

SÉMINAIRE PROGRÈS DANS LE
DOMAINE DU BÉTON 2023



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

29 & 30 NOVEMBRE 2023

HÔTEL MORTAGNE
BOUCHERVILLE

Merci à nos partenaires corporatifs 2023

Thanks to our corporate partners 2023



Merci
à tous nos
partenaires



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute





Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Programme / Program

29 novembre 2023 / November 29, 2023

Président de séance / Session Chair

Naghm Kabbara
CQI

8h00-8h45 – Accueil des participants, café et croissants / Participants entrance, coffee and croissants

8h45-9h00

Mot de bienvenue / Welcome speech

Anne Castaigne
Présidente de la section locale / President of the local chapter ACI Québec & E. Ontario

9h00-9h30

Béton projeté par voie sèche et ciment à base de sulfoaluminate de calcium : une combinaison gagnante pour répondre à des projets de grande complexité

Christine Poulin
Sika

9h30-10h00

Construction de la dalle de la patinoire réfrigérée de l'Esplanade Clark

Sacha Dumeignil
Ville de Montréal

10h00-10h15 – Pause / Break

10h15-10h45

Integrated design of complex-shaped structures in eco-friendly ultra high-performance fiber-reinforced concrete (UHPFRC) using recycled molds

Duc Anh Tran (représenté par professeur Luca Sorelli)
Université Laval

10h45-11h45

Low-Carbon Concrete Initiatives in the Quest for Net-Zero Concrete

Charles K. Nmai
Master Builders Solutions

11h45-13h15 – Repas / Lunch

Président de séance / Session Chair

Sylvain Bossé
Cematrix

13h15-14h15

Édifice Hélène-Desmarais du HEC Montréal
Pierre Malenfant / Guillaume Pageau
SDK et Associés

14h15-14h45

Compréhension et réduction du rebond en béton projeté

Sophie-Isabelle Dionne-Jacques
Université Laval

14h45-15h00 – Pause / Break

15h00-16h00

Économie circulaire dans le béton
Table ronde

16h00-16h30

Fiber-reinforced concrete

Naimeh Nouri
Bekaert

16h30-17h00

**Hommage au président sortant
Remise Prix Reconnaissance 2023**

17h00 – Mot de la fin / Closure

17h15 – Cocktail des commanditaires / Sponsor's cocktail



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

30 novembre 2023 / November 30, 2023

Président de séance / Session Chair

Jean Paré
Hilti

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

8h30-9h00

La fondation de l'ACI International et ses trois conseils

Claude Bédard / Co-auteure Madame Ann Masek
Euclid Canada / Directrice de la Fondation de l'ACI

9h00-9h30

Approche multiéchelle de développement des systèmes cimentaires alternatifs à faible impact carbone. De l'innovation au terrain

Arezki Tagnit Hamou
Université de Sherbrooke

9h30-10h00

Development of eco-efficient cementitious systems with marine dredged sediments by optimization of particle packing

Parisa Heidari
Université de Sherbrooke

10h00-10h15 – Pause / Break

10h15-11h15

Thermal control planning for mass concrete per CSA A23.1-19: from the standard to practice

Oscar Antomattei
Kiewit

11h15-12h00

Réseau express métropolitain de Montréal (REM) : démarche de conception de la durée de vie

François Modjabi-Sangnier
AtkinsRéalis

12h00-13h30 – Repas / Lunch

Président de séance / Session Chair

Toufik Redjah
Solmatech

13h30-14h00

Automatisation du béton projeté

Maxime Monfort / Julien Schaeffer
Université Laval

14h00-14h30

Pavage du terminal de Stanstead de Ciment Québec : un projet zéro déchet

Guillaume Lemieux
Ciment Québec

14h30-15h00

Évaluation du potentiel d'utilisation du silicate d'aluminium produit par Nemaska Lithium Inc. dans le béton à faible teneur en carbone

Pierre-Claver Nkinamubanzi
NRC Construction Research Centre

15h00-15h15 – Pause / Break

15h15-15h45

Self-consolidating concrete: a comprehensive survey of experimental data and prediction of fresh properties using machine learning

Amine el Mahdi Safhi
Université de Concordia

15h45-16h15

Remise des bourses étudiantes et tirage des prix de présence

16h15 – Mot de la fin / Closure

Anne Castaigne
Présidente de la section locale / President of the local chapter ACI Québec & E. Ontario



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Béton projeté par voie sèche et ciment à base de sulfoaluminate de calcium : une combinaison gagnante pour répondre à des projets de grande complexité

Christine Poulin, Sika



Bio: Christine Poulin est ingénieure aux ventes techniques pour la division béton projeté, tunnels et mines chez Sika Canada. Elle obtient son baccalauréat en génie civil en 2017 à l'Université Laval à Québec, tout en travaillant comme auxiliaire de recherche au laboratoire de béton projeté au CRIB. En 2019, elle complète sa maîtrise en génie civil en béton projeté à la même université, soutenue par la bourse d'étude Mitacs Accelerate et l'American Shotcrete Association qui lui a permis de faire un stage à Vancouver au laboratoire LZhang Consulting & Testing Ltd. Après trois ans passés dans la firme de génie-conseil GHD en expertise des matériaux à Montréal, M^{me} Poulin rejoint l'équipe de Sika Canada en 2021, où elle se concentre sur les marchés du béton projeté et des tunnels.

