

# innovation en construction

## Des chercheurs de l'IRC-CNRC mettent au point des réseaux de capteurs sans fil pour la surveillance en temps réel des réseaux d'égout

De plus en plus, les municipalités se voient forcées d'accroître l'efficacité de leurs réseaux d'égout vieillissants qui ne répondent plus aux nouvelles normes qui ont été resserrées. Elles cherchent aussi à réduire les risques pour la santé et pour l'environnement et les pertes économiques résultant des inondations, de l'effondrement des conduites, de l'infiltration et du captage excessifs. L'information fournie par des systèmes de surveil-

lance continue en temps réel leur permettrait d'identifier les blocages susceptibles de réduire la capacité des conduites et de détecter précocement les problèmes potentiels.

Compte tenu du vaste territoire géographique couvert par les réseaux d'égout municipaux, la collecte de ce genre d'information nécessiterait toutefois le déploiement de réseaux de dizaines, voire de centaines de milliers de débitmètres reliés en direct à un serveur central. Les principaux obstacles à la mise en œuvre de tels systèmes à la grandeur d'une ville sont les coûts élevés de ces réseaux, combinés aux limites techniques des technologies actuelles. Les limites techniques incluent la forte consommation d'énergie et le coût élevé des moyens de télécommunication mis en œuvre.

Des chercheurs du Centre de recherche sur les infrastructures durables du CNRC (CRID-CNRC) à Regina s'affairent à mettre au point une technologie de réseau de capteurs sans fil (WSN) novatrice pour assurer la surveillance con-

### Dans ce numéro

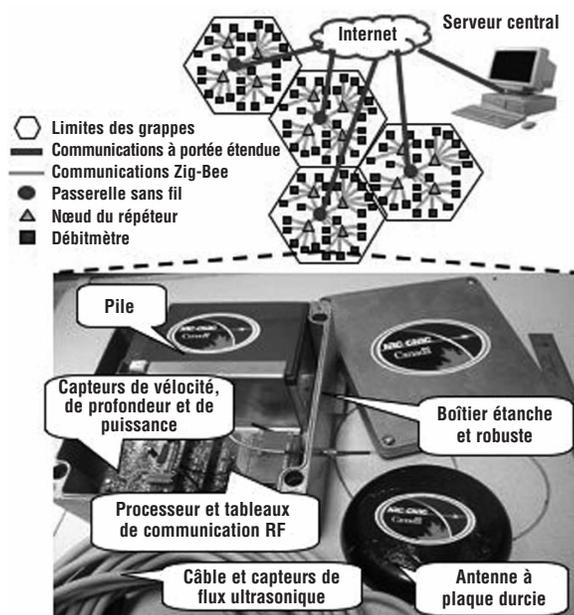
Affichage en ligne des Codes 2005..2	
Détection d'incendie dans les tunnels routiers .....	6
Outil de calcul des charges éoliennes sur les toitures .....	8
Regards sur la science du bâtiment – Webdiffusion .....	10

tinue en temps réel des réseaux d'égout à un coût abordable. Pour y arriver, ils devront relever un certain nombre de défis liés à la conception d'un système durable, fiable et à faible consommation d'énergie, et assurer le déploiement de moyens de communications efficaces à l'échelle de grandes zones urbaines, tout en réduisant les coûts d'installation et d'entretien du système.

Les chercheurs ont mis au point et testé un réseau de capteurs sans fil prototype dans le laboratoire du CRID-CNRC. Des essais sur le terrain à petite échelle sont prévus au printemps de 2009, lesquels seront suivis d'essais à l'échelle d'une ville. Leur prototype intègre des éléments matériels et logiciels novateurs qui optimisent l'utilisation de l'énergie, les calculs, le stockage des données et l'exploitation des ressources en communications au sein du réseau. L'architecture du réseau et les protocoles de communication permettent l'échange de messages et la transmission des données de manière efficace et fiable.

Le réseau, une fois déployé, comprendra des grappes de capteurs, et chacune de ces grappes inclura une série de débitmètres et une

*Suite à la page 9*



Grappes de débitmètres sans fil communiquant avec un serveur central par le biais de répéteurs et de passerelles montés sur des lampadaires

Disponible sur le web à <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ic> | Abonnez-vous à nos cyberbulletins : <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/cyberbulletins>

**Nouveau**

# CODES NATIONAUX DE CONSTRUCTION DE 2005

## Service d'abonnement en ligne!

Les éditions 2005 du Code national du bâtiment, du Code national de prévention des incendies et du Code national de la plomberie, ainsi que leurs guides complémentaires, seront disponibles sur Internet à compter du **26 janvier 2009** par l'entremise d'un service d'abonnement en ligne.

### Avantages du nouveau service d'abonnement en ligne

- Accès à toute heure du jour ou de la nuit, 7 jours sur 7, aux versions les plus à jour des codes (format html)
- Accès à partir de n'importe quel ordinateur connecté à Internet (exigences minimales : Internet Explorer 6 ou FireFox 2, le langage Javascript et les témoins devant être activés)
- Moteur de recherche puissant
- Choix d'abonnement annuel ou d'abonnement de 10 jours
- Aucune opération d'administration, d'installation ou de maintenance
- Option d'impression
- Accès rapide au contenu dont vous avez besoin (abonnements activés à l'intérieur d'un jour ouvrable)

Les codes nationaux du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie de 2005 servent de modèles à presque tous les règlements canadiens en matière de construction et de prévention des incendies. Ils établissent les exigences minimales en matière de sécurité et de santé pour un environnement bâti de qualité et contiennent de nouveaux renseignements décrivant les buts visés par les dispositions des codes et les conditions qui contribuent à satisfaire aux objectifs. Considérés comme une source d'information privilégiée pour les agents du bâtiment, de prévention des incendies et de la plomberie, ainsi que pour les professionnels de la construction et les enseignants, les codes sont également offerts en version imprimée, soit une reliure à anneaux et un livre à couverture souple, et en version CD-ROM pratique.

*Procurez-vous ces outils indispensables dès aujourd'hui!*

Pour en savoir plus : [www.codesnationaux.ca](http://www.codesnationaux.ca), 1-800-672-7990 ou 1-613-993-2463 (Ottawa-Gatineau et États-Unis)  
Pour commander, veuillez visiter le magasin virtuel du CNRC à [www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel](http://www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel)  
ou utiliser le bon de commande ci-joint.



# Codes de construction

## La CCCBPI examine différentes options pour les exigences des codes modèles en matière d'efficacité énergétique des maisons

Comme il a été mentionné dans un numéro précédent (*Innovation en construction*, septembre 2007), la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI) a entrepris de mettre à jour le Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments en vue de sa publication en 2011. Ce code s'applique à tous les bâtiments peu importe leur taille, à l'exception des maisons visées par la partie 9 du Code national du bâtiment.

