VOLUME 6, NUMÉRO 1 - MARS 2007

SYNERGIE

WWW.BCR.CC

Une publication de CIMENT QUÉBEC INC.

Le Groupe Brunet
un fournisseur d'infrastructures de béton présent depuis trois générations

Réhabiliter les sols contaminés avec la stabilisaton-solidification au ciment : une solution éprouvée

Vision d'avenir du BCR on n'a pas fini d'en entendre parler !

Convention de Poste-publications 40006422 - ISSN 1703-4213 Synergie

Gros-Cacouna aura son Port méthanier

TransCanada et Petro-Canada, deux des plus importantes sociétés énergétiques du Canada, se sont associées dans un projet conjoint de construction et d'exploitation d'un terminal pour l'importation de gaz naturel liquéfié. Le projet de port méthanier est appelé Énergie Cacouna.

Les promoteurs ont déjà reçu le feu vert du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) pour la construction de leur port méthanier et attendent toujours l'aval du gouvernement du Québec pour commencer les travaux de 700 millions $.

Les installations d'Énergie Cacouna aideraient à répondre aux besoins en énergie des consommateurs nord-américains en leur offrant une source d'énergie sécuritaire, propre et fiable pour l'avenir. Les travaux de construction devraient débuter au printemps 2007 et la mise en exploitation du port méthanier est prévue pour 2010.

Rencontre de l'industrie nord américaine des fabricants de tuyaux de béton à Québec

L'industrie des tuyaux de béton nord américaine s'est rencontrée à Québec en février dernier lors d'un congrès annuel spécial. Tubécon, l'association des fabricants de tuyaux de béton du Québec, était l'hôte de ce congrès qui réunissait pour la première fois des participants de l'association des fabricants de tuyaux de béton du Québec, de l'Ontario, du Canada et des Etats-Unis.

L'industrie, solidaire les une des autres, y a tenu des scéances d'information technique et les assemblées générales annuelles de trois des quarte associations présentes. On y a d'ailleurs souligné la contribution importante de l'Association américaine des fabricants de tuyaux de béton (ACPA) qui célèbre en 2007 ses 100 ans d'histoire.

Le BCR de plus en plus en demande

De 1995 à 2006, la superficie des projets de BCR est passée de 37 750 m² à 168 291 m², l'année 2006 étant la meilleure de toutes. On peut ainsi dire qu'il y a une véritable progression dans ce domaine et que le BCR répond à un besoin.

Bilan BCR 1995-2006

Année	Projets	Superficie (m²)	Projets majeurs (m²)
1995	6	37 750	MÉTALLURGIE NORANDA 25 000—66%
1996	25	135 406	DOMTAR 87 000—64%
1997	31	66 730	PORT DE MONTRÉAL 15 000—22%
1998	35	87 660	MC GILL TRANSPORT 14 419—16%
1999	29	77 056	GROUPE FOREX 17 535—23%
2000	41	125 351	CARRIÈRE ST-MICHEL 23 000—18%
2001	27	104 383	MONDUGO-HORTIBEC 21 500—21%
2002	23	88 783	EAUX VIVES HARRICANA 19 827—22%
2003	19	109 381	AIM-MTL 64 500—59%
2004	25	167 648	AIM-MTL-QUÉBEC 63 500—38% ERB TRANSPORT 31 966—19%
2005	21	110 263	SNF 39 500—36% RAY-MONT 17 029—15%
2006	39	168 291	AIM-LEVIS 58 754—35%
1995 à 2006	321	1 278 702	

Sources : Association canadienne du ciment, Les Carrières Saint-Dominique, DJL

SYNERGIE

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
Annie Paré
Impression et distribution
Publications 9417

Pour abonnement, changement d'adresse, copies supplémentaires commentaires ou 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

© 2007 Ciment Québec inc.

Photo : Marie-Josée Huot

Richard Parizeau, ing. M.Sc.A, M.B.A. Nouveau directeur technique à l'ABQ

L'Association béton Québec (ABQ) est fière d'accueillir dans ses rangs M. Richard Parizeau à titre de directeur technique. M. Parizeau est entré en poste le 19 février dernier. Depuis 1984, il est grandement impliqué dans l'industrie du ciment et du béton. C'est à la suite d'une maîtrise en science appliquée avec le professeur Pierre-Claude Aïtcin à l'Université de Sherbrooke que M. Parizeau a commencé sa carrière dans notre industrie. Dans le domaine du ciment, Richard Parizeau a débuté chez Miron et a poursuivi sa carrière chez Ciment St-Laurent et chez Lafarge. Par la suite, avec le groupe Mathers et le groupe Lafarge Matériaux de construction du sud-ouest de l'Ontario, il a été responsable du contrôle de la qualité des producteurs de granulats de béton et d'enrobés bitumineux. De retour au Québec en 2002, il a travaillé comme directeur de projet en ingénierie des matériaux au sein de Terratech, une division de SNC-Lavalin et chez de LVM-Fondatec, une division de Dessau-Soprin. Avec son expérience, M. Parizeau se dit prêt à relever les défis liés à son poste de directeur technique au sein de l'ABQ. Nous lui souhaitons la bienvenue !

COMITÉ TECHNIQUE DE L'IMQ

DES EXPERTS PARTAGENT LEUR EXPÉRIENCE DE MAÇONNERIE

MAÇONNERIE-INFO

Publication de l'Institut de la Maçonnerie du Québec

LISTE DE VÉRIFICATION
POUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Fondé dans les années 1980, l'Institut de la maçonnerie du Québec (IMQ) s'est donné pour mission de promouvoir l'utilisation des produits de maçonnerie, de fournir de l'information technique pertinente aux architectes et ingénieurs qui travaillent dans le domaine et de contribuer aux connaissances des entrepreneurs en maçonnerie.