Résumé: Le béton projeté par voie sèche est un procédé pneumatique versatile applicable pour tout type de travaux de réparation et de construction. La mobilisation rapide des équipements de projection, l'absence de coffrage, l'accessibilité immédiate au béton pré-ensaché et la possibilité d'arrêt-départ en tout temps lors de la mise en place rend le béton projeté par voie sèche une solution adaptée pour tout type de projet comportant des enjeux logistiques complexes. Différentes technologies ont été déployées par Sika Canada afin d'obtenir des bétons projetés de plus en plus performants, dont l'emploi de ciment hydraulique à durcissement rapide de type de sulfoaluminate de calcium (CSA). Ce type de ciment incorporé à une formulation de béton projeté par voie sèche permet l'obtention de résistance à la compression à jeune âge de l'ordre de 20 MPa en 3 heures et ainsi, répondre à des échéanciers de projets très serrés et des exigences de performance élevées pour la réparation d'ouvrages d'art. Cette présentation portera donc sur le béton projeté par voie sèche et ses avantages ainsi que la technologie de ciment à base de CSA utilisée pour répondre à une demande croissante de l'industrie. Une étude de cas sera également incluse à la présentation portant sur un projet de réparation en cours au Québec utilisant cette technologie innovante.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Construction de la dalle de la patinoire réfrigérée de l'Esplanade Clark

Sacha Dumeignil, Ville de Montréal



Bio: Sacha Dumeignil est ingénieur en génie de la construction diplômé de l'École de technologie supérieure 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 la section locale de l'ACI 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.

Résumé: Le projet de la construction de l'Esplanade Clark a eu pour objectif d'établir une nouvelle place publique en plein cœur du Quartier des spectacles à Montréal. On peut accéder à un pavillon multifonctionnel comprenant des espaces communs, un restaurant, un comptoir de location de jeux et une bibliothèque en libre-service. De plus, on y retrouve une patinoire réfrigérée l'hiver devenant un vaste plateau polyvalent pour l'accueil de mobiliers urbains, bacs d'arbres, fontaine d'eau, tables et chaises permettant l'organisation de festivités de tout genre. La dalle de béton a été réalisée sans joint de retrait, de construction et d'expansion à l'intérieur de la surface. Un joint d'expansion se retrouve au périmètre de la dalle.

La patinoire réfrigérée ayant une surface d'environ 1500 m² peut accueillir 400 patineurs et est accessible gratuitement. La patinoire demeure fonctionnelle jusqu'à des températures de 10 degrés Celsius. Une zamboni entretient la glace régulièrement. Le projet inclut également au pourtour de la patinoire et à l'intérieur de la surface de la dalle des bassins de rétention et une unité de décantation. Le projet de l'esplanade Clark totalisant 78,8 millions de dollars qui devait être en premier lieu un stationnement étagé est maintenant un lieu public convivial, confortable, de détente, un espace pour se retrouver et pour s'amuser.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Integrated design of complex-shaped structures in eco-friendly ultra high-performance fiber-reinforced concrete (UHPFRC) using recycled molds

Duc Anh Tran (représenté par professeur Luca Sorelli), Université Laval



Bio: Luca Sorelli is a structural engineer and has been professor in the Department of Civil Engineering at Laval University since 2009. Before joining Laval University, he held research positions at IFSTTAR's Structural Durability Division in Paris, worked as a research assistant in the Civil Engineering Department at MIT in Cambridge, and served as an engineer/researcher at the Lafarge Research Center in Lyon.

Résumé: Over the past decade, the properties of UHPFRC have enabled the design of world-renowned structures and complex architecture. The combination of digital architecture and UHPFRC prefabrication technology has the potential to further push the boundaries of current architectural applications. This study examines the effect of fiber orientation in the complex form of UHPFRC as a critical factor.

Firstly, a Finite Element Method - Magnetic Induction Method (FEM-MIM) model was developed to predict the structural response of UHPFRC with different fiber orientations. The tensile behavior of UHPFRC was represented by a field variable determined by MIM. Secondly, the "X-connection" element of an innovative UHPFRC footbridge was studied. This encompassed design, manufacturing, molding, mechanical characterization through testing, and numerical modeling. Finally, the work provides a new engineering and quality control tool that can promote complex architecture in UHPFRC and recent development towards eco-friendly UHPFRC.

His research focuses on 3 main axes: (I) Developing cost-effective concrete solutions through the recycling of locally available industrial by-products using multiscale approaches; (II) Conducting advanced numerical analyses for the application of high-performance and ultra-durable concretes in infrastructures and architectural structures; (III) Optimizing the design of composite structures with minimum material and carbon footprint. Thanks to his expertise in the reduction of the risk of early age crack and effect of fiber orientation, he has contributed to several worldwide renown UHPC structures, such as the Glenmore footbridge in Calgary, the Stadium Jean-Bouin in Paris, and the Pont des Anges in Montpellier. He is an active member of professional organizations such as ACI A239C Structural Design on UHPC, ACI 544 Fiber Reinforced Concrete, and ACI 549 Thin Reinforced Cementitious Products and Ferrocement. Additionally, he has contributed to the latest CSA Z625 Oil Well Standard.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Low-Carbon Concrete Initiatives in the Quest for Net-Zero Concrete

Charles K. Nmai, Master Builders Solutions



Bio: Dr. Charles K. Nmai is head of Engineering at Master Builders Solutions in Beachwood, Ohio, USA where his responsibilities include providing technical leadership and strategic guidance in the marketing of admixtures, fibers, high-performance concrete technologies, and technology transfer. A Fellow of the American Concrete Institute (ACI), Dr. Nmai is the immediate Past President of ACI (2022-2023), a member of ACI's Board of Direction and Executive Committee, and a member of several other board, technical and educational committees. He is also a member of the Board of Direction of NEU, an ACI Center of Excellence for Carbon-Neutral Concrete, an honorary member of ASTM Committee C09, and a past-president of the Fiber-Reinforced Concrete Association (FRCA).

