



ISIS CANADA

Innovations en structures avec systèmes de détection intégrés

Un Réseau canadien de Centres d'excellence

RAPPORT ANNUEL 2001/2002



RECHERCHES AXÉES SUR DES SOLUTIONS

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président : Donald Whitmore, P.Eng., Vector Construction Group
Vice-président : Ralston MacDonnell, P.Eng., Vaughan Engineering
Victor Anderson, P.Eng., Delcan International Corporation
Sherif Barakat, Ph.D., Conseil national de la recherche
Bruce Blackett, P.Eng., Earth Tech Canada Inc.
Edwin Bourget, Ph.D., Université de Sherbrooke
Paul Drouin, ing., ADS Inc.
Mark Green, Ph.D., P.Eng., Université Queen's
Andrew Horosko, P.Eng., Transports Manitoba
Gary Jolly, M.B.A., FOX-TEK, Inc.
Joanne Keselman, Ph.D., Université du Manitoba
Edward Pentland, P.Eng., A.E. Concrete Precast Products Ltd.
Guy Richard, ing., Ministère des Transports, Québec
Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng., président d'ISIS Canada
Lloyd McGinnis, Ph.D., P.Eng., directeur général d'ISIS Canada
Observatrice : Sylvie Boucher, agent de programme des RCE

COMITÉ DU TRANSFERT TECHNOLOGIQUE ET DE LA COMMERCIALISATION

Président : Edward Pentland, P.Eng., A.E. Concrete Precast Products
Bruce Blackett, P.Eng., Earth Tech Canada Inc.
Peter Brett, P.Eng., Ministère des Transports et de la Voirie,
Colombie-Britannique
John Furneaux, P.Eng., Rideau Construction Inc.
Ray Hoemsen, P.Eng., Nexus Manitoba
Andrew Horosko, P.Eng., Transports Manitoba
Gary Jolly, M.B.A., FOX-TEK Inc.
Dave Scouten, P.Eng., Scouten & Associates Engineering Ltd.
Gamil Tadros, Ph.D., P.Eng., SPECO Engineering
Donald Whitmore, P.Eng., Vector Construction Group
Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng., président d'ISIS Canada
Lloyd McGinnis, Ph.D., P.Eng., directeur général d'ISIS Canada
Observatrice : Sylvie Boucher, agent de programme des RCE

COMITÉ DE GESTION DE LA RECHERCHE

Président : Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng.,
Directeur de programme d'ISIS Canada
Nemkumar Banthia, Ph.D., P.Eng., Université de la Colombie-Britannique
J.J. Roger Cheng, Ph.D., P.Eng., Université de l'Alberta
Andrew Horosko, P.Eng., Transports Manitoba
Kenneth Neale, Ph.D., ing., Université de Sherbrooke
Gamil Tadros, Ph.D., P.Eng., SPECO Engineering
Roderick Tennyson, Ph.D., P.Eng., Université de Toronto
Lloyd McGinnis, Ph.D., P.Eng., Gestionnaire de Réseau d'ISIS Canada
Observatrice : Sylvie Boucher, agent de programme des RCE

ÉQUIPE DE DIRECTION 2001-2002

Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng., président
Kenneth Neale, Ph.D., ing., vice-président
Lloyd McGinnis, Ph.D., P.Eng., directeur général

PERSONNEL DE SOUTIEN AU CENTRE ADMINISTRATIF

Kim Archer, agent financier
Dana Bebak, commis aux finances
Madeleine LeBlanc, agent de liaison pour le Réseau
Patricia Paige, agent aux affaires publiques
Jamie Zukewich, agent aux communications techniques