Lors de sa réunion annuelle en février 2008, la CCCBPI a reçu des demandes pour préciser les exigences

en matière d'efficacité énergétique pour les maisons. Ces demandes témoignent de la volonté des provinces et des territoires de prendre des mesures à l'égard de l'efficacité énergétique des maisons. La CCCBPI a examiné ces demandes et confirmé le désir d'entreprendre des travaux pour y répondre.

Comme c'est le cas pour tous les codes élaborés par la CCCBPI, les exigences en matière d'efficacité énergétique pour les maisons seront définies dans un code modèle axé sur les objectifs. Ces exigences pour-

ront ensuite être prises en considération par toutes les provinces et territoires, ce qui encouragera l'adoption d'une réglementation uniforme sur l'ensemble du territoire canadien.

La CCCBPI invite les parties intéressées à participer à un dialogue sur les exigences des codes modèles en matière d'efficacité énergétique des maisons. Vous pouvez faire part de vos commentaires à la secrétaire de la CCCBPI : T 613-993-5569, F 613-952-4040, courriel : codes@nrc-cnrc.gc.ca.

## Lancement de l'édition 2008 du Code de construction du Québec intégré au Code national du bâtiment de 2005

Les modifications au chapitre I, Bâtiment, du Code de construction ont été adoptées par le Québec le 19 mars 2008 et sont entrées en vigueur le 17 mai 2008. Ce chapitre est constitué du Code national du bâtiment de 2005 (CNB) et d'environ 300 modifications apportées par le Québec touchant, entre autres, les systèmes de gicleurs, l'accessibilité aux bâtiments et la ventilation. Le chapitre Bâtiment s'adresse aux concepteurs, aux entrepreneurs responsables de l'exécution des travaux et aux constructeurs-propriétaires.

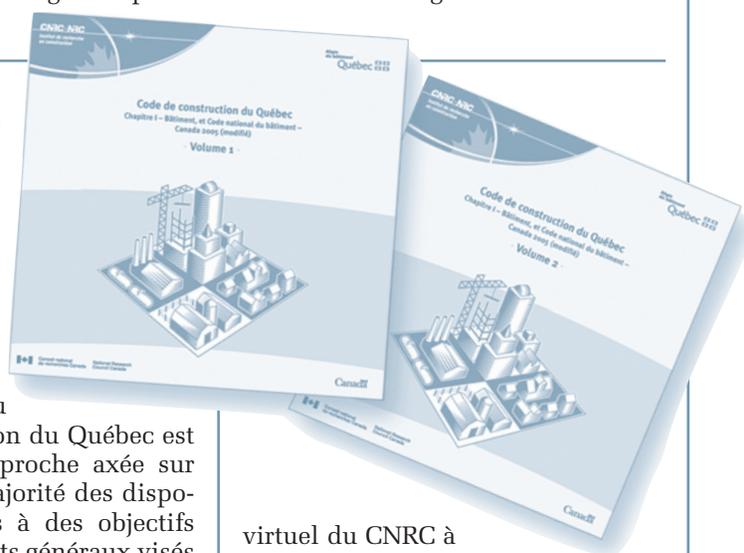
L'IRC-CNRC, en collaboration avec la Régie du bâtiment du Québec, est heureux d'annoncer la publication du *Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2005 (modifié)*. Ce nouveau document comprend les modifications au chapitre I, Bâtiment, et les dispositions du CNB remaniées de manière à signaler clairement aux utilisateurs les changements visant les travaux de construction et de

renovation des bâtiments au Québec.

À l'instar du CNB 2005, cette nouvelle édition du Code de construction du Québec est fondée sur une approche axée sur les objectifs. La majorité des dispositions sont reliées à des objectifs qui décrivent les buts généraux visés par les exigences et à des énoncés fonctionnels qui décrivent les conditions contribuant à satisfaire aux objectifs. Ces nouveaux renseignements confèrent de la souplesse au Code en aidant les utilisateurs à évaluer des solutions de rechange aux solutions acceptables décrites dans ce dernier.

Le *Code de construction du Québec et CNB 2005 modifié* est offert en version imprimée (reliure à anneaux) et sera disponible en version électronique (CD-ROM et abonnement en ligne) au printemps 2009.

Pour commander cette nouvelle édition du Code de construction du Québec, veuillez visiter le magasin



virtuel du CNRC à [www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel](http://www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel) ou remplir le bon de commande ci-joint et le transmettre par télécopieur au 1-613-952-7673.

### **Innovation en construction**

Convention de la poste–  
Publications No. 40062591

Retourner toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada :

Institut de recherche en construction  
Conseil national de recherches Canada  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6  
Courriel : [IRCpubsales@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:IRCpubsales@nrc-cnrc.gc.ca)  
T 613-993-2607  
F 613-952-7673  
<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca>

## CCMC-CNRC – 20 années consacrées à l'avancement de l'industrie de la construction au Canada

En 1988, le Conseil national de recherches du Canada a institué le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC-CNRC) afin de fournir un service d'évaluation technique national pour les produits du bâtiment novateurs au Canada. Le CCMC-CNRC s'est acquis depuis une solide réputation au Canada et à l'étranger, tant pour la qualité de ses évaluations que pour le rôle qu'il joue auprès des organismes de réglementation pour faciliter l'évaluation et l'acceptation des produits et des systèmes de construction novateurs sur de nouveaux marchés.

*En l'absence de normes, les agents d'évaluation produisent des guides techniques que les fabricants peuvent utiliser pour tester et évaluer la performance de leurs produits.*

Ces évaluations précèdent l'intégration des matériaux et produits novateurs dans les codes et normes

et permettent d'en hâter l'accès au marché. En l'absence de normes, les agents d'évaluation produisent des guides techniques que les fabricants peuvent utiliser pour tester et évaluer la performance de leurs produits. Depuis vingt ans, de nombreux produits et familles de produits ont ainsi été acceptés et sont devenus d'usage courant. Il s'agit de systèmes d'étanchéité à l'air, de membranes de revêtement intermédiaire, de parements, de systèmes de drainage des fondations (membranes alvéolées), de coffrages isolants, de solives de bois en I, de charpentes d'acier, de panneaux structuraux isolés, d'isolants de mousse de polyuréthane pulvérisée, d'étriers à solives, de coffrages en forme de cloche, de garde-corps en PVC et de nombreux autres produits et systèmes de conception innovatrice.

Un rôle central du CCMC-CNRC consiste à aider les organismes de réglementation provinciaux et municipaux à évaluer si de nouveaux produits satisfont aux exigences des codes. Ces évaluations fournissent

également aux fabricants une base technique solide pour lancer de nouveaux produits, tout en donnant aux rédacteurs de cahiers des charges et aux constructeurs la confiance nécessaire pour les utiliser. Depuis sa création, le service d'évaluation du CCMC-CNRC a produit et publié des centaines de fiches techniques visant des produits normalisés et de rapports d'évaluation sur des produits novateurs qui confèrent à ces produits la crédibilité nécessaire pour leur acceptation éventuelle par les agents du bâtiment, les rédacteurs de cahiers des charges et les constructeurs.

