Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

PROGRÈS DANS LE DOMAINE DU BÉTON 2021

PROGRESS IN CONCRETE 2021

1er et 2 décembre 2021
Format hydride (présentiel et virtuel)

December 1st and 2nd, 2021
Hybrid format (in person and virtual)

Hôtel Mortagne
1228, rue Nobel
Boucherville (Québec) J4B 5H1

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Merci à nos partenaires corporatifs 2021

Thanks to our corporate partners 2021

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Programme / Program

1er décembre 2021 / December 1st, 2021

Président de séance / Chairperson
Julie Arsenault
SIMCO Technologies

8h00-8h40 – Accueil des participants, café et croissants / Participants entrance, coffee and croissants

8h40-9h00
Béton, mon amour !
Concrete, my love !
Pierre Lacroix, président d'honneur & Isabelle Fily Paré, présidente de la section locale
ACI – Section du Québec et de l'Est de l'Ontario
ACI – Quebec and Eastern Ontario Chapter

9h00-9h30
Microfluidique et matériau cimentaire
Frédéric Lory
FPInnovations

9h30-10h00
Évaluation non destructive de la probabilité de corrosion des barres d'armature par l'analyse de l'atténuation des ondes électromagnétiques (Technique GPR)
Mihindou Mbina
Englobe Corp.

10h00-10h15 – Pause / Break

10h15-10h45
Mitigating Alkali-Aggregate Reaction (AAR) in New and Existing Structures
Diego Jesus de Souza
Université Ottawa

10h45-11h15
Réparation et renforcement en flexion et en cisaillement de dalles de ponts avec des bétons fibrés à ultra-hautes performances
Martin Pharand
Polytechnique Montréal

11h15-12h00
Table ronde – Chacun son rythme vers le télétravail
Animateur : José Lemay-Leclerc (Télétravail Québec)
Panélistes : Caroline Turgeon (CIMA+), Luc Desmeules (Unibéton), Matthieu Argouges (Hydro-Québec), Thierry Lefaivre (Pomerleau), Hugo Nantel (Tetra Tech)

12h00-13h30 – Repas / Lunch

Président de séance / Chairperson
Salma Fattahi
Englobe Corp.

13h30-14h10
Application d'un nouvel ajout cimentaire dans une infrastructure - Ponts Darwin
Étienne Cantin-Bellemare, Sacha Dumeignil & Mohamed Lamine Kateb
Ville de Montréal

14h10-14h40
Résistance au gel-dégel des bétons secs
Eric Ouellet
SIMCO Technologies

14h40-15h00 – Pause / Break

15h00-15h30
Nanocellulose pour un béton plus résistant, vert et durable
Amir Khabibullin
Anomera

15h30-16h00
Hommage au président sortant
Remise Prix Reconnaissance 2021

16h00 – Mot de la fin
Isabelle Fily-Paré – Présidente de la section locale
ACI – Section du Québec et de l'Est de l'Ontario
ACI – Quebec and Eastern Ontario Chapter

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

2 décembre 2021 / December 2nd, 2021

Président de séance / Chairperson
Eduardo Barrera
Ministère des Transports du Québec

8h00-8h30 – Accueil des participants, café et croissants / Participants entrance, coffee and croissants

8h30-9h00
Étanchéité des bétons autocicatrisés
Nathalie Lasnier & Richard Gagné
Tubécon & Université de Sherbrooke

9h00-9h30
Contrôle qualité par analyse d'image
Rodolf Vogt
M-Cador

9h30-10h00
Mise en oeuvre des bétons fibrés
Danny Godinez
Bekaert

10h00-10h15 – Pause / Break

10h15-10h45
Béton structural avec aspiration architecturale
Guy Tremblay
BPDL

10h45-11h15
Utilisation d'un système embarqué pour suivre la qualité du béton frais en camion toupie
Marc Jolin & Denis Beaupré
Université Laval & Command Alkon

11h15-11h45
Concrete repair at the Hull 1 generating station
Roxanne Ouellet & Richard Oxton
Master Builders Solutions & CIMA+

11h45-13h30 – Repas / Lunch

Président de séance / Chairperson
Charles Abesque
ACRGTQ

13h30-14h00
Durabilité des bétons à base de granulats recyclés
Sara Boudali
SNC Lavalin GEM Québec inc.

14h00-14h30
Les spécifications de performances environnementales du béton : État de la situation
Guillaume Lemieux
Ciment Québec

14h30-15h00
The use of artificial intelligence to automate damage assessment in concrete affected by AAR
Agnes Bezerra
Université d'Ottawa

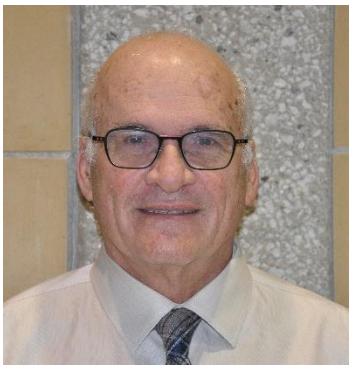
15h00-15h30
Remise des bourses étudiantes

15h30 - Mot de la fin / Closure
Isabelle Fily-Paré – Présidente de la section locale ACI – Section du Québec et de l'Est de l'Ontario
ACI – Quebec and Eastern Ontario Chapter

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Béton, mon amour – à travers 35 ans de progrès dans le domaine du béton

Pierre Lacroix & Isabelle Fily-Paré
Président d'honneur & Présidente – section locale de l'ACI



Bio: Diplômé de l'École Polytechnique de Montréal en 1979 et 1987, en génie géologique appliqué au génie civil avec maîtrise en matériaux, M. Pierre Lacroix a pris sa retraite en août 2021 de la Ville de Montréal qu'il avait joint en 2003. Il agissait ces deux dernières années à titre de conseiller technique après avoir eu la responsabilité des expertises pendant un peu plus de 10 ans tout en étant en support au contrôle qualitatif. Au cours de sa carrière, il a été impliqué dans la construction, les spécifications, l'évaluation, la restauration et la réfection des ouvrages d'art, dans l'évaluation des matériaux de réparations et la normalisation (CSA, BNQ). Il a siégé plus de 10 ans au conseil d'administration de la section locale de l'ACI, où il fut président en 1996-1997 et 2015-2016, et 10 ans à la section locale de l'ICRI (International Concrete Repair Institute).

Bio: M^{me} Isabelle Fily-Paré est titulaire d'un baccalauréat en génie civil décerné par l'université de Sherbrooke en 2012 et d'une maîtrise et d'un doctorat décernés par l'Université Laval en 2015 et 2021. M^{me} Fily-Paré a décollé sa carrière en 2020 pour le producteur de béton Fournier et fils où elle œuvre en tant que gestionnaire et spécialiste du service technique. M^{me} Fily-Paré est impliquée dans divers projets d'assistance technique, de développement de produit ou de mise à jour technologique pour la gamme de produits cimentaire offerts pour le monde minier et civil. Parallèlement, elle est l'actuelle présidente du chapitre local de l'ACI depuis juin 2021.

Résumé: Qu'est-ce que représente la rencontre automnale de l'industrie du béton que l'on identifie tout simplement Progrès dans le domaine du béton, le PDB ? Où, depuis quand, comment, par qui et de quoi on parle ? Qu'est-ce qui nous a animés pour être présent si régulièrement ?

Cette présentation répond à ces questions que vous ne vous posez probablement pas, mais elle mettra l'accent sur les champs de recherche et d'application qui ont suscité tant de discussions au cours des décennies…. avant, pendant et après votre présentation. Un résumé de la perception d'un amant et assidu avec un regard sur les programmes des PDB et des comptes-rendus et le questionnement de la nouvelle génération.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Microfluidique et matériau cimentaire

Frédéric Lory
FPInnovations

Bio: Après ses études en génie civil au sein de l'École Normale Supérieure de Cachan en France, M. Lory a effectué ses études supérieures à l'Université Laval et a soutenu en mars 2021 sa thèse de doctorat traitant des attaques sulfatiques et du transport hydrique dans les matériaux cimentaires. M. Lory a également contribué pendant 6 ans à la réalisation de projets de diverses envergures en contrôle qualité des matériaux dans la division environnement et géosciences de la firme SNC Lavalin GEM Québec inc. Il s'investit depuis 3 ans au développement et à l'intégration dans les matrices cimentaires de produits biosourcés pour diversifier le marché de l'industrie forestière canadienne à travers l'organisme de recherche privé FPInnovations.

