



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prix d'Excellence

DE LA CONSTRUCTION EN BÉTON DE L'ACI

10 mars 2020 • Hôtel Mortagne à Boucherville



NOMMÉS
2020

Table des matières

▶ Mot du président	– page 3
Bâtiment de faible hauteur – présentations des nommés	– page 4
Bâtiment de moyenne hauteur – présentations des nommés	– page 8
Bâtiment de grande hauteur – présentations des nommés	– page 14
Infrastructure – présentations des nommés	– page 20
Béton apparent ou décoratif – présentations des nommés	– page 26
Réparation et restauration – présentations des nommés	– page 32
Commanditaires	– page 38
Juges et comité organisateur	– page 39



► Prix d'excellence de la construction en béton de l'ACI 2020

Chères participantes et chers participants,

Après avoir travaillé à l'Université Laval pendant près de trente ans à enseigner la technologie des bétons et le calcul des structures en béton, à former des spécialistes et à faire des travaux de recherche et d'innovation dans le domaine, c'est peu dire que je suis très heureux, et aussi honoré, d'agir comme président d'honneur de cette soirée de remise des Prix d'Excellence de la construction en béton de l'American Concrete Institute.

Cette brochure, qui présente les 17 projets mis en nomination, fait très bien ressortir toute la force et tout le dynamisme de l'industrie de la construction en béton au Québec et dans l'Est de l'Ontario. Vous y trouverez des projets extrêmement intéressants et innovateurs dans chacune des six catégories de prix : bâtiments de faible hauteur, bâtiments de moyenne hauteur, bâtiments de grande hauteur, projets d'infrastructures, projets de réparation et de restauration, et bétons décoratifs.

Je souhaite vivement que ces prix contribuent à maintenir le haut niveau d'excellence de notre industrie et soient une vitrine permettant de mieux faire connaître, tant aux autorités gouvernementales qu'aux industriels et au public en général, tous les progrès qui ont été faits dans ce domaine au Québec et dans l'Est de l'Ontario, entre autres par des partenariats avec les universités, et tous les bénéfices que ces innovations peuvent apporter.

Michel Pigeon ing.



GAGNANT 2020

Amélioration des infrastructures de l'Assemblée nationale du Québec



Propriétaire du projet

Assemblée nationale du Québec

Architectes

Provencher Roy Associés
Architectes inc.

Firme d'ingénierie

WSP Canada Inc.

Entrepreneur général

Pomerleau inc.

Entrepreneur spécialisé

Coffrage Synergy

Fournisseur de béton

Les entreprises LT Itée

Autres membres de l'équipe

Gagnon Letellier Cyr Ricard Mathieu
& Associés architectes s.e.n.c.,

Lieu du projet

Québec

Amélioration des infrastructures de l'Assemblée nationale du Québec

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Dans le cadre du projet d'agrandissement de l'Assemblée nationale du Québec, les différentes propriétés du béton ont été mises de l'avant afin d'offrir des solutions alliant efficacité, esthétique et durabilité.

En étant presque entièrement enfouie, la structure du bâtiment doit résister de façon efficace aux poussées latérales des terres et fournir une solution à toute épreuve contre les infiltrations d'eau. Par souci d'efficacité, les murs périmétriques adjacents à la façade du Parlement faisant partie du système d'étanchéité ont été imperméabilisés à l'aide de membranes en feuilles de bitume modifié installées directement dans les coffrages avant la mise en place du béton. Cette façon de faire a permis d'éviter de surexcaver le roc derrière les murs tels qu'il est habituellement réalisé pour l'application d'une membrane conventionnelle. Les nouveaux murs de fondation ont pu ainsi être positionnés à moins de 1 m des murs existants du Parlement, ce qui a facilité l'intégration des nouveaux locaux au reste du bâtiment existant et permis de restituer les aménagements extérieurs existants, dont notamment les escaliers monumentaux en granite.

En choisissant le béton comme matériaux de charpente, les concepts architecturaux ont pu intégrer des composantes structurales aux formes circulaires exploitant les propriétés versatiles du béton et d'offrir ainsi une solution esthétique. Le béton a permis entre autres la construction de plusieurs rampes, poutres, murs et ouvertures, tous de forme circulaire, en plus de la dalle du toit de l'Agora formant une ellipse. D'ailleurs, un béton haute performance a été retenu pour la conception de cette dernière pour minimiser l'épaisseur de la charpente, malgré sa portée libre de 14 m et une ouverture de 5 m de diamètre en son centre. Aucun autre matériau n'aurait pu permettre de réaliser ces structures aux formes circulaires et ce concept architectural aussi efficacement. Dans certaines portions du bâtiment, des éléments de béton ont été laissés apparents, dont notamment les poteaux entourant l'Agora. De plus, la résilience du béton a été mise à profit pour la conception de structure offrant une résistance aux déflagrations. Certains planchers, toits et murs sont conçus pour résister à des charges explosives et assurer la sécurité des usagers et des installations.