*Avec l'adoption des codes axés sur les objectifs en 2005, le lien entre le CNB et les évaluations du CCMC-CNRC est désormais plus clair.*

Les agents d'évaluation contribuent également à l'élaboration de normes sur des produits canadiens;

### Nouvelles évaluations de produits

Company	Product Name	CCMC #	Description
A. Proctor Group	AirOutshield (Jutadach 115g) (Sheathing Membrane)	13320-R	Membranes de revêtement perméables à la vapeur d'eau
Automatic Stamping, LLC	AS-20	13326-L	Connecteurs de ferme à plaques métalliques
Grant Forest Products Inc.	1 1/8" Grant Rim Board Ultra	13330-R	Panneaux de bordure dérivés du bois pour planchers
Intertape Polymer Corp.	FlexGard Aspire™, PermaGuard™, PeramGard™, Dri-Shield™ II Air Barrier Material	13329-R	Matériaux d'étanchéité à l'air
Ispro, Division of Sealrez	Ispro Green System	13328-R	Systèmes d'isolation par l'extérieur avec enduit mince
Scapa North America	Scapa 827 Sheathing Tape	13327-R	Rubans de revêtement
The Akron Products Company	Floor Jacks	13325-L	Poteaux d'acier réglables

Pour plus d'information sur la performance, les emplois et les restrictions concernant ces produits et pour obtenir d'autres rapports et fiches techniques du CCMC, consultez le Recueil d'évaluations de produits situé à l'adresse suivante : [http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/regprodeval\\_f.html](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ccmc/regprodeval_f.html).

ils identifient les besoins en matière de recherche en construction – qui débouche souvent sur des améliorations au Code national du bâtiment du Canada (CNB) – et ils fournissent un soutien technique aux agents du bâtiment d'un bout à l'autre du pays.

**Loin de se contenter de la solide réputation et du niveau élevé de reconnaissance qu'il a acquis au cours des 20 dernières années, le CCMC-CNRC planifie un examen de son fonctionnement ...**

Avec l'adoption des codes axés sur les objectifs en 2005, le lien entre le CNB et les évaluations du CCMC-CNRC est désormais plus clair. Ainsi, les

guides techniques et les évaluations orientent encore plus précisément les fabricants quant aux exigences que leurs produits doivent satisfaire, en se basant sur les objectifs et énoncés fonctionnels explicites du CNB.

En tant que membre fondateur de la World Federation of Technical Assessment Organizations, le CCMC-CNRC collabore avec les organismes responsables de l'évaluation des produits pour bâtiment d'autres pays afin d'aider les clients qui le désirent à faire approuver leurs produits sur ces marchés. Grâce à ces relations de travail et à des ententes internationales, le CCMC-CNRC peut aider les fabricants à accéder à de nouveaux marchés.

Loin de se contenter de la solide réputation et du niveau élevé de reconnaissance

qu'il a acquis au cours des 20 dernières années, le CCMC-CNRC planifie un examen de son fonctionnement avec la collaboration de ses partenaires afin de consolider ses acquis et d'assurer le succès continu de ses services.

Grâce à ces changements et à ces initiatives, le CCMC-CNRC est bien positionné, avec ses 20 années d'expérience, pour répondre aux besoins futurs de l'industrie canadienne de la construction, des organismes de réglementation et des Canadiens en général, qui gagnent à ce que les nouveaux produits soient évalués de manière scientifique avant leur utilisation.

Pour toute question à ce sujet, veuillez communiquer avec John Flack : T 613-990-8518, F 613-952-0268, courriel : john.flack@nrc-cnrc.gc.ca.

## Deux nouvelles Solutions constructives viennent de paraître

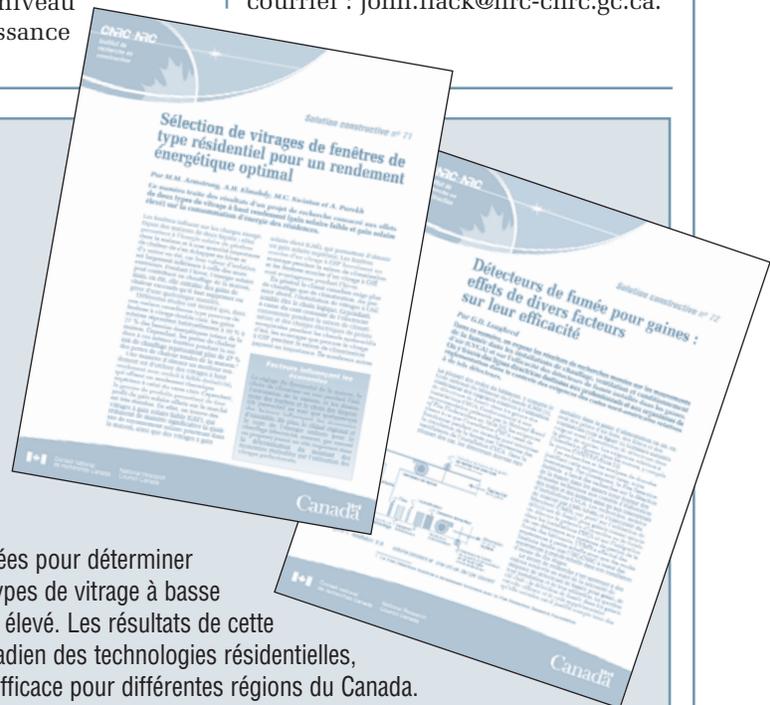
Visitez <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/sc>

### N° 71. Sélection de vitrages de fenêtres de type résidentiel pour un rendement énergétique optimal

Cette Solution constructive fait état des résultats d'expériences réalisées pour déterminer l'énergie consommée pour le chauffage et la climatisation par deux types de vitrage à basse émissivité : un vitrage à faible gain solaire et un vitrage à gain solaire élevé. Les résultats de cette recherche, qui a été menée dans les maisons jumelles du Centre canadien des technologies résidentielles, ont ensuite été modélisés pour déterminer le type de vitrage le plus efficace pour différentes régions du Canada.

### N° 72. Détecteurs de fumée pour gaines : effets de divers facteurs sur leur efficacité

Cette Solution constructive présente les résultats de la recherche menée sur l'efficacité des détecteurs de fumée installés dans les gaines de système CVC, et sur les facteurs qui influent le plus sur leur performance. Elle aidera les praticiens et les organismes de réglementation à déterminer les exigences et la localisation optimales des détecteurs de fumée à l'intérieur des gaines de systèmes CVC.