Résumé: La microfluidique, définie comme la science et la technologie manipulant de faibles volumes de fluide (micro à femtolitres), est considérée parmi les innovations technologiques les plus importantes du siècle avec des retombées présentes dans le domaine médical, alimentaire, cosmétique et pétrolier. Les dispositifs microfluidiques permettent d'étudier facilement les modifications dans la phase fluide aussi bien par des changements hydriques (cinétiques de mouillage/séchage), chimiques (précipitation de composés, cinétiques rapides de réaction) et peuvent ouvrir la voie au développement de solutions technologiques pour analyser les changements physicochimiques pouvant s'opérer dans les matériaux. Les expériences effectuées dans une structure poreuse, constituée de formes biconiques de plusieurs dizaines de microns de diamètre, creusées dans des lamelles de verre permettent d'améliorer notre compréhension entourant le transport hydrique de solutions diverses et la cinétique de dissolution des bulles d'air par l'observation en temps réel des phénomènes se produisant à l'échelle micrométrique. Les observations faites ont permis de mettre en place des simulations de croissance de phases dans des images binaires représentant des formes assimilable à une structure poreuse.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Évaluation non destructive de la probabilité de corrosion des barres d'armature par l'analyse de l'atténuation des ondes électromagnétiques (Technique GPR)

Mihindou Mbina
Englobe Corp.

Bio: Titulaire d'une maîtrise en science de la Terre (spécialité géophysique) et d'une maîtrise en observation de la Terre et géomatique, M. Mbina a œuvré comme chercheur stagiaire dans les domaines de la géomatique et de la géophysique pour l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg et pour le laboratoire Image, Ville et Environnement de l'Université de Strasbourg en France. En 2018, il complète un doctorat en génie civil à l'Université de Sherbrooke portant sur l'évaluation non destructive de la qualité de l'adhérence entre deux bétons par la méthode vibratoire de la réponse impulsionnelle. Monsieur Mbina a fait l'étude de plusieurs techniques non destructives au cours de ses études.

Il cumule neuf années d'expérience dans le domaine des expertises sur le béton et l'utilisation des techniques non destructives. Il a occupé les postes de professionnel et auxiliaire de recherche et d'enseignement à l'Université de Sherbrooke et a œuvré au sein des firmes Effigis géo solutions, Auscultech inc. et Englobe Corp. pour plusieurs clients importants notamment la Ville de Montréal, la STM, le ministère des Transports du Québec, Hydro-Québec, Aéroports de Montréal et PJCCI. M. Mbina s'est spécialisé en techniques d'auscultation non destructives et développe les connaissances de ces techniques au sein de l'équipe d'expertise chez Englobe Corp. depuis 3 ans et demi où il réalise la collecte de données, l'analyse et l'interprétation des résultats et rédige des rapports techniques.

Résumé: La corrosion des barres d'armature est l'une des principales causes de dégradation des infrastructures en béton au Canada et au Québec, en particulier. La corrosion est un processus électrochimique qui consiste en une réaction d'oxydo-réduction entre les zones anodiques et les zones cathodiques dans les barres d'armature en acier.

L'initiation de la corrosion des barres d'armature dans le béton est généralement causée par deux mécanismes, la contamination du béton de recouvrement par des ions chlorure et/ou par la pénétration du gaz carbonique. La corrosion génère des produits expansifs au niveau des barres d'armature, ce qui entraîne l'éclatement du béton de recouvrement. Cette condition occasionne après un certain temps des pertes de section sur les barres d'armature, résultant en une diminution de la capacité portante de la structure.

Afin d'ausculter l'état d'endommagement d'un élément de béton armé, il est possible de réaliser des relevés non destructifs tels que :

- L'inspection visuelle et martelage;
- Le potentiel de corrosion;
- La technique radar (GPR).

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Les relevés non destructifs permettent d'orienter stratégiquement la localisation des prélèvements d'échantillon de béton par carottage. Ces échantillons sont par la suite utilisés pour réaliser des essais destructifs visant à caractériser les propriétés mécaniques ainsi que l'état d'avancement des pathologies présentes dans le béton. Cette présentation a pour objectif, sans si limiter, d'expliquer la technique GPR basée sur l'analyse de l'atténuation des ondes électromagnétiques (norme ASTM D6087) et de comparer cette technique d'auscultation non destructive à la technique de potentiel de corrosion (norme ASTM C876).

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Mitigating Alkali-Aggregate Reaction (AAR) in New and Existing Structures

Diego Jesus de Souza
Université d'Ottawa

Bio: Diego Jesus De Souza received his MASc and BS. in civil engineering from the Federal University of Paraná, Brazil. During his MASc, he studied the mechanism of the external sulphate attack and the different techniques to prevent its occurrence in blended mortar bars. In parallel, Mr. De Souza worked in an engineering office and evaluated the stability and durability of over a hundred bridges structures in Brazil. He is currently a Ph.D. student at the University of Ottawa and holds the prestigious Vanier CGS scholarship. His works are focused on avoiding & mitigating Alkali-Aggregate Reaction (AAR) in concrete structures and on the influence of self-healing materials towards the durability of concrete structures.

Résumé: Alkali-Silica Reaction (ASR) is one of the most harmful distress mechanisms affecting the durability and serviceability of concrete infrastructure worldwide. It has been shown that once ASR starts in the field, there is no "universal" solution that should be applied in various cases, and each situation should be evaluated as "unique". Nevertheless, artificially triggering healing agents have been studied in the late years, thus presenting an interesting "physical" solution to reduce the ingress of water and recover damaged concrete elements, which could present an interesting solution for durability-related distress due to ASR.

In this context, this project aims to understand the influence of the self-healing process of concrete (i.e., by the natural or engineered process) on ASR-induced expansion and deterioration, either applied internally or externally to the concrete specimens. The results show that the addition of engineered healing agents or their combination with SCMs in concrete not only delayed the development of inner damage but significantly lowered the compressive strength loss at equivalent expansion amplitudes than control specimens. On the other hand, the wide range of surface treatments used could not alter the ASR distress mechanism yet changed ASR-kinetics. Moreover, their effectiveness to slower the reaction shows to be significantly influenced by the damage degree to which the surface treatment is applied. Finally, a comprehensive framework is proposed to optimize raw materials to prevent or mitigate ASR development.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Réparation et renforcement en flexion et en cisaillement de dalles de ponts avec des bétons fibrés à ultra-hautes performances

Martin Pharand
Polytechnique Montréal

Bio: Inspiré par le domaine de la recherche dès son premier stage en ingénierie grâce au concours UPIR, M. Martin Pharand a poursuivi ses activités au sein du Groupe de Recherche en génie des Structures en tant qu'auxiliaire durant 2 années. Par l'entremise de passages accélérés, il a ensuite poursuivi ses études supérieures sous la direction du professeur Jean-Philippe Charron de Polytechnique Montréal. Ses recherches actuelles portent sur la compréhension des mécanismes de ruptures des éléments hybrides en BO-BFUP. Par ailleurs, M. Pharand a été président fondateur du comité étudiant CRIB et s'implique maintenant en tant qu'auxiliaire au développement pédagogique à Polytechnique Montréal.