L'utilisation du béton a permis de solutionner un problème complexe du projet, soit la réalisation du tunnel passant directement sous l'aile principale du Parlement. Malgré la présence d'un mur existant situé au centre du tracé du tunnel, la charpente de béton s'est avérée la solution la plus économique et efficace pour la réalisation du lien horizontal. La solution de forer un tunnel dans la masse rocheuse en profondeur sous les fondations était beaucoup trop dispendieuse et difficilement réalisable dans le cadre de ce projet. Dans cette application, des bétons avec compensateur de retrait ont été utilisés afin de limiter les déplacements à la structure existante supportée.

Finalement, certains travaux de consolidation de mur existant en pierre ont été réalisés à l'aide de béton projeté. Cette technique a permis d'offrir une solution durable tout en limitant les coûts et délais occasionnés par l'installation de coffrages complexes.



Amazon Ottawa (YOW1)



Propriétaire du projet
5225 Boundary Road
Ottawa Limited Partnership

Architectes
Ware Malcomb

Firme d'ingénierie
McIntosh Perry

Entrepreneur général
Broccolini

Entrepreneur spécialisé
Belmont

Fournisseur de béton
Tomlinson Group

Lieu du projet
Ottawa

Amazon Ottawa (YOW1)

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

The biggest challenge we faced with this project was that we needed to complete a one million sq.ft warehouse within an 11 month period. The collaboration we received from our concrete trades was essential to helping us delivering our project on time.

The foundation work started in August and was finished by late September. Due to the high loads, the structural engineer specified a high concentration of rebar in the footings and the foundation walls. Our concrete supplier, Tomlinson allowed us to increase the slump and workability of the concrete by adding a water-reducing admixture. This allowed the slump to increase without having an impact on the strength or durability of the concrete. Multiple foundation elements were poured on the same day, including tie beams, grades beams, foundation walls and footings. The foundation work was completed in 7 weeks owing to the concrete supplier's Tomlinson ability to deliver the concrete with the correct specifications and at an accelerated rate and Beliveau's (formwork) ability to efficiently place the concrete. The concrete batch plant was located only a short 15 min drive away from the site, allowing for more flexibility with deliveries and last-minute changes.

The slab on grade was poured within a nine (9) week period (October 2018 to December 2018) with a total of forty-five (45) sequenced pours. Belmont Concrete was the contractor responsible to place and finish the concrete. An average of 450 cubic meters was poured every weekday and crews worked around the clock to form, pour, finish, apply the specified curing membrane, hardener and saw cut the control joints. Since the roof had been sealed in the areas prior to pouring, there were no delays to the project schedule. The concrete supplied never encountered a plant breakdown and any timing issues encountered were minor. Due to a colder than normal fall, Broccolini had workers tarp sections of the building so that temporary heaters could be installed, this was critical to keeping the internal temperature of the building at 10C to meet the CSA requirements.

The concrete used on this project was batched at a plant located within 10 km from the site. The aggregates were sourced from the Albion pit, less than 20km away and the cement powder was produced in Grenville-sur-la-Rouge QC which is approximately 100km from the jobsite. We used locally sourced materials to minimize the environmental impact and carbon footprint.

Details for the slab on grade:

Steel fibers at a dosage of 25kg per cubic meter

Aggregate size requested by the tenant was 40mm for the slab on grade. Larger aggregate size leads to less shrinkage and curling.

Strength of concrete: 28Mpa

Diamond dowels at all construction joints and load plate baskets at control joints.

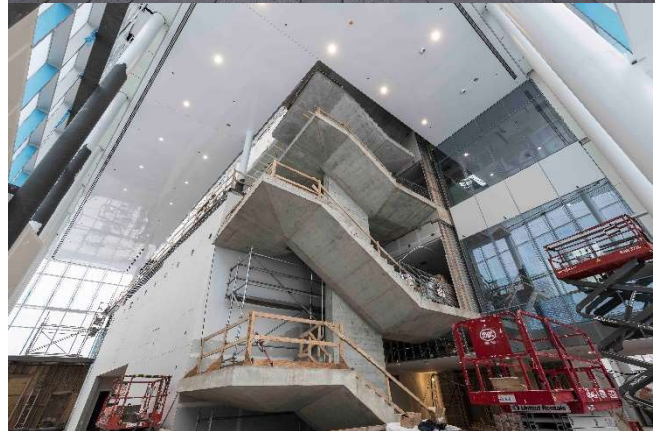
Floor Flatness = Ff 50; Floor Levelness: Fl 35

This project is an example of how different types of concrete can be used to meet the end user requirements and maintain an aggressive schedule through unfavorable weather conditions.



GAGNANT 2020

Complexe des Sciences – Campus MIL



Propriétaire du projet
Université de Montréal

Architectes
Menkès Shooner Dagenais
LeTourneux Architectes | Lemay |
NFOE Architectes

Firme d'ingénierie
SDK et associés

Entrepreneur général
EBC inc.

Entrepreneur spécialisé
Sorel Tracy Ciment

Fournisseur de béton
Lafarge Canada inc.