Dr. Nmai is a licensed professional engineer in the State of Ohio.

Résumé: Dr. Nmai will discuss sustainability and regulatory/market-driven initiatives that are being implemented or proposed in the concrete industry with respect to low-carbon concrete in the quest for net-zero concrete by 2050. The presentation will provide insight to help manage expectations about the potential effects of PLC concrete and other low-carbon concrete options in everyday concrete construction.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Édifice Hélène-Desmarais du HEC Montréal *Pierre Malenfant / Guillaume Pageau, SDK et Associés*



Bio: Pierre Malenfant joint l'équipe de SDK en 2000 et devient chargé de projet, puis associé en 2006. Concepteur en structures complexes, il est spécialiste en analyse sismique 3D et en réhabilitation sismique. Ingénieur rigoureux et à l'écoute du client, des architectes et de tous les professionnels impliqués dans les projets qu'il réalise, il préconise un mode de travail proactif où la coordination interdisciplinaire joue un rôle primordial dès la phase conception. Son expérience inclut plusieurs hôpitaux dont la seconde phase du CHUM et le CMEU de l'hôpital de Fleurimont, des pavillons universitaires dont le Complexe des sciences au Campus MIL et les pavillons D, E et F de l'École de technologie supérieure, des salles de concert, bibliothèques et éléments architecturaux spectaculaires ainsi que de nombreux mandats dans le Grand Nord.

Bio: Directement après avoir complété sa maîtrise à Polytechnique Montréal, Guillaume Pageau rejoint SDK en tant qu'ingénieur concepteur où il se distingue rapidement en s'impliquant sur des mandats d'envergure, particulièrement dans le domaine de la construction en béton. Il excelle dans la résolution de problèmes techniques complexes en apportant des solutions créatives. Sa spécialisation en structures de béton armé et en analyses dynamiques non linéaires renforce son expertise. Parmi ses projets phares figurent le Pavillon D de l'ÉTS, le HEC Centre-ville, l'Espace Montmorency et la Phase II du CHUM.



Résumé: Le pavillon du HEC Montréal est un projet phare pour cet établissement de renommée mondiale. Il permet à la clientèle d'affaires et aux professionnels en exercice de profiter de formation de pointe en gestion à proximité de leur lieu de travail. Ce pavillon universitaire de 32 500 mètres carrés confirme la volonté du HEC Montréal de se démarquer par une architecture puissante et créative. Il offre des espaces d'apprentissage et d'étude correspondant aux plus hauts standards : qualité des locaux, confort des usagers, services technologiques de pointe et flexibilité des espaces. Les architectes ont su développer un bâtiment signature, ouvert et chaleureux, favorisant les échanges et l'émergence des idées. L'édifice en béton armé s'exprime en quatre corps distincts avec son aile principale de huit étages et trois ailes. Aussi, des travaux en sous-œuvre et un système combiné de fondations conventionnelles et de fondations profondes sur pieux ont été nécessaires pour l'intégration de bâtiments commerciaux centenaires dans l'emprise du projet. La présentation fera un survol de ce pavillon universitaire en traitant des innovations, de la complexité et des défis relevés lors de la réalisation de ce projet.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Compréhension et réduction du rebond en béton projeté *Sophie-Isabelle Dionne-Jacques, Université Laval*



Bio : Sophie-Isabelle Dionne-Jacques a obtenu son baccalauréat en génie civil en 2021 à l'Université Laval. Sa passion pour la recherche l'a amenée à poursuivre ses études à la maîtrise sous la supervision du professeur Marc Jolin, se spécialisant dans le domaine du béton projeté. Le but de son projet de recherche était d'étudier et d'identifier les divers mécanismes et paramètres régissant le phénomène du rebond du béton projeté par voie sèche. Depuis mai 2023, elle occupe le poste de candidate à la profession d'ingénieure (CPI) dans le domaine des énergies renouvelables chez WSP. Dans ce rôle, elle conçoit et analyse notamment les structures de fondations d'éoliennes. Son expérience et expertise dans le domaine du béton s'avèrent des atouts considérables pour offrir une assistance technique aux travaux de chantier.

Résumé: Le procédé du béton projeté, bien que parfois plus économique et rapide que le béton coulé, est associé à un phénomène problématique connu sous le nom de rebond, entraînant des pertes matérielles de 10 à 30%. De nombreuses recherches ont été menées sur le rebond dans le but de le diminuer, voire de l'éliminer. Les premières avancées scientifiques ont permis de définir le rebond à l'aide d'un modèle simplifié à l'échelle d'une particule, en se basant sur les principes de la théorie des impacts. Ce modèle du rebond a cependant rencontré des limitations. Le phénomène a ensuite été étudié à l'échelle du jet et la compréhension du rebond en fut approfondie, mais ces nouvelles avancées ne permettaient pas d'expliquer comment l'éliminer entièrement. Ainsi, l'équipe du Laboratoire de béton projeté de l'Université Laval s'est intéressée au rebond à l'échelle du substrat, c'est-à-dire la surface réceptrice des particules de béton projeté. C'est en combinant la théorie des impacts, le comportement du jet de béton et les concepts de rhéologie et d'énergie qu'un élément clé de la compréhension du rebond a vu le jour : l'hypothèse de la « zone fluide ». Le présent projet de recherche vise à observer le comportement du rebond en béton projeté par voie sèche en fonction de paramètres rhéologiques variables et cherche à démontrer l'hypothèse de la zone fluide.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Fiber-reinforced concrete

Naimeh Nouri, Bekaert



Bio: Naimeh Nouri is the technical engineer for the Canada Building Products group of Bekaert Corporation. She has a Ph.D. in fiber technology from the University of Sherbrooke. In her thesis she focused on the fresh and hardened performance of steel fiber-reinforced concrete. She has been a concrete consultant for almost 5 years with the previous companies. She has been on the Dramix team (Bekaert corporation) since January 2022. At Bekaert, she works with structural engineers to help them better understand the mechanics of using steel fiber reinforced concrete in their designs, identify best-suited applications, and provide assistance to engineers for specifying and detailing their projects utilizing her expertise in the industry. Additionally, she provides design recommendations, and specification reviews, and facilitates the alignment of project goal.

