

Les routes en béton au Québec

SYNERGIE

WWW.BCR.CC

Une publication de

CIMENT



QUÉBEC
INC.

**Sobeys mise sur la
rapidité d'installation
d'un pavage en BCR**

**L'Hôtel-Dieu de Québec
construit un Centre de recherche
clinique et évaluative en oncologie**

Prolongement de l'autoroute 35 L'évaluation environnementale se poursuit

Il ne reste plus que 37,6 km à construire entre la frontière américaine et Saint-Jean-sur-Richelieu pour terminer le lien autoroutier de l'autoroute 35 entre Montréal et Boston.

La ministre de l'Environnement du Canada et ministre responsable de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Rona Ambrose, a demandé une étude approfondie d'évaluation environnementale pour ce projet. L'Agence canadienne d'évaluation environnementale agira à titre de coordonnateur fédéral de l'évaluation environnementale afin de coordonner la participation des différents ministères fédéraux impliqués dans ce projet.

Rappelons qu'en l'absence de ce tronçon d'autoroute, la circulation s'effectue sur la route 133, qui traverse plusieurs agglomérations et entraîne plusieurs inconvénients. Le ministère des



Transports du Québec propose l'achèvement de l'autoroute 35 (autoroute de la Vallée-des-Forts) afin d'assurer la sécurité des usagers, de terminer un important lien autoroutier entre le Québec et les États-Unis en améliorant la mobilité des personnes et des marchandises et d'améliorer la qualité de vie ainsi que la sécurité des riverains de la route 133. ■

Autoroute 25 en partenariat public-privé Trois candidats se qualifient

Le ministère des Transports du Québec a lancé, le 22 décembre 2005, l'appel de qualification visant à identifier des partenaires potentiels pour la réalisation d'une portion du parachèvement de l'autoroute 25 dans la région métropolitaine de Montréal selon une approche de partenariat public-privé (PPP). Trois candidats se sont qualifiés au terme de cet appel. Ils sont, par ordre alphabétique :

Consortium Nouvelle Route, composé de :

Acciona SA
Bouygues Travaux Publics SA
Le Groupe Axor Inc.
Le Groupe S.M. International Inc.
Arup Canada Inc.

Infras-Québec A25, composé de :

Macquarie Bank Ltd
Construction Kiewit Cie
Ciment St-Laurent Inc.
Parsons Overseas Company of Canada Ltd
Génivar Groupe Conseil Inc.
Miller Paving Ltd.

SNC-Lavalin, composé de :

SNC-Lavalin Inc.
Simard-Beaudry Construction Inc.
American Bridge Canada Company
Dessau-Soprin Inc.
TY Lin International Inc.

Le partenaire privé retenu aura la responsabilité de la conception, de la construction, du financement, de l'exploitation et de l'entretien d'une portion du parachèvement de l'autoroute 25 pour la durée de l'entente de partenariat. Le 20 juillet 2006, les candidats qualifiés ont été invités à présenter une proposition détaillée pour la réalisation du projet en partenariat public-privé. La date de dépôt des propositions est le 30 mars 2007. ■

Nouvelle Chaire de recherche sur l'entretien et la réparation durable des structures de béton

En septembre dernier, l'Université Laval a ouvert un nouveau laboratoire sur la durée de vie des infrastructures de béton et a inauguré une nouvelle chaire de recherche industrielle du Conseil de recherche en sciences

naturelles et en génie (CRSNG) sur l'entretien optimal et la réparation durable des structures de béton. Le professeur Jacques Marchand agira comme directeur et titulaire de la chaire. Les cimentiers, par l'entremise de l'Association canadienne du ciment, sont partenaires de cette importante chaire de recherche. ■



Photo : Association canadienne du ciment

YVES BROUSSEAU, ing.,
nouveau directeur,
développement des affaires
à l'ACC

Le 4 juillet dernier, Yves Brousseau entamait ses nouvelles fonctions de directeur, développement des affaires pour l'Association canadienne du ciment, région du Québec. Ingénieur civil, Yves était représentant des ventes, produits pour béton chez Grace Canada, où il travaillait depuis 1995. Il y a également assumé des fonctions techniques et de développement. Entre autres, il a été président de la Société canadienne de génie civil, section du Québec et il est président sortant de l'American Concrete Institute (ACI), section locale du Québec et de l'Est de l'Ontario. *Synergie* lui souhaite la bienvenue. ■

Synergie est un magazine d'information sur les diverses facettes de l'industrie du ciment. Les opinions exprimées dans cette publication ne sont pas nécessairement partagées par Ciment Québec inc.

Éditeur

Marc Boulianne

Comité de rédaction

Claude Beauchamp

François Marleau

Gaétan Salvail

Rédactrice en chef

Marie-Josée Huot

Directrice artistique

Chantale Huot

Révision linguistique

Sophie Marcotte, Annie Paré

Photo en couverture

tonytremblay.com

Impression et distribution

Publications 9417

Pour abonnement, changement d'adresse, copies supplémentaires, commentaires ou pour nous joindre, consultez le portail : www.bcr.cc à la page consacrée à la revue *Synergie*.

Ciment Québec

145, boulevard du Centenaire
Saint-Basile, comté de Portneuf, QC
G0A 3G0

Convention de Poste-publications :
40006422

ISSN 1703-4213 *Synergie*

© 2006 Ciment Québec inc.

SYNERGIE



LE COFFRAGE ISOLANT, UN PRODUIT D'AVENIR

Alain Vachon, président de Béton Vachon, dans la région des Laurentides, apprécie énormément la technique du coffrage isolant pour la construction immobilière. Il coule du béton dans des coffrages isolants depuis plusieurs années. Il continue d'offrir la technique du coffrage en bois traditionnel, mais il croit fermement que le coffrage isolant est voué à un brillant avenir.

Le coffrage isolant produit des maisons chaudes en hiver, fraîches en été, procure une insonorisation supérieure et rend ainsi la maison plus confortable pour ses habitants.

«Ma première expérience en coffrage isolant fut avec ma propre maison. Je suis très satisfait du résultat. C'est très insonorisé et confortable. Une chandelle peut quasiment à elle seule chauffer la maison», plaisante Alain Vachon. «Sérieusement, les coûts d'électricité ont diminué de moitié avec le coffrage isolant», explique-t-il.

Depuis, il a coulé bon nombre de maisons en coffrage isolant, ce qui a accru son expertise. L'expérience acquise au fil des ans permet à Alain Vachon de partager son expertise avec ses clients.

Entrepreneurs et autoconstructeurs

La construction de maisons est en hausse à Mont-Tremblant. La demande est particulièrement forte

pour les maisons haut de gamme, qui se construisent de plus en plus en coffrage isolant. Pour réaliser ce type de projet, Béton Vachon s'associe généralement avec la compagnie Bloc Abois, un entrepreneur spécialisé dans ce domaine. Reconnu pour son expertise pointue, Bloc Abois agit comme sous-traitant pour les grands promoteurs immobiliers de la région.