Autres membres de l'équipe
Coffrage Alliance, Acier d'armature
Ferneuf, Decasult, Le consortium
BPA/PMA/SNC, Projet Paysage

Lieu du projet
Montréal

Complexe des Sciences – Campus MIL

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

C'est en circulant dans le Complexe des sciences de l'Université de Montréal, que l'importance de l'amalgame équilibré des matériaux se manifeste, devient limpide et prend tout son sens dans l'atteinte de solutions répondant aux besoins exprimés. Ainsi, le béton prend une place prédominante dans ce projet phare, conférant un sentiment de solidité, stabilité et pérennité à un environnement qui se veut ouvert, lumineux voire éthéré. Le béton offre une flexibilité incomparable et facilite le respect des formes recherchées par la conception architecturale.

L'utilisation du béton permet d'obtenir un avantage structurel indéniable. Un exemple frappant est l'imposante rampe d'accès allant de l'atrium au niveau supérieur. Figure monumentale, cette structure impressionne par son ampleur, sa présence et sa portée. Malgré son caractère imposant et son impact dans l'espace, ce mastodonte s'étire et se déploie avec légèreté, et se marie organiquement à son environnement.

Toute la structure, de tous les niveaux pour les locaux d'enseignement et de recherche, incluant la bibliothèque, est en béton. Après une analyse approfondie des activités environnantes susceptibles de transmettre des vibrations (passage des trains sur les 4 voies ferrées adjacentes au site, tunnel du métro sous le bâtiment, passage des véhicules sur la rue et circulation des occupants dans les corridors), une structure de béton de 30 MPa, composée de dalles 2 directions sur une trame de 9m x 9m a été retenue. L'amphithéâtre principal est construit sur des poutres de transfert de 23 mètres de portée et de 2 mètres de hauteur conçues avec la méthode des bielles et tirants en béton coulé de 80 MPa.

La structure est d'ailleurs visible à plusieurs endroits et fait partie intégrante de l'environnement esthétique. Ce choix va bien au-delà d'une simple intention de style, les ramifications sont nombreuses. Au niveau environnemental, par exemple, le béton est un matériau inégalé pour sa durabilité, son efficacité énergétique, sa "recyclabilité" et sa faible empreinte carbone sur le cycle de vie de l'édifice.

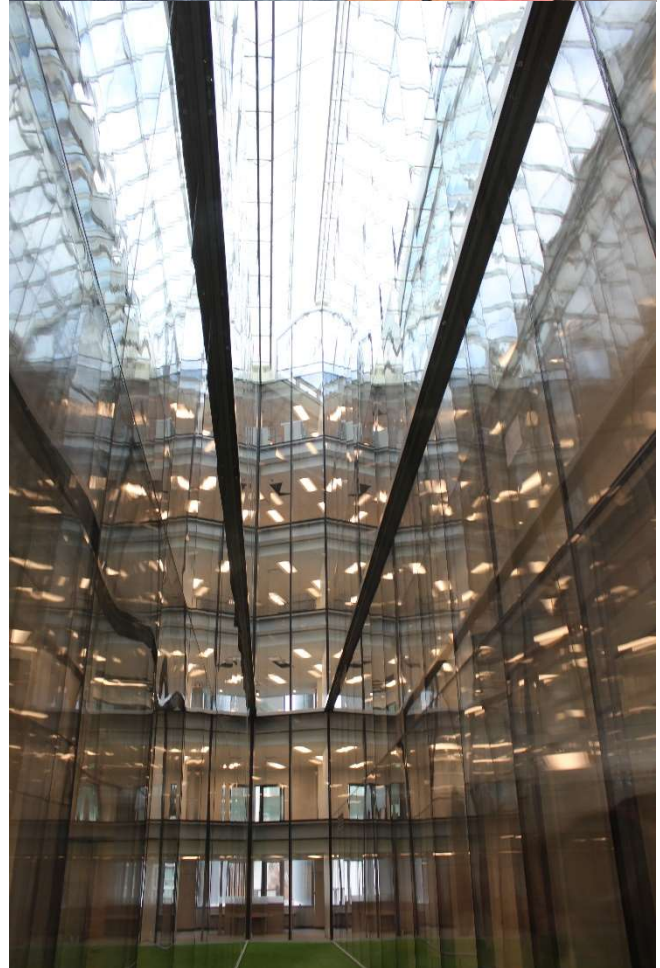
Le complexe abrite d'innombrables locaux spécialisés dont la température ambiante doit être méticuleusement contrôlée. Étant donné sa vocation scientifique, l'utilisation du béton permet de faciliter l'atteinte de précision et de stabilité au niveau de l'air ambiant. En effet, sa capacité à emmagasiner l'énergie et ses propriétés isolantes permettent de tempérer l'intérieur et réduire la demande en chauffage et en climatisation du bâtiment tout au long de sa durée de vie. Le béton devient donc un incontournable dans le cadre d'une certification LEED® Or.

Le béton a permis l'organisation et le démarrage rapide du chantier. Son utilisation permet l'exécution d'un grand nombre d'activités simultanément et plus de souplesse dans la planification des séquences de réalisation. La géométrie complexe des dalles de la piazza extérieure a été réalisée en béton coulé en place. Le béton fait également son apparition sous forme de mobilier urbain préfabriqué présent à divers endroits. Ce choix judicieux permet d'obtenir un environnement stable et harmonieux.