« Lire les normes et les transférer en devis techniques, c'était compliqué. Avec les *Maçonnerie-info*, c'est devenu plus simple. »
John Diodati, arch., président du comité technique de l'IMQ

L'IMQ publie un document intitulé *Maçonnerie-info* destiné principalement aux architectes et aux ingénieurs. Cet outil permet de maintenir les professionnels du domaine bien informés sur les produits, les techniques, la recherche et les normes en vigueur dans le domaine de la maçonnerie. On peut y lire de l'information technique sur l'utilisation des mortiers, l'endroit où mettre les solins et les linteaux, les tolérances verticales ou horizontales, les méthodes d'assemblage, etc.

Les documents sont produits par le comité technique de l'IMQ regroupant des représentants des firmes d'architectes, des consultants en génie, des laboratoires, des fabricants de produits de maçonnerie et des entrepreneurs en maçonnerie. Chaque publication *Maçonnerie-info* est le fruit d'un consensus du comité technique. La rigueur des participants à ce comité permet de publier des documents crédibles en français et bien adaptés pour le Québec. *Maçonnerie-info* est disponible sur le site Internet de l'IMQ.

Le domaine de la maçonnerie au Québec est régi par le Code national du bâtiment qui regroupe des dizaines de normes fort complexes du domaine de la construction. Pour un sujet précis en maçonnerie, le comité technique en fait la vulgarisation complète incluant toutes les normes qui y sont associées. Ainsi, l'information devient plus accessible.

Le comité technique de l'IMQ regroupe une quinzaine d'experts. Plusieurs s'y impliquent depuis nombre d'années. « Lire les normes et les transférer en devis techniques, c'était compliqué. Avec les *Maçonnerie-info*, c'est devenu plus simple. Je suis fier du travail accompli par le comité technique de l'IMQ » rapporte John Diodati, architecte chez Fournier, Gersovitz, Moss et associés et président du comité technique de l'IMQ.

L'IMQ organise également des conférences pour partager de l'information en maçonnerie et pour stimuler les gens du milieu. Pour en savoir davantage, consultez son site Internet à : www.institutdemaconnerie.com.

Liste des membres du comité technique de l'IMQ

Joseph Borsellino, ing.
Patenaude-Trempe inc.
François Bourbeau
Maçonnerie ASP
Céline Crombé, ing. MBA
Groupe Permacon
John Diodati, arch.
Président du comité technique de l'IMQ
Fournier Gersovitz Moss et associés
Sejean Hachem, ing.
Robert Hardy
Robert Hardy inc.
Paul Hébert, ing.
Les Laboratoires Shermont inc.
Alain Jetté
Daubois
Marc Koot
Briques Hanson Ltée
Patrick Masson, tech.
Dubois Girard architectes
Jonathan Morin
Atwill-Morin inc.
Daniel Olivier, ing.
Institut de la maçonnerie du Québec
Serge Olivier, ing.
Serge Olivier ing.
Danielle Palardy, ing. Ph.D.
Terratech
Fernando Pellicer, arch.
Duschenes & Fish / DFS Inc. architectes

LA COMPAGNIE AIM

CHOISIT UNE FOIS DE PLUS LE BCR

La Compagnie américaine de fer et métaux inc. (AIM) œuvre dans le domaine du recyclage de métaux ferreux et non ferreux. Pour ce faire, elle récupère les carcasses d'automobiles usagées, tous les rebuts métalliques et en extraient tous les métaux. Les installations d'AIM nécessitent une grande cour d'opération pour entasser les automobiles et pour circuler avec de la machinerie lourde comme des grues et des chargeuses. Pour sa grande résistance et sa vitesse d'installation, la compagnie AIM a choisi de recouvrir la cour de ses installations de Lévis avec du béton compacté au rouleau (BCR).

Photos : George Cameron

De l'achat de la ferraille à la revente des métaux récupérés, AIM intervient à tous les stades du processus. Elle récupère, trie, pèse, conditionne et recycle les métaux ferreux comme le fer et l'acier et les métaux non ferreux comme le cuivre, l'aluminium, l'acier inoxydable et une foule d'autres alliages.

Du BCR pour optimiser ses cours d'opération

Ce n'était pas le premier projet de BCR pour AIM qui utilise le produit depuis 1999. L'été dernier, une première application de pavage en BCR a débuté aux installations de la compagnie à Lévis. Déjà de nouveaux travaux sont prévus pour le printemps 2007. « En termes de superficie, Lévis est le plus gros projet de cette nature entrepris par AIM avec une superficie de 58 750 m^2. » explique Guy Monet, gérant de projet chez AIM. La dalle a été conçue pour résister aux charges des équipements les plus lourds comme la changeuse Caterpillar 980 de 30 255 Kg ou la grue de 68 039 Kg possédant des roues de deux pieds de largeur. « Pour notre première conception de BCR, nous avons sollicité l'expertise de Gabriel Assaf, ingénieur et expert en BCR, afin de valider ce que nous proposions à notre client » précise Lionel Saucier, ingénieur chez Laplante et Saucier. Ainsi, la dalle mesure 150 mm à 300 mm d'épaisseur selon la sollicitation.

« Le choix de l'applicateur est critique selon nous. Ceci est la raison pour laquelle nous portons une grande attention au choix de l'applicateur. Il doit être bien équipé, avoir du personnel formé et avoir de l'expérience dans le BCR. Choisie pour le projet de Lévis, Les Carrières Saint-Dominique Ltée a travaillé avec professionnalisme dans ce projet. Cet entrepreneur est à l'avant-garde dans le domaine pour la pose du BCR » raconte M. Monet.

Pour ce projet, AIM a mis l'accent sur la qualité de l'environnement. Dans cette optique, l'étanchéité de la dalle était un critère important. Dans les faits, la dalle de BCR est plus étanche qu'une dalle de béton traditionnelle, ce qui est satisfaisant pour ce type de projet. Les eaux de ruissellement sont captées dans des puisards. Après quoi, elles sont séparées des huiles usées et des sédiments par un système de décantation. Les eaux sont ensuite acheminées vers un système d'épuration des eaux fonctionnant avec des marais filtrants. « L'aménagement de cette cour en BCR avec ces dispositifs pour préserver la qualité de l'eau est supérieur à toutes les installations précédentes dans ce type d'industrie et nous en sommes très fiers » conclut Guy Monet.