Le coffrage isolant est également populaire chez les autoconstructeurs. «Pour obtenir leur licence de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), les autoconstructeurs n'ont qu'à suivre un cours sur le sujet. Les autoconstructeurs n'étant pas des entrepreneurs expérimentés, leurs connaissances sur les bétons et sur les particularités des différents sys-

tèmes de coffrage isolant sont limitées. La formation ne répond pas à toutes les questions sur le coffrage isolant. C'est pourquoi, pour ce type de clients, nous devons donner beaucoup plus d'information», explique Alain Vachon.

L'information et la formation des intervenants

Ce sont les compagnies de systèmes de coffrage isolant qui effectuent la vente auprès des entrepreneurs et des autoconstructeurs. Comme il y a plusieurs intervenants dans le domaine du coffrage isolant, il est très important que tous soient formés adéquatement, du vendeur au concepteur en passant par l'entrepreneur. Il faut également bien informer les clients et les autoconstructeurs. La

clé du succès pour que ce superbe produit prenne toute sa place sur le marché est l'information et la formation.

«Notre expérience dans le coffrage isolant nous indique qu'il est très important de bien diriger les clients dans leur choix», explique Alain Vachon. «Le produit du coffrage isolant est excellent. Il serait dommage de perdre des clients ou de perdre la bonne réputation du produit parce qu'on a mal informé les clients», ajoute-t-il.

Le coffrage isolant produit des maisons chaudes en hiver, fraîches en été, procure une insonorisation supérieure et rend ainsi la maison plus confortable pour ses habitants. 🏠

L'HÔTEL-DIEU DE QUÉBEC

A CONSTRUIT UN CENTRE DE RECHERCHE CLINIQUE ET ÉVALUATIVE EN ONCOLOGIE

Dans le Vieux-Québec, l'Hôtel-Dieu a fait construire un bâtiment de 130 000 pieds carrés destiné au Centre de recherche clinique et évaluative en oncologie (CRCEO). Ce bâtiment de six étages a été aménagé au-dessus d'un stationnement intérieur de 10 étages. Dans la côte du Palais, on a également procédé à la construction d'une maison neuve et à la restauration de trois maisons d'époque pour 20 000 pieds carrés de superficie additionnelle. Les travaux de construction, qui se sont étalés sur 23 mois, ont été réalisés par l'entrepreneur général JE Verreault et fils Itée. Ils représentent un investissement de 32 millions de dollars.



Photos: Hôtel-Dieu de Québec

Le stationnement de 10 étages sur lequel le CRCEO s'est installé avait été construit plusieurs années auparavant. À l'époque, on avait prévu la construction d'un immeuble en béton de quatre étages sur le stationnement. Entre-temps, les besoins du CRCEO ont changé. Le bâtiment qui a finalement été érigé est plus grand en superficie et plus haut de deux étages. Structuralement, le stationnement n'aurait pas pu recevoir un édifice en béton de cette dimension. La construction du CRCEO a donc été allégée. L'acier a été utilisé pour la structure et le béton a été restreint aux endroits stratégiques comme la chaufferie, la salle électrique, les cages d'ascenseurs, etc.

Construire le CRCEO sur un stationnement existant

Le chantier du CRCEO est délimité par quatre rues : la côte du Palais, la rue de l'Arsenal, la côte Carleton

et la rue McMahon. Les rues de l'Arsenal, McMahon et la côte Carleton sont de petites rues du Vieux-Québec. La côte du Palais, par contre, est l'artère principale pour accéder à l'hôpital et fait le lien entre le Vieux-Port et le Vieux-Québec. La circulation y est dense. La Ville de Québec a donc interdit à l'entrepreneur de bloquer les rues environnantes durant les heures de pointe.

Plusieurs édifices avoisinent le chantier, ce qui contribue également à l'exiguïté du lieu. « L'étroitesse du site et l'impossibilité d'utiliser les rues durant les heures de pointe nous ont obligés à faire une coordination très serrée du projet, particulièrement au moment de monter les structures d'acier. On a commencé par monter le milieu du bâtiment. Ensuite, on a déplacé la grue pour terminer par les côtés du bâtiment »,

« L'étroitesse du site et l'impossibilité d'utiliser les rues durant les heures de pointe nous ont obligés à faire une coordination très serrée du projet »

François Guay, chargé de projet pour JE Verreault et fils Itée

explique François Guay, chargé de projet pour JE Verreault et fils Itée.

Autre particularité du projet, le terrain est en forte pente. Il faut porter une attention particulière aux étages de l'édifice pour éviter les changements de niveaux de l'avant à l'arrière. En outre, le stationnement souterrain est resté ouvert tout au long du projet puisqu'il est l'un des rares stationnement public de cet arrondissement. Dans ce contexte, l'entrepreneur a dû redoubler de prudence.

Avant le projet, un parc se trouvait au-dessus du stationnement. Il a été démoli pour que l'entre-

neur puisse accéder à la structure du stationnement sur laquelle on a assis le bâtiment du CRCEO.

« Nous avons construit une importante chaufferie dans la partie nord-ouest du bâtiment. Sur deux étages, la chaufferie a été construite en béton pour des questions d'insonorisation et de prévention des incendies. La chaufferie alimentera le CRCEO, mais également l'Hôtel-Dieu, situé de l'autre côté de la côte du Palais. La vapeur voyagera dans des tunnels aménagés sous la côte du Palais. La chambre électrique a aussi été coffrée en béton ainsi que les dalles de transition, les corbeaux

« C'est le plancher qui retient les murs (des maisons restaurées). Lors des coulées de béton pour les planchers, les étalements ont été laissés en place pour ne pas affaiblir la structure. Ils ont ensuite été retirés et les trous ont été comblés »

François Guay, chargé de projet pour JE Verreault et fils Ltée



et tout ce qui est structural », explique François Guay.

La restauration de maisons d'époque

Les trois maisons d'époque étaient dans un piètre état. N'ayant plus que les murs et les façades, elles avaient été étagées pour éviter qu'elles ne s'effondrent. Le travail était laborieux. Il fallait que les professionnels trouvent une solution pour consolider les bâtiments. Ils ont choisi le béton plutôt que l'acier. Le béton a permis de gagner de l'espace utile pour faire passer toute la mécanique du bâtiment.

La structure de béton choisie devait être autoportante. « Nous avons installé des chevilles dans les murs et les dalles de béton pour consolider le bâtiment. C'est le plancher qui retient les murs. Lors des coulées de béton pour les planchers, les étalements ont été laissés en place pour ne pas affaiblir la structure. Ils ont ensuite été retirés et les trous ont été comblés. Les planchers des trois maisons ont été coulés en même temps, niveau par niveau, pour ne pas créer de pressions indues les unes sur les autres. Des blocs d'isolant compressible ont même été installés près des murs afin d'éviter qu'une pression trop

forte n'abîme les maisons. Les blocs ont été retirés et les trous comblés avec du béton. La restauration de maisons historiques est un travail complexe », commente le chargé de projet. L'entreprise Unibéton a livré sur le chantier jusqu'à 400 mètres cubes de béton par jour.

Une subvention du ministère de la Culture et des Communications de l'ordre de 1 million de dollars a été attribuée pour la conservation et la restauration des trois maisons.