Contemporains et chaleureux grâce à l'utilisation judicieuse du béton, ces espaces lumineux seront certainement une inspiration pour la conception architecturale des futurs pavillons. Finalement, certains travaux de consolidation de mur existant en pierre ont été réalisés à l'aide de béton projeté. Cette technique a permis d'offrir une solution durable tout en limitant les coûts et délais occasionnés par l'installation de coffrages complexes.



Le Carré Saint-Laurent



Propriétaire du projet
Société de développement Angus

Architectes
Provencher_Roy

Firme d'ingénierie
SNC-Lavalin inc

Entrepreneur général
Pomerleau inc.

Entrepreneur spécialisé
Les Constructions LJP

Fournisseur de béton
Unibéton, Div Ciment Québec

Lieu du projet
Montréal

Le Carré Saint-Laurent

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Le Carré Saint-Laurent représente un bel exemple d'un bâtiment de moyenne hauteur où l'utilisation du béton a permis d'atteindre les exigences du client au niveau du confort des utilisateurs, le respect de son échéancier et de l'enveloppe budgétaire du projet.

Étant donné la proximité du projet avec le Monument National et l'aspect patrimonial de celui-ci, nous avons décidé d'éloigner la zone d'excavation de la limite de lot et de perdre ainsi une partie de la superficie en sous-sol. À partir du rez-de-chaussée, le bâtiment reprend sa pleine empreinte, et ce sur les 6 niveaux subséquents. Cette contrainte nous a obligés à utiliser un système en porte-à-faux composé de plusieurs murs/poutres. Ces murs/poutres ont été analysés selon la méthode des bielles et tirants afin de reprendre les charges gravitaires excentrées. Ce système complexe en porte-à-faux parsemé de nombreuses ouvertures pour la mécanique du bâtiment représente une application ingénieuse et non conventionnelle du béton armé dans les bâtiments de moyenne hauteur.

Un immense puits de lumière d'environ 30 mètres de long en plein cœur du bâtiment vient assurer un éclairage naturel à l'ensemble des utilisateurs de la portion multiétages. Cette faille vient partiellement scinder le plancher d'un étage en deux, engendrant ainsi des analyses poussées au niveau du comportement du diaphragme, afin de permettre le transfert des charges sismiques jusqu'aux murs de cisaillement. Puisque la majorité des conduits électriques étaient intégrés aux dalles de béton, cette séparation physique avec le noyau central a engendré une congestion importante des conduits dans certaines zones critiques. Pour remédier à cette situation, nous avons dû effectuer une coordination précise du passage des conduits afin de réduire leurs impacts sur les dalles structurales et ajouter certaines têtes de cisaillement au besoin.

La fondation du podium en tête de lot a été conçue à l'aide d'un radier en béton pouvant accueillir une tour de 18 étages. Ce radier en béton est également une belle alternative à l'utilisation normale de pieux en acier pour ce type de fondation. Le radier comporte une profondeur variable de 1.5 mètres à 3 mètres et couvre la totalité de la portion nord du projet. Ce radier d'environ 2000 m³ a été coulé en une seule journée et représente une belle réussite de l'équipe de construction. Des capteurs thermiques ont également été utilisés lors de la coulée du radier afin d'assurer un contrôle de la température du noyau.



Îlot Balmoral



Propriétaire du projet
SHDM

Architectes
Provencher_Roy

Firme d'ingénierie
NCK

Entrepreneur général
SHDM

Entrepreneur spécialisé
Coffrage Alliance

Fournisseur de béton
Lafarge Canada inc.

Autres membres de l'équipe
Coffrage Atlantique, Acier AGF, L.A.
Hébert, Pétrifond

Lieu du projet
Montréal

Îlot Balmoral

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Le béton, apparent à l'extérieur et à l'intérieur de l'Îlot Balmoral, a occupé une place importante dans ce chantier majeur de la place des Festivals.

La paroi moulée

Tout d'abord, dès le début du chantier, la construction des murs de fondation de l'édifice réalisée grâce à la technique de la paroi moulée en raison de la proximité de la nappe phréatique a impliqué l'utilisation du béton. Pour couler cette paroi, on a donc construit deux murets dans le sol qui définissent l'épaisseur de la future paroi et assurent l'enlèvement de l'excavation au moment de creuser les tranchées en profondeur à l'aide d'une pelleuse spécialisée. Tout au long de l'excavation, on a immergé la tranchée de boue bentonitique dont les propriétés permettent de stabiliser les parois. Une fois l'excavation complétée, on y a inséré une cage d'armature.