Résumé: De nombreuses structures en béton armé présentent une perte de capacité portante en raison de leur endommagement ou sont soumises à des charges de plus en plus importantes ce qui réduit leur durée de vie. Pour diminuer le nombre de cycles de réparation, éviter un remplacement complet et même renforcer significativement un élément en béton ordinaire (BO), une solution prometteuse est d'utiliser un béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP) comme béton de réparation. Selon la configuration de l'élément endommagé et de la réparation, l'utilisation d'un BFUP permet de limiter l'apparition de fissures en condition de services et même de doubler la résistance en flexion ou à l'effort tranchant sans surépaisseur de béton. Or, l'absence de normes canadiennes à l'effet de la détermination des résistances ultimes pour des éléments hybrides en BO-BFUP limite l'implantation en toute confiance de cette solution. Dans ce contexte, l'intérêt de ce projet de recherche est d'améliorer la compréhension des mécanismes de ruptures en flexion et à l'effort tranchant des éléments hybrides afin de proposer des outils de calculs pour les normes canadiennes. Pour ce faire, différentes configurations de réparation en BFUP sont éprouvées sous un chargement statique par l'entremise de deux campagnes expérimentales sur des dalles neuves et pré-endommagées. De plus, les mécanismes de rupture sont étudiés en détail à partir d'une analyse par corrélation d'images.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Table ronde – Chacun son rythme vers le télétravail

Animateur : José Lemay-Leclerc - Président de Télétravail Québec

M. Lemay-Leclerc entrepreneurs et travailleurs à travailler à distance depuis 2008. En 2014, il a donné ma première conférence sur le télétravail. Il est également le Président fondateur de Télétravail Québec, une association qui améliore les conditions de travail des Québécois en partageant les meilleures pratiques concernant le télétravail. En septembre 2021, cette association a organisé sa 2e édition de la Semaine du Télétravail qui a permis de rejoindre pas moins de 700 participants.

Panélistes

Caroline Turgeon, arch. - CIMA+

Mme Turgeon est architecte et possède plus 20 ans d'expérience dans la réalisation et la gestion de projets d'envergure dans différents milieux dont, entre autres, des bâtiments institutionnels et commerciaux. Au fil des années, elle a participé à plusieurs projets de construction, tant au niveau de leur planification, de leur conception que de leur réalisation, en mettant tout en place pour assurer leur réalisation dans le respect des coûts et des échéanciers établis. Associée déléguée chez CIMA+, en plus d'assurer la coordination de ses projets, elle supervise plusieurs ressources et les encadre dans la poursuite de leur cheminement de carrière. Depuis plusieurs mois, Mme Turgeon est impliquée étroitement avec les membres de la direction de CIMA+ ainsi que dans les différents comités internes afin d'appliquer les meilleures pratiques pour un retour au travail en mode hybride post-pandémie.

Luc Desmeules, ing. - Unibéton

M. Luc Desmeules est diplômé de l'Université Laval où il a obtenu un baccalauréat en génie civil en 1994. En 2005, il se joint à Unibéton, division de Ciment Québec inc. où il occupe divers postes au niveau qualité. Il occupe présentement le poste de Directeur qualité Est du Québec où il a la responsabilité de la gestion de la qualité tant au niveau béton prêt à l'emploi qu'au niveau agrégats pour toutes les activités de l'entreprise. Au fil des ans M. Desmeules s'est impliqué auprès de divers comités techniques et associations tels que la section locale de l'ACI (président 2011-2012) et le RPPG (président 2019-2021).

Matthieu Argouges, ing., M.Sc.A. - Hydro-Québec

Matthieu Argouges est ingénieur civil chez Hydro-Québec depuis plus de deux ans. Il travaille pour la direction Expertise Barrages et Ouvrages Régulateurs et s'occupe de l'aspect béton dans le cadre d'expertises techniques, de projets de réfection et de projets de recherche à travers tout le Québec. M. Argouges cumule plus de 10 ans d'expérience dans le domaine du béton, aussi bien du côté entrepreneur en réparation de béton que du côté laboratoire, en tant que chargé de projet en contrôle des matériaux et expertise sur le béton. Il possède une maîtrise en génie civil de l'Université de Sherbrooke sur la durabilité des bétons.

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Thierry Lefaivre, RPR – Pomerleau

À titre de directeur, M. Lefaivre met en place une uniformité et un niveau d'excellence dans les processus d'embauche, de représentation et d'intégration. Il aime définir des stratégies d'attraction et d'acquisition dans un contexte où la rareté de main-d'œuvre n'a jamais été aussi grandissante. Il conçoit des stratégies d'attraction et de recrutement novatrices afin de se doter des meilleurs talents de l'industrie. M. Lefaivre est reconnu pour son approche professionnelle et humaine, pour la qualité de son travail ainsi que pour sa rigueur et sa persévérance. Avec son équipe, il s'assure au quotidien d'offrir la meilleure expérience Pomerleau aux candidats. M. Lefaivre est certifié RPR (Registered Professional Recruiter) et membre de l'Association des recruteurs professionnels du Canada.

Hugo Nantel, Directeur Pont et Ouvrage d'art - Tetra Tech

M. Hugo Nantel est titulaire d'un baccalauréat en génie de la construction de l'ÉTS et il exerce ses compétences dans le domaine des ponts et des ouvrages d'art depuis plus de 10 ans. Il agit présentement à titre de directeur du département Pont et Ouvrage d'Art chez Tetra Tech à Montréal. M. Nantel a notamment participé et géré plusieurs projets de conception de structures complexes comme l'évaluation des ponts Honoré-Mercier et Jacques-Cartier, la réfection des tunnels Ville-Marie et Viger ainsi que la réfection de plusieurs structures de métro.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Application d'un nouvel ajout cimentaire dans une infrastructure – Ponts Darwin

Étienne Cantin Bellemare, Sacha Dumeignil & Mohamed Lamine Kateb
Ville de Montréal

Bio: M. Étienne Cantin Bellemare est ingénieur principal à la section ponts et tunnels de la Ville de Montréal. Il a travaillé à la conception de plus d'une cinquantaine d'ouvrages d'art tels que des ponts routiers, des ponts mobiles, des ponts temporaires, des passerelles suspendues et des tunnels au Canada et en Afrique du Sud. Il a été impliqué dans plusieurs projets pilotes intégrant des matériaux innovants (BFUP, armature en PRF, passerelle en aluminium, béton avec poudre de verre recyclée). M. Cantin Bellemare est membre du comité technique de la norme CSA sur la conception de passerelles piétonnes. Il est également membre du comité organisateur de l'association des Ingénieurs en structure de Montréal.

Bio: M. Sacha Dumeignil est ingénieur en génie de la construction diplômé de l'École de technologie Supérieur depuis 2015. Durant les 6 années suivantes, il a participé à plusieurs projets d'expertise de béton dans divers domaines d'application tels que les aéroports, les mines, les bâtiments commerciaux et résidentiels, les barrages et les infrastructures routières. À titre de chargé de projets à la Division Expertises et Soutien Technique, il travaille en étroite collaboration avec les différents requérants de la Ville afin de fournir une assistance technique dans le cadre de la conception et/ou de l'exécution des travaux d'infrastructures. Il siège sur le conseil d'administration de l'ACI – Section du Québec et de l'Est de l'Ontario et il contribue à plusieurs comités BNQ et CSA reliant les matériaux et le béton. Il participe également à des projets, en partenariat avec des organismes et des institutions universitaires, de recherche et de développement sur de nouveaux matériaux plus performants visant à optimiser la pérennité des infrastructures dans un contexte de développement durable.

Bio: Titulaire d'une maîtrise en génie civil de l'Université de Sherbrooke obtenue en 2009 et d'un diplôme de magistère en génie civil de l'Université de Bab Ezzouar à Alger obtenu en 2006, M. Mohamed Lamine cumule 15 ans d'expérience (3 ans en Algérie et 12 ans au Québec). Il a touché à plusieurs champs d'expertise de son domaine tel que la conception, la réalisation et le contrôle qualitatif ainsi que l'expertise et le soutien technique. Il était également responsable des travaux pratiques pour le cours de résistance des matériaux à l'Université de Bab Ezzouar à Alger en 2006 et au Collège de Valleyfield pour le cours de béton en 2010. Il a eu l'occasion de participer à des projets d'envergure tels que Nouvelle A-30 comme chef de laboratoire et assistant de chargé

de projet et l'échangeur Turcot comme chargé de projet adjoint, ainsi que chargé de projet et responsable de bureau de Mont-Tremblant pour GHD Consultants durant 4 années. Il est à l'emploi de la Ville de Montréal depuis mai 2016, d'abord comme chargé de projet en expertise et soutien technique ainsi que pour les projets de recherche et développement, puis comme chef d'équipe à la section contrôle des matériaux et expertise technique depuis septembre 2019.