L'intégration au paysage du Vieux-Québec

Québec est reconnue comme ville du patrimoine mondial. Pour protéger cet héritage, la Ville veille à ce que tous les projets de construction s'intègrent bien à son paysage patrimonial. Tout le projet de construction a été approuvé par la Ville de Québec, qui a des normes strictes en la matière. C'est pour cette raison que le sixième étage du CRCEO est de dimension moindre et que son revêtement extérieur est différent. Cela coupe l'effet massif du bâtiment et permet à celui-ci de mieux s'intégrer au paysage urbain. ■



Le sixième étage du CRCEO est de dimension moindre et son revêtement extérieur est différent. Cela coupe l'effet massif du bâtiment et permet à celui-ci de mieux s'intégrer au paysage urbain.



Photos : Hôtel-Dieu de Québec

UN ARTÉFACT SIGNIFICATIF POUR SON DÉCOUVREUR

Le maçon Réal Morin, qui travaillait à la restauration d'une des vieilles maisons, y a retrouvé la pierre angulaire. Au cœur de la pierre fendue en deux étaient glissées deux plaques de plomb. Sur les plaques, on pouvait lire, gravé à la main : « Le 27 mai 1734 cette première pierre a été posée par Michel Berthier, chirurgien du roi de France à l'Hôtel-Dieu de Québec. »

« Pour ajouter du piquant à la découverte, le maçon de l'époque qui a construit la maison du chirurgien était Jacques de Guise dit Flamand. La mère de ce maçon était Marie-Anne Morin, une ancêtre du maçon Réal Morin qui a trouvé cette pierre angulaire et qui travaillait à la restauration de cette maison. C'est une histoire incroyable », s'étonne encore François Guay. Le CRCEO se chargera de faire restaurer l'artéfact et le réintègrera à la maison. ■

Au Québec,
seulement 4 %
des chaussées sont
en béton de ciment.



LES ROUTES EN BÉTON AU QUÉBEC

En comparaison avec l'Ontario et les États-Unis, la quantité de routes en béton au Québec est infime. En Ontario, 11 % des routes sont en béton, dont 68 % sur le réseau autoroutier. Chez nos voisins du sud, le réseau routier de l'État de Pennsylvanie est à 93 % en béton et celui de l'État de New York l'est à 63 %. Au Québec, sur les 29 200 kilomètres de routes gérés par le ministère des Transports du Québec (MTQ), un maigre 4 % des chaussées sont en béton, 94 % sont des chaussées en enrobé et le reste, des chaussées en matériaux granulaires. Le Québec accuse donc un retard important dans la construction de routes en béton.

Pourtant, la durabilité des ouvrages en béton n'est plus à démontrer. Une route en béton dure en moyenne 40 ans. « La durée de vie des chaussées flexibles comme l'asphalte avant une remise en état majeure est généralement de 15 à 20 ans », rapporte un document de vulgarisation du ministère des Transports du Québec intitulé *Les Chaussées au Québec, la conception d'une chaussée*. De plus, il y a moins d'interventions d'entretien à réaliser sur une chaussée en béton que sur une chaussée en enrobé

bitumineux. L'entretien d'une route en béton consiste à regarnir les joints entre les dalles, à exécuter un meulage de la chaussée tous les 15 ans et à contrôler la fissuration.

La conception des chaussées en béton au Québec est excellente. L'expertise des spécialistes du MTQ en cette matière est de premier ordre. Pourtant, dans les mêmes conditions, une chaussée en béton aura une épaisseur plus mince en Ontario qu'au Québec. La fondation d'une route en béton y est égale-

ment moins profonde qu'au Québec. Cela abaisse les coûts de construction. Le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) a fait ses choix techniques il y a quelques années. Appliqués sur différents tronçons d'autoroutes comme la 417 près d'Ottawa, les résultats de performance sont jusqu'à maintenant probants. Est-ce que le Québec conçoit ses routes en béton au-delà des besoins ?

Une orientation ministérielle

Au Québec, on doit se référer au

document intitulé *Orientation ministérielle sur le choix des types de chaussées* pour déterminer si nous reconstruisons une route en béton ou en asphalte. Le Québec est le seul gouvernement en Amérique du Nord à posséder un tel document sur le sujet. Publié en mai 2001, il vient à échéance à la fin de l'année 2006. Dans le but de renouveler le document, les industries du bitume et du béton sont invitées à faire connaître leurs points de vue au MTQ.



POURCENTAGE DES ROUTES EN BÉTON DANS DIFFÉRENTS PAYS OU ÉTATS DU MONDE

État de Pennsylvanie	93 %
État de New York	63 %
États-Unis	60 % (58 % des autoroutes)
Autriche	46 %
Allemagne	41 %
Belgique	40 % (80 % des autoroutes)
France	15 % (30 % des nouveaux chantiers)
Ontario	11 % (68 % des autoroutes)
Québec	4 %

Source : Association canadienne du ciment

La durabilité des ouvrages en béton n'est plus à démontrer. Une route en béton dure en moyenne 40 ans comparativement à 15-20 ans pour une chaussée flexible.