Les défis structureux

L'architecture audacieuse de l'Îlot Balmoral, conçue par Provencher_Roy représente de nombreux défis structureux et donc de béton. Deux tours parallèles reliées par une passerelle également en béton ont été érigées sur les 13 niveaux hors sols. Un atrium avec plusieurs colonnes inclinées en béton apparent relie les deux tours. Aussi, sur deux des quatre façades en murs-rideaux sur les niveaux hors sols (façades Balmoral et Bleury), un système de post-tension a été établi par des porte-à-faux. Les dalles de béton en porte-à-faux sont soutenues par un système de câbles en post-tension, ce qui permet d'éloigner les colonnes des murs extérieurs de 4,785 m. Pour information, la surcharge est de 4,8 KPA au rez-de-chaussée et de 2,4 KPA aux étages. Enfin, la trame structurale est de 9m x 9 m.

L'ajout de dalles flottantes

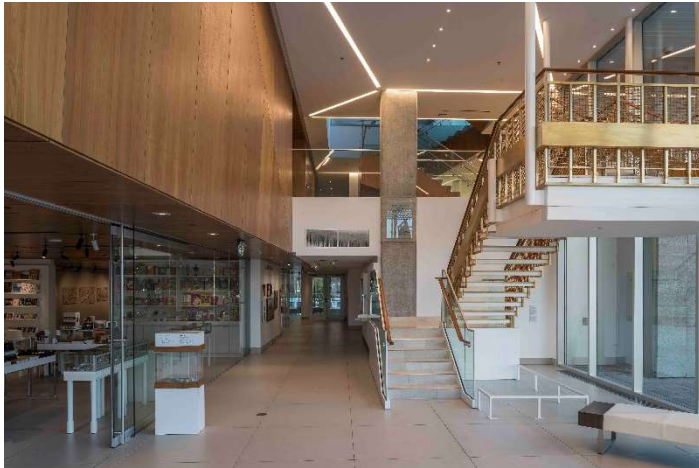
Afin de rencontrer les normes très élevées requises en acoustique pour certaines des activités spécialisées de l'Office national du film du Canada (ONF), notamment les salles d'enregistrement numérique et les théâtres, des dalles flottantes pour la surcharge ont été ajoutées.

Un aménagement intérieur qui sublime le béton

Toutes les colonnes intérieures dans le bâtiment sont apparentes et apportent du caractère aux aménagements intérieurs. Au niveau du sol et ce pour la grande majorité des planchers de l'immeuble, le béton a simplement été poli. Enfin, pour les murs, le béton est resté brut. Un scellant y a seulement été appliqué.



Galerie d'art d'Ottawa



Propriétaire du projet

Ville d'Ottawa / Groupe Germain / DevMcGill

Architectes

Groupe Régis Côté & Lemay
Michaud

Firme d'ingénierie

Pasquin St-Jean & Associés

Entrepreneur général

EBC inc.

Entrepreneur spécialisé

Coffrage Synergy

Fournisseur de béton

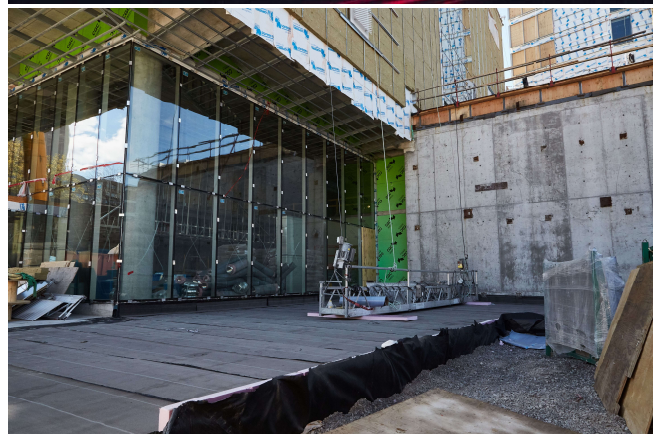
Hanson (Essroc)

Autres membres de l'équipe

Dupras Ledoux, BTM construction,
Armatures Bois-Francis, Hy-Grade
Precast Concrete, Maçonnerie
Legault

Lieu du projet

Ottawa



Galerie d'art d'Ottawa

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

La promotion des arts est la pierre angulaire du concept architectural de la galerie, et est perceptible dans la conception des espaces intérieurs et extérieurs du bâtiment et des événements qui y prennent place. Le bâtiment affiche des décrochés et des ajours en façade, brouillant la frontière entre les environnements intérieurs et extérieurs et exposant l'art à la population. La conception intérieure repose sur une utilisation noble et simple de matériaux, dont le béton, et s'appuie sur des fonctions artistiques et éducatives, des espaces ouverts et une fenestration abondante.

Dans un esprit d'harmonisation des volumes, l'hôtel et la section résidentielle s'inspirent du thème des arts, présent dans l'aménagement des aires communes et des unités de condominiums; des matériaux similaires et l'utilisation du béton y est évidente. Ainsi, dans les espaces résidentiels luxueux de 9 pieds de hauteur et à la fenestration abondante, se côtoient des éléments classiques, des matériaux nobles et la texture inimitable du béton, comme élément structural reflétant solidité et pérennité. Il y va de même pour les 115 chambres et suites de l'hôtel, ainsi que les aires communes telles la réception, le restaurant et les salles de réunion où les éléments structureaux font une apparition sporadique.