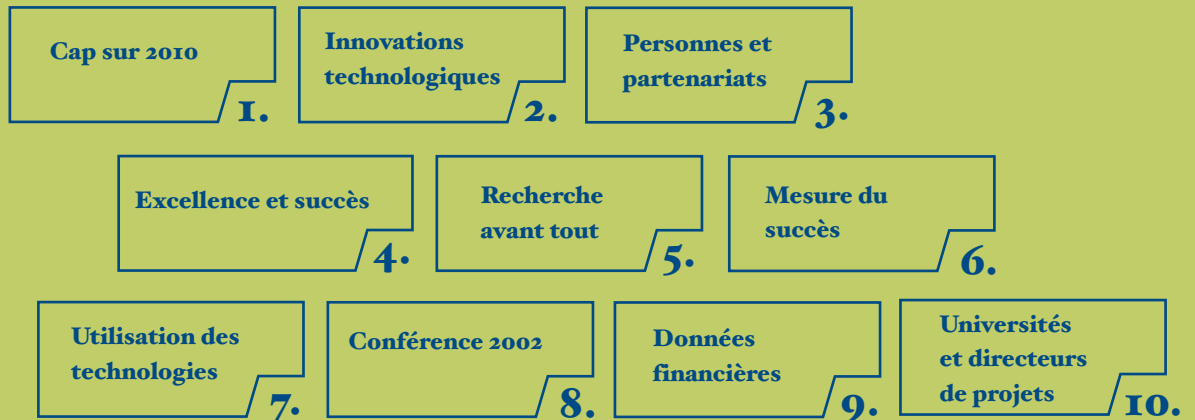
LE MANDAT D'ISIS

ISIS Canada (Innovations en structures avec systèmes de détection intégrés) a pour mission de permettre au génie civil canadien de jouer un rôle de premier plan à l'échelle mondiale grâce à la mise au point et à la mise en application de polymères renforcés de fibres (PRF) et de systèmes de détection intelligents et intégrés utilisant des capteurs à fibre optique (CFO), faisant ainsi bénéficier les Canadiens d'une infrastructure novatrice et intelligente.

DES RÉSEAUX DE CENTRES D'EXCELLENCE (RCE)

Partenariats uniques entre l'industrie, le monde universitaire et les gouvernements, les RCE ont été conçus pour favoriser la croissance économique et améliorer la qualité de vie des Canadiens. Établis d'un bout à l'autre du pays, ces réseaux mettent en liaison l'excellence dans la recherche, le savoir-faire industriel et les investissements concrets. La participation active de l'industrie canadienne fournit aux étudiants à la fois des milieux de formation stimulants et des possibilités d'emploi. En 2001-2002, les réseaux sont allés chercher plus de 80 millions de dollars d'investissement externe, dont plus de 48 millions provenaient des compagnies privées participantes.

TABLE DES MATIÈRES



WWW.ISISCANADA.COM

Centre administratif d'ISIS Canada
Université du Manitoba
227, Immeuble du génie
Winnipeg (Manitoba) R3T 5V6

Tél. : 204.474.8506 Téléc. : 204.474.7519

CAP SUR 2010

En 1995, lorsqu'on lança le programme de recherche d'ISIS Canada avec le mandat de devenir un chef de file mondial en matière de conception d'ouvrages de génie civil, le défi paraissait énorme. Sept ans plus tard, il ne fait aucun doute qu'**ISIS a accompli sa mission** et révolutionné le domaine par la mise au point de structures novatrices. Les progrès ont été rapides et continus, les réalisations remarquables, dépassant même toutes les espérances. Ce fut une expérience passionnante et stimulante.

Au moment où nous nous engageons dans un deuxième cycle de financement du RCE, qui nous mènera jusqu'en 2009, ISIS Canada continue de bâtir sur ses réussites passées tout en élargissant ses horizons. Le réseau ISIS est maintenant devenu une impressionnante collection d'universités, de chercheurs, d'étudiants et de partenaires des secteurs publics et privés. Par conséquent, **nous sommes confiants de pouvoir réaliser des exploits encore plus grands** et exercer une influence encore plus marquée sur les modes de conception, de construction, de surveillance et de réhabilitation des ponts et autres structures.

Nous sommes particulièrement fiers des quatre **manuels de conception** élaborés sous la supervision des directeurs de thèmes de recherche d'ISIS. On y retrouve les lignes directrices qui serviront d'assise aux mises à jour des codes de conception actuels, condition préalable à l'adoption des nouvelles technologies par les ingénieurs praticiens. Aussi, dans le but de faire connaître les manuels et d'en favoriser l'utilisation, ISIS a tenu une série d'ateliers à travers le Canada. La vente de plus de 100 manuels parmi l'élite des concepteurs provenant de 17 pays témoigne d'ailleurs de la **réputation mondiale d'ISIS**.

Riche de tous les résultats des essais effectués en laboratoire et sur le terrain au cours des sept dernières années, le programme de recherche d'ISIS ne cesse de peaufiner son objectif principal: **répondre aux besoins des utilisateurs**. Une grande part du programme de recherche actuel a d'ailleurs été conçue de façon à combler les lacunes identifiées par ces mêmes utilisateurs. Une recherche axée sur les solutions, c'est notre devise et le but de toutes nos actions. Si nous voulons que les technologies d'ISIS soient d'utilisation courante d'ici 2010, nous devons maintenir ce cap essentiel.