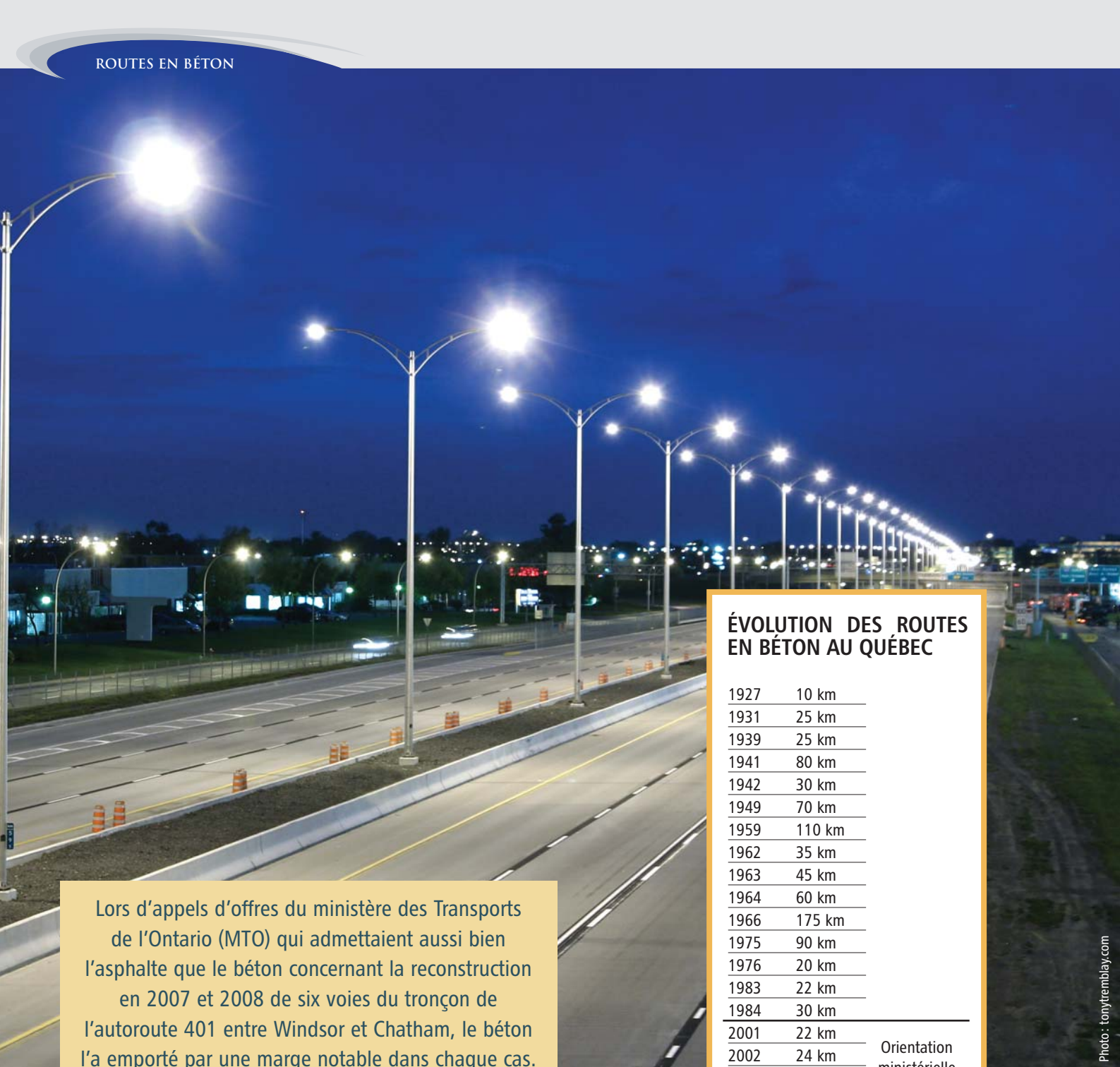
Actuellement, le document du MTQ considère les méthodes d'analyse suivantes : une méthode d'analyse des coûts globaux sur la durée de vie utile de la chaussée (Life Cycle Cost Analysis, LCCA) et une méthode d'analyse multicritères. L'orientation ministérielle ne tient compte ni des questions environnementales ni des retombées économiques des types de chaussée. L'absence de ces facteurs d'analyse prive le Québec de choix éclairés et équitables.

Tout de même, à partir de ces deux méthodes d'analyse, un certain nombre de tronçons de route ont démontré clairement que l'option béton était le meilleur investissement, en particulier sur les tronçons de route où le trafic lourd est important.

Les tronçons autoroutiers propices au béton sont situés dans les régions de Montréal et de Québec. *L'Orientation ministérielle*, comme son nom l'indique, guide les décideurs pour les aider à choisir un type de chaussée, mais n'oblige pas ce choix sauf s'il s'agit d'une reconstruction complète de tronçons.

Les méthodes d'analyse

À l'aide de la LCCA, le MTQ a comparé le rendement de l'investissement sur une période donnée pour les différents types de chaussée. Grâce au logiciel *RealCost* développé par la Federal Highway Administration (FHWA) aux États-Unis, le MTQ a comparé les chaussées flexibles (asphalte) et les chaussées rigides (béton) selon 16 cas types de trafic. Les paramètres analysés dans la LCCA



ÉVOLUTION DES ROUTES EN BÉTON AU QUÉBEC

1927	10 km
1931	25 km
1939	25 km
1941	80 km
1942	30 km
1949	70 km
1959	110 km
1962	35 km
1963	45 km
1964	60 km
1966	175 km
1975	90 km
1976	20 km
1983	22 km
1984	30 km
2001	22 km
2002	24 km
2003	17 km
2004	9 km
2005	9 km
2006	6 km

Orientation ministérielle sur le choix des types de chaussées

Lors d'appels d'offres du ministère des Transports de l'Ontario (MTO) qui admettaient aussi bien l'asphalte que le béton concernant la reconstruction en 2007 et 2008 de six voies du tronçon de l'autoroute 401 entre Windsor et Chatham, le béton l'a emporté par une marge notable dans chaque cas.

sont : une période d'analyse de 50 ans, des structures de chaussées calculées suivant les conditions de trafic (débit journalier moyen annuel de véhicules (DJMA), proportion de camions lourds et facteur d'agressivité moyen associé à chacun des camions), la fréquence type par intervention, les coûts typiques et le différentiel des interventions pour la période analysée, l'actualisation des coûts. L'entrée des données dans le logiciel *RealCost* doit être exécutée avec rigueur afin de traiter les informations équitablement et d'éviter les erreurs.

D'autres critères difficilement quantifiables font partie de l'analyse multicritères. Parmi les critères retenus par le MTQ pour ce type d'analyse, notons le bruit, le marquage et l'entretien hivernal.

Si l'analyse LCCA est basée sur des chiffres mesurables, l'analyse multicritères est, quant à elle, entièrement basée sur des observations subjectives. Pourtant, les deux méthodes sont considérées sur un même pied d'égalité et représentent chacune 50 % de la note totale qui déterminera le choix à faire pour la construc-

tion d'une route en béton ou en asphalte.

Mettre les matériaux en concurrence

Lors d'appels d'offres publics pour la construction de tronçons de route, le MTQ ne place jamais les deux types d'ouvrage - béton ou asphalte - en concurrence. Pourtant, le gouvernement du Québec tirerait avantage d'ouvrir ses appels d'offres aux deux types de

chaussée. En mai dernier, lors d'appels d'offres du ministère des Transports de l'Ontario (MTO) qui admettaient aussi bien l'asphalte que le béton concernant la reconstruction en 2007 et 2008 de six voies du tronçon de l'autoroute 401 entre Windsor et Chatham, le béton l'a emporté par une marge notable dans chaque cas. Le MTO a donc décidé de s'en tenir à ce mode de construction.

RETOMBÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES ROUTES EN BÉTON

La construction de 3 500 km de routes en béton pourrait engendrer sur une base annuelle :

Économies de carburant d'environ 60 millions de dollars pour le transport lourd

Réductions des coûts relatifs à l'opération et à l'entretien du réseau d'**éclairage** de l'ordre de 1 million de dollars

Économies de 50 millions de dollars liées à l'**élimination des restrictions de la période de dégel**

Réductions de 22 millions de dollars en coûts associés aux **émissions de polluants**

Réductions des coûts de **congestion routière** d'au moins 141 millions de dollars dans la province à chaque cycle de 20 ans, se traduisant par des économies annuelles équivalant à 7 millions de dollars

Génération de 170 millions de dollars en **richesse dans la province** au chapitre de la valeur ajoutée des salaires, des gages et d'autres revenus bruts avant impôts



Source : Groupe-conseil KPMG, Étude comparative des facteurs socio-économiques relatifs aux chaussées en béton et en asphalte, juin 2000

Une étude réalisée en 2000 par le Groupe-conseil KPMG comparant les facteurs socio-économiques relatifs aux chaussées en béton et en asphalte conclue à la supériorité des avantages des routes en béton.

