

Un exemple éclatant de partenariat ISIS étudie le cas du Golden Boy

Les partenariats sont l'ingrédient essentiel de l'utilisation de la technologie et il est clair qu'ils jouent un rôle important dans l'éventail diversifié des projets de démonstration d'ISIS Canada. Ce qui est moins clair, c'est le processus suivi pour devenir un partenaire. Par exemple, comment le projet visant à redorer le Golden Boy du Manitoba a-t-il débouché sur une proposition d'ISIS de doter cette statue de 1 650 kilos de capteurs à fibres optiques pour assurer la télésurveillance?

À l'origine, on voulait simplement remettre une couche de dorure pour que la statue brille de tous ses feux. Mais quand l'expert-conseil en génie de la province, Dillon Consulting, a constaté la présence de corrosion avancée sur la poutre verticale de soutien, des problèmes structuraux se sont posés. Étant donné la difficulté d'accès à cette statue de 5,25 mètres, le Golden Boy étant perché au sommet de l'édifice de l'Assemblée législative du Manitoba, et compte tenu de la présence de corrosion, l'ouvrage semblait un candidat tout désigné pour des travaux de réhabilitation faisant appel aux polymères renforcés de fibres (PRF).

Les ingénieurs de la firme Dillon, MM. Bob Wiebe et Sital Rihal, connaissaient l'expertise d'ISIS Canada dans l'utilisation de PRF pour la remise en état d'ouvrages de génie civil. C'est toutefois M. Steve Ashton, ministre des Transports et des Services gouvernementaux qui, dès le début du processus, a suggéré de communiquer avec ISIS Canada.

Depuis 1919, la stabilité du Golden Boy est assurée par une barre d'acier de 5 pouces de diamètre insérée dans la statue jusqu'à la taille;

cette barre passe par la jambe et la cheville, ressort par la pointe du pied et est maintenue en place par un manchon en fonte de fer sous la sculpture. Un examen endoscopique de l'intérieur a révélé la présence de corrosion à divers degrés. Dillon Consulting cherche la solution la plus « douce » possible pour empêcher toute future pénétration d'eau et d'humidité, tout en renforçant la structure. Les matériaux utilisés pour la réparation doivent être inertes, stables et capables de résister aux cycles implacables de gel-dégel et aux vents violents.

ISIS Canada semblait le bon endroit où s'adresser, compte tenu de son expertise dans les applications novatrices de

polymères renforcés de fibres de verre et de carbone. Les PRF ont été utilisés d'un bout à l'autre du Canada pour restaurer des ponts de bois, des structures de béton, et un nombre croissant et varié d'éléments structuraux. Les ingénieurs furent séduits par les qualités des polymères (résistance à la corrosion et aux déformations, grande légèreté) et c'est pourquoi ils se sont tournés vers ISIS Canada et ont fait appel à la créativité de nos experts conseils, Gamil Tadros, Ph.D. et M. Walter Saltzberg.

« J'ai travaillé avec ISIS à plusieurs autres projets de la firme Dillon dans le passé », a déclaré M. Rihal. « J'ai donné la préférence à ISIS à cause des relations et des liens que nous avons tissés au fil des années. De plus, l'expertise personnelle de MM. Mufti et Tadros dans le domaine de l'analyse des vents a été particulièrement utile lors de l'examen par les pairs. »

En outre, ISIS est à l'avant-garde des techniques de surveillance de l'état des structures faisant appel aux capteurs à fibres optiques permettant de recueillir des données sur la façon dont une structure se comporte face aux contraintes quotidiennes comme les vents forts en altitude et les grands écarts de température. Des structures comme le Golden Boy, qu'il est difficile et coûteux d'examiner visuellement de près, peuvent être surveillées à distance au moyen de capteurs à fibres optiques.