Résumé: The presentation will be about: type of reinforcements, what is Steel fiber-reinforced concrete (SFRC), technical Aspects & Design approach, sustainability, comparison: steel vs synthetic fibers, practical aspects, benefits and applications.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

La fondation de l'ACI International et ses trois conseils

*Claude Bédard, Euclid Canada
Co-auteur Ann Masek, Fondation de l'ACI*



Bio: Claude Bédard a pris sa retraite d'Euclid Chemical de Cleveland, Ohio, en 2021. Il y avait été à la fois président d'Adjuvants Euclid Canada et vice-président du développement commercial mondial et responsable du marketing pour les adjuvants du béton du Groupe Euclid. Il est actif dans l'industrie du béton depuis plus de quarante ans et est actuellement consultant pour Euclid Chemical et ambassadeur du CRIB.

M. Bédard a reçu de nombreux prix et reconnaissances tout au long de sa carrière tant au Canada qu'aux États-Unis. La citation retenue par l'ACI International et publiée dans le CI d'avril 2023 résume bien son implication : *«Claude Bédard reçoit le titre de membre honorifique pour son impact en tant qu'ambassadeur dynamique de l'ACI, son dévouement et son engagement à améliorer les relations entre l'industrie et les chercheurs universitaires, et pour son rôle central dans la présidence et le succès du Conseil de développement stratégique».*

Résumé: La mission de la Fondation de l'ACI est de recevoir, d'administrer et dépenser des fonds à des fins éducatives à travers le Scholarship Council, le SC, de recherche via le Concrete Research Council, le CRC, scientifiques via le Concrete Innovation Council, le CIC, et enfin à des fins caritatives. Les objectifs ultimes de la Fondation sont d'accroître la connaissance et la compréhension des matériaux en béton et de soutenir des programmes qui améliorent la conception et la construction d'ouvrages en béton.

Les auteurs présenteront succinctement le mode de fonctionnement de la Fondation et de ses trois conseils de même que l'impact de ces derniers pour les membres de l'ACI. Le contenu de la présentation permettra de mieux comprendre tant les opportunités de dons à la Fondation que celles de soumission de candidature des membres étudiants aux bourses de l'ACI International ou aux professeurs de soumettre des projets de recherche pour financement en coordination avec les comités techniques de l'ACI International.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Approche multiéchelle de développement des systèmes cimentaires alternatifs à faible impact carbone. De l'innovation au terrain

Arezki Tagnit Hamou, Université de Sherbrooke



Bio: Arezki Tagnit Hamou est professeur au département de génie civil de l'Université de Sherbrooke. Il travaille dans le domaine de la recherche sur le ciment et le béton depuis plus de 33 ans. Il est notamment directeur du groupe de recherche sur le ciment et le béton de l'Université de Sherbrooke. Il est aussi le fondateur du Laboratoire International associé sur les écobétons ECOMAT (UGE- Université de Sherbrooke).

En tant que titulaire de la chaire de recherche SAQ, il travaille sur la valorisation du verre dans le béton. Il est l'auteur de nombreux articles techniques et scientifiques évalués par des pairs dans des revues et conférences internationales. Il est également président de la Conférence internationale sur les matériaux cimentaires et les liants alternatifs pour le béton durable (ICCM).

Il est membre de comités techniques de l'American Concrete Institute (ACI), de l'ASTM, de la RILEM et de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Il a reçu le Prix de l'innovation en béton Jean-Claude Roumain de l'ACI-SDC en 2011 et a été élu Fellow de l'Institut en 2009 (FACI).

Résumé: La présentation portera sur l'impact des ajouts cimentaires sur les bétons bas carbonés.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Development of eco-efficient cementitious systems with marine dredged sediments by optimization of particle packing

Parisa Heidari, Université de Sherbrooke



Bio: Parisa Heidari received her bachelor's degree in civil engineering. Her undergraduate thesis was related to the study of the effects of mechanically ground polyethylene terephthalate (PET) waste as fine aggregates on concrete properties. During her master's thesis in the field of geotechnical engineering, she developed a new approach for estimating the axial compressive capacity of concrete pile foundations in clays and sands based on statistical analysis of CPTu data obtained from pilot-scale experiments. She published conference and peer-reviewed papers during her master's studies. She started her Ph.D. studies in the field of cement and concrete research at the Université de Sherbrooke. Her Ph.D. research project is related to the development of eco-efficient mixes using sediment and

crustacean shells from the Magdalen Islands through advanced mix design methods. During the two years of her doctoral studies, she received scholarships from the Arbour Foundation, the FRQNT, the ACI - Quebec and Eastern Ontario chapter, and the Eureka Foundation.