Résumé: La Ville de Montréal procède actuellement au remplacement des 2 ponts Darwin situés sur L'Île-des-Sœurs. Ces ouvrages permettent aux piétons et cyclistes de passer sous les 4 voies de circulation du boulevard en toute sécurité et d'entrer dans le parc West Vancouver. La longueur hors-tout de ces ponts de type portique en béton armé coulé en place est de 37 mètres. La construction du pont en direction nord s'est complétée en novembre 2020, tandis que le pont en direction sud sera terminé en 2021. La signature architecturale unique de ces ponts a été élaborée par la firme Provencher-Roy afin que le projet s'harmonise à la Tour Corot conçue en 1967 par le célèbre architecte Ludwig Mies van der Rohe.

Derrière les motifs architecturaux de ces ponts tout en courbes se cache un béton bien spécial. Les ponts Darwin sont les premiers ponts au monde en béton avec poudre de verre. En effet, 10 % du liant ternaire a été remplacé par du verre recyclé finement broyé. C'est environ 40 000 kg de ciment qui seront économisés et environ 40 000 kg de verre recyclé qui seront valorisés au total sur ce projet (soit l'équivalent de 70 000 bouteilles de vin). L'utilisation de la poudre de verre comme ajout cimentaire a permis de réduire la quantité de CO_2 émise dans l'atmosphère sachant qu'une production d'une tonne de ciment produit près d'une tonne de CO_2.

La Ville de Montréal vise la certification environnementale Envision pour ce projet de 11 M$. Les ponts Darwin ont été conçus par les ingénieurs de ponts en collaboration avec les ingénieurs du laboratoire de la Ville de Montréal. L'émission Découverte de Radio-Canada a présenté un reportage sur ce projet en février 2021. Ce projet est le gagnant du premier prix de l'ACI - International dans la catégorie des infrastructures.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Résistance au gel-dégel des bétons secs

Eric Ouellet
SIMCO Technologies

Bio: M. Eric Ouellet s'est joint à l'équipe de SIMCO Technologies en 1997. Il a été directeur des opérations de 2004 à 2009, directeur technique et directeur de produits de 2009 à 2012 et il a été directeur de l'ingénierie de 2012 à 2017. Il est maintenant directeur technique depuis mai 2017 et agit à titre de Directeur de projet pour les grands projets. M. Ouellet possède une vaste expérience dans l'optimisation de mélanges de béton tant au niveau des bétons conventionnels que les bétons spécialisés, tel le béton compacté au rouleau. Il a développé au fil des ans une expertise dans le domaine de l'inspection et de la caractérisation des structures de béton endommagées. Il assure toujours un travail de qualité lors de la préparation de devis techniques, l'élaboration de procédures d'entretien et de réfection, la formulation et l'optimisation de mélanges de béton durables et la supervision de travaux de construction ou de réparation. Il a également développé une connaissance approfondie dans la prédiction de la durée de vie utile des structures en béton, qui incluent les aspects de la durabilité, l'analyse de la défaillance, la détérioration prématurée et les impacts de la dégradation sur la gestion des actifs.

Résumé: Le béton sec est un matériau qui est utilisé pour la production de pièces préfabriquées, entre autres, les tuyaux en béton. Son utilisation est courante dans plusieurs régions du monde étant donné que ce type de béton possède plusieurs avantages pour la fabrication des éléments en béton. En général, ces éléments préfabriqués ont une bonne performance en service. Ces éléments sont souvent utilisés dans des régions où des cycles de gel et dégel sont présents. Leur bonne performance au gel et dégel demeure toutefois difficile à comprendre. En effet, malgré leur bonne performance face aux cycles de gel-dégel en pratique, lorsque les essais de caractérisation du béton conventionnel sont réalisés sur ce type de mélanges, les résultats de durabilité au gel-dégel peuvent varier grandement. Ainsi, dans le cadre de cette étude, des techniques innovantes d'analyse ont été réalisées sur des carottes de béton prélevées à même les éléments provenant de plusieurs usines de préfabrication différentes afin de documenter certaines caractéristiques de ces bétons. Ces techniques ont permis de confirmer l'homogénéité du béton dans les éléments et d'établir quelques pistes pouvant expliquer la bonne performance des éléments construits avec ce type de béton telle que la présence de petits vides générés par les méthodes de fabrication. Grâce à ces investigations prometteuses, une suite au projet est prévue.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Nanocellulose pour un béton plus résistant, vert et durable

Amir Khabibullin
Anomera

Bio: M. Amir Khabibullin est le gestionnaire des produits industriels chez Anomera. Il a obtenu son doctorat en chimie des polymères et des matériaux à l'Université de l'Utah à Salt Lake City aux États-Unis. Ensuite, il a travaillé à l'Université Carnegie Mellon (Pittsburgh, PA) et à l'Université de Toronto sur le développement de nanomatériaux fonctionnels ainsi que dans l'industrie pharmaceutique avant de joindre Anomera. Chez Anomera, M. Khabibullin gère le développement du DextraCel en le considérant comme un additif fonctionnel dans divers secteurs, y compris le béton, les peintures, les revêtements et les adhésifs.

Résumé: Anomera est une entreprise québécoise qui développe et fabrique des nanocristaux de cellulose carboxylée (CNC) sous le nom commercial DextraCel™. Ce produit est fabriqué par un processus très écologique, en utilisant de la fibre de bois provenant de produits de la forêt canadienne certifiée à 100% par le FSC (Forest Stewardship Council) et sans aucun produit chimique agressif, acide, catalyseur ou métaux lourds ajoutés. Le DextraCel se compose de particules de cellulose cristalline rigides en forme de petits bâtons d'environ 125 nm de long et de 5 à 10 nm de diamètre, avec des groupes hydroxyle et carboxyle à sa surface. Il est produit en forme de poudre sèche, facilement redispersable dans l'eau sous forme de nanoparticules. Anomera procède actuellement à la construction d'une usine pilote située à Témiscaming au Québec qui sera en opération au quatrième trimestre de 2021 et qui pourra produire jusqu'à 750 tonnes de DextraCel par année. Anomera a une longue collaboration avec plusieurs partenaires industriels et avec l'Université de Sherbrooke afin de démontrer les bénéfices techniques et économiques du Dextracel comme additif multifonctionnel aux divers types de béton. Le DextraCel n'est pas une fibre cellulosique habituelle. En raison de sa petite taille et de sa surface réactive, il interagit avec les particules de poudre de ciment au niveau nanométrique pendant l'hydratation. Le DextraCel change le processus d'hydratation à très faible charge (0,03 - 0,05 % du poids de ciment), en modifiant la structure de C-S-H et en réduisant la porosité du gel de C-S-H. Il augmente aussi la résistance à la compression et à la flexion du béton ainsi que la résistance au gel et au dégel des bétons ordinaires, autoplaçants et hautes et ultra hautes performances. De plus, le DextraCel réduit le retrait autogène dans les bétons à haute et ultra hautes performances. Il pourrait donc remplacer de coûteux agents réducteurs de retrait et des produits modifiant la viscosité que l'on retrouve sur le marché actuellement.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Étanchéité des bétons autocicatrisés

Nathalie Lasnier, Tubécon
Richard Gagné, Université de Sherbrooke

Bio: Diplômée de l'Université Laval en génie géologique en 1990, M^me^ Lasnier a débuté sa carrière dans le secteur de l'environnement. Elle travaille depuis 1992 pour Tubécon, l'Association québécoise des fabricants de tuyaux et d'éléments préfabriqués en béton, d'abord à titre de représentante technique, puis en 1996 à titre de directrice générale et depuis deux ans comme PDG. Ses fonctions l'amènent à s'impliquer dans l'ensemble des aspects techniques liés aux infrastructures souterraines, dont la normalisation et la certification, la conception et la construction, la réhabilitation et la gestion des ouvrages. Depuis 50 ans, Tubécon est active dans le domaine des infrastructures urbaines et de transport afin de favoriser une saine gestion des actifs qui priorise la résilience de infrastructures essentielles.