Maintenir et développer l'expertise

La démarche du MTQ avec son *Orientation ministérielle* devait permettre de maintenir et de développer le haut niveau d'expertise au sein des différents milieux impliqués dans la construction routière. Pourtant, depuis l'adoption de ce document en 2001, le nombre de kilomètres de routes en béton en construction n'a cessé de diminuer pour atteindre un mince six kilomètres en 2006; un chiffre qui ne permet pas de maintenir l'expertise québécoise dans ce domaine. Ainsi, l'expertise que le Québec a acquise depuis 80 ans risque de se perdre faute de projets.

La situation est catastrophique pour les entrepreneurs. «Avec la baisse des volumes de construction de routes en béton, on perd peu à peu l'intérêt des quelques entrepreneurs qui sont équipés et qui ont formé de la main-d'œuvre qualifiée. Nous risquons de les voir se retirer de ce marché. À moyen terme, il n'y aura plus de solution de

rechange à l'asphalte», explique Claude Pigeon, vice-président de l'Association canadienne du ciment, région Québec.

Tenir compte des retombées socio-économiques et environnementales

Les retombées socio-économiques et environnementales de la construction de routes en béton sont nombreuses et importantes pour le Québec. Si ces critères étaient pris en compte par le MTQ, il y aurait davantage de routes en béton au Québec.

Une étude réalisée en 2000 par le Groupe-conseil KPMG comparant les facteurs socio-économiques relatifs aux chaussées en béton et en asphalte conclue à la supériorité des avantages des routes en béton.

Ces facteurs qui changent la donne

Depuis 20 ans, le nombre de véhicules au Québec a augmenté de 55%. Le nombre de kilomètres

parcourus a également augmenté de 102% pour les véhicules automobiles et de 123% pour les véhicules lourds. À la lumière de ces tendances, les routes en béton semblent une bonne option pour faire face à cette nouvelle réalité. Comme le dit lui-même le MTQ dans un document *Les Chaussées au Québec, la conception d'une chaussée*: «Les routes rigides sont généralement bien adaptées au trafic intense caractérisé par un fort volume de poids lourds.»

Également, il est important d'actualiser régulièrement les coûts des matériaux. Avec la flambée des prix des produits pétroliers, les routes en béton sont de plus en plus offertes à des prix compétitifs. Selon le ministère des Transports de l'Ontario, le prix de l'asphalte, qui se situait à environ 312 \$ la tonne en octobre 2005, a augmenté à 434 \$ la tonne en juin 2006. Et la hausse des prix continuera. La situation est

la même partout dans le monde. Cette hausse des prix de l'asphalte se reflète par une hausse de 10% à 15% sur les coûts totaux d'un projet.

«Techniquement, on possède l'expertise pour construire de bonnes routes en béton. Technologiquement, on a les équipements adéquats pour construire des routes en béton fiables et durables. On connaît une situation socio-économique et environnementale qui nous dicte de construire des routes en béton. On a même couché sur papier, dans une orientation ministérielle, les conditions nécessaires à la construction de routes en béton qui a conduit à la planification d'un réseau routier en béton», explique Pierre Boucher, président de l'Association canadienne du ciment. «Maintenant, il faut concrétiser tout cela. Les Québécois et Québécoises, en tant que payeurs de taxes, sont en droit d'avoir des routes de qualité qui durent longtemps, soit des routes en béton», conclut-il. ■

SOBEYS MISE SUR LA RAPIDITÉ D'INSTALLATION D'UN PAVAGE EN BCR

Dans le domaine de l'alimentation au Canada, Sobeys est un géant avec plus de 1 300 points de vente. Au Québec, la compagnie possède 253 magasins et 6 centres de distribution. Au centre de distribution de Montréal-Nord, les stationnements et les quais de chargement-déchargement pour les camions-remorques étaient à refaire. Le Service de l'approvisionnement et de l'ingénierie de Sobeys Québec a choisi le revêtement en béton compacté au rouleau (BCR) pour sa rapidité d'installation.



Photo : Marie-Josée Huot

« Nous devons être à l'affût des développements technologiques afin de proposer à nos marchands des solutions adéquates et innovatrices. »

Simon Bérubé, ing., directeur principal du Service de l'approvisionnement et de l'ingénierie de Sobeys division du Québec

Un service d'ingénierie à l'écoute des marchands

Simon Bérubé, ing., directeur principal du Service de l'approvisionnement et de l'ingénierie de Sobeys division du Québec, dirige une équipe d'une quarantaine de personnes. « Notre équipe est au service des bannières IGA, IGA extra, Boni-choix, Tradition, etc. Nous réalisons la conception et la construction des magasins. Nous nous occupons de l'approvisionnement et des achats d'équipement. Et nous accomplissons l'entretien du réseau de magasins et des centres de distribution », explique-t-il. « Annuellement, notre service gère au-delà de 200 millions de dollars d'investissements au Québec », ajoute-t-il avec fierté.

Simon Bérubé est un « vrai » ingénieur... de la trempe des ingénieurs. Il cherche constamment des solutions innovantes qui vont au-delà des besoins des marchands. « Nous devons être à l'affût des développements technologiques afin de proposer à nos marchands des solutions adéquates et innovatrices », explique le directeur.

Sensible aux questions environnementales, l'équipe de Simon Bérubé tente toujours d'inclure les considérations environnementales dans les solutions qu'elle propose. « Par exemple, on vient de construire à Saint-Pascal-de-Kamouraska la première épicerie verte au Canada. Le bâtiment est en voie de certification LEED. On y a déployé un maximum d'efforts pour utiliser des matériaux

et des fournisseurs locaux. Les matériaux ont été choisis en fonction de leur faible impact sur la qualité de l'environnement. Nous avons également construit un mur solaire qui permet de capter la chaleur des rayons du soleil et de préchauffer l'air frais emmené dans le magasin », s'enthousiasme Simon Bérubé. Ce projet est un des nombreux exemples d'innovation que l'équipe du Service d'ingénierie s'efforce de mettre en place pour Sobeys.

Un centre de distribution qui roule à plein régime

Les ventes moyennes de l'entreprise ont explosé en cinq ans. L'impact sur la chaîne d'approvisionnement est énorme. C'est pourquoi Sobeys a dû apporter plusieurs améliorations à ses centres de distribution.

Plusieurs projets de modernisation et d'agrandissement des lieux ont été réalisés. Pour optimiser les opérations, des systèmes logistiques plus performants et efficaces ont été implantés. « Nos infrastructures en place sont sollicitées à pleine capacité. Ça roule à plein régime dans nos centres de distribution », mentionne M. Bérubé.

À Montréal-Nord, les stationnements et les quais de chargement-déchargement du centre de distribution étaient très endommagés. Toute la cour était à refaire. L'espace pour les manœuvres des camions était restreint. Les *dolly pads* pour les remorques n'étaient plus au niveau. Les pentes du stationnement n'étaient plus conformes. Le revêtement d'asphalte



Photo : Marie-Josée Huot

Le centre de distribution de 324 000 pieds carrés possède plus de 70 portes pour le chargement et le déchargement des marchandises. Plus de 600 camions-remorques y passent par semaine.