Ces clins d'œil occasionnels sont possibles puisque toute la structure du projet est en béton : les 2 étages de stationnement souterrain, les 4 étages de la galerie d'art et les 23 étages de la tour hôtel/condos. Au-delà de l'intérêt visuel créé par sa texture, il permet une versatilité non négligeable dans un contexte où l'esthétique est primordiale. L'utilisation du béton pour un tel projet a également été privilégiée pour ses propriétés acoustiques puisqu'il permet une excellente isolation aux vibrations et aux sons.

Le béton a également été utilisé comme produit de finition au niveau du plancher dans certaines zones de la galerie. L'application d'autonivelant et le polissage ont été effectués sur une superficie totalisant environ 17 000 pi². Cette technique permet une surface lisse, durable, facile d'entretien et conférant aux environnements un aspect stylé contemporain.

Globalement, environ 14 851 m³ de béton qui ont été utilisés au cours du projet.

Compte tenu de l'ampleur et de la complexité de ce dernier, le bétonnage a dû être morcelé et étendu sur plusieurs mois. Par exemple, le bétonnage de tous les étages de la galerie, du grand hall vers le quatrième étage et du toit du secteur public a été terminé en septembre 2016. Ont suivi les étages de l'hôtel puis les premiers étages de la tour résidentielle. Les derniers étages de cette dernière ont été coulés pendant la saison hivernale.

Notons également l'ajout de plusieurs éléments en béton préfabriqué, tels les escaliers, qui ont permis de réduire certains délais en plus d'assurer une qualité du produit fini.

Sur un projet où une certification LEED® est visée, le béton s'avère être un choix judicieux. Il est durable et facile d'entretien, résilient, sans émissions, écoénergétique (efficacité énergétique maximisée grâce à sa masse thermique), produit localement, totalement recyclable et a une faible empreinte carbone.



GAGNANT 2020

L'Avenue



Propriétaire du projet
Broccolini

Architectes
BLTA

Firme d'ingénierie
NCK

Entrepreneur général
Broccolini

Entrepreneur spécialisé
Coffrage LJP

Fournisseur de béton
Unibéton, Div de Ciment Québec

Lieu du projet
Montréal

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Nos projets sont majoritairement faits d'une structure en béton armé. Le béton est cependant utilisé avant même de débiter les éléments structuraux de l'édifice. Lors des fouilles exploratrices ou de l'excavation du domaine public, nous utilisons du béton remblai sans retrait. Ce béton permet d'éviter la compaction du sol et peut remplacer certains sols évacués durant nos travaux.

À la suite de l'excavation nous avons souvent des niveaux de roc variable apparents. Afin de mettre à niveau les semelles et de remplacer le roc de mauvaise qualité, nous coulons des sous-empattements et des bases sous les semelles et les radiers en béton 25 MPA. L'utilisation de béton au fond de la zone d'excavation permet aussi d'avoir une surface plane de travail, l'installation de l'armature et du coffrage pour les radiers peut être faite plus rapidement que sur du roc à niveau variable.

Une des particularités du béton est que certains adjuvants permettent d'ajouter certaines propriétés au béton. Par exemple nous utilisons un adjuvant qui permet de rendre le béton étanche. Nous utilisons ce type d'adjuvant afin de limiter la propagation de l'eau à travers les radiers de notre puits d'ascenseur et les éléments structuraux près de sources d'eau. Nous utilisons d'autres adjuvants tels que des inhibiteurs de corrosion qui permettent la protection de l'acier d'armature. Ceci est principalement utilisé dans les rampes de stationnements, les dalles de stationnement et les portions de dalles à proximité des rues.

En hiver, nous utilisons parfois du béton avec un adjuvant nordique (Nordix), cela permet la cure du béton par temps froids. Ces bétons performants sont utilisés principalement lorsque le chauffage disponible n'est pas suffisant afin de permettre une cure adéquate du béton. Nous utilisons aussi ces types de béton afin d'obtenir une résistance du béton plus rapidement à faible température. Lorsque le béton a atteint la résistance voulue nous pouvons parfois enlever des systèmes d'étalement temporaire et des éléments de soutènements temporaires des sols tels que des tirants et étais de coin.