Bio: M. Richard Gagné est professeur titulaire au département de génie civil de l'Université de Sherbrooke. Il est codirecteur du Centre de recherche sur les infrastructures en béton (CRIB). Il a obtenu une maîtrise et un doctorat en génie civil de l'Université Laval à Québec. C'est un spécialiste de la durabilité et de la réparation des structures en béton. Parmi ses principaux thèmes de recherche, on retrouve : le développement de bétons autocicatrisants, l'utilisation de la biocicatrisation pour la réparation des fissures, le développement de méthodes de contrôle de la fissuration et des retraits des bétons, les bétons compactés au rouleau (BCR) et la réparation des structures en béton armé.

Résumé: L'autocicatrisation d'un béton est le mécanisme physicochimique qui conduit à la formation autogène de composés chimiques stables dans le volume interne d'une fissure. Ces composés chimiques, les produits d'autocicatrisation, engendrent un comblement partiel du volume interne ce qui peut contribuer à diminuer les mécanismes de transport et à reformer des liens mécaniques entre les parois de la fissure. La plupart des matériaux cimentaires, dont notamment les tuyaux de béton armé (TBA), a une capacité plus ou moins importante d'autocicatrisation. Le potentiel et la cinétique de l'autocicatrisation dépendent notamment de la disponibilité de l'eau, de la composition du béton, de la température et de l'ouverture initiale de la fissure. Ce projet de recherche est la suite d'une étude précédente qui a démontré la capacité d'autocicatrisation de TBA (diamètre intérieur de 450 mm et paroi de 70 mm) comportant des fissures longitudinales d'écrasement dont l'ouverture interne maximale était comprise entre 100 et 1000 µm. Ces TBA étaient soumis à une faible charge hydraulique inférieure à 10 cm.

Les résultats de ce deuxième projet de recherche en conditions de laboratoire confirment la capacité d'autocicatrisation de ce même type de tuyaux, mais qui a cette fois été soumise à des pressions hydrostatiques de 1 m et de 3 m (1,42 psi et 4,27 psi). Les résultats montrent que les fissures fraîches de 0,3 mm d'ouverture intérieure sont étanches, car le débit d'infiltration est nul sous les deux niveaux de charge hydraulique. Une fissure de 0,3 mm, réouverte mécaniquement jusqu'à une ouverture de 1 mm, s'autocicatrise complètement en moins de 9 jours lorsque soumise à une charge hydraulique de 1 m et de 3 m. Après l'autocicatrisation, cette même fissure a été de nouveau réouverte mécaniquement pour produire une ouverture maximale de 1,5 mm. Un débit d'infiltration élevé a alors été mesuré, mais il a progressivement diminué à 0 après 10 jours supplémentaires sous une charge hydraulique de 3 m. Une fissure fraiche de 1 mm d'ouverture s'autocicatrise complètement après 7 jours sous une charge hydraulique de 3 m.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Contrôle qualité par analyse d'image

Rodolf Vogt
M-Cador

Bio: M. Rodolph Vogt est le CEO et fondateur de la startup M-Cador. Après des études en France et au Québec en intelligence artificielle, M. Vogt lance la startup M-Cador spécialisée dans l'automatisation de tâches d'inspection visuelle à l'aide de caméras intelligentes. Après des déploiements réussis dans l'industrie manufacturière, du transport et de la supply chain, il ouvre une filiale au Canada et cible l'industrie du béton pour ces prochains développements.

Résumé: Améliorer son processus de production grâce à la vision artificielle : Avec les avancées de l'intelligence artificielle de nombreuses industries se tournent vers l'automatisation de leurs tâches de contrôle qualité. L'industrie du béton bien que moins touchée par cette révolution peut fortement bénéficier des technologies développées pour d'autres industries pour améliorer l'ensemble de son processus de production. Parmi les opérations candidates à l'automatisation, la caractérisation des granulats en centrale à béton est l'exemple d'une opération fastidieuse et chronophage, mais capitale pour maîtriser la qualité du béton produit. Il est maintenant possible d'obtenir une caractérisation des granulats en temps réel sur le tapis roulant. L'analyse faite par un capteur au-dessus du tapis permet d'obtenir les informations utiles pour maîtriser la production du béton comme la volumétrie, le débit, la granulométrie, les indices d'allongement et de planéité, etc.

M-Cador est une entreprise franco-canadienne qui développe des caméras intelligentes pour l'automatisation des tâches de contrôle qualité. Après avoir déployé de nombreuses caméras pour l'industrie manufacturière, M-Cador adapte sa technologie de vision artificielle à l'industrie du béton.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Mise en œuvre des bétons fibrés

Danny Godinez
Bekaert

Bio: Non-disponible

Résumé: Non-disponible

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Béton structural avec aspiration architecturale

Guy Tremblay
BPDL

Bio: Diplômé en génie de l'Université Laval en 2001, M. Guy Tremblay a fait ses débuts dans l'industrie du béton préfabriqué en 2004, occupant les postes de gestionnaire de la qualité, gestionnaire de projet, directeur technique et directeur des ventes, ce qui lui a permis d'approfondir ses connaissances sur les propriétés et possibilités du béton préfabriqué, autant en usine de fabrication qu'au chantier. Offrant une assistance technique à des équipes de projets, il a participé au développement de plus de 1500 projets architecturaux et structuraux dans les villes de Montréal, Québec, Ottawa et New York. M. Tremblay possède de plus des acquis dans le domaine de la fenêtre et du mur rideau puisqu'il a dirigé les départements de ventes et d'estimation chez Groupe Lessard, l'un des leaders de l'industrie de la fenestration. En plus de son expertise en enveloppe du bâtiment, il a également travaillé dans les domaines de la construction d'infrastructures minières et ainsi que participé à des investigations géotechniques pour des projets en Amérique du Sud, de l'Amérique Central et de l'Ouest canadien. M. Tremblay a été membre du comité exécutif de l'Institut du Béton Préfabriqué canadien (CPCI) et il siège présentement sur le conseil d'administration du Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ).

Résumé: Le béton préfabriqué est un matériau durable, flexible, économique, performant et rapide d'installation. Par le biais de solutions innovantes combinant ses qualités structurales et architecturales, le béton préfabriqué permet en effet d'optimiser la construction de bâtiments tout en contribuant à leur efficacité énergétique. Lorsqu'utilisé sous la forme de grands panneaux, le béton préfabriqué devient un système constructif intégré pouvant reprendre les charges de fenêtres, de pierres naturelles, de briques, de panneaux divers ou de balcons, et même d'espaces de vie intérieurs. Cette habileté confère au béton la capacité de supporter tous les composants d'une façade en une seule et même solution, tout en minimisant les ponts thermiques et en assurant une excellente performance énergétique. Ces attributs sont d'autant plus essentiels avec l'entrée en vigueur du nouveau Code National de l'Énergie pour les Bâtiments (CNEB 2015). Pour appuyer ce concept, des cas d'études seront présentés : Humaniti à Montréal et 11 Hoyt à Brooklyn, NY. Les considérations techniques, les principes de panélisation, les systèmes de connexion ainsi que les calculs de résistance thermique équivalente utilisés dans ces projets seront discutés. Enfin, puisque le béton préfabriqué peut également être utilisé comme système structural entièrement préfabriqué où les colonnes, les poutres, les dalles et les murs peuvent être combinés pour prendre plusieurs formes. À cet égard, un survol des projets du Pratt Institute (Higgins Hall) à Brooklyn, du FAA Air Traffic Tower à Ronkoma et du Essex County Veterans Courthouse à Newark sera réalisé. Cette présentation vise principalement à exposer la différence entre les propriétés et spécifications du béton coulé sur place (CSA A23.1) et celles du béton préfabriqué structural et architectural (CSA A23.4).