Résumé: In addition to the use of alternative materials, appropriate mixture design plays a significant role in addressing the carbon footprint and preserving natural resources in the concrete industry. This presentation focuses on integrating the use of Particle Packing and Response Surface Methodology (RSM) to model and optimize the physico-mechanical properties of mortar mixes containing marine dredging sediment as an alternative to sand. The packing density of binary combinations of sediment and sand were compared through experimental measurements and theoretical calculations. After determining the maximum packing density of the binary granular skeleton, twenty groups of mortar mixtures were designed by the Central Composite Design (CCD) method with different water to cement (W/C) ratio, sediment to sand (S/S) ratio, and paste volume (PV). The response surface methodology was applied to study the individual and interaction impacts of the above factors in the physico-mechanical properties of the mixes. Finally, the optimization of the mixes based on three scenarios was achieved through desirability functions followed by verification with a series of experiments. The first objective of the optimization was set to develop an eco-efficient cementitious system without compromising its flowability. The second goal was to produce the most possible eco-friendly blend with the same properties as the reference. The last optimized mix was to focus on producing a mix with the lowest possible interconnected pores. The produced eco-efficient mixes showed comparable physico-mechanical properties and improved durability related properties compared to the reference mix. This study contributes significantly to the development of eco-efficient mixtures using sediments, especially for marine areas.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Thermal control planning for mass concrete per CSA A23.1-19: from the standard to practice

Oscar Antomattei, Kiewit



Bio: Oscar Antomattei, MS, PE, FACI is the Chief Concrete Engineer and Materials Engineering Manager with Kiewit Corporation. He leads Kiewit's engineering technical services for concrete—from design to production and construction. He started his engineering career over 22 years ago working with a concrete producer and general contractor. Prior to joining Kiewit in 2012, he also worked in design and forensic investigations with an engineering consultant. He is a Fellow of the American Concrete Institute (ACI) where he serves as a member of the Board of Direction, Technical Activities Committee, ACI Foundation Concrete Innovation Council, and various technical committees including the mass concrete committee ACI 2017 and subcommittee ACI 301-H. He is also a member of the CSA A23.1/2 technical committee, where he is the Chair of Clause 8 Subcommittee on Concrete with Special Performance and Material Requirements, and he led the development of the requirements and guidance for mass

concrete published in the CSA A23.1-2019. He also serves in ASTM, ASCE, CSA, ASCC and TRB committees. In 2019, he was recognized as one of the Most Influential People in the Concrete.

Résumé: Mass concrete (or thermally controlled concrete) commonly requires means and methods to reduce maximum temperature, mitigate temperature difference, among others project specific requirements. Temperature limits can affect mix design selection, reinforcement details, construction operations and even compliance to specifications for mass concrete related work. Many of today's specifications typically limit temperatures to conservative default values usually referred in industry standards; however, it can be recognized that current standards for mass concrete often do not reflect the current state of knowledge on performance or experience from field practitioners. This frequently results in unfortunate challenging and difficult scenarios during design and construction of mass concrete placements. This presentation focuses on the implementation of today's knowledge, industry standards and best practices for mass concrete with an overview of design to construction challenges and opportunities in projects from a field practitioners' perspective. A special emphasis will be given to the updates provided for mass concrete requirements and guidance published in the CSA A23.1-2019.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Réseau express métropolitain de Montréal (REM) : démarche de conception de la durée de vie

François Modjabi-Sangnier, AtkinsRéalis



Bio: François Modjabi-Sangnier est titulaire d'un doctorat de l'Université Laval et possède 20 ans d'expérience dans le domaine de l'ingénierie des matériaux cimentaires. Outre les fonctions d'ingénieur de conception qu'il a pu exercer, il a développé son expertise dans le diagnostic des pathologies du béton et l'évaluation de l'endommagement des infrastructures vieillissantes. Il est également spécialisé dans l'analyse de durée de vie des infrastructures en béton. Il a été responsable de plusieurs grands projets visant l'analyse de durée de vie des infrastructures routières, ferroviaires, portuaires et souterraines. Il agit à titre de directeur de projet en ingénierie des matériaux et de durabilité au sein d'AtkinsRéalis.

Résumé: Situé en métropole montréalaise, le réseau express métropolitain (REM) est un système ferroviaire léger qui permet d'étendre le réseau de métro existant de 67 km et de relier l'île de Montréal à ses rives sud et nord. Composé de 4 antennes principales, le système est entièrement automatisé et comprend 28 km de structures surélevées, 26 stations, 8,5 km de tunnels nouveaux et réhabilités et des sections au niveau du sol.

Selon les exigences contractuelles du projet, tout élément structural principal ne pouvant être réparé ni remplacé sans l'interruption du service du réseau (notamment les unités de fondation composées de pieux caissons, de piles et de chevêtres ainsi que la superstructure) devait être conçu pour une durée de 100 ans. À cet effet, l'analyse de durée de vie des unités de fondation et de la superstructure de la voie surélevée a été effectuée sur la base des principes du guide de la fédération internationale du béton (fib) - Bulletin No. 34. Les travaux de conception de durée de vie se sont inscrits dans une démarche combinant les critères de plusieurs approches proposées par ce dernier guide, soit l'approche probabiliste, celle des considérations minimales (deemed to satisfy) et le principe d'évitement de détérioration.

Cette conférence se veut un survol des différentes étapes de conception de durée de vie des unités de fondation et de la superstructure qui ont été entreprises lors de l'élaboration du plan exhaustif de durabilité pour ce grand projet réalisé en Design-Build.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Automatisation du béton projeté *Maxime Monfort / Julien Schaeffer, Université Laval*



Bio: Maxime Monfort est candidat à la maîtrise en génie mécanique à l'Université Laval où il fait avancer la recherche au CRIB (Centre de Recherches sur les Infrastructures en Béton). Il est aussi actuellement le président du chapitre étudiant de l'association CRIB-ACI ULaval. Sa maîtrise fait suite et complète le programme d'études d'ingénieur dispensé à l'école Arts et Métiers Paristech, France.