# Recherche en incendie

## Détection d'incendie dans les tunnels routiers

Les systèmes de détection d'incendie jouent un rôle primordial dans les opérations de lutte contre l'incendie et pour l'évacuation sécuritaire des passagers en cas d'incendie dans les tunnels routiers. L'information que nous détenons sur la performance de ces systèmes est toutefois limitée. Pour palier cette lacune, la Fire Protection Research Foundation a entrepris un projet de recherche international de deux ans avec le soutien d'organismes publics et privés. Ce projet, qui a pris fin récemment, avait pour but de déterminer les points forts et les points faibles de divers types de systèmes de détection d'incendie, ainsi que les facteurs qui affectent leur performance dans des tunnels (voir *Innovation en construction*, juin 2006). Cette étude a aussi permis d'évaluer les taux de fausses alarmes et les besoins d'entretien de ces systèmes. Même si la recherche était axée sur les tunnels routiers, les résultats peuvent également s'appliquer à d'autres types de tunnels, comme les tunnels de métro.

Dans le cadre du projet, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a mené conjointement deux séries d'essais dans le tunnel d'essais en laboratoire avec l'Université Carleton pour étudier la performance des systèmes de détection d'incendie en conditions d'écoulement lent et longitudinal. Le CNRC a aussi réalisé des essais en conditions réelles dans le tunnel du carré Viger à Montréal, ainsi que des études de modélisation numérique. En outre, la firme Hughes Associates a procédé à des essais environnementaux et à des incendies



Expériences de détection d'incendie menées dans le tunnel Carré-Viger à Montréal

de démonstration dans le tunnel Lincoln à New York.

Neuf systèmes de détection d'incendie couvrant cinq types de technologies que l'on trouve couramment sur le marché ont été évalués dans le cadre de cette étude : détecteurs de chaleur linéaires, détecteurs de flammes, détecteurs par imagerie vidéo, détecteurs thermiques ponctuels et détecteurs de fumée à échantillonnage d'air. Les fournisseurs de ces systèmes les ont eux-mêmes installés dans le tunnel d'essais en laboratoire, de même que dans le tunnel du carré Viger et dans le tunnel Lincoln.

Trois scénarios d'incendie mettant en jeu différentes tailles, localisations et différents taux de croissance ont été étudiés dans le tunnel d'essais : incendies de flaques de liquide inflammable, incendies dans des véhicules stationnaires, et incendies dans des véhicules en mouvement. Les scénarios d'incendie comprenaient des feux non obstrués, des



incendies sous ou derrière un véhicule, et des incendies dans le moteur et dans la zone des passagers. Divers types de combustible ont aussi été utilisés, incluant l'essence, le propane, des caisses en bois et de la mousse de polyuréthane. Dans le cas de l'incendie dans un véhicule en mouvement, différentes directions et vitesses ont été prises en compte. Ces scénarios d'incendie sont représentatifs de la majorité des incendies qui sont susceptibles de se produire dans des environnements de tunnel et qui posent un défi particulier pour les systèmes de détection d'incendie.

*Cette étude a fourni aux fabricants de systèmes de détection des données utiles qui leur permettront d'améliorer leur technologie.*

Les tunnels routiers constituent des environnements particulièrement difficiles pour les systèmes de détection d'incendie, en raison du défi que pose la détection elle-même et des conditions environnementales dans lesquelles ces systèmes doivent

### Fire Protection Research Foundation

La Fire Protection Research Foundation mène des travaux de recherche sur les incendies et la sécurité incendie à l'appui de la mission de la National Fire Protection Association. La Fondation entreprend des programmes de recherche majeurs de portée nationale et internationale afin de fournir aux comités de la NFPA ainsi qu'à d'autres organismes des informations utiles pour la mise à jour des codes et des normes en matière de sécurité incendie. Chaque projet est dirigé par un comité technique qui s'appuie sur l'expertise et les avis des parrains du projet, des milieux de la recherche, des services d'incendie, des comités techniques de la NFPA et des autres parties prenantes.

fonctionner. Chacune des cinq technologies de détection étudiées comportait des points forts et des points faibles pour leur application dans des tunnels.

Cette étude a fourni aux fabricants de systèmes de détection des données utiles qui leur permettront d'améliorer leur technologie. Les spécialistes des tunnels pourront aussi utiliser les résultats de l'étude pour déterminer la technologie la plus appropriée pour une application donnée. Le Comité technique de la NFPA, qui est responsable de la norme 502, *Limited Access Highways, Road Tunnels, Bridges and Elevated Roadways*, examinera également ces résultats pour déter-

### Partenaires

Ministère des Transports de la Colombie-Britannique  
Ministère des Transports de l'Ontario  
Ministère des Transports du Québec  
Ville d'Edmonton, Service des transports, Transport collectif  
AxonX LLC  
Siemens Building Technologies  
Tyco Fire Products  
VisionUSA  
Sureland Industrial Fire Safety  
United Technologies Research Corporation

Conseil national de recherches du Canada  
Autorité portuaire de New York et du New Jersey  
A&G Consultants  
PB Foundation  
Micropack, Inc.  
J-Power Systems and Sumitomo Electric U.S.A., Inc.  
Honeywell Inc.  
Fire Protection Research Foundation  
Hughes Associates Inc.

miner si des améliorations doivent être apportées à la norme.

Les rapports sur ce projet sont disponibles auprès de la NFPA à [www.nfpa.org/Foundation](http://www.nfpa.org/Foundation). Pour toute

question au sujet du projet, veuillez communiquer avec Ahmed Kashef : T 613-990-0646, F 613-954-0483, courriel : [ahmed.kashef@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:ahmed.kashef@nrc-cnrc.gc.ca).

## Regard sur la science du bâtiment 2008-2009 CNRC · NRC

<http://rsb.gc.ca>

Organisé par : Conseil national de recherches du Canada  
Institut de recherche en construction

### Habitations uni/multifamiliales : améliorer leur performance grâce à une approche systémique

La session d'automne de cette série de séminaires, qui ont été présentés dans 11 villes d'un bout à l'autre du pays, est maintenant terminée.

Les séminaires restants, qui seront en anglais ou en français avec traduction simultanée, seront présentés au début de 2009 dans quatre villes.

#### Séminaires en anglais

- Moncton, 13 janvier 2009 (avec traduction simultanée)
- Ottawa, 15 janvier 2009 (avec traduction simultanée)

#### Séminaires en français

- Québec, 3 février 2009
- Montréal, 5 février 2009 (avec traduction simultanée)

Ces séminaires aborderont les thèmes suivants :

- Systèmes de sous-sols performants : Partie 1, gestion de l'eau
- Systèmes de sous-sols performants : Partie 2, gestion de la chaleur et de l'humidité
- Isolation acoustique dans les constructions à ossature de bois
- Coupe-feu et pare-feu
- Infiltrations, ventilation et qualité de l'air intérieur dans les maisons canadiennes
- Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR)
- Étude de cas sur les vitrages au CCTR : Partie 1, essais sur le terrain
- Étude de cas sur les vitrages au CCTR : Partie 2, application et considérations pratiques

Les frais d'inscription sont de 349 \$, plus taxes. Pour plus de détails sur ce séminaire et sur la façon de vous y inscrire, visitez le site Web du séminaire à <http://rsb.gc.ca>. Les personnes qui s'inscrivent recevront une documentation détaillée ainsi qu'un exemplaire des publications récentes suivantes de l'IRC-CNRC : *Guide sur l'isolation acoustique des bâtiments à ossature de bois*, *Guide des règles de l'art sur les coupe-feu et les pare-feu et leur effet sur la transmission acoustique* et *Élaboration de lignes directrices sur la performance des systèmes et des matériaux d'enveloppe des sous-sols*.