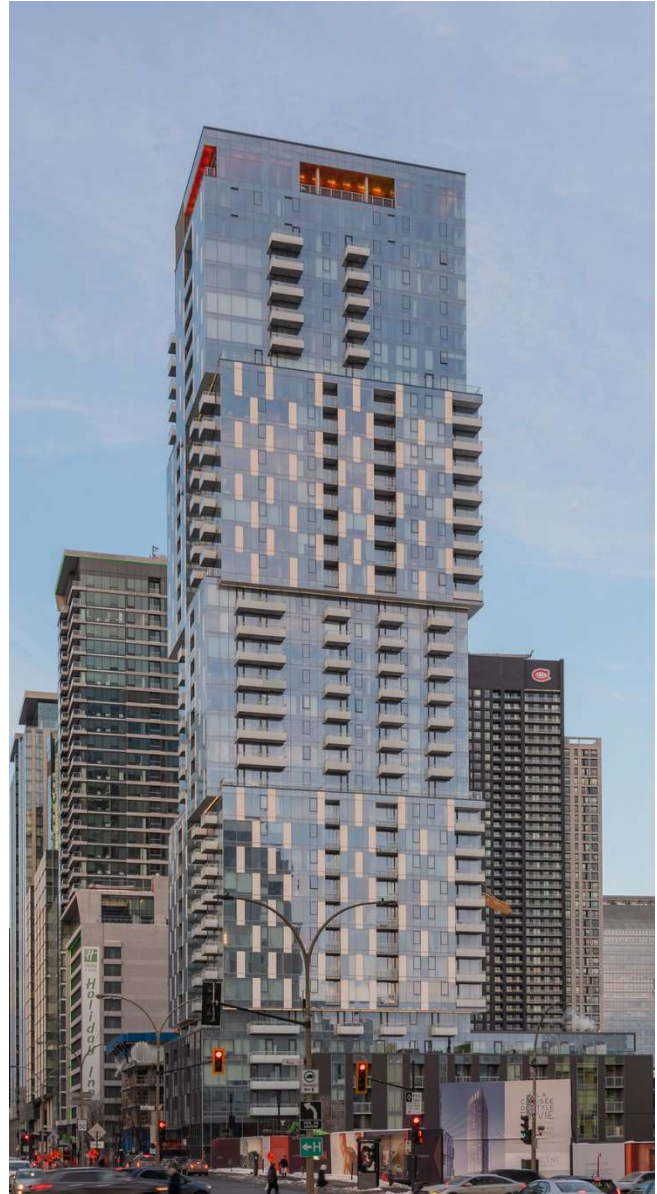
Lorsque nous coulons la dalle sur sol, un béton fibre est utilisé afin d'éviter l'installation de treillis métallique. L'installation de treillis métallique requiert du temps additionnel et ajoute le risque de perforer le pare-vapeur situé sous la dalle sur sol, ce qui n'est pas de cas avec le béton fibre.

La performance élevée du béton utilisé sur le projet permet aussi de faire des poutres de post tension. Sur les projets que nous faisons les poutres de post tension permettent de faire des transferts de charge très importants d'une colonne à une autre, ce qui augmente les options de design architectural de la bâtisse. La capacité du béton à prendre les charges est cruciale pour ce type d'éléments structuraux.

Dans l'ensemble l'utilisation de béton sur notre projet permet d'accomplir plusieurs tâches liées à divers aspects. Le béton a une importance tant structurale qu'architecturale, et facilite aussi les méthodes de construction de nos projets simples mais aussi complexes telles que la construction de nos édifices de grande hauteur.



YUL Condominiums – Phase 1



Propriétaire du projet
Groupe Brivia

Architectes
Menkès Shooner Dagenais
Letourneux Architectes

Firme d'ingénierie
SDK et associés Inc.

Entrepreneur général
Magil Construction

Entrepreneur spécialisé
Coffrage Santco

Fournisseur de béton
Demix Béton

Autres membres de l'équipe
NIP Paysage, Pageau Morel et
associés inc., Les Consultants SM

Lieu du projet
Montréal

YUL Condominiums – Phase 1

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Ce magnifique projet contemporain frôle les limites acceptées par la Ville de Montréal en termes de hauteur de construction. Afin de maximiser les superficies habitables et le nombre de logements, la structure du projet est réalisée en béton armé, qui permet de minimiser les hauteurs dalle à dalle des étages.

La structure de la tour est composée de dalles de béton 30 MPa deux directions sans abaque aux colonnes, permettant de réaliser les plafonds lisses des logements directement sur la face inférieure des dalles. Des croix de cisaillement ont été introduites dans les dalles aux endroits critiques pour le cisaillement des colonnes. Ces dalles simples, efficaces et économiques permettent aussi la construction du patron des balcons en porte-à-faux qui donne la signature unique de cette tour.

Pour conserver la pureté des espaces, les conduits de mécanique circulent horizontalement dans les dalles. Afin de réduire la dimension des colonnes dans les espaces, un béton de 80 MPa a été utilisé, nécessitant des coulées de zones de béton 80 MPa dans des zones de dalles situées directement au-dessus des colonnes (puddling).

Le système de résistance latéral de l'édifice est assuré par les murs de refend en béton armé composant essentiellement le noyau des cages d'ascenseurs et d'escaliers. Ces murs étant très sollicités par le vent et les séismes, le radier composant les fondations est imposant. Ce radier ayant une épaisseur d'environ 3 mètres en béton 50 MPa, le savoir-faire du fournisseur de béton a été mis à contribution pour le contrôle de la chaleur du béton durant la coulée, notamment en procédant à l'ajout de glace dans le mélange.

La prévision par calculs théoriques du fluage des colonnes et du fluage des murs des cages d'ascenseurs et d'escaliers a été confirmée par monitoring tout au long de l'érection de la tour. Les coffreurs ont procédé aux ajustements prescrits par les ingénieurs de SDK afin de pallier au différentiel de fluage et assurer l'horizontalité des dalles situées à proximité des noyaux de services.