Une analyse structurelle accompagnée d'essais en soufflerie menés à l'Université Western Ontario sur un modèle de la sculpture à l'échelle 1:20 ont permis de déterminer qu'il fallait descendre le Golden Boy de son perchoir. La décision définitive quant aux mesures à prendre pour assurer la conservation du Golden Boy n'a pas encore été prise. Dans l'intervalle, ce projet unique est devenu un sujet de recherche pour la thèse de maîtrise de Bogdan Bogdanovic, intitulée « Analyse par éléments finis en vue de la conservation ». Travaillant sous la direction de M. Mufti à l'Université du Manitoba, M. Bogdanovic examinera la tige supportant le Golden Boy ainsi que son comportement face au stress causé par le vent et la charge gravitationnelle; des techniques de réparation faisant appel aux PRF seront également proposées.



(De g. à d.) Debout sur un échafaudage, à la hauteur de la torche portée par le Golden Boy : Ameen Deraj, Gamil Tadros, Bob Wiebe, Walter Saltzberg et Afrab Mufti.



CP Picture Archive (Adrian Wylid)



La première étape a consisté à apposer sur la statue des pièces de ruban réfléchissant servant à enregistrer les coordonnées pour la modélisation en trois dimensions.

CONCOURS

Voir le site Web d'ISIS pour de plus amples détails sur les concours ouverts aux étudiants.

Bourses**Essais****Affiches****Présentations**

www.isiscanada.com/concours.htm

7^e Conférence annuelle d'ISIS Canada

Les 1, 2 et 3 mai 2002



À la fine pointe de la recherche et des applications dans le domaine des PRF et du contrôle structurel

Conférencier invité : le professeur Urs Meier, directeur, EMPA

(Laboratoire fédéral suisse pour les essais et la recherche sur les matériaux)

Détails en ligne:

www.isiscanada.com/conference/conference.htm

Les participants seront logés à l'hôtel Fort Garry à la fois pour la conférence annuelle d'ISIS et l'atelier sur le contrôle structurel

Reservations 1.800.665.8088

**Les ouvrages d'infrastructure civile**

sont généralement les actifs ayant la plus grande valeur dans n'importe quel pays (valeur estimée à deux billions de dollars au Canada), et ces ouvrages se détériorent à un rythme alarmant. Par ailleurs, l'introduction de matériaux intelligents et de conception innovatrice dans ces ouvrages se fait lentement et péniblement, à cause de la grande dépendance envers les techniques et pratiques traditionnelles de construction et d'entretien et de la nature conservatrice des codes de conception. Il n'y a pratiquement aucune rétroaction quant à « l'état de santé » de l'infrastructure. Des technologies de télésurveillance des ouvrages de génie civil évoluent rapidement pour combler cette lacune.

**Conférence 2002****Premier atelier international sur le contrôle structurel des structures innovatrices**

Les 19 et 20 septembre 2002

Le Contrôle structurel est une technologie en pleine évolution qui permet de contrôler en continu et de déterminer l'état de santé des structures novatrices de génie civil. L'atelier a pour but de faire le point sur les plus récentes activités dans le domaine de la recherche, de l'utilisation et de la commercialisation, qui ont tous un rôle à jouer dans la promotion de l'innovation en génie civil.

PRINCIPAUX CONFÉRENCIERS

Emin Aktan, Ph.D., Université Drexel, É.-U.

Moe Cheung, Ph.D. Travaux publics, Canada

Farhad Ansari, Ph.D., Université de l'Illinois à Chicago, É.-U.

Sami Rizkalla, Ph.D., Université d'État de Caroline du Nord, É.-U.

Yozo Fujino, Ph.D. Université de Tokyo, Japon

Fu Kuo Chang, Ph.D., Université Stanford É.-U.

Roderick Tennyson, Université de Toronto, Canada

Prof. Urs Meier, EMPA, Suisse

Brefs cours donnés le 18 septembre 2002 :

Installation, utilisation et réparation des capteurs à fibres optiques

Roderick Tennyson, Ph.D. Université de Toronto

Vue d'ensemble des concepts de base des CFO, avec applications particulières dans les matériaux composites laminés, la réparation du béton et les nouvelles structures.

Lignes directrices pour le contrôle de l'état des structures

J.J. Roger Cheng, Ph.D. Université de l'Alberta

Ce cours met principalement l'accent sur les applications dans le domaine des ponts, bien que les concepts soient applicables à tous les ouvrages de génie civil.