Les conférenciers de l'IRC-CNRC seront les chercheurs David Quirt, Iain Macdonald, Marianne Armstrong, Hakim Elmahdy, Michael Swinton, Trevor Nightingale, Wahid Maref, James Reardon et Boualem Ouazia, ainsi que le généraliste en science du bâtiment Luc Saint-Martin.

# Enveloppe et structure du bâtiment

## Wind-RCI – Un nouvel outil Internet pour calculer les charges dues au vent exercées sur les toits

**Wind-RCI**  
Roof Calculator on Internet

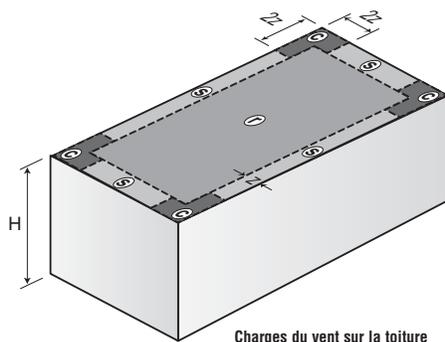
L'IRC-CNRC a récemment lancé un nouvel outil Internet qui simplifie le calcul des charges dues au vent qui s'exercent sur les toits, la première étape cruciale dans la conception des couvertures à membrane souple fixées mécaniquement.

Appelé Wind-RCI, cet outil s'appuie sur une procédure en six étapes mise au point par le Groupe d'intérêt spécial pour l'évaluation dynamique des systèmes de couverture (SIGDERS) et par des chercheurs de l'IRC-CNRC. Cette nouvelle procédure s'appuie sur le Code national du bâtiment du Canada (CNB 2005) ou sur le guide de l'American Society of Civil Engineers guide (ASCE 7-05) pour calculer les charges dues au vent qui s'exercent sur les toits. La procédure mise au point précédemment était jugée fastidieuse et exigeait beaucoup de temps.

*Wind-RCI permet aux utilisateurs de calculer les charges dues au vent pour toutes les villes canadiennes en entrant le type de bâtiment (de faible ou grande hauteur), la hauteur et les dimensions du toit, l'exposition et le type de toit.*

La nouvelle procédure en 6 étapes qui a été intégrée à Wind-RCI a été élaborée conjointement avec l'aide de deux partenaires – le Roof Consultants Institute Foundation et la Roofing Contractors Association of British Columbia – et elle est basée sur le CNB 2005. Bilingue, la procédure simplifie grandement le calcul des charges dues au vent et réduit les possibilités d'erreurs.

Wind-RCI permet aux utilisateurs de calculer les charges dues au vent pour toutes les villes canadiennes en entrant le type de bâtiment (de faible ou grande hauteur), la hauteur et les dimensions du toit, l'exposition et le



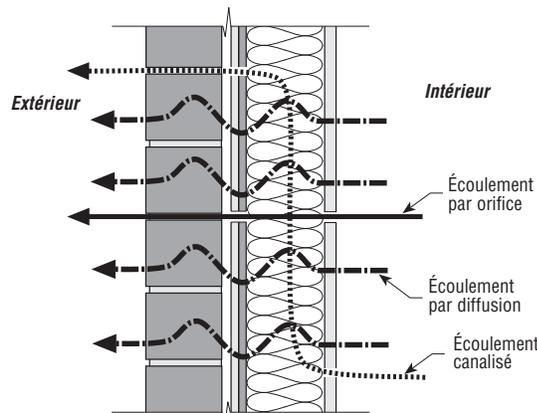
**Charges du vent sur la toiture**  
Largeur de la zone d'extrémité,  $z : 9 \text{ pi (3 m)}$   
Coin, (C) :  $-44 \text{ lb/pi}^2 (-2,1 \text{ kPa})$   
Bord, (S) :  $-28 \text{ lb/pi}^2 (-1,3 \text{ kPa})$   
Centre, (T) :  $-19 \text{ lb/pi}^2 (-0,9 \text{ kPa})$

**Echantillon de revêtement de toiture –  
Calcul des charges dues au vent avec Wind-RCI**

type de toit. Wind-RCI calcule les charges dues au vent qui s'exercent sur le toit et affiche un diagramme des charges dues au vent pour les bords, les coins et le centre du toit (figure 1).

Wind-RCI est facile à utiliser et simplifie grandement le calcul des charges dues au vent, en plus de fournir des résultats plus uniformes. Il facilite l'interprétation du code par les utilisateurs et accroît, de ce fait, la précision des calculs.

La version basée sur le CNB 2005 est disponible à : [http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/bes/prsi/calc\\_new/rciin\\_tro\\_f.html](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/bes/prsi/calc_new/rciin_tro_f.html).



**Flux des fuites d'air dans un mur type à revêtement de brique**

Une version pour les Etats-Unis, basée sur la norme ASCE 7-05, est en cours d'élaboration.

*Wind-RCI est facile à utiliser et simplifie grandement le calcul des charges dues au vent, en plus de fournir des résultats plus uniformes.*

### Nouvelle phase de la recherche du SIGDERS

Outre la création de Wind-RCI, la recherche entreprise dans le cadre des phases 1, 2, 3 et 4 du SIGDERS a apporté deux autres contributions majeures à l'amélioration de la performance et de la fiabilité des toits, soit :

1. une norme nationale sur la résistance au soulèvement par le vent des couvertures
2. un Guide de conception pour contrer les effets du vent sur les couvertures à membrane souple fixées mécaniquement

Pour obtenir plus d'information sur ces produits, consultez le site <http://www.sigders.ca/>.

Pour la phase 5, les membres du consortium SIGDERS se sont fixés les objectifs suivants :

#### Objectif 1 : Surveillance *in situ* de la tenue au vent des couvertures :

Trois bâtiments situés dans une zone de vent modéré seront choisis et les vitesses de vent seront mesurées et comparées aux données climatiques ambiantes. Des instruments seront installés pour mesurer la pression du vent sur les bords, les coins et le centre du toit, ainsi que les forces exercées sur les fixations et le degré de flexion de la membrane. La performance des toits sera comparée à la performance de toits similaires soumis à des essais dans une soufflerie.

## En bref

### Classement énergétique des systèmes de couverture : Partenaires recherchés

La recherche menée par le SIGDERS a fait avancer la connaissance de la tenue des membranes de couverture exposées à la force d'arrachement du vent. L'IRC-CNRC est actuellement à la recherche de nouveaux partenaires pour quantifier le mouvement de l'air à l'intérieur de ce type de couverture et pour déterminer son impact sur la performance énergétique globale du toit.