Photo : Marie-Josée Huot

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Superficie de la dalle :	27 295 m ²
Épaisseur de la dalle :	150 mm (une couche)
Volume de BCR :	4 386 m ³
Résistance à la flexion :	9,8 MPa à 28 jours
Propriétaire :	Sobeys
Entrepreneur :	Roxboro Excavation et Les Carrières Saint-Dominique Ltée
Contrôle de qualité :	Quéformat et Groupe Qualitas

était sérieusement détérioré. Il faut dire que plus de 600 camions-remorques y passent par semaine. Le centre de distribution de 324 000 pieds carrés possède plus de 70 portes pour le chargement et le déchargement des marchandises.

Le BCR l'emporte

En asphalte, le projet aurait été réalisé en 13 phases; chacune d'elles aurait pris en moyenne trois semaines. «Ça aurait été trop long. On y condamnait également trop longtemps nos portes de livraison. Il fallait trouver une solution plus rapide qui limitait moins les activités du centre de distribution. C'est à ce moment que la solution du béton compacté au rouleau nous a été proposée par le laboratoire Quéformat», souligne Simon Bérubé.

Le même projet en BCR pouvait s'exécuter en six phases. Le revêtement de BCR mûrit très rapidement, ce qui permet aux camions de rouler sur sa surface dans les heures qui suivent sa mise en place. Avec le BCR, l'accès aux quais de livraison est recouvert plus rapidement que si le projet avait été réalisé avec de l'asphalte. «À prix égal entre l'asphalte et le BCR, on a choisi le BCR pour sa rapidité d'exécution», explique Simon Bérubé. «En plus, l'effet "îlot de chaleur" que l'on retrouve avec l'asphalte est moindre avec le BCR. C'est un avantage du BCR auquel nous avons été sensibles», ajoute notre ingénieur en chef.

«On ne connaissait pas ce type de revêtement, alors on a visité des projets réalisés. On a visité la cour de Transport Morneau à Montréal et

celle de l'entrepôt frigorifique ERB à Vaudreuil. On a trouvé le résultat très acceptable», raconte M. Bérubé.

Quéformat avait été engagé préalablement pour faire l'évaluation de l'infrastructure du stationnement et des quais de déchargement. Impliqué dans le projet dès le début, Stéphane Pinsonneault de Quéformat a proposé cette solution à Sobeys. «Le BCR est un excellent revêtement pour ce type d'installation fortement sollicité par les véhicules lourds», explique-t-il.

Quéformat a réalisé le contrôle de qualité de la mise en place de la fondation granulaire et du BCR. La formule du BCR a été validée par le Groupe Qualitas, agissant comme sous-traitant de Quéformat dans ce projet. Roxboro Excavation a été engagé comme entrepreneur général et a sous-traité la mise en place du BCR à Carrières Saint-Dominique, qui possède beaucoup d'expertise dans ce type de projet.

Le Service d'ingénierie de Sobeys espère une durée de vie de la chaussée en BCR d'au moins 15 ans. «C'est le premier projet BCR réalisé pour Sobeys au Canada. Les autres services d'ingénierie des autres divisions de Sobeys surveillent de près ce projet. Il est possible que d'autres projets de BCR voient le jour ailleurs au Canada», mentionne Simon Bérubé. «Au Québec, nous sommes satisfaits du projet jusqu'à maintenant. Nous n'hésiterons pas à utiliser ce type de revêtement le cas échéant», estime-t-il. 🇨🇦

YVES DESFORGES

UN HOMME BIENVEILLANT ET EFFICACE À LA TÊTE DU RÉSEAU BRIQUE & PAVÉ



Photo: Marie-Josée Huot



Le réseau Brique & Pavé, une entreprise de distribution de produits de maçonnerie, d'aménagement paysager et de chauffage, compte près de 150 employés répartis dans 10 places d'affaires au Québec. L'entreprise se distingue par un service-conseil de première qualité. Experts dans leur domaine, les employés se font un point d'honneur de bien servir et de bien conseiller tant les intervenants de l'industrie de la construction que les consommateurs.

Les produits de maçonnerie comme la brique, la pierre, les mélanges de mortier et les accessoires représentent 50% du chiffre d'affaires du Réseau Brique & Pavé. Les produits d'aménagement paysagers représentent quant à eux 35% et les produits de chauffage d'appoint, 15%.

Historique

Sous la gouverne du président, Yves Desforges, l'entreprise s'est beaucoup développée. Engagé comme comptable en 1978, on lui offre en 1984 la direction de l'entreprise Maçonnex, située au Saguenay—Lac-Saint-Jean. En

1987, Maçonnex fusionne avec A. Giroux et fils de la région de Québec pour devenir Giroux-Maçonnex. Depuis, d'autres fusions et acquisitions ont eu lieu pour agrandir l'entreprise à un réseau de 10 magasins et un bureau administratif. Peu à peu, la raison sociale devient le Réseau Brique & Pavé inc. Son siège social est situé à Saguenay.

Une entreprise à échelle humaine

Pour le président de l'entreprise, les valeurs humaines sont très importantes. Tellement qu'elles sont à la base même de la culture d'entreprise du Réseau Brique &

Pavé. La clé de son succès, c'est le bonheur des employés. «Ce qui m'intéresse, c'est de travailler avec les gens, de les rendre heureux. On passe entre le tiers et la moitié de notre vie au travail, alors autant y avoir du plaisir», raconte Yves Desforges.

«Ma plus grande réussite, c'est de développer le Réseau Brique & Pavé et de permettre à 150 employés de bien vivre. C'est de créer un milieu de vie agréable», explique le président. «Nous avons l'ambition de couvrir de plus en plus de territoire au Québec. Pour y arriver, nous

prévoyons continuer de nous développer par fusions et acquisitions. Cependant, il est important de le faire de façon ordonnée, pas brusquement», ajoute M. Desforges.

En accord avec ces valeurs, la gestion même de l'entreprise est assumée par 14 actionnaires; tous des employés cadres. Ce mode de gestion participative permet aux cadres de prendre part aux décisions concernant l'avenir de leur entreprise en tenant compte des vrais besoins et d'améliorer leur milieu de travail.

Photo: Dennis Oblander



Photo: McKevin Shaughnessy



Photo: Marcia Bania



« Ma plus grande réussite,
c'est de développer le Réseau Brique & Pavé
et de permettre à 150 employés de bien vivre. »

Yves Desforges, président
Réseau Brique et Pavé

Viser le dépassement de soi

Pour rendre les employés heureux, il suffit de leur offrir un milieu de travail où ils peuvent s'épanouir. « Je veux que les employés soient bien. Nous offrons de bons salaires et nous misons sur le dépassement de soi. Il faut développer le potentiel de chacun. Lorsqu'ils ont de l'autonomie et la possibilité de se dépasser, les employés n'ont pas à quitter l'entreprise pour poursuivre leur développement personnel et professionnel », explique Yves Desforges.

