRATIQUE ET GESTION DE BUREAU

Formateurs : M^e Samuel Massicotte, avocat; Pierre D'Anjou, architecte

Durée : 15 heures
Montréal, les 4 et 5 novembre,
de 8 h 30 à 17 h
Québec, les 23 et 24 septembre,
de 8 h 30 à 17 h

■ LA RESPONSABILITÉ PROFESSIONNELLE DE L'ARCHITECTE : L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Formateur : M^e Samuel Massicotte, avocat

Durée : 4 heures
Classe virtuelle, le 20 octobre, de 13 h à 17 h

■ LA RESPONSABILITÉ PROFESSIONNELLE DE L'ARCHITECTE : APRÈS LA RÉALISATION DES TRAVAUX

Formateur : M^e Samuel Massicotte, avocat

Durée : 4 heures
Classe virtuelle, le 3 novembre, de 8 h à 12 h

■ LA RESPONSABILITÉ PROFESSIONNELLE DE L'ARCHITECTE : LE CADRE JURIDIQUE

Formateur : M^e Samuel Massicotte, avocat

Durée : 3,5 heures
Classe virtuelle, le 20 octobre,
de 8 h 30 à 12 h

■ L'ÉDITION 2010 DU CONTRAT DE L'AAPQ

Formateur : M^e Samuel Massicotte, avocat

Durée : 4 heures
Montréal, le 13 décembre, de 8 h à 12 h

■ RÉGLEMENTATION DU BÂTIMENT

Formateur : Antoine Tabet ingénieur

Durée : 35 heures
Montréal, les 1^{er}, 5, 8, 12 et
15 octobre, de 8 h 30 à 16 h 30

■ RÉGLEMENTATION DU BÂTIMENT

Formateur : André Gobeil, architecte

Durée : 35 heures
Québec, les jeudis, du 7 au 28 octobre et le
vendredi 29 octobre, de 8 h 30 à 16 h 30