En raison de leur nature souple et élastique, les couvertures à membrane fixée mécaniquement sont sujettes au gonflement ou au flottement sous l'action des charges dues au vent. Ce phénomène se traduit aussi par une modification du volume de la couverture, ce qui crée une pression négative (suction) sous la membrane gonflée, entraînant l'air climatisé de l'intérieur du bâtiment dans le système de toit. Cette pénétration d'air est différente d'une fuite d'air (le déplacement de l'air d'un milieu à un autre), courante dans les systèmes de mur (voir les figures sur les pages 8 et 9). Les dommages résultant de la condensation et le gaspillage d'énergie qui en découle ne sont que quelques-uns des problèmes causés par la pénétration d'air dans le système de couverture.

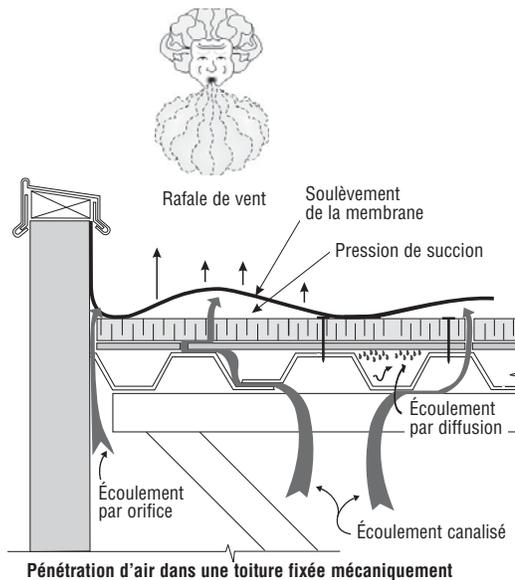
La recherche du SIGDERS sera axée sur :

- La mise au point d'un outil pour analyser les caractéristiques de la pénétration d'air pour une variété de détails, de jonctions et de pénétrations. Les résultats d'une étude pilote ont déjà été soumis à l'ASTM en vue d'élaborer une norme d'essais.
- La détermination des limites de pénétration d'air qui pourraient être utilisées dans l'élaboration de guides de conception, de codes et de normes.
- L'identification de techniques pour contrer l'impact de la pénétration d'air sur la tenue des toits au soulèvement par le vent et sur le transport de l'humidité.
- L'étude de la continuité de l'étanchéité toit/mur et la quantification du déplacement d'air.
- Le rapport entre la pénétration d'air et la performance énergétique, et la mise au point d'un outil d'analyse pour prédire les fluctuations dans la demande d'énergie en fonction des caractéristiques de la pénétration d'air dans les systèmes de couverture.

Cette recherche bénéficiera de la collaboration de chercheurs, d'organismes de réglementation, de fabricants, d'associations, d'organismes et de professionnels du bâtiment et des couvertures. L'IRC-CNRC est à la recherche de partenaires pour ce projet. Pour plus détails, ou si vous désirez devenir partenaire, veuillez communiquer avec Sudhakar Molleti (Suda) : T 613-993-9673, F 613-998-6802, courriel : sudhakar.molleti@nrc-cnrc.gc.ca.

**Objectif 2 : Quantification de la pénétration d'air dans les systèmes de couverture fixés mécaniquement :** La pénétration d'air sera mesurée pour des systèmes de couverture à membrane souple fixée mécaniquement, avec ou sans étanchéité à l'air/retardateur, et pour des systèmes de couverture avec isolation multicouche (voir *En bref* sur cette page).

**Objectif 3 : Mise à jour de la norme CSA A123.21-04 de manière à ce que celle-ci englobe désormais l'évaluation de la résistance au soulèvement par le vent des systèmes posés en adhérence totale :** Cette recherche déterminera la taille appropriée de l'échantillon nécessaire pour évaluer la résistance au soulèvement par le vent de systèmes posés en adhérence totale. Elle permettra aussi d'évaluer la résistance au soulèvement par le vent de systèmes de couverture rigides avec membrane monocouche, et de vérifier le cycle de charges actuel de la CSA et son applicabilité aux systèmes de couverture rigides.



Ces trois objectifs pour la Phase 5 devraient être réalisés d'ici août 2010. L'IRC-CNRC est présentement à la recherche de membres pour se joindre au consortium pour la réalisation de l'objectif 2. Plus de détails sont fournis dans la section qui suit (voir l'encadré Classement énergétique des systèmes de couverture : Partenaires recherchés).

Pour toute question à ce sujet, veuillez communiquer avec A. Baskaran : T 613-990-3616, F 613-998-6802, courriel : bas.baskaran@nrc-cnrc.gc.ca

### Des chercheurs de l'IRC-CNRC mettent au point des réseaux de capteurs sans fil pour la surveillance en temps réel des réseaux d'égout

*Suite de la page couverture*

passerelle. Le débitmètre prototype mis au point et testé par les chercheurs se distingue par son faible coût, sa faible consommation d'énergie, ses capacités d'analyse intégrées, sa petite taille et ses capacités de traitement de données et de communications avancées. Les données sur l'écoulement en temps réel dans les conduites seront transmises à un système de gestion de bases de données central.

Des outils d'aide à la décision pour l'analyse des données et l'évaluation de la performance font partie intégrante du réseau. Ces outils aident les utilisateurs à identifier les tendances de l'écoulement, à caractériser

la réponse du réseau par temps sec ou humide, à investiguer les problèmes d'infiltration et de captage, et à identifier l'emplacement des blocages et des contraintes de capacité.

Une fois en place, la nouvelle technologie WSN permettra d'accroître la fiabilité et le rapport coût-efficacité des systèmes de surveillance et d'évaluation en temps réel des réseaux d'égout municipaux à la grandeur du Canada.

Si vous êtes intéressé à participer à ce projet, veuillez communiquer avec Mahmoud Halfawy : T 306 780 5396, F 306 780 3421, courriel : mahmoud.halfawy@nrc-cnrc.gc.ca.



## Guide d'installation de systèmes de signalisation photoluminescente dans les cages d'escalier de bâtiment

(voir *Innovation en construction*, mars 2008).

Les matériaux photoluminescents continuent d'émettre de la lumière après avoir été excités par une source lumineuse visible ou invisible, même après que la lumière s'est éteinte. En sécurité incendie, les usages les plus prometteurs des matériaux photoluminescents sont la signalisation à des fins de sécurité, par exemple pour les issues de secours, les panneaux indicateurs et le marquage des portes, des parcours d'évacuation et des obstacles, ainsi que pour d'autres composantes des systèmes de signalisation de sécurité. Lorsque les occupants sont plongés dans l'obscurité en raison d'une panne ou d'un incendie, une

signalisation de sécurité photoluminescente – sous forme de peinture, de bandes de plastique ou de panneaux – peut faciliter l'évacuation de l'édifice en guidant les personnes vers un endroit plus sécuritaire.