Caractéristiques du projet

Superficie de la dalle :	58 750 m^2
Épaisseur de la dalle :	varie entre 150 mm à 300 mm
Résistance à la flexion :	7,2 MPa à 28 jours
Entrepreneur :	Les Carrières Saint-Dominique Ltée
Contrôle de la qualité :	Laboratoire SEM et Technisol

Photo : George Cameron

VISION D'AVENIR DU BCR

ON N'A PAS FINI D'EN ENTENDRE PARLER !

Le béton compacté au rouleau (BCR) est un matériau qui remplit très bien ses fonctions dans le domaine des pavages industriels. Au Québec, à cause du climat particulier de la province, le BCR a été développé à de très hauts niveaux de qualité. On parle de BCR haute performance. Aujourd'hui, la formulation du mélange est excellente. La conception du pavage est maîtrisée et les entrepreneurs réalisent de plus en plus de projets.

Les éléments maîtrisés

Au Québec, c'est grâce aux travaux des chercheurs de l'Université Laval et de l'Université de Sherbrooke qu'on a développé une formulation des mélanges de BCR optimale en utilisant des ciments à la fumée de silice pour résister à l'écaillage et pour augmenter la durabilité de la dalle. Ainsi, les propriétés mécaniques permettent d'optimiser la conception de la dalle.

Actuellement, la méthode de conception d'une dalle de BCR est éprouvée. Elle est réalisée pour obtenir de 5 à 5,5 MPa de résistance en flexion. En chantier, il arrive même d'obtenir des résistances de 8 à 9 MPa. De plus, la conception du BCR se base sur les courbes de fatigue du béton conventionnel. Or, l'Université Laval a obtenu des résultats aux essais de fatigue nettement supérieurs à ceux d'une dalle de béton conventionnel. À la lumière de ses résultats, on peux affirmer qu'on ne prend aucun risque à employer la méthode de conception actuelle. « La Portland Cement Association aux États-Unis qui rend disponible des outils de conception spécifique au BCR devrait éventuellement les modifier pour les rendre plus proches des résultats obtenus dans la réalité. En conception, nous avons de la marge de manoeuvre » explique Yves Brousseau, ingénieur et directeur du développement des affaires à l'Association canadienne du ciment (ACC).

De la formation en BCR

Pour continuer à améliorer le BCR, il faut perfectionner les techniques de pose et donner de la formation aux installateurs. Les entrepreneurs ont un apprentissage à faire avec ce matériau qui est encore méconnu. Pour s'assurer que les entrepreneurs engagés lors d'un projet de BCR soient capables de paver une dalle de qualité, on pourrait éventuellement exiger une certification pour les installateurs de BCR.

Ciment Québec s'implique actuellement à transmettre des connaissances aux différents intervenants des laboratoires sur le contrôle de la qualité dans les domaines spécifiques au BCR.

L'École de technologie supérieure de Montréal offre également aux futurs concepteurs un cours de maîtrise sur le BCR.

« De son côté, l'ACC fera bientôt une demande à l'American Concrete Institute pour obtenir une certification spécifique au BCR pour les techniciens de chantier » rajoute M. Brousseau. C'est une incursion du BCR dans le domaine de la formation de la main-d'œuvre.

Des équipements performants

Les équipements jouent un rôle important dans la qualité du BCR. L'amélioration du BCR passera par l'acquisition de meilleurs équipements pour sa mise en place. Une paveuse conventionnelle obtient un degré de compaction d'environ 84% à la sortie. Pourtant, il existe sur le marché des paveuses à haut pouvoir de compaction. Avec ce type de paveuse, on peut obtenir un uni de surface de grande qualité. Plus la compaction est grande et plus la dalle de BCR est performante.

On n'a pas fini de découvrir toutes les possibilités de ce matériau qui ne cesse de surprendre par ses caractéristiques et ses possiblités !