ISIS Canada, c'est d'abord et avant tout **une entreprise d'équipe**. Ce sont les formidables efforts conjugués de tous les directeurs de projets, directeurs de thèmes, chercheurs, étudiants, membres du conseil d'administration, du comité de direction de la recherche, et du comité de transfert technologique et de la commercialisation qui ont fait de ces sept premières années une si merveilleuse aventure. Et lorsque **nous regardons vers 2010**, nous pouvons espérer des succès encore plus grandioses.



(g.) A. Mufti, Ph.D., P.Eng., président

(d.) D. Whitmore, P.Eng., président du conseil d'administration.

LA CRÉATION D'INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

Lorsque des **esprits créateurs** au sein de l'équipe d'ISIS ont amorcé une réflexion commune, ils se sont d'abord concentrés sur la conception des ponts et autres ouvrages de génie civil en béton en élargissant le concept jusqu'à utiliser des polymères renforcés de fibres (PRF) plus que jamais auparavant. **Les propriétés particulières des PRF**, robustesse supérieure, légèreté et résistance à la corrosion, ont permis de **révolutionner les concepts de design** et la configuration structurale des ouvrages. Des tabliers de ponts sans acier et d'autres designs non conventionnels apparaissent bientôt, en même temps qu'on utilisait des enveloppes de PRF dans la réhabilitation des structures vieillissantes et détériorées.

AUJOURD'HUI, LES INNOVATIONS DANS LE DESIGN NE SE LIMITENT PLUS AU BÉTON, MAIS S'ÉTENDENT AUX PONTS EN BOIS OU EN ACIER ET MÊME AUX OUVRAGES EN MAÇONNERIE Aujourd'hui, les innovations dans le design ne se limitent plus au béton, mais s'étendent aux structures de ponts en bois ou en acier et même aux ouvrages en maçonnerie. Des **concepts hybrides** tels que le confinement de colonnes de béton non armé au moyen de tubes de PRF ou le renforcement d'éléments structuraux au moyen d'une combinaison d'acier inoxydable et de PRF font partie du programme d'ISIS. Parmi les **applications novatrices** des PRF, mentionnons les lamellés-collés, des poutres à âme en PRF, des réservoirs de stockage de lisier de porc, des pylônes renforcés de PRF, soit par injection ou par enroulement filamentaire, des tours et des tabliers de pont.

ISIS poursuit aussi des recherches sur les capteurs à fibre optique (CFO) et autre instrumentation de pointe. Depuis la mise au point des CFO utilisant les capteurs à réseau de Bragg, le concept a évolué. L'utilisation de **capteurs à longue portée** a ainsi permis de mesurer les déformations de structures aussi massives que celles d'enceintes de réacteurs nucléaires ou de pipelines de gaz naturel. En parallèle, on poursuit la recherche sur l'utilisation de la **technique de diffusion de Brillouin** pour pouvoir mesurer les contraintes exercées sur de petites et de grandes structures. Une autre percée d'ISIS.

Pour faciliter l'utilisation des capteurs à longue portée, une compagnie dérivée du programme de recherche d'ISIS, FOX-TEK Inc., procède à la mise au point ainsi qu'à la fabrication de divers instruments de lecture. Quant à IDERS Engineering Inc., la compagnie est à mettre au point une nouvelle unité de lecture pour les capteurs à fibre optique à réseau de Bragg, une autre première pour ISIS.

En alliant la créativité et l'innovation à la pratique, en favorisant les partenariats avec les utilisateurs, le programme de recherche d'ISIS poursuit son évolution au profit de tous les Canadiens.

PERSONNES ET PARTENARIATS

La **nouvelle technologie** jaillit d'abord du cerveau de **personnes créatives**, des êtres remarquables comme ceux qui sont à la base du réseau ISIS. Car c'est en associant des ingénieurs engagés dans la recherche universitaire et des étudiants avec des sociétés publiques et privées, qu'ISIS est parvenu à la réussite. En effet, les grandes percées n'auraient pas été possibles sans la synergie qui s'est créée grâce au réseautage et aux partenariats suscités par ISIS entre les firmes de génie-conseil, les manufacturiers, les entrepreneurs et les ingénieurs-concepteurs de génie civil travaillant dans les diverses agences gouvernementales du pays – propriétaires de l'infrastructure dont se servent les Canadiens.

Il faut souligner ici l'importance des étudiants qui poursuivent une maîtrise ou un doctorat avec ISIS. Au moment où ils émergent d'un programme de recherche, ce sont **des candidats extrêmement qualifiés** qui sauront, à mesure qu'ils prendront de l'expérience et des responsabilités, mettre à profit leur connaissance approfondie des nouveaux matériaux et des techniques d'application au service de la conception et de la réhabilitation des ouvrages de génie civil. Et ce, pour de nombreuses années à venir.