Le Réseau Brique & Pavé investit largement dans la formation de son personnel; de deux à trois fois plus que le 1 % exigé dans la Loi sur la formation de la main-d'œuvre. « Nous avons mis en place un programme de formation continue du personnel. Nous organisons des formations à l'interne. Nous autorisons des formations avec les organismes recon-

nus comme les universités et les collèges. Nous avons même des formateurs accrédités qui travaillent pour nous. On aborde plusieurs sujets toujours dans le but de devenir les meilleurs dans notre domaine », s'enorgueillit le président.

Relation professionnelle et amicale avec les fournisseurs

La relation avec les fournisseurs dans ce type d'entreprise doit être excellente. « Elle est essentielle à notre développement », précise Yves Desforges.

« Par exemple, afin de donner les meilleurs conseils possibles à nos clients, nous devons développer une relation de partage d'information avec nos fournisseurs de produits. En connaissant bien les produits, on peut mieux informer les

clients. Cet échange nous permet de faire notre travail comme il se doit », explique-t-il.

Le Réseau Brique & Pavé agit également comme intermédiaire entre le fabricant et le consommateur. En contact direct avec les consommateurs et les entrepreneurs maçons, le Réseau informe les fournisseurs sur les tendances dans le marché. Il joue donc un rôle prépondérant dans le développement de cette industrie.

« La continuité et la qualité du service, la philosophie de l'entreprise, la fidélité, la relation plaisante avec le représentant... C'est à cela qu'on reconnaît les fournisseurs avec qui nous allons faire des affaires longtemps. C'est le cas avec Ciment Québec », assure M. Desforges.

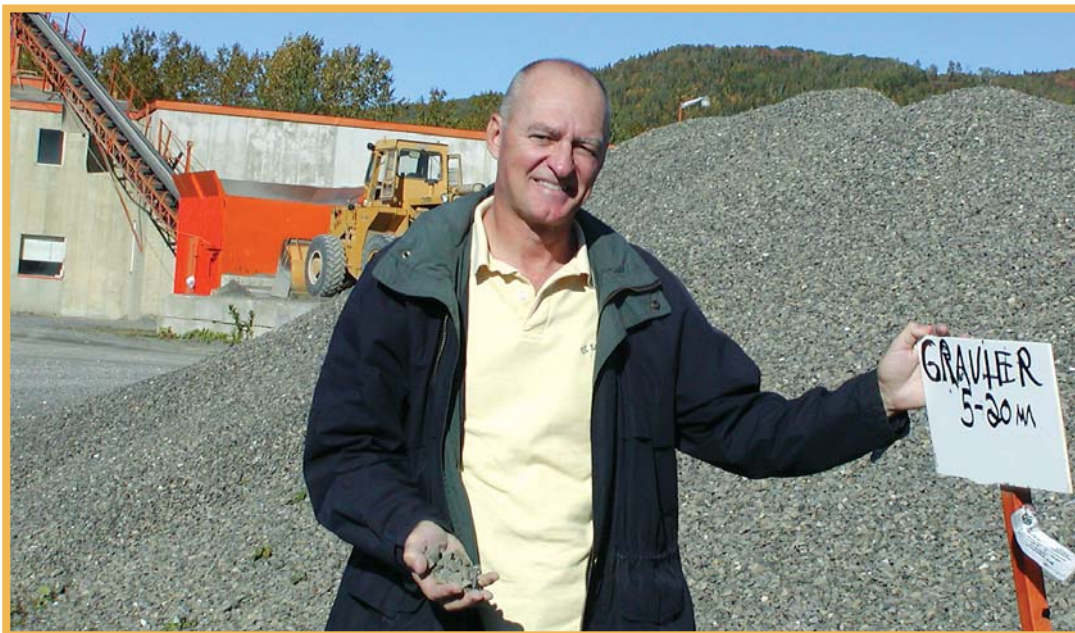
Mesurer le bonheur au travail

Depuis trois ans, une firme indépendante est engagée pour évaluer le bonheur au travail des employés et des gestionnaires du Réseau Brique & Pavé. Le sondage permet d'évaluer l'environnement de travail, le travail des gestionnaires, le sentiment d'appartenance, les relations interpersonnelles entre les employés, la communication dans l'entreprise, etc. Il y a même une partie réservée à son autoévaluation.

Bien reçu par les employés de l'entreprise, le sondage est complété par 95 % de ceux-ci. Le sentiment d'appartenance des employés est évalué à 94 %. Combiné à un taux de rotation faible de 2 à 3 %, on peut affirmer sans hésitation que les employés du Réseau Brique & Pavé sont heureux au travail. Mission accomplie, M. Desforges !

MARC-ANDRÉ BÉRUBÉ, ING.

UN CHERCHEUR ACCOMPLI



En mai dernier, Montréal recevait un symposium conjoint du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) et de l'American Concrete Institute (ACI). Dans le cadre de la 8^e CANMET/ACI International Conference on Recent Advances in Concrete Technology, un symposium a été organisé en l'honneur du professeur Marc-André Bérubé, un chercheur québécois mondialement reconnu pour ses travaux sur les réactions alcalis-granulats (RAG) du béton. Ce symposium, qui regroupait 25 chercheurs spécialisés dans ce domaine, a permis de faire le point sur l'état des connaissances et des contrôles relativement à ce mode de dégradation du béton.

Synergie s'est entretenu avec Marc-André Bérubé pour vous faire connaître les grands moments de sa carrière et ses 20 dernières années de recherche.

Son intérêt pour le phénomène des réactions alcalis-granulats dans le béton a débuté en 1983 à la suite d'une rencontre avec un ingénieur du ministère des Transports du Québec qui lui faisait part de ses soupçons concernant des problèmes de RAG dans la région de Québec. Marc-André Bérubé a alors demandé une subvention de recherche au Fonds pour la formation des chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) et a débuté des travaux sur les RAG en compagnie de Benoit Fournier de CANMET.

« En 1985, nous avons présenté nos premiers résultats de recherche lors

Marc-André Bérubé a travaillé à développer des formulations de mélanges de béton qui incorporent certains ajouts cimentaires, évitant ainsi les dégradations associées aux RAG.

d'un colloque qui se déroulait à Québec. Ce colloque regroupait une trentaine d'intervenants, tant de l'industrie que des donneurs d'ouvrage. On y a abordé la question des dégradations qui pouvaient se produire dans certains ouvrages en béton liées aux réactions entre les alcalis contenus dans le ciment et les granulats utilisés. Ce sont mes débuts dans la recherche sur les RAG », explique Marc-André Bérubé. À la suite de ce colloque, le professeur de l'Université Laval a ainsi

commencé une brillante carrière en fusionnant deux disciplines de l'ingénierie, soit le génie géologique et le génie civil. C'est une fierté pour lui d'avoir amené ces deux départements de l'université à collaborer étroitement dans un secteur pointu de recherche.