Développé à l'origine pour les immeubles à bureaux du gouvernement fédéral, ce Guide peut également s'appliquer à la conception et à l'installation de systèmes de signalisation photoluminescente dans d'autres types de bâtiments dont les cages d'escalier servent à l'évacuation d'urgence.

Pour accéder au Guide, visitez <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/fulltext/nrcc50818/>.

L'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada (IRC-CNRC) vient de publier un guide qui fournit de l'information sur l'installation des systèmes de signalisation photoluminescente utilisés dans les bâtiments et sur les exigences de ces systèmes pour assurer une performance optimale

## Webdiffusion des Regards sur la science du bâtiment <http://rsb.gc.ca>

**CNRC · NRC**

La série de séminaires nationaux Regard sur la science du bâtiment présentés par l'Institut de recherche en construction du CNRC fournit des informations pratiques aux professionnels de la construction. Chaque séminaire présente les résultats de la recherche menée à l'IRC-CNRC de même que de l'information provenant d'autres organismes d'Amérique du Nord et d'ailleurs.

Vous nous avez signifié que l'information fournie à ces séminaires avait pour vous une valeur durable. Nous avons donc mis à votre disposition sur le Web les deux dernières versions de nos séminaires, RSB 2006-2007 (Infrastructures durables) et RSB 2007-2008 (Recherche en sécurité incendie). Vous trouverez un enregistrement complet audiovisuel de chaque présentation, ce qui vous permettra de rester informés en tout temps et en tout lieu des dernières avancées de la recherche en construction dans ces domaines.

### Comment accéder aux webdiffusions

Vous pouvez obtenir un accès permanent à chacune des webdiffusions auprès du magasin virtuel du CNRC : <http://www.nrc.gc.ca/magasinvirtuel>

Le coût d'accès est de 125 \$ par séminaire. Une fois que vous avez obtenu votre mot de passe, vous pouvez accéder au site Web pour visionner les séminaires de votre choix.

### Ce que vous apprendrez

#### Regard sur la science du bâtiment 2007-2008: Recherche en sécurité incendie pour une meilleure conception des bâtiments

Au cours des dix dernières années, il y a eu d'énormes progrès dans la recherche en incendie et dans la compréhension du comportement humain, ce qui a contribué à améliorer les bâtiments et leur sécurité. *Regard sur la science du bâtiment 2007-2008* a synthétisé certains de ces progrès en vue d'aider les professionnels chargés de la conception, de la construction ou de la rénovation de bâtiments, de la gestion et du fonctionnement des installations, ainsi que de l'application des codes du bâtiment et de la prévention incendie.

#### Regard sur la science du bâtiment 2006: Infrastructures durables : Techniques, outils et guides

L'état des infrastructures civiles au Canada représente un défi de taille pour la prochaine décennie. Ces infrastructures englobent autant les ponts que les bâtiments publics, les services souterrains et de surface. Pour aider les collectivités à maintenir des infrastructures durables, ce séminaire a exploré certains des défis liés à la qualité, à l'efficacité et à la durabilité de ces systèmes. Ce séminaire a mis en lumière des techniques, des outils et des guides qui permettent de maintenir et de renouveler des infrastructures vieillissantes et variées. Plus précisément, il a examiné ce qui est requis pour assurer la durabilité de ces actifs pour les générations futures.



# CODES DE CONSTRUCTION – BON DE COMMANDE

Pour commander les codes de construction

Internet : [www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel](http://www.cnrc.gc.ca/magasinvirtuel) Télécopieur : 1-613-952-7673

Poste : Vente de publications, M-20, Conseil national de recherches Canada, Institut de recherche en construction, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0R6

Pour plus d'information : 1-800-672-7990 ou 1-613-993-2463 (Ottawa-Gatineau et États-Unis)

## Remises intéressantes (2)

- Remise de 60 \$ sur une commande d'au moins 3 différents codes nationaux de 2005 (même format imprimé)
  - Commandes par lot : Remise de 10 % sur une commande d'au moins 10 exemplaires du même document imprimé
  - Librairies : Remise de 25 % sur une commande d'au moins 10 documents
- Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

## Publications

## Version imprimée

## Formats électroniques\*

TITRE	Reilure	Précisez la quantité	Couverture souple	Précisez la quantité	CD-ROM					
					1 usager	Précisez la quantité	Utilisateurs simultanés			
							1-5 usagers	Précisez la quantité	1-10 usagers	Précisez la quantité
Code national du bâtiment – 2005	200 \$		190 \$		350 \$**		1 400 \$		2 100 \$	
Code national de prévention des incendies – 2005	140 \$		130 \$		250 \$**		1 000 \$		1 500 \$	
Code national de la plomberie – 2005	120 \$		110 \$		180 \$**		720 \$		1 080 \$	
Guides pratiques de l'utilisateur du CNB – 2005 Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)	S.O.***		94 \$		94 \$		380 \$		560 \$	
Guide de l'utilisateur – CNB 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention	S.O.***		S.O.***		150 \$		600 \$		900 \$	
Guide pratique de l'utilisateur du CNPI – 2005 Guide de l'utilisateur – CNPI 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention	S.O.***		S.O.***		110 \$		440 \$		660 \$	
Guide pratique de l'utilisateur du CNP – 2005 Guide de l'utilisateur – CNP 2005, Énoncés d'application et énoncés d'intention	S.O.***		S.O.***		60 \$		240 \$		360 \$	
Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – 2005 (modifié)	240 \$		S.O.***		S.O.***		S.O.***		S.O.***	
Code de construction des bâtiments agricoles – 1995	S.O.***		34 \$		51 \$		204 \$		306 \$	
Alberta Building Code 2006 sur CD	S.O.***		S.O.***		240 \$		960 \$		1440 \$	
Alberta Fire Code 2006 sur CD	S.O.***		S.O.***		170 \$		680 \$		1020 \$	
1 - Total partiel	a		b		e		f		g	
2 - Remise (à la droite)	c		d							
3 - Total (imprimé   CD-ROM)	a+b-c-d				e+f+g					
4 - Envoi : total (à la droite) (imprimé   CD-ROM)										
5 - Total partiel (incluant frais d'envoi)										
6 - TPS 5 % ou TVH 13 % (du total partiel - ligne 5)										
7 - TVP/TVQ pour CD-ROM - ligne 5 (voir tableau des taxes – droite)										
8 - Total partiel (lignes 5+6+7)	h				i					
<b>TOTAL</b>	(h+i) (en \$CAN)									

## Cochez (✓) une des cases

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Architecte/Rédacteur de devis      | <input type="checkbox"/> Ingénieur/Consultant  | <input type="checkbox"/> Professeur/Étudiant          | <input type="checkbox"/> Technologue        |
| <input type="checkbox"/> Entrepreneur                       | <input type="checkbox"/> Propriétaire/Gérant   | <input type="checkbox"/> Agent/inspecteur du bâtiment | <input type="checkbox"/> Librairie          |
| <input type="checkbox"/> Fonctionnaire municipal            | <input type="checkbox"/> Fabricant/Fournisseur | <input type="checkbox"/> Fonctionnaire féd./prov.     | <input type="checkbox"/> Service d'incendie |
| <input type="checkbox"/> Constructeur/rénovateur de maisons |  |   |   |