Le **partage du savoir** et l'utilisation maximale des nouvelles technologies font partie intégrante du mandat d'ISIS. Ce stimulant processus se trouve facilité par les partenariats qui prennent naissance à l'occasion des projets de démonstration sur le terrain.

Le transfert technologique est une activité trépidante à laquelle participent même les membres du conseil d'administration et ceux du comité du transfert technologique et de la commercialisation. ISIS, **c'est un heureux mélange d'énergie créatrice, de talent et d'esprit d'initiative**, les ingrédients fondamentaux de tout progrès.

« À MESURE
QU'ILS PRENDRONT
DE L'EXPÉRIENCE ET
DES RESPONSABILITÉS,
CE SONT LES JEUNES
DIPLOMÉS D'ISIS QUI
TRANSFÉRERONT
LA NOUVELLE TECHNOLOGIE
CHEZ LES UTILISATEURS. »

*Kenneth Neale, Ph.D., ing.
Vice-président, ISIS Canada*

DES GENS suscitent **des partenariats**
LES PARTENARIATS améliorent **les performances**
LES PERFORMANCES mènent **au progrès**
LE PROGRÈS profite **aux gens**



L'EXCELLENCE MÈNE AU SUCCÈS

Au cours des sept dernières années, ISIS Canada s'est constitué un **éminent réseau** de chercheurs universitaires, d'étudiants, d'agences gouvernementales et de partenaires industriels, reconnu à travers le monde pour sa grande créativité, ses nombreuses innovations, et son impact général sur la conception des structures de génie civil.

Parmi les réussites les plus marquantes à ce jour, il faut compter **les manuels de conception d'ISIS**. Élaborés à partir de recherches effectuées à la fois dans des laboratoires et dans des projets de démonstration un peu partout au Canada, ces quatre manuels sont d'autant plus importants qu'ils serviront de **précurseurs aux changements** que nécessitent les codes de conception actuels. Cette étape est nécessaire pour que les technologies d'ISIS deviennent pratique courante. En effet, **seule la mise à jour des codes** fera en sorte que les propriétaires d'infrastructure changeront leur politique de remplacement des armatures d'acier sujet à la corrosion dans les structures de béton pour adopter des procédés utilisant les PRF, plus durables et moins coûteux.

En même temps qu'il pose les bases des changements dans les pratiques gouvernementales, ISIS soutient tout **un réseau d'étudiants** de deuxième et de troisième cycles. En participant aux compétitions nationales, aux échanges entre les différents noyaux universitaires ainsi qu'à la conférence annuelle, ces étudiants d'ISIS nouent quantité de relations qui porteront fruit tout au long de leur carrière. La formation enrichie qu'ils reçoivent, multisectorielle et pluridisciplinaire, leur permet d'acquérir de l'expérience pratique dans plusieurs milieux de travail reliés au génie civil et à la construction. Résultat? **Un nombre sans précédent de possibilités d'emploi** dans leur environnement immédiat.

Les percées réalisées au cours des recherches sur les PRF et les CFO ont mené à de nombreuses applications pratiques qui **contribuent à la richesse collective de tous les Canadiens**. Quelques-unes ont été brevetées et d'autres ont suscité la création de compagnies dérivées, notamment les CFO à longue portée, les connecteurs intelligents, les ancrages de fondation et autres éléments de structures novateurs. Avec le temps, le programme de recherche d'ISIS s'est étendu, alors que l'utilisation des matériaux et des technologies qu'il a mis au point n'a cessé de croître et de dépasser toutes les espérances. C'est donc sur la foi de ces réussites que le RCE a renouvelé le mandat d'ISIS jusqu'en 2009, avec un financement initial jusqu'en 2006, ce qui lui permettra de poursuivre sa remarquable progression et de continuer à remplir sa mission.

PROGRESSION DANS LE TEMPS



LA RECHERCHE AVANT TOUT

À mesure que nous avançons vers 2009, le programme de recherche d'ISIS doit s'efforcer de **combler les besoins de l'utilisateur final** d'un bout à l'autre du Canada. Bien sûr, nous continuerons à concevoir d'autres structures novatrices et à élargir le champ d'application des systèmes de détection intelligents, mais en précisant sans cesse notre cible qui est de fournir des solutions pratiques aux propriétaires d'infrastructures.