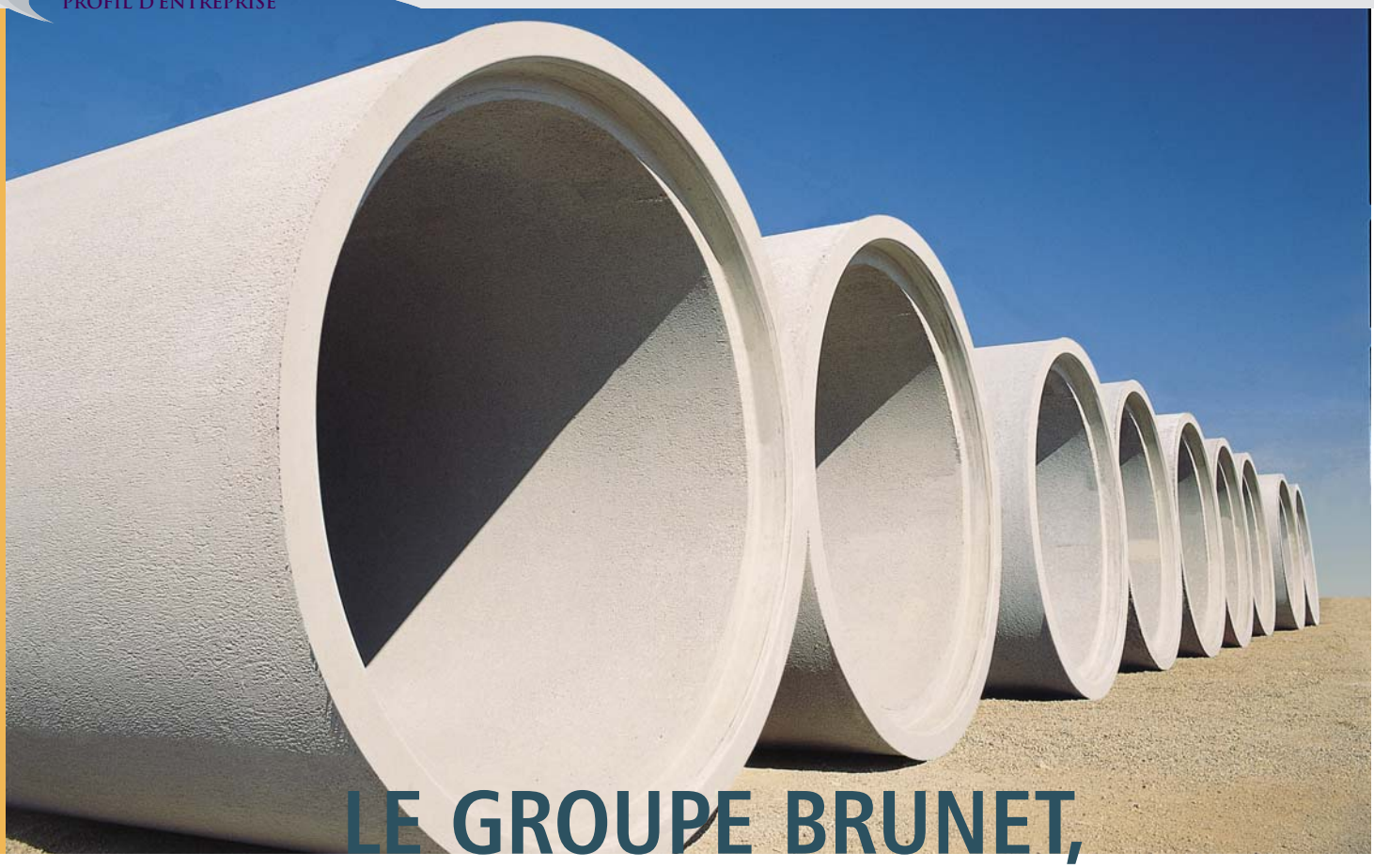


Photo : Béton Brunet

LE GROUPE BRUNET,

UN FOURNISSEUR D'INFRASTRUCTURES DE BÉTON PRÉSENT DEPUIS TROIS GÉNÉRATIONS

Le Groupe Brunet est un fournisseur de produits pour les infrastructures urbaines et routières dont le siège social est situé à Salaberry-de-Valleyfield dans la région du Suroît. Des tuyaux de béton aux glissières de sécurité en béton en passant par les puisards et les regards en béton, le Groupe offre une vaste gamme de produits. Fondée en 1926, l'entreprise familiale est actuellement dirigée par Bernard Brunet, troisième génération à la tête de la compagnie.

Historique

Dans une entreprise familiale, le passage à la troisième génération est habituellement un stade critique que peu de familles franchissent. Le Groupe Brunet a traversé cette étape avec succès.

L'aventure débute en 1926 avec Roméo Brunet. À l'époque, l'usine située à Ormstown ne fabrique que des tuyaux de béton. En 1955, Lucien et Roger Brunet, les deux fils de Roméo, reprennent la compagnie en main et la déménagent à Salaberry-de-Valleyfield. En 1981, l'usine s'agrandit pour permettre une plus grande production. En 1998, Bernard Brunet, le fils de Lucien, prend la tête de la société. Le nouveau président fait effectuer un tournant décisif à l'entreprise par l'achat de compétiteurs et d'entreprises complémentaires; tous reliés au domaine de la construction.

Parmi les acquisitions importantes, notons l'achat de l'usine Les produits de béton Casaubon en 2001. L'usine située à Sainte-Élisabeth, près de Joliette, produisait des tuyaux de béton, des puisards et des regards d'égout. Les machines pour fabriquer les puisards et les regards étaient neuves. Avec cette acquisition, le Groupe a diversifié davantage la gamme de produits qu'il offre à ses clients et a consolidé sa position de leader dans le marché des produits d'infrastructures.

Après plus de 90 ans à fabriquer des tuyaux en béton, l'expertise du Groupe Brunet est l'une des plus importantes dans la préfabrication d'éléments en béton au Québec.

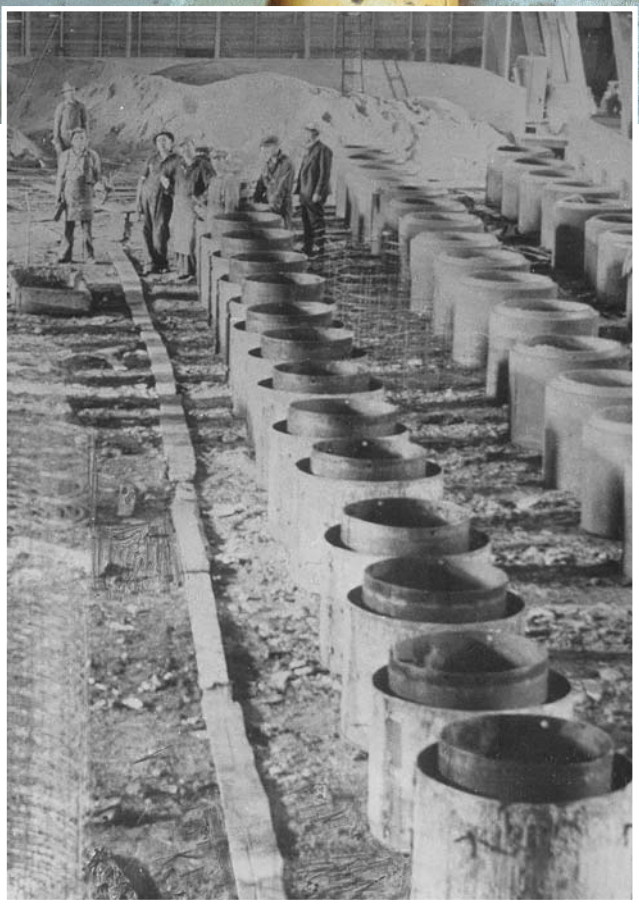
Aujourd'hui, l'entreprise possède Béton Brunet (usine de fabrication de tuyaux de béton et autres produits de béton), Béton Casaubon (usine de fabrication spécialisée dans les regards et les puisards de béton), Distribution Brunet (distributeur de produits d'égout et d'aqueduc), Béton Brunet 2001 (bétonnières) et deux entreprises aux États-Unis soit Concrete Products of Palm Beaches et US Construction Supplies. La diversification de l'entreprise permet de s'affirmer dans un marché où la compétition est de plus en plus coriace.