Inscription en ligne:

www.isiscanada.com/Conference/SHM_Conference/SHM_conference.htm

ISIS impliqué dans la surveillance du nouveau pont de San Francisco

C'est de concert avec le Département des transports de la Californie (Caltrans) que les chercheurs d'ISIS ont établi un programme destiné à la surveillance très poussée de la santé et de la performance du nouveau pont Benecia-Martinez à San Francisco, en installant deux systèmes de surveillance différents. Caltrans installera une instrumentation pour capter les contraintes sur l'une des travées de l'ouvrage, en utilisant un système de saisie des données à 64 canaux. Le système parallèle d'ISIS Canada utilisera des capteurs de contraintes à fibres optiques Fox-Tek's FTI 4000 dotés de deux unités de lecture utilisant 16 canaux, pour compléter et vérifier le programme de surveillance Caltrans.

Les capteurs à fibres optiques seront implantés à proximité des capteurs de contraintes de Caltrans, permettant ainsi d'obtenir la meilleure comparaison possible des données émanant des deux technologies. Le système est conçu pour surveiller les contraintes émanant de diverses charges, notamment la charge permanente, le poids des véhicules et la charge thermique. Les données seront analysées pour déterminer le fluage, le retrait et la flexion.

Au total, 32 capteurs FTI seront placés sur les travées 7 et 8 et deux systèmes de saisie des données seront installés sur chaque travée pendant la construction des porte-à-faux. Une fois ces deux porte-à-faux reliés et les CFO installés, un premier système de saisie des données sera débranché, tandis que l'autre continuera d'être utilisé par ISIS Canada pendant les deux ans du programme de surveillance.

ISIS Canada et Caltrans partageront également les données saisies par les deux systèmes. ISIS Canada analysera les deux séries de données et comparera les résultats des deux technologies pour déterminer quelle technologie de capteurs à fibres optiques permet d'obtenir le plus de données sur la structure.

Directeurs de projet: Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng., Université du Manitoba
Courriel : muftia@cc.umanitoba.ca

Gamil Tadros, Ph.D., P.Eng., SPECO Engineering
Courriel : tadros@cadvision.com

ISIS lance un concours destiné à la conception d'un pont en PRF

En collaboration avec la faculté de génie de l'Université de Sherbrooke, ISIS Canada annonce son premier concours de conception qui s'adresse aux étudiantes et étudiants d'ISIS les invitant à concevoir un pont piétonnier couvert en PRF. Le concept retenu sera construit durant l'été 2002, donnant un nouvel accès à l'édifice de la faculté de génie de l'Université de Sherbrooke. Le pont piétonnier sera également doté de capteurs à fibres optiques pour la surveillance de l'état de la structure.

Le nom de la gagnante ou du gagnant sera dévoilé à la conférence annuelle d'ISIS Canada qui aura lieu en mai à Winnipeg. Un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec préparera les plans définitifs, en collaboration avec la personne choisie ou un représentant de l'équipe gagnante. Les travaux proprement dits commenceront à l'été 2002. Les capteurs seront installés à l'automne, alors que le pont sera inauguré officiellement.

La gagnante ou le gagnant du concours recevra 2 000 \$, en plus d'avoir la satisfaction de voir son projet accepté et construit. Pour plus de détails, visitez le site Web à l'adresse suivante:

www.isisicanada.com/DesignCompetition/Announcement.htm



Remise en état de l'autoroute Capilano

L'autoroute Capilano d'Edmonton date déjà de plusieurs années et la construction d'une nouvelle dalle de béton sur la travée du pont s'impose. Dans un effort pour réduire le coût en immobilisations du projet, la ville envisage d'adopter une conception canadienne innovatrice qui réduit la quantité d'acier d'armature sans diminuer la résistance.



Les tabliers de pont conventionnels en béton ont une armature qui est calculée en fonction d'hypothèses quant à la flexion et à la rupture consécutives aux contraintes de flexion. Il s'agit ici de la méthode de la conception par calcul de la flexion. C'est une méthode qui aboutit à une armature d'acier excessive susceptible de se corroder, entraînant la dégradation de la structure en béton. Les recherches d'ISIS Canada indiquent que le mode de rupture d'un tablier de pont formé d'une dalle en béton armé n'est pas vraiment la flexion, mais plutôt la perforation, ce qui fait que les tabliers de pont se rompent à des charges de concentration beaucoup plus élevées que celles projetées par la théorie de la flexion.