Nos **projets de démonstration** couvrent un large éventail : déterminer la résistance aux incendies de systèmes intégrant des PRF; explorer les questions touchant la durabilité, l'adhérence, la corrosion résiduelle, la science des matériaux, le comportement parasismique ou les facteurs climatiques; évaluer la durée de vie utile probable des capteurs et des PRF.

Au cours de ce deuxième cycle de financement accordé par le RCE, ISIS Canada devra pousser sa recherche afin de résoudre les points qui font encore obstacle à l'utilisation généralisée de nos technologies novatrices. La recherche portera, entre autres, sur les thèmes suivants :

1. Systèmes de détection intelligents et télésurveillance de l'état structural
2. Structures novatrices et matériaux
3. Renforcement et réhabilitation des structures avec des PRF
4. Utilisation des nouvelles technologies

Plusieurs exemples nous indiquent que la recherche d'ISIS se rapproche du but ultime. Les expériences nous ont démontré la pertinence des enveloppes de PRF pour la réhabilitation de structures détériorées. Les ouvrages en béton sont alors réparés à un coût très inférieur à celui des méthodes traditionnelles et sans interruption, ou presque, de la circulation. Il en va de même lorsqu'on utilise des barres d'armature en PRF pour renforcer de vieux ponts de bois. **Le coût de l'opération est alors inférieur de 85%** à ce qu'il en coûterait pour une structure neuve. Pour ce qui est des ouvrages neufs, l'objectif consiste à optimiser le design des éléments constitutants et leur configuration afin de réduire le coût d'investissement initial de la construction, faisant ainsi la preuve de la rentabilité des nouvelles technologies. Voici d'autres projets en cours :

- Expansion et perfectionnement de la **télésurveillance de l'état structural**
- Amélioration de la technologie des capteurs et du contrôle à distance, mise au point d'instruments de lecture suffisamment robustes pour être utilisés sur le terrain
- Perfectionnement de l'analyse des données et du traitement de l'information recueillie dans les projets de démonstration, y inclus la mise au point d'un système de gestion de l'information utilisant les technologies de l'Internet, très commode pour l'entretien des infrastructures de transport routier.



Comité de gestion de la recherche

LA MESURE DU SUCCÈS

Le succès du programme de recherche et de transfert technologique d'ISIS Canada pourra se mesurer en fonction des indices suivants :

- Le nombre et la diversité des projets de démonstration réalisés à travers le Canada en partenariat de coentreprise avec ISIS, soit pour la réhabilitation, soit pour la construction de structures
- Le nombre d'installations de PRF et de CFO effectué en dehors d'ISIS
- Le degré d'adoption des technologies d'ISIS par les experts-conseils, les entrepreneurs et les gouvernements – propriétaires de l'infrastructure canadienne
- Les **changements de politique** décrétés à tous les échelons de l'administration publique en ce qui concerne l'adoption des nouveaux matériaux et des techniques mis au point par ISIS
- Le degré d'utilisation des manuels de conception d'ISIS par les ingénieurs praticiens
- Le degré d'actualisation des **codes de conception** à travers le Canada afin de conforter les ingénieurs dans l'adoption et la mise en œuvre des nouvelles technologies
- Le nombre de facultés de génie et de collèges techniques canadiens qui mettent à leur programme d'études régulier du premier cycle l'enseignement des nouvelles technologies des PRF, CFO et **télesurveillance de l'état des structures**
- Jusqu'à quel point ces nouvelles technologies font-elles partie intégrante de la formation permanente des diplômés de génie civil
- La reconnaissance des avantages de la télesurveillance de l'état structural
- Le nombre de nouveaux brevets, de compagnies dérivées et d'occasions de commercialisation généré par la recherche d'ISIS et financé par le programme du RCE

Pour faire en sorte d'atteindre au succès selon chacun de ces indices, le programme de recherche et de transfert technologique d'ISIS est conçu expressément en fonction d'eux.





UTILISATION DES TECHNOLOGIES D'ISIS

Pour maximiser l'utilisation des technologies d'ISIS, la connaissance des nouveaux matériaux et **la confiance dans leur application** sont fondamentales. Mais la confiance constitue la clé principale, car les propriétaires de l'infrastructure doivent garantir la sécurité du public qui utilise tous et chacun des ouvrages de génie civil.