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Utilisation d'un système embarqué pour suivre la qualité du béton frais en camion toupie

Marc Jolin & Denis Beaupré
Université Laval & Command Alkon

Bio: M. Marc Jolin est professeur au département de génie civil et de génie des eaux de l'Université Laval. Membre actif du CRIB (Centre de recherche sur les infrastructures en béton), il s'intéresse surtout aux défis liés à la mise en place de béton frais et au béton projeté.

Bio : M. Denis Beaupré est directeur scientifique pour Command Alkon et anciennement professeur au département de génie civil de l'Université Laval. Il est l'auteur de nombreux articles et brevets et un des principaux développeurs de la sonde rhéologique et, plus récemment, d'une sonde capable d'estimer la teneur en air du béton frais directement à l'intérieur de la toupie d'un camion malaxeur.

Résumé: En 2006, la compagnie Command Alkon s'est portée acquéreur de la technologie de sonde rhéologique embarquée (IBB - Denis Beaupré) et l'a rapidement intégrée dans son système de gestion de production de béton frais, connue aujourd'hui sous le nom de Command AssuranceTM. Après quelques efforts de recherche et développement initiaux, il a vite été clair qu'afin d'exploiter le plein potentiel de cette sonde, un projet de recherche dédié devait être mis sur pied.

L'objectif de cette présentation est donc de présenter les résultats de recherche les plus significatifs issus de la collaboration entre l'Université Laval, Command Alkon, Béton Provincial et le CRSNG. Débuté en mai 2017, cet effort de recherche collaboratif propose de nombreuses retombées via ses deux (2) projets de doctorat et cinq (5) projets de maîtrise complétés ou en cours. La présentation s'attarde aux sujets suivants:

- Développement d'un capteur de mesure de la teneur en air dans la toupie;
- Mise au point d'une méthode de mesure des propriétés rhéologiques du béton dans la toupie à l'aide de la sonde rhéologique, incluant l'affaissement;
- Mise au point d'une méthode afin de déterminer la fin du malaxage à l'aide de la sonde rhéologique;
- Exemple de calcul des impacts économique et environnemental liés à l'utilisation de la sonde;
- Mesure de l'affaissement dans la toupie grâce au suivi de la pression hydraulique (rotation de la toupie);
- Développement d'une méthode de mesure de la densité du béton frais dans la toupie en utilisant des rayons gamma.

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Concrete repair at the Hull 1 generating station

Roxanne Ouellet & Richard Oxton
Master Builders Solutions & CIMA+

Bio: Mrs. Roxanne Ouellet currently works as a business development manager in eastern Canada for Master Builders Solutions. In 2014, she completed her undergrad in civil engineering and has since been assisting engineers, owners and contractors in concrete repair and protection. She is a member of the ICRI and has been actively involved in Quebec's local chapter for the last five years. She also had the honor of being nominated by her peers in the ICRI's 40under40 for 2021.

Bio: Mr. Richard Oxton has 40 years of experience as a civil engineer and has worked on infrastructure projects in North America and overseas in developing countries. He is a project director for CIMA+ and has been involved in the rehabilitation and construction dams and hydropower generating stations since 2008.

Résumé: Constructed in the early 1900s, the Hull 1 Generating Station is located in the Outaouais River at the site of the Chaudière Dam within view of the Parliament building. Starting in 2018, the generating station underwent a major rehabilitation that included reconstruction of the upstream intake structures and rehabilitation of the downstream discharge structures. Much of the structure was underwater when the project scope was developed, and the condition of the existing structures were found to be in much worse condition after the cofferdams were installed and the facility was dewatered. This did not impact the work that was planned for the structures that were to be demolished and rebuilt, but it did require a reassessment of the work to be done on the structures that were rehabilitated and as a result, the downstream work was changed from traditional cast-in-place concrete overlay on the existing concrete structures to a combination of spray-applied mortar in the draft tube cones, shotcrete on the draft tube walls, and the use of caisons for reconstruction of the downstream piers.

The first part of the presentation will show the condition of the concrete including damage from ice and erosion due to high flow velocities and will show various steps of the reconstruction and rehabilitation.

The second part of the presentation will cover the solution that was chosen for the repair of the draft-tube cones, where the water flow velocity is the highest and resistance to abrasion and cavitation is essential. For these critical locations, a low-velocity spray-applied repair mortar was used. This solution is less known than shotcrete but is an alternative when the substrate can't be formed, and a thin layer is needed.

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Durabilité des bétons à base de granulats

Sara Boudali
SNC Lavalin GEM Québec inc.

Bio: M^{me} Sara Boudali a obtenu un baccalauréat en génie civil de la construction et du transport et un autre baccalauréat en génie civil, bâtiment et travaux publics. Elle détient un doctorat en génie civil, spécialité matériaux de construction et structure et est membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Elle était assistante de recherche à l'Université de Sherbrooke sous la direction de professeur Sébastien Poncet de 2016 à 2018. Elle a aussi été stagiaire postdoctorale à l'Université Concordia avec le professeur Ahmed Soliman pour une durée de 6 mois en 2018. M^{me} Boudali a été chargée de projets en contrôle des matériaux avec Groupe ABS pour une durée de 2018 à 2021 et travaille actuellement comme chargée de projets en contrôle des matériaux chez SNC Lavalin GEM Québec inc.

Résumé: La présentation focalise sur la durabilité de béton autoplaçant à base de granulats recyclés. L'utilisation des granulats recyclés, une nouvelle tendance dans la construction, est considérée comme une alternative aux granulats naturels et aux ajouts minéraux. Les premiers résultats de cette étude ont révélé que le béton autoplaçant incorporant la poudre de fines recyclées performe mieux que celui incluant la pouzzolane naturelle. L'étalement et la résistance à la compression des bétons recyclés sont supérieurs à celle des bétons conventionnels. Les indicateurs de durabilité les plus déterminants pour évaluer ces types de bétons, à savoir la perte de masse et la résistance au sulfate, ont été étudiés en considérant une concentration unique de sulfate de sodium fixée à 5% et trois protocoles différents : immersion totale, immersion /séchage à 60°C et immersion/séchage à 105°C. Les résultats des tests montrent que la combinaison de la poudre de fines recyclées et des granulats recyclés présente une résistance au sulfate, à court et à long terme, considérablement meilleure que celle du béton naturel. Les observations au microscope à balaye (MEB) et les analyses par diffraction rayon X (DRX) montrent que la microstructure des granulats recyclés est différente de celle des granulats naturels. En effet, la microstructure dense du béton recyclé et la présence de la deuxième zone interfaciale de transition (ITZ) a un impact positif sur la performance de ce type de béton. Les résultats obtenus encouragent donc la réutilisation des granulats recyclés dans la fabrication du béton. La présentation comprendra aussi un volet sur la faisabilité de l'intégration des granulats recyclés dans le béton au Québec.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Les spécifications de performances environnementales du béton : État de la situation

Guillaume Lemieux
Ciment Québec

Bio: M. Guillaume Lemieux est directeur commercialisation ciment et services techniques pour Ciment Québec. Auparavant, il a occupé le poste de directeur marchés et affaires techniques pour le Québec et l'Atlantique à l'Association canadienne du Ciment et le poste d'ingénieurs de projets pour Euclid Chemical. M. Lemieux a obtenu un baccalauréat et une maîtrise en génie civil de l'Université de Sherbrooke et a plus d'une dizaine de publications à son actif dans les domaines de l'analyse du cycle de vie, des chaussées et de la technologie du béton.