Cette théorie a été prouvée pour les ponts à travées indépendantes. Des tests récemment effectués par ISIS à l'Université du Manitoba démontrent que cette théorie est également valable dans le cas des ponts à travées en porte-à-faux comme celui de l'autoroute Capilano.

Une section grandeur réelle d'une travée en porte-à-faux du tablier du pont, mesurant environ 10 mètres de long et 5 mètres de large, a été construite et testée. Le modèle comprenait trois travées différentes de trois mètres chacune pour tester les différentes options préalablement proposées pour le remplacement du tablier. Six tests ont été menés au cours desquels on a simulé l'application d'une charge de pneus de camion pendant cinq cycles, avant de tester le pont pour déterminer le point de rupture. Tous les tests ont révélé une charge ultime approximativement plus élevée que la charge de calcul. On a constaté uniformément un mode de rupture de perforation, prouvant ainsi que des forces de cintrage interne se créent dans la dalle de béton.

En se fondant sur les résultats de ces tests, M. Peter Fairbridge, P.Eng., de ISL Infrastructure Systems, cabinet de génie-conseil retenu pour le projet, concevra un tablier de béton armé novateur qui coûtera moins cher et sera moins vulnérable à la corrosion susceptible de réduire la durée de vie utile.

Directeurs de projet ISIS : *Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng., Université du Manitoba*
Courriel : *muftia@cc.umanitoba.ca*

Gamil Tadros, Ph.D., SPECO Engineering
Courriel : *tadros@cadvision.com*



Publication de manuels

Commander en ligne à : www.isiscanada.com



- 1 Installation, utilisation et réparation des capteurs à fibres optiques
- 2 Lignes directrices sur la surveillance de l'état des structures
- 3 Renforcer les structures en béton à l'aide de polymères renforcés de fibres (PRF)
- 4 Renforcer les structures en béton armé par l'application externe de polymères renforcés de fibres (PRF)

De brefs cours axés sur les manuels de conception nos 3 et 4 sont prévus dans les principales villes du Canada plus tard cette année.



Ateliers prévus



NOUVEAUX MEMBRES DU CONSEIL

Sherif Barakat, Ph.D., Conseil national de recherches du Canada

À titre de directeur général de l'Institut de recherche en construction, M. Barakat a la tâche de diriger et de gérer le Centre de technologie de la construction du Canada. L'Institut emploie plus de 220 personnes hautement qualifiées et jouit d'un budget annuel d'environ 22 millions de dollars. Au cours des 22 dernières années, M. Barakat a dirigé avec succès des travaux de recherche menés en collaboration par le CNRC et l'industrie dans de nombreux domaines de la construction, notamment la ventilation et le mouvement de l'air, la performance énergétique, l'isolation thermique dynamique des immeubles, le rendement de vitrages améliorés, et le transfert de chaleur dans les immeubles.



Sherif Barakat

Edwin Bourget, Ph.D., Vice recteur à la recherche, Université de Sherbrooke

Le Comité multidisciplinaire de la Fondation canadienne pour l'innovation n'est que l'un des nombreux comités dont fait actuellement partie M. Bourget. Son domaine de spécialisation scientifique est la recherche océanique. La thèse de doctorat rédigée par M. Bourget à l'Université du Pays-de-Galles portait sur une étude de la structure et de la formation de la coquille de l'anatife. Il est membre de diverses associations professionnelles, notamment l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, l'American Society for Engineering Education, l'Eco-Ethics International Union et l'International Society of Chemical Ecology.



Edwin Bourget

Gary Jolly Président-directeur général, Fibre Optic Systems Technology Inc.