À cette fin, les manuels de conception d'ISIS ouvrent la voie en donnant aux ingénieurs-concepteurs l'assurance requise pour la mise en application des nouveaux matériaux. Et pour intensifier la compréhension des instructions étape par étape fournies par les manuels, des membres du personnel d'ISIS parmi les plus expérimentés donnent des ateliers à travers le pays. Les ingénieurs-concepteurs des divers gouvernements, les firmes de génie-conseil, les entrepreneurs et les fournisseurs n'adopteront la nouvelle technologie qu'une fois qu'elle leur sera familière et qu'ils auront confiance dans les nouvelles applications et procédures. Jusqu'à maintenant, les progrès ont été importants à cet égard, mais il reste encore beaucoup à faire.

La pénurie de personnel qualifié dans les domaines d'application des polymères renforcés de fibre et de la télésurveillance de l'état des structures contribue à freiner l'utilisation de ces technologies. Il faut faire en sorte que les étudiants de premier cycle en génie et ceux qui poursuivent une formation de technicien ou de technologue dans les collèges publics apprennent ces applications. À cette fin, ISIS a mis sur pied un comité de formation qui verra à mettre au point une boîte à outil à l'intention des enseignants du Canada. En même temps, on s'affaire auprès des décideurs afin de faire valoir les avantages de la télésurveillance des structures et d'accélérer l'adoption des nouvelles technologies d'ISIS.

« EN FIN DE COMPTE, ISIS CANADA SERA JUGÉ SELON LE DEGRÉ D'UTILISATION DE SES INNOVATIONS TECHNIQUES DANS LA CONCEPTION DES PONTS ET AUTRES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL. »

*Lloyd McGinnis, Ph.D., P.Eng.
Directeur général d'ISIS Canada*

DES ÉTUDIANTS SE DÉMARQUENT À LA CONFÉRENCE 2002 D'ISIS



Devant les affiches en compétition



Meilleure affiche : (g.) Luke Bisby et (d.) Brea Williams de l'Université Queen's



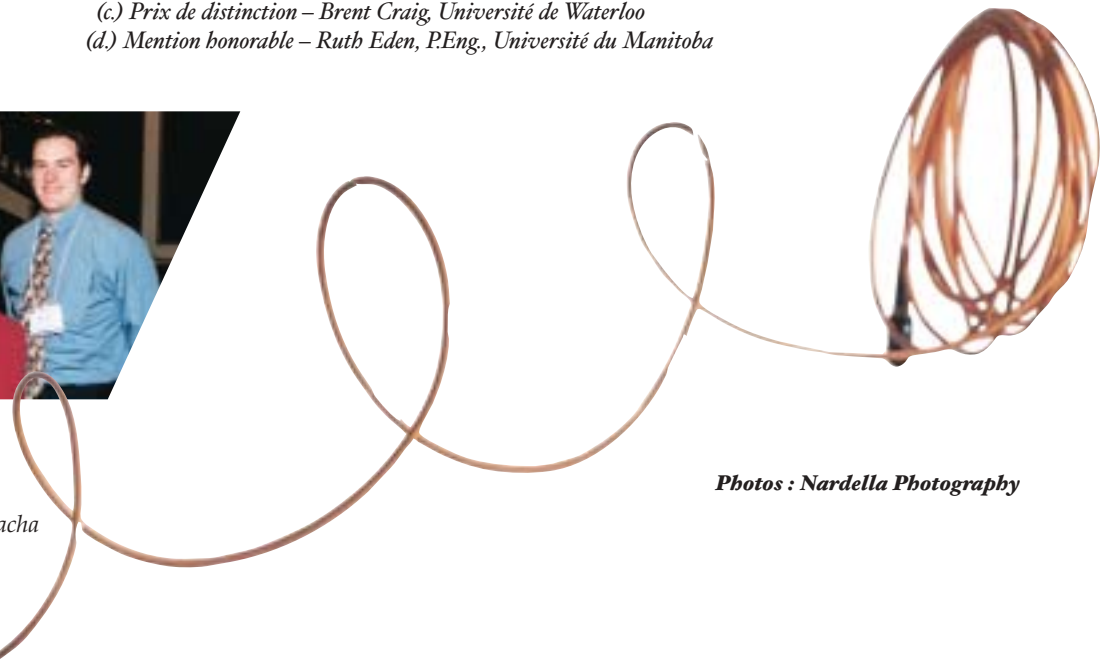
Meilleurs exposés écrits :
(g.) Vaibhav Banthia, Université du Manitoba
(d.) Nadine Ibrahim, Université de Toronto



Meilleures présentations techniques :
(g.) Prix d'excellence – Heather Crocker, Université du Manitoba
(c.) Prix de distinction – Brent Craig, Université de Waterloo
(d.) Mention honorable – Ruth Eden, P.Eng., Université du Manitoba