Résumé: Il est bien connu que l'empreinte environnementale du ciment est importante et constitue le paramètre le plus significatif affectant l'empreinte carbone du béton. Au cours de la dernière décennie, le remplacement du ciment a été considéré comme la méthode la plus efficace pour réduire l'empreinte carbone du béton. Cependant, tous les matériaux cimentaires n'ont pas les mêmes performances et la même empreinte et il existe de nombreuses opportunités pour un producteur de béton de réduire l'empreinte. Le développement de déclarations environnementales de produits spécifiques au ciment et au béton (DEP) fournit désormais des réponses aux propriétaires d'entreprises et aux décideurs désireux d'améliorer les performances environnementales de leurs infrastructures construites.

Cette présentation couvrira le parcours de Ciment Québec et de sa division prête à l'emploi à travers le développement de ses propres DEP.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

The use of artificial intelligence to automate damage assessment in concrete affected by AAR

Agnes Bezerra
Université d'Ottawa

Bio: Mrs**.** Agnes Bezerra received her BS in civil engineering from the Catholic University of Pernambuco, Brazil, and her MASc. from University of Ottawa where she studied the mechanism of Alkali-Silica Reaction (ASR), its development and, in partnership with uOttawa Mathematics Faculty, developed an algorithm that automates the Damage Rating Index (DRI). A quantitative technique used to assess structures affected by internal swelling reaction (ISR). As a result of this project, her transcript was indicated to The Best uOttawa Thesis Award-2021. She is currently applying the algorithm to assess real structures affected by ASR. Her work in the Ph.D. is focused in applying advanced sensing and image techniques, including 3D analysis, to monitor the crack propagation pattern and understand the internal stress variation related to concrete deterioration in function of a given expansion. Mrs. Bezerra is also the President of the ACI Ottawa Student Chapter.

Résumé: Over the last decades, different techniques have been proposed worldwide to assess the actual damage of critical and ageing concrete infrastructure. A method that has gradually been used in North America is the novel Damage Rating Index (DRI). This semi-quantitative microscopic petrographic tool was developed to provide a reliable characterization of both the nature and degree of damage in concrete distressed by alkali-silica reaction (ASR), which may threaten the serviceability and durability of the affected concrete. However, performing the DRI is exceptionally time-consuming, and its results depend highly on the petrographer's experience. Therefore, this study proposes using artificial intelligence (AI) through Deep Learning (DL) techniques to automate the DRI test protocol, estimating the damage degree in concrete structures affected by ASR. The automation process was accomplished by training a so-called Convolutional Neural Network (CNN) through pixel-level assessment, which can predict results (machine assessment) that are close to the expected ones (human assessment). The model thus presents an overall precision of 76.5%. With a more widely accessible diagnostic tool, critical concrete infrastructure affected by ASR could be more efficiently assessed, ultimately increasing safety.

Notes :

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Évaluation du séminaire

Merci de prendre quelques minutes de votre temps pour compléter notre sondage de satisfaction de l'évènement

Code QR

Lien web

http://aciquebec.com/sondagePDB2021

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Progrès dans le domaine du béton
1er et 2 décembre 2021

Prénom	Nom	Employeur/Organisation	Présentiel Virtuel
Charles	Abesque	ACRGTQ	Présentiel
Habib	Akande	GHD Consultants	Virtuel
Anthony	Allard	Englobe Corp.	Présentiel
Alain Miflinso	Allédahoun	Englobe Corp.	Virtuel
Simon	Archambault	SCN Lavalin GEM Québec inc.	Virtuel
Matthieu	Argouges	Hydro-Québec	Présentiel
Julie	Arsenault	SIMCO Technologies	Présentiel
Marie-Ève	Arsenault	Solmatech	Virtuel
Gabriel	Aubin	Englobe Corp.	Présentiel
Messan	Ayite-Zonnon	Les Produits Daubois inc.	Présentiel
Hanane	Bahri	Englobe Corp.	Présentiel
Abdoul Salam	Bahri	Université Laval	Virtuel
Jessy	Baronet	Boisclair et Fils inc.	Virtuel
Eduardo	Barrera	Ministère des Transports du Québec	Présentiel
Steve	Beaudoin	Ciment Ash Grove	Présentiel
Martin	Beaulieu	Ciment Québec inc.	Présentiel
Danyk	Beaulne	Englobe Corp.	Présentiel
Denis	Beaupré	Command Alkon	Présentiel
Éric	Bédard	ACI - Section du Québec et de l'Est de l'Ontario / MAPEI	Présentiel
Luc	Bédard	Association Béton Québec	Présentiel
Claude	Bédard	Euclid Canada	Présentiel
Maryam	Behzadpour	MAPEI	Virtuel
Ali	Belakrouf	Les Produits Daubois inc.	Virtuel
Abdelkrim	Bengougam	Englobe Corp.	Présentiel
Xavier	Berger	Lafarge	Présentiel
Suzy	Bernier	SCN Lavalin GEM Québec inc.	Virtuel
Agnes	Bezerra	University of Ottawa	Présentiel
Pascal	Bhérer	Bétonnière d'Arvida	Présentiel
David	Bisson	Solmatech	Virtuel
Natan	Boily	Laboratoire d'Expertises de Québec	Présentiel
Eric	Boisvert	Euclid Canada	Présentiel
Elizabeth	Boivin	CDPQ Infra	Présentiel
Jacques	Bolduc	Ville de Montréal	Virtuel

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation	Présentiel Virtuel
Olivier	Bonneau	CRIB-Université de Sherbrooke	Virtuel
Sylvain	Bossé	CRH Canada inc.	Présentiel
Sara	Boudali	SNC Lavalin GEM Québec inc.	Présentiel
Julien	Brisson	Demix Béton, Division CRH Canada inc.	Présentiel
Yves	Brousseau	MAPEI	Présentiel
Stéphanie	C. Blanchard	Englobe Corp.	Présentiel
Etienne	Cantin Bellemare	Ville de Montréal	Présentiel
Christian	Caron	Ciment Québec inc.	Présentiel
Anne	Castaigne	Dewalt Anchors and Fasteners	Présentiel
Rodolfo	Castillo Araiza	Université Laval	Présentiel
Roberto	Castorani	Ciment Québec inc.	Virtuel
Brigitte	Cayer	Demix Béton, Division CRH Canada inc.	Présentiel
Martin	Chapados	Ciment Ash Grove	Présentiel
Jean-Philippe	Charron	Polytechnique Montréal	Présentiel
Karine	Chauvette	Englobe Corp.	Présentiel
Dominique	Chouinard	Bureau de normalisation du Québec	Virtuel
Gilberto	Cidreira Keserle	Englobe Corp.	Présentiel
Éric	Dallaire	FNX-INNOV	Virtuel
Maryna	Danilova	Lafarge	Présentiel
Jean-Benoît	Darveau	Université Laval	Présentiel
Diego Jesus	De Souza	University of Ottawa	Présentiel
Marc-Olivier	Denis	Groupe Conseil SCT	Présentiel
Yves	Denommé	Association Béton Québec	Présentiel
Clélia	Desmettre	Polytechnique Montréal	Présentiel
Luc	Desmeules	Ciment Québec inc.	Présentiel
Sophie-Isabelle	Dionne-Jacques	Université Laval	Présentiel
Manuel	Dorval	Solmatech	Virtuel
Cédric	Drolet	Ministère des Transports du Québec	Virtuel
Felipe Andres	Duarte	BPDL	Présentiel
David	Dube	Hydro-Québec	Virtuel
Mike	Ductan	Béton Provincial Ltée	Présentiel
Marc-André	Dufour	Groupe Conseil SCT	Présentiel
Jean-François	Dufour	Béton Provincial Ltée	Présentiel
Étienne	Dumas Morin	Euclid Canada	Présentiel
Sacha	Dumeignil	Ville de Montréal	Présentiel
Éric	Dupont	Lécuyer et fils Ltée	Présentiel
Isabelle	Dupré	Demix Béton, Division CRH Canada inc.	Présentiel