## En caractères d'imprimerie s.v.p.

NOM \_\_\_\_\_

ORGANISME \_\_\_\_\_

RUE \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_ PROVINCE / ÉTAT \_\_\_\_\_ CODE POSTAL \_\_\_\_\_

COURRIEL (\_\_\_\_\_) (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

TÉLÉPHONE \_\_\_\_\_ TÉLÉCOPIEUR \_\_\_\_\_

Cochez ici pour NE PAS recevoir les mises à jour et autres avis

## Mode de paiement

VISA  MasterCard  AMEX

SIGNATURE \_\_\_\_\_

NOM (CAR. D'IMPRIMERIE) \_\_\_\_\_

NUMÉRO \_\_\_\_\_

DATE (JJ/MM/AA) \_\_\_\_\_ DATE D'EXPIRATION \_\_\_\_\_

Ou veuillez inclure :  Chèque  Mandat  
Communiquez avec le Service de la vente de publications

## Frais modiques d'envoi (4)

Ajouter le total de tous les frais d'envoi à votre commande

## DOCUMENTS IMPRIMÉS

COMMANDE TOTALE	CANADA É.-U.	AUTRES
60 \$ ou moins	ajoutez 9 \$	13 \$ 15 \$
61 \$ - 199 \$	ajoutez 11 \$	15 \$ 30 \$
200 \$ - 499 \$	ajoutez 15 \$	25 \$ 55 \$
500 \$ - 999 \$	ajoutez 4 %	10 % 12 %
1 000 \$ - 1 999 \$	ajoutez 3 %	8 % 10 %
plus de 2 000 \$	ajoutez 2 %	6 % 8 %

## CD-ROM

chaque disque ajoutez 8 \$ 10 \$ 12 \$

Service de messagerie disponible au prix coûtant  
N° de TPS et TVH : 1214918007RT0275

## Tableau des taxes (6 et 7)

La TPS de 5 % ou la TVH de 5 % s'applique aux documents imprimés et la TPS de 5 % et la TVP/TVQ ou la TVH de 13 % s'appliquent aux CD-ROM. Les versions imprimées sont exemptes de TVP/TVQ. Au Québec, la TVQ est calculée sur le prix incluant la TPS. Aucune taxe ne s'applique aux commandes destinées aux É.-U. et aux autres pays.

PROVINCE	TVP/TVQ	TVH
AB, NT, YT, NU, PEI, MB	-	-
SK	5 %	-
ON	8 %	-
NB, NS, NL	-	13 %
BC	7 %	-
QC	7,5 %	-

## Paiement

Toutes les commandes doivent être payées à l'avance. Veuillez noter que tous les prix sont affichés en dollars canadiens et peuvent être modifiés sans préavis. Les chèques ou mandats doivent être libellés à l'ordre du Receveur général du Canada. Veuillez allouer de 4 à 6 semaines pour la livraison.

Remarque : Toutes les ventes sont finales. Aucun remboursement n'est accordé.

# Activités à venir

## Réunions de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies

Info : Anne Gribbon au 613-993-5569  
Courriel : [anne.gribbon@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:anne.gribbon@nrc-cnrc.gc.ca)

### 12-13 janvier 2009

Comité exécutif. Ottawa.

### 22-23 février 2009

Réunion ordinaire de la Commission. Halifax.

### 20-21 septembre 2009

Réunion ordinaire de la Commission. Saskatoon.

### Printemps 2009

Réunions des comités permanents.  
Veuillez consulter le site Web du Centre canadien des codes, [http://www.national.codes.ca/ncd\\_calendar\\_f.shtm](http://www.national.codes.ca/ncd_calendar_f.shtm).

## 2009 JANVIER

### 26-28

International Air-Conditioning, Heating, Refrigerating Exposition (AHR Expo).  
Chicago. <http://www.ahrexpo.com/>

## innovation en construction

<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca>

*Innovation en construction* est une publication trimestrielle de l'Institut de recherche en construction du CNRC.

Rédacteur en chef : Jim Gallagher

Conseil national de recherches Canada  
Institut de recherche en construction  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

### Service à la clientèle

T 613-993-2607 F 613-952-7673

Les articles de cette publication peuvent être reproduits à la condition d'en indiquer la source.

ISSN 1203-2751

© 2008. Imprimé au Canada sur du papier recyclé.

*This document is also available in English.*

### 29-30

EnerHouse 2009. Halifax.  
[www.nshba.ns.ca](http://www.nshba.ns.ca)

## FÉVRIER

### 11-12

BC Construction Show. Vancouver.  
<http://www.bconstruct.com/>

### 27-1er mars

Conférence nationale de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations.  
<http://www.chba.ca/conference/index.php>

## AVRIL

### 19-20

Second Symposium on Heat-Air-Moisture Transport: Measurements and Implications in Buildings. Vancouver.  
<http://www.astm.org/SYMPOSIA/>

### 29-1er mai

International Conference on Sustainability in Energy and Buildings. Brighton, U.K.  
<http://seb09.sustainedenergy.org/>

### 30-1er mai

Symposium on Building Envelope Sustainability. Washington, D.C. <http://www.rci-online.org/Anno-RCIF-09Symp.html>

## MAI

### 6-8

12<sup>th</sup> Canadian Conference on Building Science and Technology. Montréal.  
<http://cebq.org/NBEC.htm>

### 12-15

2<sup>e</sup> conférence sur les technologies du changement climatique (CTCC 2009). Hamilton.  
<http://www.cctc2009.ca/en/index.html>

### 18-19

Leveraging Innovation for Sustainable Construction. Edmonton.  
<http://irc.construction.ualberta.ca/html>

### 24-27

International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2009)  
[http://www.cae.utexas.edu/isarc2009/Template/site\\_flash/index.html](http://www.cae.utexas.edu/isarc2009/Template/site_flash/index.html)  
en collaboration avec  
ASCE International Workshop on Computing in Civil Engineering. Austin, TX.  
[http://www.cae.utexas.edu/ascelt2009/Template/site\\_flash/index.html](http://www.cae.utexas.edu/ascelt2009/Template/site_flash/index.html)

## AOÛT

### 23-26

Inter-noise 2009. Ottawa.  
<http://www.internoise2009.com/>

## 2010 JUN

### 27-30

ICBEST 2010—International Conference on Building Envelope Systems and Technology. Vancouver. <http://www.icbest.ca/>

Pour obtenir une liste plus complète, veuillez consulter [http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/events\\_f.html](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/events_f.html)



Conseil national de recherches  
Canada

Ottawa, Canada  
K1A 0R6

National Research Council  
Canada

MAIL  POSTE

Canada Post Corporation / Société canadienne des postes  
Postes - Publications / Publication Mail

40062591  
OTTAWA