Des étudiants de l'Université Queen's remportent le concours national de conception de pont
Devant : (g.) Luke Bisby (d.) Brea Williams
Derrière : (g.) Dorian Tung (d.) John Ford (absent) Raafat El-Hacha



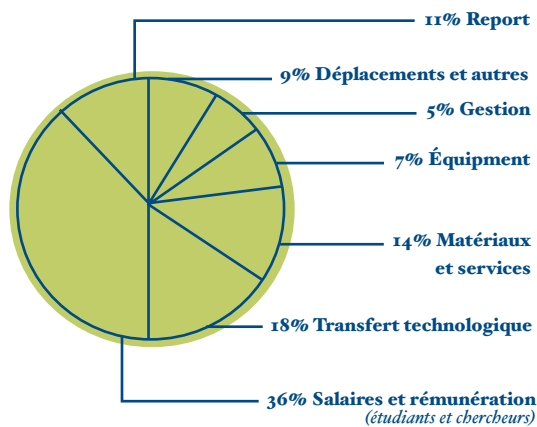
Photos : Nardella Photography

DONNÉES FINANCIÈRES PRÉDOMINANTES

RÉPARTITION DES FONDS PAR UNIVERSITÉ	FONDS DU RCE	COMPTANT ET EN NATURE	TOTAL	%
UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE	59,000	19,000	78,000	1%
UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA	197,000	162,500	359,500	6%
UNIVERSITÉ DE CALGARY	155,000	124,740	279,740	5%
UNIVERSITÉ DE LA SASKATCHEWAN	25,000	34,355	59,355	1%
UNIVERSITÉ DU MANITOBA	1,015,000	658,907	1,673,907	28%
UNIVERSITÉ DE WATERLOO	29,000	67,000	96,000	2%
UNIVERSITÉ MCMASTER	114,000	507,200	621,200	11%
UNIVERSITÉ DE TORONTO	409,000	171,500	580,500	10%
UNIVERSITÉ QUEEN'S	87,000	122,000	209,000	4%
UNIVERSITÉ CARLETON	30,000	30,718	60,718	1%
UNIVERSITÉ D'OTTAWA	130,000	372,032	502,032	9%
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	353,000	814,623	1,167,623	19%
UNIVERSITÉ DALHOUSIE	48,000	99,973	147,973	3%
TOTAL	2,651,000	3,184,547	5,835,547	100%
POURCENTAGE	45%	55%	100%	

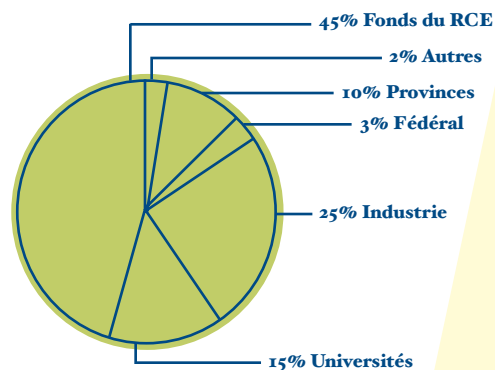
D'après les renseignements fournis par l'université hôte en date du 30 juin 2002

DÉPENSES DES FONDS RCE*



*Comptes non vérifiés en date du 30 juin 2002

SOURCE DES REVENUS



RÉPARTITION DES REVENUS PAR THÈME

	FONDS DU RCE	COMPTANT ET EN NATURE	TOTAL	%
THÈME 2	514,000	513,032	1,027,032	18%
THÈME 3	343,000	267,495	610,495	10%
THÈME 4	427,092	1,076,987	1,504,079	26%
THÈME 5	553,000	1,217,783	1,770,783	30%
THÈME 6	180,000	39,250	219,250	4%
<i>Transfert technologique</i>	493,000	70,000	563,000	9%
<i>Gestion</i>	140,908	-	140,908	3%
Totaux	2,651,000	3,184,547	5,835,547	100%

SOURCES DES RENTRÉES DE FONDS

	31 MARS 2002	31 MARS 2001
RCE	2,651,000	2,651,000
UNIVERSITÉS	75,000	56,000
INDUSTRIE	468,000	85,218
FÉDÉRAL	25,468	13,000
PROVINCES	578,900	375,968
AUTRES	78,000	152,500
Total des rentrées de fonds	3,876,367	3,333,686