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation	Présentiel Virtuel
Vanessa	Durand	Ministère des Transports du Québec	Virtuel
Mustapha	El Dhimni	Bureau de normalisation du Québec	Virtuel
Behrouz	Esmaeilkhanian	AECOM Consultants Inc.	Présentiel
Samy	Essalik	Université Laval	Présentiel
Salma	Fattahi	Englobe Corp.	Présentiel
Raphaelle	Faucher	SCN Lavalin GEM Québec inc.	Virtuel
Pierre-Luc	Fecteau	Université Laval	Présentiel
Isabelle	Fily-Paré	Fournier et Fils	Présentiel
Francis	Forlini	Votorantim Cimentos	Virtuel
Yvon	Fortin	Ciment Québec inc.	Virtuel
Christian	Gagné	Ciment Québec inc.	Présentiel
Richard	Gagné	Université de Sherbrooke	Présentiel
Frédéric	Gagnon	Laboratoire d'Expertises de Québec	Présentiel
Estel	Gagnon	Ville de Québec	Virtuel
Jean-François	Gauthier	Boisclair et Fils inc.	Virtuel
Nicolas	Ginouse	Lafarge	Présentiel
Danny	Godinez	Bekaert	Virtuel
Arsenio	Gonzalez	Lafarge	Présentiel
Sylvain	Guillemette	MAPEI	Virtuel
Lounes	Heikel	Soconex Entrepreneur Général inc.	Présentiel
Caroline	Henri	Lécuyer et fils Ltée	Présentiel
Pier-Olivier	Henuset	Englobe Corp.	Présentiel
Daniel	Houle	Unibéton, division Ciment Québec	Virtuel
Sévérin E.	Hounkponou	Englobe Corp.	Virtuel
Alain	Hovington	Ministère des Transports du Québec	Virtuel
Emre	Insel	University of Ottawa	Présentiel
Paul-Francis	Jacques	Ville de Montréal	Présentiel
Marc	Jolin	Université Laval	Présentiel
Patrick	Kassis	Dewalt Anchors and Fasteners	Présentiel
Mohamed Lamine	Kateb	Ville de Montréal	Présentiel
Amir	Khabibullin	Anomera	Présentiel
Jean-François	Labbé	Ciment Ash Grove	Présentiel
Bruce	Labrie	Master Builders Solutions	Présentiel
Jean-François	Lachance	Sika Canada	Présentiel
Vincent	Lachance	SCN Lavalin GEM Québec inc.	Virtuel
Pierre	Lacroix	Retraité	Présentiel
Charles	Lafrenière	SNC Lavalin GEM Québec inc.	Virtuel

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation	Présentiel Virtuel
Joao Augusto	Lago Araújo Seixas	Université du Québec à Chicoutimi	Présentiel
Charles	Lamothe	Master Builders Solutions	Présentiel
Simon	Laprise	BPDL	Présentiel
Alain	Larouche	Bétonnière d'Arvida	Virtuel
Éric	Lasalle	Demix Béton, Division CRH Canada inc.	Présentiel
Nathalie	Lasnier	Tubécon	Présentiel
Philippe	Laurin	Lafarge	Présentiel
Luc	Lavoie	Lafarge	Présentiel
Éric	Lebreasseur	Les Entreprises G Pouliot ltée	Virtuel
Thierry	Lefaivre	Pomerleau	Présentiel
Jean-Philippe	Legault	Englobe Corp.	Présentiel
José	Lemay-Leclerc	Télétravail Québec	Présentiel
Guillaume	Lemieux	Ciment Québec inc.	Présentiel
Michel	Lessard	Euclid Canada	Présentiel
Frédéric	Lory	FPInnovations	Présentiel
Marco	Mallozzi	Les Services EXP	Virtuel
Alexandrine	Maltais	Béton Provincial Ltée	Présentiel
Ariane	Maltais-Schiettekatte	SIMCO Technologies	Virtuel
Cedric	Marcotte	Sika Canada	Présentiel
Pierre	Marcoux	Ville de Montréal	Présentiel
Mihindou	Mbina	Englobe Corp.	Présentiel
Jean-François	Mercier	Euclid Canada	Présentiel
François	Modjabi-Sangnier	SNC Lavalin GEM Québec inc.	Présentiel
Richard	Morin	Consultant - Travailleur autonome	Virtuel
Pierre-Olivier	Morin Morissette	SIMCO Technologies	Virtuel
Hugo	Nantel	Tetra Tech	Présentiel
Claude	Nazair	Ministère des Transports du Québec	Présentiel
Edouard Andy	N'DRI	Université Laval	Présentiel
Denis	Nikolla	Université Laval	Présentiel
Pierre-Claver	Nkinamubanzi	NRC Construction	Présentiel
Marc	Otis	Bureau de normalisation du Québec	Présentiel
Éric	Ouellet	SIMCO Technologies	Présentiel
Roxanne	Ouellet	Master Builders Solutions	Présentiel
Richard	Oxton	CIMA+	Présentiel
Revie	Pablo	Sika Canada	Virtuel
Jérémie	Paquin	Englobe Corp.	Présentiel
Jean	Paré	Hilti (Canada) Corp.	Virtuel

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation	Présentiel Virtuel
Louis-Marie	Pelletier	Ciment Québec inc.	Virtuel
André	Perron	Ville de Montréal	Présentiel
Bernard	Pilon	Ministère des Transports du Québec	Présentiel
Sébastien	Pitre	Ciment Ash Grove	Présentiel
Yanick	Plamondon	Les Produits Daubois inc.	Présentiel
Luc	Plamondon	Ciment Québec inc.	Présentiel
Patrick	Plante	Englobe Corp.	Présentiel
Aleksandra	Popic	Les Services EXP	Présentiel
Jean-François	Poulin	FNX-INNOV	Présentiel
Christine	Poulin	Sika Canada	Présentiel
Geneviève	Pouliot	Les Entreprises G Pouliot ltée	Virtuel
Nadia	Pouliot	Ministère des Transports du Québec	Virtuel
Patrick	Power	SIMCO Technologies	Présentiel
Benoit	Prevost	MAPEI	Virtuel
Robert	Raymond	GHD Consultants	Virtuel
Toufik	Redjah	Unibéton, division Ciment Québec	Virtuel
Joelle	Rioux	SIMCO Technologies	Virtuel
Bryan	Ross	Laboratoire d'Expertises de Québec	Présentiel
Nicolas	Rouleau	Englobe Corp.	Présentiel
Martin	Routhier	SCN Lavalin GEM Québec inc.	Virtuel
Sébastien	Roy	Fournier et Fils	Présentiel
Jean-Michel	Royer	Ministère des Transports du Québec	Présentiel
Mohamed	Sabri	Hydro-Québec	Présentiel
Bachir	Sakr	Soconex Entrepreneur Général inc.	Présentiel
André	Samson	Béton Provincial Ltée	Présentiel
Maryam	Sargolzahi	Ville de Brossard	Présentiel
Julien	Schaeffer	Université Laval	Présentiel
Pierre	Siccardi	Université Laval	Présentiel
Keeven	Simard	Laboratoire d'Expertises de Québec	Virtuel
Basile	Tamtsia	GHD Consultants	Virtuel
Normand	Tétreault	Soconex Entrepreneur Général inc.	Présentiel
Nicolas	Thériault	Université Laval	Présentiel
Mathieu	Thomassin	CRIB-Université Laval	Présentiel
Charles	Tremblay	Laboratoire d'Expertises de Québec	Présentiel
Guy	Tremblay	BPDL	Présentiel
Michel	Trépanier	Les Calculs de Mike Inc.	Présentiel
Cassandra	Trottier	University of Ottawa	Présentiel

Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation	Présentiel Virtuel
Caroline	Turgeon	CIMA+	Présentiel
Daniel	Vallée	Ministère des Transports du Québec	Virtuel
Félix-Antoine	Villemure	WSP	Virtuel
Rodolf	Vogt	M-Cador	Virtuel
Stephane	Watier	Les Betons Longueuil 1982 inc.	Virtuel