Un bon tuyau

Le Groupe fabrique une vaste gamme de produits : puits d'accès électrique, séparateurs Vortechnics de sédiments et d'huiles usées des eaux pluviales, fosses septiques spéciales sous licence Bionest, etc. Mais ce sont les tuyaux de béton et les glissières de sécurité en béton qui sont les véritables moteurs de l'entreprise.

L'expertise acquise du Groupe est l'une des plus importantes dans la préfabrication d'éléments en béton au Québec. L'entreprise est un véritable leader dans ce domaine. Toujours à l'avant-garde, le Groupe Brunet a été le premier fabricant à tester individuellement l'étanchéité de ses tuyaux d'égout sanitaire. « Nous avons reçu le deuxième certificat émis par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) pour nos tuyaux de béton. Le premier certificat avait été remis à une entreprise

Béton Brunet a mis en place un procédé de production de glissières de sécurité en béton efficace et rapide pour répondre aux besoins du marché de la signalisation temporaire sur les chantiers de construction et pour le marché des glissières de sécurité routière permanentes.



Photos : Béton Brunet

L'aventure a débuté en 1926 avec Roméo Brunet. À l'époque, l'usine située à Ormstown ne fabrique que des tuyaux de béton.

de la région de Québec qui n'est plus en activité aujourd'hui. Nous sommes donc la plus ancienne entreprise au Québec à avoir été certifiée pour nos tuyaux » explique avec fierté Bernard Brunet. L'entreprise a également été la première au Québec à s'équiper de machines pour fabriquer des cages d'acier d'armature pour les tuyaux.

« Nous avons toujours eu une vision de développement de la qualité pour nos produits. Nous avons acquis des technologies pour améliorer les procédés de fabrication et nous avons formé des employés soucieux de la qualité. Aujourd'hui, nous continuons à inculquer cette vision dans nos entreprises et auprès de nos employés. » raconte M. Brunet.

L'entreprise possède cinq machines pour fabriquer des tuyaux de béton allant de 250 mm à 3600 mm de diamètre. Tous les tuyaux sont fabriqués selon la technique *dry cast* (béton sans affaissement). Cette technique emploie un mélange de béton sec qui est disposé dans les moules par vibration. « Nous pouvons fabriquer des tuyaux allant jusqu'à 5 mètres de long. Au Québec, nous sommes les seuls à pouvoir offrir à nos clients des tuyaux aussi longs. Les fabricants font habituellement des tuyaux de 2,5 mètres de long » explique le président.

L'usine de Valleyfield est munie d'un plancher mobile. Les tuyaux y sont démoulés et le plancher se déplace ensuite vers la chambre de mûrissement. De cette façon, il y a moins de manipulations qui risquent d'abîmer les tuyaux qui ne sont pas encore à

L'usine de Valleyfield est munie d'un plancher mobile. Les tuyaux y sont démoulés et le plancher se déplace ensuite vers la chambre de mûrissement.

Béton Brunet a fourni les tuyaux de béton pour le premier projet de microtunnel au Québec.

Photos : Béton Brunet

maturité. La compagnie possède des machines sophistiquées pour la fabrication des cages d'armature.

Béton Brunet fabrique également des tuyaux de basse pression. Il s'agit d'un produit mitoyen entre le tuyau gravitaire standard et le tuyau à haute pression servant à la distribution d'eau potable. Les tuyaux de basse pression peuvent supporter jusqu'à 380 kPa de pression et sont utilisés pour les conduites de refoulement et d'autres besoins spécifiques.

Des glissières de sécurité

L'entreprise a mis en place un procédé de production de glissières de sécurité en béton efficace et rapide pour répondre aux besoins du marché de la signalisation temporaire sur les chantiers de construction et pour le marché des glissières de sécurité routière permanentes.

« Nous utilisons la technique du béton sans affaissement, ce qui permet de produire en grande quantité et de répondre rapidement à la demande. Ainsi, nous avons une capacité de production de un demi-kilomètre par quart de travail » explique M. Brunet.

Les glissières de sécurité en béton sont utilisées sur les chantiers routiers comme signalisation temporaire servant à séparer la zone de chantier de la route utilisée par les automobilistes. Cette séparation protège les ouvriers du chantier ainsi que les automobilistes. En cas d'accident, la glissière va rediriger le véhicule dans sa voie.

L'entreprise fait aussi la location des glissières de sécurité aux entreprises en signalisation qui ont la charge d'établir la signalisation temporaire sur les chantiers routiers. « Nous possédons un parc de glissières pour la location de 60 km. Selon l'entente que nous avons avec les compagnies de signalisation, nous pouvons faire la mise en place des glissières ou non sur le chantier » explique Bernard Brunet.

Les glissières utilisées pour la signalisation temporaire de chantiers sont manipulées souvent puisqu'elles servent sur plusieurs chantiers au cours d'une année. À cause de ces nombreuses manipulations, une glissière de sécurité en béton possède une espérance de vie plus courte que d'ordinaire, soit environ quatre ans. Les employés du Groupe s'occupent ainsi de faire une rotation pour s'assurer d'avoir toujours des glissières de bonne qualité sur les chantiers.

Les normes du ministère des Transports du Québec (MTQ) pour les glissières de sécurité en béton ont changé dans les dernières années. Par exemple, pour la signalisation temporaire de chantiers routiers, le MTQ exige l'utilisation de glissières avec des attaches en métal de type I-Lock. Sur les ponts, la norme du MTQ demande que les glissières soient ancrées. Le MTQ prescrit également plus d'acier d'armature dans la fabrication des glissières.

Les glissières de sécurité fabriquées selon le procédé du béton sans affaissement obtiennent un coefficient à l'écaillage de 0,28, ce qui est supérieur à la norme demandée par le MTQ et qui assure un bon rendement.