Fondateur et auteur du montage financier de cette entreprise dérivée d'ISIS Canada qui utilise la fibre optique pour mesurer les contraintes et les déformations des grands ouvrages d'infrastructure comme les ponts, barrages et pipelines. Avant de fonder Fibre Optic Systems Technology Inc. (FOX-TEK Inc.), M. Jolly a été président-directeur général de Safegate International, petite compagnie régionale de Suède dont il a guidé la croissance pour en faire un chef de file mondial dans le domaine des systèmes de mouvement de surface, de guidage et d'arrimage des avions dans les aéroports. Il a fait passer le chiffre d'affaires de trois millions à plus de 20 millions par année, tout en rivalisant avec de grandes entreprises comme Siemens, Honeywell, Deutsche Aerospace et Crouse-Hinds.



Gary Jolly

NOMINATION

Comité d'évaluation externe:

Développement stratégique dans les technologies de pointe applicables aux immeubles dans un environnement urbain à forte densité

En janvier 2002, Aftab Mufti, Ph.D., siégeait comme membre d'un comité chargé de faire l'évaluation externe du Département de génie civil et des structures de l'Université polytechnique de Hong Kong. Il s'agit d'une étape importante dans la mise en place d'un programme d'assurance de la qualité à l'université. L'évaluation départementale est un processus dans le cadre duquel les normes et procédures d'enseignement et de gestion d'un département sont examinées par des pairs et comparées aux normes internationales les plus élevées. " L'un des principaux avantages de ma participation, c'est que j'ai eu l'occasion d'en apprendre davantage sur l'utilisation des PRF dans les immeubles à Hong Kong. Ces nouvelles connaissances m'ont permis de me faire une idée plus précise de la situation et des règles de l'art dans ce domaine, dans une perspective internationale ", a déclaré M. Mufti.

MOUVEMENT DE PERSONNEL

Le Centre administratif d'ISIS Canada accueille deux nouvelles employées : Pat Paige et Dana Bebak.

Dana se joint à nous pour occuper le poste nouvellement créé de commis aux finances. Elle compte plus de 15 ans d'expérience en comptabilité à plusieurs titres et dans divers secteurs et possède donc toutes les qualités voulues pour aider ISIS dans ses opérations financières. Dana relèvera aussi de nouveaux défis, notamment celui de tenir à jour le site Web d'ISIS Canada.

Pat Paige occupera désormais le poste d'agent des affaires publiques. Elle nous arrive avec un riche bagage de connaissances et d'expériences dans le domaine des médias et du marketing, dans les secteurs de la santé, de l'administration publique et des télécommunications. Elle remplace Jennifer Redston, dont la créativité et le talent nous manqueront. Jennifer s'en va relever un nouveau défi à Regina, Saskatchewan. Merci, Jennifer, pour votre excellent travail, et bienvenue à Pat et Dana.



PRÉSIDENT
Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng.
Université du Manitoba

VICE PRÉSIDENT
Kenneth Neale, Ph.D., ing.
Université de Sherbrooke

DIRECTEUR GÉNÉRAL
Lloyd McGinnis, Ph.D., P.Eng.

DIRECTEURS DE THÈME
Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng.
Université du Manitoba
Kenneth Neale, Ph.D., ing.
Université de Sherbrooke
Roderick Tennyson, Ph.D., P.Eng.
Université de Toronto
J.J. Roger Cheng, Ph.D., P.Eng.
Université de l'Alberta

**EXPERT-CONSEIL EN
APPLICATIONS TECHNIQUES**
Gamil Tadros, Ph.D., P.Eng.
SPECO Engineering Ltd.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président -
Donald Whitmore, P.Eng.
Vector Construction Group
Vice-président -
Ralston MacDonnell, P.Eng.
Vaughan Engineering Associates Ltd.

Victor Anderson, P. Eng.
Delcan International Corporation
Sherif Barakat, Ph.D.
Conseil national de recherches du
Canada

Bruce Blackett, P.Eng.
Consultant
Edwin Bourget, Ph.D.
Université de Sherbrooke
Paul Drouin, Eng.
ADS Inc.