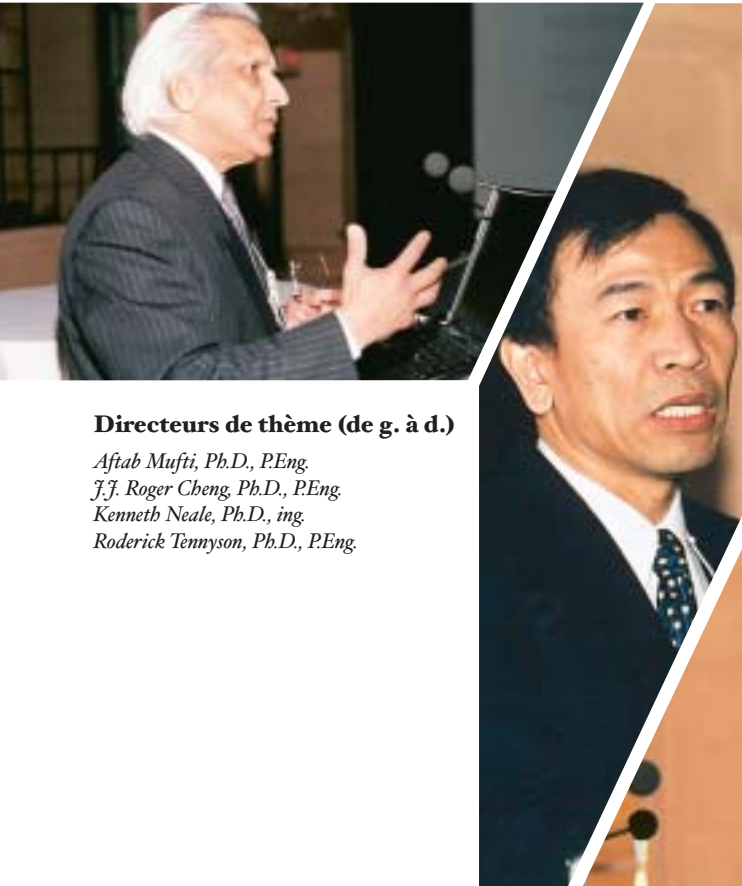
CONTRIBUTIONS EN NATURE

UNIVERSITÉS	776,613	789,615
INDUSTRIE	910,177	1,063,921
FÉDÉRAL	33,000	32,000
PROVINCES	176,005	121,358
AUTRES	63,385	246,430
Total des revenus en nature	1,959,180	2,253,323

REVENUS TOTAUX (comptant et en nature)	5,835,547	5,587,009
---	------------------	------------------

Les contributions en argent comptant et en nature versées par divers partenaires ont dépassé les fonds RCE de 533 547 \$, ce qui représente 55 % des revenus totaux.

LES DIRECTEURS DE THÈME ET LES UNIVERSITÉS DU RÉSEAU



Directeurs de thème (de g. à d.)

*Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng.
J.J. Roger Cheng, Ph.D., P.Eng.
Kenneth Neale, Ph.D., ing.
Roderick Tennyson, Ph.D., P.Eng.*

UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

Nemkumar Banthia, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ DE CALGARY

Mamdouh El-Badry, Ph.D., P.Eng.
Amin Ghali, Ph.D., P.Eng.
Nigel Shrive, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA

J.J. Roger Cheng, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ DE LA SASKATCHEWAN

Leon Wegner, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ DE TORONTO

John Bonacci, Ph.D., P.Eng.
Shamim Sheikh, Ph.D., P.Eng.
Roderick Tennyson, Ph.D., P.Eng.
Michael Thomas, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ QUEEN'S

Ivan Campbell, Ph.D., P.Eng.
Mark Green, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ CARLETON

Jag Humar, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ DU MANITOBA (Hôte du centre administratif d'ISIS)

Robin Hutchinson, Ph.D., P.Eng.
Aftab Mufti, Ph.D., P.Eng.
Dimos Polyzois, Ph.D., P.Eng.
Dagmar Svecova, Ph.D.
Douglas Thomson, Ph.D.

UNIVERSITÉ DE WATERLOO

Khaled Soudki, Ph.D., P.Eng.

UNIVERSITÉ MCMASTER

Ahmed Ghobarah, Ph.D., P.Eng.
David Thompson, Ph.D.

UNIVERSITÉ D'OTTAWA

Xiaoyi Bao, Ph.D.

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Brahim Benmokrane, Ph.D., ing.
Kenneth Johns, Ph.D., ing.
Pierre Labossière, Ph.D., ing.
Kenneth Neale, Ph.D., ing.
Patrick Paultre, Ph.D., ing.
Jean Proulx, Ph.D., ing.

UNIVERSITÉ DALHOUSIE

Alexander Kalamkarov, Ph.D., P.Eng.
John Newhook, Ph.D., P.Eng.