Le défi de l'avenir

Il y a de moins en moins de joueurs dans l'industrie des fabricants d'éléments en béton et le marché est très compétitif. « Puisqu'il y a une surcapacité de production dans ce domaine au Québec, on se doit d'être diversifié pour survivre. C'est également une bonne stratégie pour conserver notre main-d'œuvre qualifiée. En multipliant le nombre de produits à fabriquer, on s'assure de garder nos employés occupés à l'année. La clé, c'est de garder notre main-d'œuvre en l'occupant à l'année et en lui offrant de bonnes conditions de travail. Chez nous, les deux usines sont syndiquées et nous avons de bonnes relations avec les syndicats » rapporte M. Brunet.

« Nous travaillons fort pour être un fournisseur de produits d'infrastructures pour l'ensemble du marché de la construction, pour offrir le service le plus complet à nos clients avec l'aide de nos employés compétents. Nous sommes en affaires depuis 1926 et nous continuerons à l'être pour longtemps. J'y veille. L'entreprise a connu trois générations de Brunet et j'espère qu'elle poursuivra avec les générations futures puisque je suis nouvellement papa » conclut avec enthousiasme Bernard Brunet.

Photo : Portland Cement Association

RÉHABILITER LES SOLS CONTAMINÉS

AVEC LA STABILISATION-SOLIDIFICATON AU CIMENT : UNE SOLUTION ÉPROUVÉE

On estime à près de 30 000 le nombre de sites contaminés au Canada. Le traitement de ces sites, avec des technologies éprouvées est essentiel pour la protection du public ainsi que pour la revitalisation de plusieurs quartiers urbains ou industriels. Outre les considérations exclusivement environnementales, la rentabilité des solutions envisagées est aussi un facteur à considérer. La technique de stabilisation-solidification au ciment est une solution possible pour réhabiliter les sols contaminés.

La SS et le développement durable

La stabilisation-solidification (SS) au ciment est une méthode qui permet la réhabilitation des sols contaminés en combinant deux procédés. L'incorporation de ciment Portland à la masse de sols contaminés provoque en effet deux types de réactions. La stabilisation modifie chimiquement les propriétés de certains contaminants en les rendant moins nocifs et la solidification empêche ces contaminants de se disperser dans l'environnement. Le jumelage de ces deux procédés fait de la SS au ciment une technologie efficace pour réhabiliter les sols contaminés d'origine inorganique ou organique. Elle est particulièrement efficace pour traiter les métaux lourds.

Avec la SS au ciment, on peut réhabiliter les sols contaminés *in situ*, c'est-à-dire sur le site même et sans excavation, ou encore *ex situ*, soit après l'excavation complète des sols contaminés. Il y a un avantage certain à réhabiliter les sols contaminés sur place car on évite ainsi les risques liés au transport et à la manutention de produits nocifs. Dans la perspective du développement durable, la SS au ciment *in situ* est bénéfique car elle permet la réutilisation des sols.

L'expérience américaine

Répandue en Europe, cette technologie est largement utilisée aux États-Unis depuis les années 1950. D'abord utilisée pour traiter les déchets radioactifs, la SS a servi dans les années 1970 pour réhabiliter des sites industriels, puis dans les années 1980, des sites en milieux plus urbanisés. La stabilisation-solidification au ciment est une technologie reconnue par l'Environmental Protection Agency (EPA) pour le traitement de plus de 50 rejets industriels communément rencontrés. « La stabilisation-solidification a été la technologie retenue dans le quart des projets de réhabilitation de sols contaminés réalisés par l'EPA (projets Superfund) » explique Charles Wilk, directeur du programme de solutions environnementales à la Portland Cement Association.

Afin de statuer sur la performance à long terme de la stabilisation-solidification au ciment, une étude a été publiée en 2003 pour le compte du Electric Power Research Institute (EPRI). Intitulée *Evaluation of the effectiveness of in-situ solidification/stabilization at the Columbus, Georgia manufactured gaz plant site*, cette étude a évalué le rendement du traitement d'un site qui avait été réhabilité à la SS au ciment 10 ans auparavant. Le site en question, situé dans l'État de la Georgie, avait logé une usine de production de gaz dont les activités s'étaient échelonnées pendant presque 100 ans, laissant des terrains contaminés tant par des composés organiques qu'inorganiques. La réhabilitation par la SS au ciment fut la technologie choisie et les travaux

Photo : Association canadienne du ciment

Le Sydney Tar Pond est un vaste complexe industriel centenaire de production de coke et d'acier qui a laissé plus de un million de tonnes de sols et de sédiments contaminés. En 2004, le gouvernement du Canada et de la Nouvelle-Écosse signaient une entente de 400 millions de dollars pour réhabiliter le site. Le projet d'envergure est actuellement en œuvre en Nouvelle-Écosse.

furent complétés en juin 1992. Dix ans plus tard, une série d'échantillons de sols ont été prélevés pour évaluer leurs propriétés chimiques et mécaniques. Les essais ont démontré la très grande stabilité des sols. Aussi, la qualité de l'eau a été évaluée et jugée satisfaisante. Basée sur l'ensemble des résultats, l'étude a permis de statuer sur le rendement adéquat de la stabilisation-solidification au ciment après 10 ans. La conclusion de l'étude établit aussi qu'il n'y a pas d'indice qui pourrait suggérer une quelconque détérioration dans le futur.

L'expérience canadienne

Au Canada, la SS au ciment est déjà utilisée avec succès dans plusieurs provinces. Un projet d'envergure est en œuvre actuellement en Nouvelle-Écosse. Le Sydney Tar Pond est un vaste complexe industriel centenaire de production de coke et d'acier qui a laissé plus de un million de tonnes de sols et de sédiments contaminés. En 2004, le gouvernement du Canada et de la Nouvelle-Écosse signaient une entente de 400 millions de dollars pour réhabiliter ce site. Ce projet s'échelonnera sur une période de 10 ans. Après plus de deux ans d'études et de consultations publiques, la tehnologie de SS au ciment a été retenue pour la réhabilitation de ce site. Un processus de surveillance à long terme de la qualité de l'eau ainsi que du confinement des contaminants dans le sol est aussi prévu. «Il est important que les ingénieurs spécialisés en environnement considèrent la SS parmi les solutions possibles et que les propriétaires de sites contaminés de même que les législateurs voient cette technologie comme étant à la fois éprouvée et rentable» conclut Colin Dickson, ingénieur et directeur du développement des affaires pour la région des Maritimes de l'Association canadienne du ciment.