Bio: Julien Schaeffer est titulaire d'une maîtrise en génie civil de l'Université Laval. Il est également titulaire d'un diplôme d'ingénieur en génie mécanique de l'école des Arts et Métiers Paristech, France. Il occupe depuis un an le poste de concepteur en structure chez LGT inc. (maintenant une société de WSP), où il s'occupe de la conception, de l'analyse et de la surveillance de travaux de structures, pour des bâtiments en bois, acier ou béton.



Résumé: Le virage technologique débutant dans le secteur du génie civil a permis la création d'outils et de procédés tournés vers le numérique et l'automatisation. Le béton projeté, qui comprend un grand potentiel d'automatisation, ne fait exception à la règle puisque l'avancement et l'optimisation des méthodes de production sont clairement poussés en avant par cet élan technologique. Sur cette base de réflexion, un effort de recherche visant à mieux étudier et automatiser le procédé, a débuté avec le projet SPARO (Shotcrete Placement Automated by Robot). Il s'articule autour de 4 axes principaux : optimisation et compréhension du phénomène de rebond, étude de l'influence de l'automatisation du procédé sur les propriétés du béton projeté durci, amélioration de l'autonomie du procédé et, enfin, développement d'une assistance au lanceur. À terme, tous ces résultats serviront à développer un procédé de construction optimisé et autonome par béton projeté. Le robot sera capable de scanner une surface et de choisir lui-même les réglages pour projeter l'ouvrage. Parallèlement, ces résultats serviront aux développements d'outils pour assister les lanceurs lors des projections, notamment à l'aide de la vision numérique et de la réalité augmentée.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Pavage du terminal de Stanstead de Ciment Québec : un projet zéro déchet
Guillaume Lemieux, Ciment Québec



Bio: 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. Il possède un baccalauréat et une maîtrise en génie civil de l'Université de Sherbrooke et est membre actif du comité ACI 327 "Roller-Compacted Concrete".

Bio collaborateurs: Sherry Sullivan est directrice du développement commercial Optipave pour Forta Concrete Fiber. Au paravent, elle a occupé divers rôles techniques et commerciaux auprès de PNA, de l'Association Canadienne du

Ciment, Concrete Ontario et Ciment St Mary's. Dr. Juan Pablo Covarrubias est directeur général de la société TCPavements au Chili, société détentrice du brevet Optipave.

Résumé: Dans le cadre de travaux d'amélioration de ses terminaux, Ciment Québec a procédé au pavage de la cour de son terminal de Stanstead. L'option retenue fut celle de la stabilisation au ciment des matériaux en place suivi par la coulée de dalles de béton selon la méthode Optipave de TCPavements. Le recours à ces méthodes a permis une réduction de coûts de 15% ainsi qu'une réduction des impacts environnementaux de 25%.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Évaluation du potentiel d'utilisation du silicate d'aluminium produit par Nemaska Lithium Inc. dans le béton à faible teneur en carbone

Pierre-Claver Nkinamubanzi, NRC Construction Research Centre



Bio: Dr. Pierre-Claver Nkinamubanzi est agent de recherche senior au centre de recherche en construction du Conseil national de recherche du Canada. Il a obtenu un doctorat en chimie à l'Université de Sherbrooke sur les interactions entre les matériaux cimentaires et les adjuvants chimiques dans le béton. Ses principaux champs de recherche sont centrés sur l'utilisation des adjuvants chimiques et de matériaux cimentaires complémentaires dans le développement durable du béton ainsi que la durabilité du béton, notamment les problèmes des réactions chimiques des granulats qui affectent la durabilité.

Résumé: L'hydroxyde de lithium de haute pureté pour utilisation dans les batteries au lithium-ion pour véhicules est produit par le traitement du minerai de spodumène de la mine Whabouchi (Nord du Québec). Le principal sous-produit de ce traitement hydro-métallurgique est un silicate d'aluminium, qui est produit en très grandes quantités et qui doit être recyclé pour éviter son stockage dans des décharges. Des travaux de recherche menés au CNRC sur la caractérisation de ces résidus de silicate d'aluminium ont démontré son potentiel en tant que matériau pouzzolanique et donc qu'il pourrait être utilisé par l'industrie du ciment et du béton, ce qui contribuerait à la durabilité de ces industries. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'activité pouzzolanique de ce nouveau matériau et ses effets sur les propriétés du béton à l'état frais et durci afin d'évaluer les effets du remplacement d'une partie du ciment par ce nouveau matériau complémentaire alternatif (ASCM) dans différentes classes de béton. Des séries de mélanges de béton avec et sans entraînement d'air ont été produites et testées dans le cadre de cette étude. Les résultats des essais à l'état frais, les propriétés mécaniques et de durabilité du béton fabriqué avec ce matériau étaient similaires à ceux obtenus avec des matériaux cimentaires complémentaires conventionnels et égaux ou supérieurs à ceux obtenus avec des mélanges de béton de référence fabriqués avec du ciment Portland ordinaire.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Self-consolidating concrete: a comprehensive survey of experimental data and prediction of fresh properties using machine learning

Amine el Mahdi Safhi, Université de Concordia



Bio: Dr. Amine el Mahdi Safhi, Ing. PRT., actuellement chercheur à l'Université Concordia, est titulaire un doctorat conjoint en génie civil & environnemental de l'Université de Sherbrooke et de l'Institut Mines-Télécom Nord Europe. Il a étudié et professionnellement évolué dans trois nations distinctes, réparties sur trois continents. Sa contribution à l'industrie de la construction est marquée par son aptitude à conceptualiser et concrétiser des solutions novatrices, en particulier dans les domaines de la valorisation des ressources et de l'économie circulaire. Ses travaux de recherche se distinguent par une focalisation sur les matériaux cimentaires, ainsi que l'étude de la pathologie du béton et de sa durabilité. Il a également co-dirigé et participé à des initiatives de recherche multidisciplinaires, mettant en

avant la valorisation des déchets miniers, l'utilisation des sédiments de dragage et des terres issues des excavations de tunnels comme alternatives innovantes dans le domaine des matériaux de construction.