Parmi les faits saillants de ses travaux, Marc-André Bérubé a coordonné la caractérisation des carrières situées dans les Basses-Terres du Saint-Laurent quant à leur

potentiel de réaction aux alcalis, étape fondamentale à la mise sur pied de moyens de contrôle du phénomène des RAG. Il a aussi participé à développer puis à raffiner les méthodes d'essai des réactions alcalis-granulats. Il a ainsi eu beaucoup d'influence, en particulier sur la norme CSA A23.2-27A, *Méthode normalisée de détermination du degré de réactivité alcaline des granulats et des mesures pour éviter l'expansion nuisible du béton*. Cette méthode normalisée traite de la détermination du degré de réactivité alcalis-silice des granulats, du niveau de risque lié à la taille de l'ouvrage et au milieu, du niveau de prévention en fonction des critères de vie utile, ainsi que de la détermination des mesures préventives appropriées. Il a également travaillé à développer des formulations de mélanges de béton



Marc-André Bérubé a participé à la rédaction du guide *Outil d'évaluation et de gestion des ouvrages d'art affectés de réactivité alcalis-granulats* pour le MTQ.

qui incorporaient certains ajouts cimentaires, évitant ainsi les dégradations associées aux RAG. L'ensemble de ses travaux ont amené une démystification du phénomène des réactions alcalis-granulats et, par conséquent, un meilleur contrôle des mélanges. Il salue d'ailleurs les cimentiers d'avoir œuvré en collaboration avec les scientifiques pour développer des solutions et des nouveaux produits.

Ce qui motive le chercheur depuis ses débuts dans le domaine du béton, ce sont les opportunités de répondre concrètement aux besoins des propriétaires d'ouvrages ou encore des industriels. Et depuis les 10 dernières années, Marc-André Bérubé a axé ses travaux sur l'élaboration de méthodes d'évaluation d'ouvrages existants ainsi que sur des méthodes de réparation et de protection d'ouvrages affectés par les RAG. Le développement d'outils de caractérisation d'ouvrages existants et surtout de mesures du potentiel résiduel de dégradation due aux RAG ont grandement aidé des propriétaires d'ouvrages tels que le ministère des Transports du Québec et Hydro-Québec. Marc-André Bérubé a d'ailleurs participé à la rédaction du guide *Outil d'évaluation et de gestion des ouvrages d'art affectés de*

réactivité alcalis-granulats pour le compte du MTQ. En outre, le chercheur a publié plusieurs articles scientifiques importants issus de ses recherches.

Récemment retraité de l'Université Laval, il termine peu à peu la direction de thèse de ses derniers étudiants aux études supérieures, pour un total d'une trentaine de diplômés au niveau de la maîtrise ou du doctorat. Une vingtaine d'étudiants du baccalauréat ont aussi travaillé à ses côtés au fil des ans pour ses projets de recherche sur les RAG.

Avec un brin de nostalgie, monsieur Bérubé mentionne qu'il ne sera pas remplacé au Département de génie géologique de l'Université Laval. Il reste toutefois des recherches à réaliser dans le domaine du béton, en particulier sur les divers essais qui peuvent être raffinés et sur les méthodes préventives et prédictives des comportements d'ouvrages dans le temps. Marc-André Bérubé peut se féliciter d'avoir formé une solide relève de professionnels dans ce domaine durant sa prolifique carrière. Il demeurera actif dans le domaine du génie et poursuivra ses activités professionnelles comme expert lors de litiges ou comme consultant. ■



Test de réactivité alcalis-granulats mesurant les changements de longueur des échantillons en forme de prisme.

Photo : Groupe Qualitas



MARC-ANDRÉ BÉRUBÉ
INGÉNIEUR
B. SC. A. : LAVAL
M. SC. A. : LAVAL
PH. D. : LAVAL

Formation

B. SC. A. en génie géologique
Maîtrise en génie minier
à l'Université Laval, 1972
Doctorat en génie métallurgique
à l'Université Laval, 1976

Domaine d'expertise

Les réactions alcalis-granulats (RAG)

Recherches

Les RAG dans le béton : caractérisation des sources de granulats, essais d'évaluation du potentiel des RAG, mesures préventives, gérance des ouvrages affectés aux RAG.



**La promenade Samuel-De Champlain
sera prête pour 2008.
Les travaux sont actuellement en cours.**

QUÉBEC SE REFAIT UNE BEAUTÉ POUR FÊTER SON 400^E ANNIVERSAIRE

Le 3 juillet 2008 marquera le 400^e anniversaire de Québec. Rares sont les villes nord-américaines qui peuvent s'enorgueillir d'un tel passé. En vue des célébrations organisées par la Société du 400^e anniversaire de Québec, plusieurs projets d'infrastructures sont en cours de réalisation afin d'embellir la Vieille Capitale.



La promenade Samuel-De Champlain

Pour 2008, la Commission de la capitale nationale a reçu le mandat de «redonner le fleuve aux Québécois». Pour ce faire, elle supervise la création de la promenade Samuel-De Champlain. La Commission de la capitale nationale a ainsi entrepris de réhabiliter l'un des secteurs les plus dégradés des berges du fleuve, en l'occurrence le secteur du boulevard Champlain compris entre la côte de l'Église et le quai Irving.

Les travaux de démolition et de reconstruction du boulevard Champlain sont actuellement en cours. Le tracé du boulevard Champlain sera modifié de façon à dégager de vastes aires aménagées le long de la rue, en créant un sentier piétonnier et une piste polyvalente. La

promenade, dotée d'un superbe aménagement paysager, sera parsemée de haltes et de points de service permettant aux usagers d'apprécier à leur juste valeur le fleuve et ses magnifiques paysages.

On y trouvera un secteur consacré aux jardins, un secteur à vocation écologique dédié à la détente, un boisé avec des sentiers d'interprétation, et enfin, un terrain pour les activités sportives. La convivialité des lieux permettra aussi l'accès aux pêcheurs, aux kayakistes, aux pique-niqueurs. Bref, tous devraient y trouver leur intérêt et leur plaisir.

Pour ce faire, la Commission a acquis plusieurs terrains laissés disponibles par l'industrie pétrolière afin de les décontaminer, de les restaurer et de les aménager

en un grand parc linéaire long de près de cinq kilomètres.

Ce projet de grande envergure est l'héritage durable que veut laisser le gouvernement du Québec aux Québécoises et aux Québécois à l'occasion des fêtes du 400^e anniversaire de Québec.

L'investissement du gouvernement fédéral

Lors du 300^e anniversaire de la ville, le gouvernement du Canada avait créé le parc des Champs-de-Bataille. Pour le 400^e anniversaire, il investira 46 millions de dollars pour faciliter l'accès aux berges du fleuve grâce au réaménagement de la baie de Beauport, de la Pointe-à-Carcy et de l'anse Brown. Ces lieux seront animés et vivants. Ils deviendront des attraits touristiques, historiques et récréatifs

majeurs. Le fédéral investira également 24 millions de dollars pour rénover le Centre d'interprétation du Vieux-Port, afin qu'il puisse accueillir le lieu central des festivités, Espace 400^e, en 2008.

Assainissement de la rivière Saint-Charles

De son côté, la Ville de Québec poursuit l'assainissement de la rivière Saint-Charles. L'investissement de 110 millions de dollars permettra la renaturalisation des berges et l'aménagement de bassins de rétention.

Ces projets, financés et réalisés par les différents paliers de gouvernement, se veulent un héritage de premier plan dont les gens d'ici et les visiteurs de partout dans le monde pourront profiter pour des générations à venir. 