Perspectives pour le Québec

Plus près de nous, au Québec, des efforts sont entrepris pour faire connaître la technique de stabilisation-solidification au ciment qui peut être utilisée à l'occasion d'un processus rigoureux d'analyse des risques. Par ailleurs, des essais en laboratoire sont prévus par l'Institut de recherche en biotechnologie et quelques projets pilotes sont déjà ciblés. Pour l'industrie québécoise du ciment, la réhabilitation des sols contaminés par stabilisation-solidification au ciment ouvre de nouveaux marchés dans le secteur des solutions environnementales.

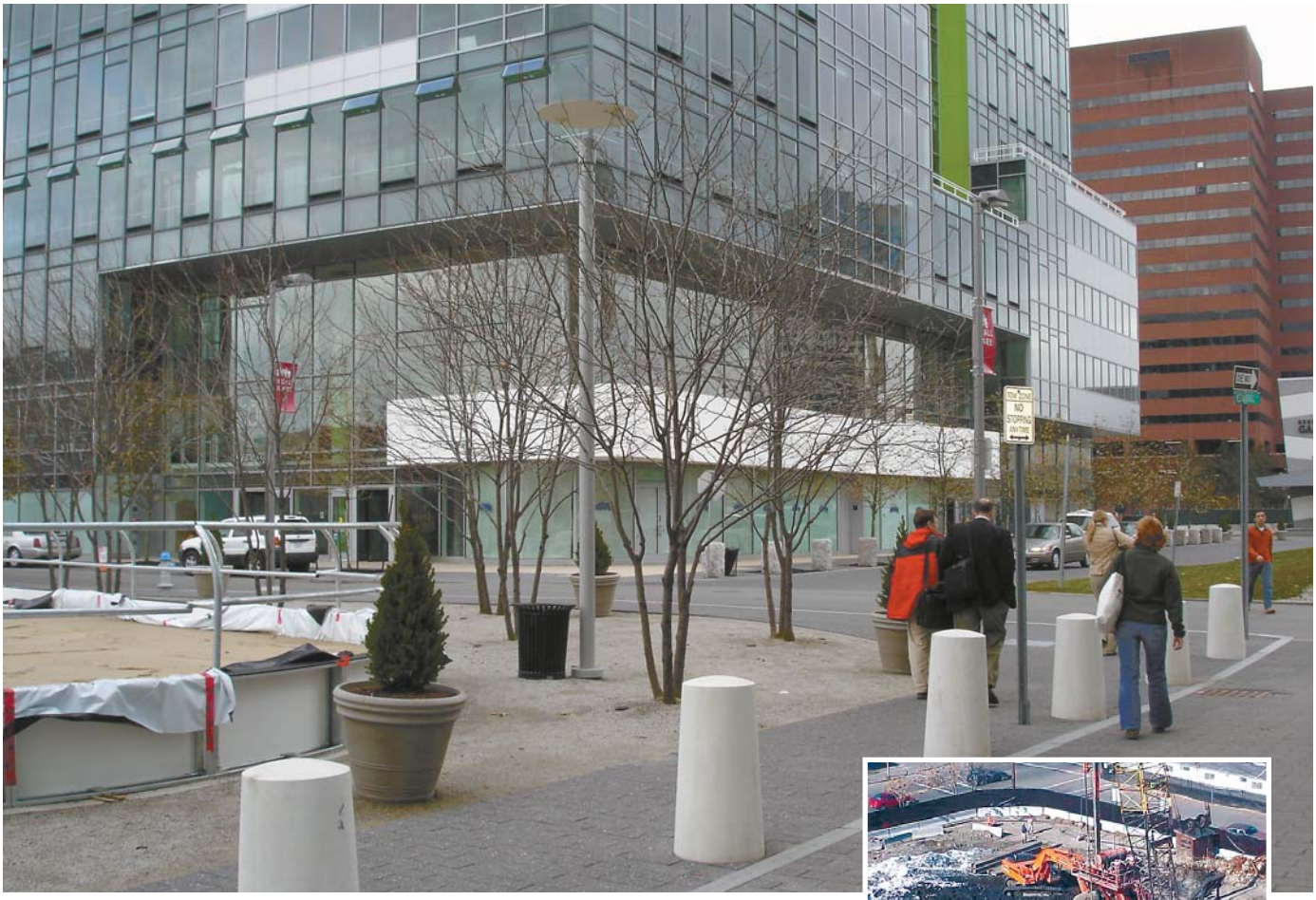
Pour en savoir plus sur la stabilisation-solidification au ciment :

Une conférence sur le sujet sera prononcée lors du congrès Américana de Réseau Environnement : www.americana.org

Montréal sera l'hôte du congrès Canadian Brownfields 2007 les 18 et 19 octobre 2007 : www.aboutremediation.ca

Des références et de l'information technique sont disponibles auprès de l'Association canadienne du ciment et la personne-ressource pour le Québec est Yves Brousseau, ingénieur et directeur du développement des affaires : www.ciment.ca

Pour en savoir davantage sur le projet Sydney Tar Pound en Nouvelle-Écosse : www.tarpondscleanup.ca



Photos : Portland Cement Association

La technique SS au ciment a été choisie pour réhabiliter les sols contaminés sous l'actuel Genzyme Building situé au coeur du projet de revitalisation du Kendall Square à Cambridge au Massachusetts. Cet immeuble s'est vu décerner la certification LEED Platine. L'ensemble du projet de revitalisation a mérité le Grand Prix Phoenix, commandité par l'EPA lors du Congrès Brownfields 2006.