Résumé: L'intérêt pour l'adoption du béton autoplaçant (BAP) dans les projets de construction d'envergure a notablement augmenté au cours de ces dernières années. La présentation met en lumière les résultats d'une recherche approfondie portant sur des données expérimentales relatives à plus de 1700 mélanges tirés d'une centaine d'études scientifiques parues au cours de la dernière décennie. Cette étude a examiné la composition des mélanges, leurs propriétés fondamentales à l'état frais — comme la fluidité, l'ouvrabilité et la résistance à la ségrégation — ainsi que certaines propriétés dérivées. L'analyse statistique a mis en exergue d'importantes disparités entre les valeurs. Il apparaît ainsi que la formulation des BAP et leurs propriétés ne s'alignent pas systématiquement avec les recommandations établies par diverses guides en vigueur. En plus, seulement 22% des études ont rendu compte des valeurs relatives à la résistance à la ségrégation. Le test de l'étalement s'est distingué comme étant la propriété la plus couramment examinée, avec des valeurs majoritairement situées entre 591–760 mm (\bar{x} = 679 mm). Le test V-funnel s'est positionné en deuxième lieu, avec des temps généralement compris entre 4,0–20s (\bar{x} = 11s). De surcroît, cette étude a évalué l'aptitude des modèles d'apprentissage automatique, plus particulièrement XGBoost, à anticiper ces deux dimensions d'ouvrabilité du BAP. Les conclusions démontrent que XGBoost prédit ces valeurs avec une précision remarquable, ce qui témoigne de son potentiel en matière d'optimisation du BAP, offrant ainsi une contribution significative aux méthodologies de construction plus efficaces et durables.



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

**Progrès dans le domaine du béton
2023**





Québec & E. Ontario
American Concrete Institute



L'American Concrete Institute et sa fondation recherchent des nominations pour le programme de distinctions et de récompenses 2024 (2024 Honors and Awards Program).

Les candidatures sont acceptées pour : “ACI's Honorary Membership” et “Fellow of the Institute” ainsi que pour plusieurs prix pour le mérite individuel ou organisationnel. Pour plus d'information sur les différents prix, veuillez consulter le site web suivant :



La section locale souhaite votre collaboration pour soumettre des candidatures de personnes provenant du Québec et/ou du Canada. Pour plus d'information, veuillez contacter le directeur général de la section locale, Éric Bédard :

eric.bedard@aciquebec.com



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Progrès dans le domaine du béton 2023

Liste des participants

Prénom	Nom	Employeur/Organisation
Charles	Abesque	ACRGTO
Habib	Akande	GHD
Audrey	Albert	Fortier 2000
Mohammad	Aljawhary	Université Laval
Anthony	Allard	Englobe
Valentina	Alvarez Maldonado	Hydro-Québec
Oscar	Antomattei	Kiewit
Belkis Selma	Aouichat	Université de Sherbrooke
Matthieu	Argouges	Hydro-Québec
Julie	Arsenault	MTMD
Abdoul Salam	Bah	GHD
Hanane	Bahri	Englobe
Martin	Beaulieu	Ciment Québec
Éric	Bédard	ACI - Section du Québec et de l'Est de l'Ontario / MAPEI
Claude	Bédard	Retraité
Maryam	Behzadpour	MAPEI
Kheira	Belaid	AtkinsRéalis
Frédéric	Béland	Sika Canada
Abdelkrim	Bengougam	Englobe
Xavier	Berger	Lafarge
Pascal	Bhérier	Bétonnières d'Arvida
Francois-Alexandre	Bisson	Les Entreprises L.T.
Daniel	Bissonnette	Groupe Conseil SCT inc.
Benoit	Bissonnette	Université Laval
Stéphanie	Blanchard	Englobe
Natan	Boily	Laboratoire d'Expertises de Québec
Eric	Boisvert	Euclid Canada
Olivier	Bonneau	Université de Sherbrooke
Sylvain	Bossé	CEMATRIX CANADA INC
Sara	Boudali	AtkinsRéalis
Isabelle	Bourdeau	SDK et associés
Yves	Brousseau	MAPEI



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation
Murilo	Camargo	Université Laval
Anne	Castaigne	Dewalt Anchors and Fasteners
Rodolfo	Castillo Araiza	Université Laval
Brigitte	Cayer	Demix Béton
Rémi	Chartrand	Béton mobile Sirosol
Mohamed	Chekired	Hydro-Québec
Dominique	Chouinard	Bureau de normalisation du Québec
Gilberto	Cidreira Keserle	Englobe
Salam	Cissé	BMQ, division de Lafarge Canada
Petru	Dan	Hoskin Scientific
Mahdiar	Dargahi	Université Laval
Jean-Benoît	Darveau	Université Laval
Simon	Demers	Université Laval
Alexandre	Demers	Laboratoire d'Expertises de Québec
Kevin	Demers	SDK et associés
Yves	Dénoimé	Association béton Québec
Paul	Deschenes	Ciment Ash Grove
Luc	Desmeules	Ciment Québec
Sophie-Isabelle	Dionne-Jacques	WSP
Andres Felipe	Duarte	BPDL
Mike	Ductan	Béton Provincial
Jean-François	Dufour	Béton Provincial
Étienne	Dumas Morin	Euclid Canada
Sacha	Dumeignil	Ville de Montréal
Thomas	Duplessis	Euclid Canada
Éric	Dupont	Lecuyer et fils Ltée
Seyed Ali	Emamian	Université Laval
Redha	Esselami	Englobe
Salma	Fattahi	Englobe
Pierre-Luc	Fecteau	Université Laval
Erik	Fonseca Melo	Béton mobile Sirosol
Francis	Forlini	Votorantim Cimentos
Jessy	Frech Baronet	Hydro-Québec
Karl	Fuchs	Lafarge Canada
Christian	Gagné	Ciment Québec
Nicolas	Ginouse	Lafarge