Mark Green, Ph.D., P.Eng.
Université Queen's
Andrew Horosko, P.Eng.
Ministère des Transports du Manitoba

Gary Jolly
Fibre Optic Systems Technology Inc.
Joanne Keselman, Ph.D.
Université du Manitoba
Edward Pentland, P.Eng.
A.E. Concrete Precast Products Ltd.
Guy Richard, Eng.
Ministère des Transports, Québec
Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng.
Université du Manitoba
Sami Rizkalla, Ph.D., P.Eng.
Ancien président
Sylvie Boucher
Observateur des RCE

L'Innovateur
Rédactrice en chef:
Jennifer Redston
jredston@cc.umanitoba.ca

ISIS Canada
Centre administratif
Université du Manitoba
Bureau 227, édifice du Génie
Winnipeg, (Manitoba) R3T 5V6

Téléphone 204. 474. 8506
Télécopieur 204. 474. 7519
Courriel central@isiscanada.com
Site web www.isiscanada.com

Un réseau de centres d'excellence



John Newhook, Ph.D., P.Eng.
Université Dalhousie

John Newhook, Ph.D., a été nommé professeur adjoint au Département de génie civil de l'Université Dalhousie. Il était

aparavant à l'Université de Calgary. M. Newhook continue de travailler aux projets d'ISIS, notamment un tout nouveau visant à mettre au point un programme centralisé de surveillance et de gestion des applications sur le terrain d'ISIS, et la mise au point d'une poutre de pont en béton précontraint dotée d'une armature de PRF. ISIS se félicite de compter un autre représentant dans les Maritimes.

Courriel: john.newhook@dal.ca



Walter Saltzberg, P.Eng.
Université du Manitoba
Faculté de génie
Groupe de conception en génie

M. Walter Saltzberg, expert-conseil d'ISIS Canada, a été nommé ingénieur en résidence à l'Université du Manitoba. Ce nouveau poste est un programme novateur et le premier de son genre en Amérique du Nord. L'objectif est de donner de l'expérience pratique en génie à la fois aux étudiants et aux professeurs.

Courriel: saltzber@cc.umanitoba.ca

Hong Kong

Un groupe d'éminents spécialistes internationaux de l'élaboration de codes (y compris des représentants d'ISIS Canada) ont participé récemment à un forum sur les codes et les lignes directrices pour l'utilisation des matériaux composites en PRF en génie civil. L'hôte du forum était le Centre de recherche pour la technologie de pointe en génie des structures à l'Université polytechnique de



Hong Kong, sous le parrainage de l'Institut des ingénieurs de Hong Kong et de la Société des mathématiques théoriques et appliquées de Hong Kong. Ce fut l'occasion d'une ample discussion parmi les représentants de divers pays qui s'occupent activement d'élaborer des codes et des lignes directrices pour les applications des PRF. Le forum a eu lieu parallèlement à la Conférence internationale sur les matériaux composites en PRF en génie civil, à laquelle des chercheurs d'ISIS ont fait les présentations suivantes:

Exposé principal : Aftab A. Mufti, Université du Manitoba

Les PRF et les CFO : à la fine pointe de l'innovation dans les ouvrages de génie civil au Canada

S.G. Masoud and K. Soudki, Université de Waterloo

La réhabilitation des poutres de béton armé endommagées par la corrosion à l'aide de feuilles de PRF

C. Gheorghiu, P. Labossiere, A. Raïche, Université de Sherbrooke

L'effet de l'exposition aux éléments sur la résistance des poutres en béton armé renforcées de PRF de carbone

Corée

En janvier 2002, la Korean Highway Corporation (KHC) a accueilli des représentants d'ISIS Canada dans le but d'échanger de l'information sur les produits de PRF et d'en apprendre davantage sur la technologie du tablier de pont dépourvu d'acier mise au point par Aftab Mufti, Ph.D. et ses collègues. Les participants coréens comprenaient l'Institut coréen des techniques de construction et des membres du Comité des structures et matériaux composites de la KHC.

Prix et récompenses

Prix de la meilleure communication en recherche sur les systèmes des sciences de la Terre
Neuvième conférence internationale de l'ASCE sur les défauts et les réparations de structures

A.J. Boyd & N. Banthia, Université de la Colombie Britannique

Meilleur document de recherche appliquée pour 2000

CI/ASCE Journal of Composites for Construction

Baidar Bakht, George Al-Bazi, Nemy Banthia, Moe Cheung, Marie-Anne Erki, Martin Faoro, Atsuhiko Machida, Aftab Mufti, Kenneth Neale, Gamil Tadros