Efficacité de la SS au ciment sur les groupes de contaminants des sols et des boues

Groupes de contaminants		Efficacité
Organiques	Composés volatils halogénés	Aucune efficacité prévue
	Composés volatils non halogénés	Aucune efficacité prévue
	Composés semi-volatils halogénés	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Composés semi-volatils et non volatils non halogénés	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	BPC	**Éprouvée** basée sur des essais
	Pesticides	**Éprouvée** basée sur des essais
	Dioxines et furanes	**Éprouvée** basée sur des essais
	Cyanures organiques	**Éprouvée** basée sur des essais
	Composés organiques corrosifs	**Éprouvée** basée sur des essais
Inorganiques	Métaux volatils	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Métaux lourds	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Amiante	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Matériaux radioactifs	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Composés inorganiques corrosifs	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Cyanures inorganiques	Potentielle basée sur des opinions d'experts
Réactifs	Oxidants	Potentielle basée sur des opinions d'experts
	Réducteurs	Potentielle basée sur des opinions d'experts

Source : US EPA, Engineering Bulletin, Solidification/Stabilization of Organics and Inorganics, EPA/540/S-92/015, mai 1993.

Photos : Université Laval

COURSE DE CANOË DE BÉTON

L'UNIVERSITÉ LAVAL SE PRÉPARE INTENSIVEMENT

Eh oui ! On peut fabriquer un canoë en béton qui flotte! Et l'Université Laval possède une tradition d'excellence dans ce domaine. Depuis le début du Championnat canadien de canoë de béton en 1996, elle a remporté huit fois les honneurs. L'Université Laval a acquis une redoutable réputation à ce concours. Cette année encore, son équipe est déterminée à remporter les honneurs au championnat américain avec son nouveau canoë nommé Stadacona.

Au championnat américain, organisé par l'American Society of Civil Engineering (ASCE), la compétition est très relevée. Les plus prestigieuses universités de l'Amérique du Nord rivalisent d'ingéniosité et d'adresse pour remporter la victoire. Plus de 200 équipes y sont inscrites. L'Université Laval y a souvent terminé parmi les meilleures, mais la première place lui a jusqu'à maintenant toujours échappé. « Cette année, nous avons l'intention d'aller chercher la grande victoire lors de la grande finale du championnat américain qui aura lieu du 14 au 16 juin 2007 à Seattle dans l'État de Washington aux États-Unis. C'est pour cela que nous conjuguons actuellement tous nos efforts pour ravir la première place au championnat américain » raconte Dominic Trudel, cocapitaine et étudiant en génie civil à l'Université Laval.

L'évaluation

L'équipe sera évaluée sur le design et l'esthétique du canoë, sur la qualité du rapport technique, sur l'excellence de l'exposé oral et sur le résultat des courses avec le canoë. Pour exceller dans tous les aspects du concours, l'équipe de l'Université Laval travaille d'arrache-pied pour construire un canoë en béton gagnant et s'entraîne également régulièrement au centre sportif de l'Université pour triompher lors de la course en canoë. Ce concours permet également aux futurs ingénieurs de s'initier aux aspects pratiques de la profession et d'intégrer les notions théoriques apprises en classe.

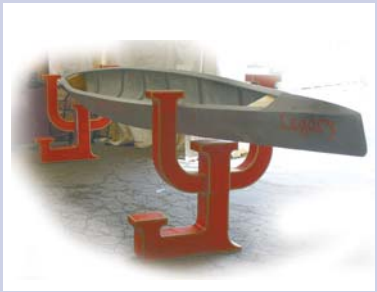
Les étapes de construction d'un canoë de béton

Le canoë de béton est construit en plusieurs étapes. D'abord, l'équipe confectionne un moule. Ensuite, elle fabrique un prototype de canoë en fibre de verre qui servira également à l'entraînement des canoteurs en attendant que le canoë de béton soit construit. Pendant plusieurs mois, les futurs ingénieurs effectuent de la recherche sur les bétons. Plusieurs essais sont effectués afin d'optimiser la formulation des mélanges de béton. Pour une bonne flottaison du canoë, on travaille des mélanges avec une granulométrie optimisée comprenant des granulats légers jumelée à l'utilisation de microbilles de verre et de céramique. L'utilisation d'adjuvants (entraîneur d'air et superplastifiant) et de liants (fumée de silices et ciment blanc) aide également à obtenir de bonnes propriétés mécaniques. En tout, les étudiants en génie civil effectueront une cinquantaine de gâchées et des centaines de tests. Après avoir expérimenté et documenté les mélanges, on est fin prêt à projeter le béton sur le moule. Une armature de fibre de carbone est placée entre deux couches de béton. Après le démou-lage, l'étape du sablage commence. L'équipe s'affairera près de 1000 heures à sabler le canoë pour obtenir une finition exemplaire, passant d'un papier émeri de grade 36 à 2000.

Le projet de canoë de béton à l'Université Laval reçoit l'appui de Ciment Québec à titre de commanditaire majeur. La cimenterie est fière de s'associer à cette valeureuse équipe du Stadacona et lui souhaite la meilleure des chances.

Caractéristiques du canoë Legacy de 2006

Dimensions	Longueur : 6 000 mm
	Largeur : 650 mm
	Profondeur : 315 mm
Ligne de quille	Avant : 95 mm
	Arrière : 140 mm
Épaisseur du canoë	10 mm



Propriétés du mélange de base

Poid unitaire sec	1085 kg/m^3
Résistance en flexion	3.9 MPa
Module de rupture	7,1 MPa
Résistance à la compression	13,2 MPa

Propriétés mécaniques du canoë

Poids unitaire sec	1172 kg/m^3
Résistance en flexion	5,2 MPa
Module de rupture	9,5 MPa

Performances de l'Université Laval depuis 1996

Année	Compétition canadienne	Finale américaine
2006	2e	•
2005	Champion canadien	•
2004	Champion canadien	2e
2003	Champion canadien	2e
2002	Champion canadien	2e
2001	Champion canadien	4e
2000	Champion canadien	9e
1999	2e	-
1998	2e	-
1997	Champion canadien	12e
1996	Champion canadien	21e

• Dû à un changement dans les règlements, l'équipe de l'Université Laval n'a pas pu participer à la finale américaine