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation
Sébastien	Girard	Fortier 2000
Arsenio	Gonzalez	Lafarge Canada
Parisa	Heidari	Université de Sherbrooke
Caroline	Henri	Lecuyer et fils Ltée
Robert	Houde	AAA Sciences inc.
Sévérin	Hounkponou	Englobe
Willy	Jin	École de technologie supérieure
Marc	Jolin	Université Laval
KDaddy	Kabagire	MAPEI
Nagham	Kabbara	Unibéton
Mohamed Lamine	Kateb	Ville de Montréal
Samaneh	Khani	Université Laval
Jongbeom	Kim	Université Laval
Jean-François	Labbé	Ciment Ash Grove
Bruce	Labrie	Master Builders Solutions
Vincent	Lachance	AtkinsRéalis
Charles	Lafrenière	AtkinsRéalis
Yannick	Lagacé	Les Entreprises L.T.
Charles	Lamothe	Master Builders Solutions
Sébastien	Landry	Béton Adam
Vincent	Lapointe	SIMCO Technologies
Simon	Laprise	BPDL
Nathalie	Lasnier	Tubécon
Kim-Séang	Lauch	AtkinsRéalis
Éric	Lebrasseur	Les Entreprises G Pouliot Itée
Louis	Lefrancois Perreault	Ciment Québec
Christian	LeGault	Sciage Forage AIC
Jean-Daniel	Lemay	CEP Forensique
Guillaume	Lemieux	Ciment Québec
Martin	Lemieux	AtkinsRéalis
Michel	Lessard	Euclid Canada
David	Lettre	Groupe ABS
Pierre	Malenfant	SDK et associés
Alexandrine	Maltais	Béton Provincial
Marcel	Martineau	Pomerleau
Yohan	McNicoll	Béton Dunbrick inc



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation
Jean-François	Mercier	Euclid Canada
Evens	Minier	Groupe Conseil SCT inc.
Fatemeh	Mobasheri	Université de Sherbrooke
François	Modjabi-Sangnier	AtkinsRéalis
Maxime	Monfort	Université Laval
Jean-Pierre	Moreau	AshGrove
Richard	Morin	Consultant
Pierre-Claver	Nkinamubanzi	NRC Construction
Gilbert	Nkurunziza	EXP
Charles	Nmai	Master Builders Solutions
Naimeh	Nouri	Bekaert
Roxanne	Ouellet	MAPEI
Patrick	Ouellet	Patrick Ouellet Consultant
Baba-Issa	Ouro Koura	AtkinsRéalis
Guillaume	Pageau	SDK et associés
Sylvain	Paquette	Hoskin Scientific
Jean	Paré	Hilti (Canada) Corp.
Louis-Marie	Pelletier	Ciment Québec
Jean-Yves	Perras	Carrière Bernier
Martin	Perreault	Lafarge Canada
Bernard	Pilon	MTMD
Sébastien	Pitre	Euclid Canada
Luc	Plamondon	Ciment Québec
Julien	Podair	Demix Béton
Aleksandra	Popic	Les Services EXP
Christine	Poulin	Sika Canada
Jean-François	Poulin	FNX-INNOV Inc.
Geneviève	Pouliot	Les Entreprises G Pouliot Itée
Benoit	Prevost	MAPEI
Fausto	Rappini	BMQ, division de Lafarge Canada
Robert	Raymond	GHD Consultants Itée
Simon	Reny	Sika Canada
Joëlle	Rioux	SIMCO Technologies inc.
Gabriel	Roland	École de technologie supérieure
Bryan	Ross	Laboratoire d'Expertises de Québec
Nicolas	Rouleau	MTMD



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prénom	Nom	Employeur/Organisation
Sebastien	Roy	L. Fournier & Fils
Jean-Michel	Royer	MTMD
Mohamed	Sabri	Hydro-Québec
Aref	Sadeghi Nik	Université Laval
Amine el Mahdi	Safhi	Concordia University
Naima	Sahraoui	SNC-Lavalin
André	Samson	Béton Provincial
Maryam	Sargolzahi	Ville de Brossard
Pierre-Olivier	Saucier	SDK et associés
Alexandre	Savage	Construction Kiewit Cie
Jacob	Savard	Béton Dunbrick inc
Julien	Schaeffer	LGT inc
Nicolas	Séguin	Novenviro
Luca	Sorelli	Université Laval
Gaurav	Srivastava	Sika Canada
Arezki	Tagnit-Hamou	Université de Sherbrooke
Normand	Tétreault	Soconex
Nicolas	Thériault	Englobe
Stéphane	Théroux	Béton Provincial
Michael	Théroux	Béton Adam
Mathieu	Thomassin	Bureau de normalisation du Québec
Simon	Tremblay	Unibéton
Michel	Trépanier	Les Calculs de Mike Inc
Alain	Trudel	Groupe ABS
Benjamin	Turgeon	Université Laval
Daniel	Vallée	MTMD
Maxime	Valverde	Université Laval
Pamela	Vergara	Sika Canada
Aimerick	Vincent	Université Laval
Stéphane	Watier	Les Bétons Longueuil 1982 inc
Xavier	Willem	Englobe corp
William	Wilson	Université de Sherbrooke



aciquebec.com