Cinq sous-sols en béton sont aménagés pour accueillir les stationnements. Des dalles en pente et des murs de fondation en béton armé constituent le système structural de cette zone. Pour permettre une meilleure efficacité, la trame des stationnements est différente de la trame des étages. Des poutres de transfert positionnées au niveau du rez-de-chaussée supportent les 39 étages de la tour.

Cette tour a été érigée à raison d'un étage par 5 jours. Un rythme soutenu de construction, la coordination des livraisons parfois difficiles au centre-ville et une collaboration de tous les instants entre les intervenants ont permis de réaliser cette tour signature de Montréal dans les délais et livrer les unités à leurs nouveaux propriétaires selon l'échéancier prévu.



Pont piétonnier – Phase 2



Propriétaire du projet
Université de Montréal

Architectes
Menkès Shooner Dagenais
Letourneux | Lemay | NFOE
Architectes

Firme d'ingénierie
SDK et associés

Entrepreneur général
Coffrage Alliance

Entrepreneur spécialisé
Coffrage Alliance

Fournisseur de béton
Lafarge Canada inc.

Autres membres de l'équipe
NIP Paysage, Marchand, Houle et
associés inc., Pageau, Morel et
associés inc.

Lieu du projet
Montréal

Pont piétonnier – Phase 2

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

L'aménagement du site Beaumont par l'Université de Montréal prévoit la construction, à proximité du pont, d'un bâtiment futur avec stationnement en sous-sol. Afin de faciliter les travaux d'excavation futurs, plus de la moitié des éléments de fondations du pont ont été construits en utilisant des caissons forés au roc d'un diamètre de 990 mm. Ces caissons en béton armé transmettent les charges à une profondeur de plus de 5 mètres par rapport au niveau du sol, ce qui permettra d'éviter des travaux de sous-oeuvre lors des excavations à venir.

L'utilisation du béton a permis l'usage d'un système de cadres rigides en béton armé dans les deux directions afin de résister aux charges gravitaires et latérales. Les coffreurs ont porté un grand soin à l'alignement des joints de coffrage sur toutes les surfaces adjacentes. Ainsi le patron de joints sur les colonnes se poursuit sur les chevêtres et le patron de joints sur les poutres est continu avec celui sous la dalle.

Les colonnes les plus hautes s'élevant à plus de 9 mètres au-dessus du sol fini, les coffrages comprenaient donc un système de câbles afin d'en maintenir l'alignement.

La construction de la dalle en béton a permis d'obtenir une continuité du fini entre la dalle aérienne et la dalle de l'escalier située derrière le porte-à-faux. Sous cet escalier se trouve un espace technique pour loger les systèmes de contrôle d'éclairage. Les murs de cet espace technique servent de mur de refend pour résister aux charges latérales de cette portion de la structure.

Un des éléments les plus impressionnants de la structure est le porte-à-faux courbe situé près de la rue Beaumont. Cet élément marque l'entrée du passage piétonnier. Un important travail de coffrage a été nécessaire pour la réalisation de ce porte-à-faux de 7 mètres. En plus des deux poutres courbes, la zone comprend 5 poutres en rayon. La surface supérieure de la dalle a été coordonnée afin de poursuivre la pente de drainage du tablier dans la courbe.

Toute l'armature du tablier et des poutres est galvanisée à chaud afin de la protéger des attaques des sels de déglçage. Le béton utilisé pour la superstructure est de type V-S ou de classe C1 afin d'augmenter la durabilité.

Sous la structure aérienne, deux bassins de rétention en surface ont été construits. Ces bassins permettent la rétention de l'eau provenant des drains du pont et servent de place publique et de jeu par temps sec. La surface en béton a été traitée au jet de sable et des motifs ont été peints. Le béton a permis de réaliser des ouvrages tout en courbes qui incorporent des escaliers/bancs pour la place publique pour le plaisir des étudiants mais aussi de toute la communauté avoisinante.



GAGNANT 2020

Pont Samuel-de Champlain



Propriétaire du projet
Infrastructure Canada

Architectes
Roy et Dissing+Weitling (Poul Ove Jensen - Danemark)

Firme d'ingénierie
T.Y.Lin-IBT-SNC Lavalin joint venture

Entrepreneur général
Signature sur le Saint-Laurent construction inc.

Fournisseur de béton
Lafarge Canada inc.

Autres membres de l'équipe
SNC Lavalin GEM inc, Simco Technologies

Lieu du projet
Entre Montréal et Brossard

Pont Samuel-de Champlain

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Les exigences de durabilité du pont Samuel-De Champlain étaient de 125 ans ce qui est très élevé par rapport à la norme canadienne (75 ans). De plus ce projet devait se réaliser dans un échéancier très serré.

L'équipe de conception-construction a opté pour une approche modulaire nécessitant une utilisation importante de pièces préfabriquées. Les éléments suivants ont été construits en béton : Fondations des approches (74 dont 38 préfabriquées) ; Fondations (semelles de 4 m d'épaisseur) du pylône (1000 m. cu. chacune) ; Piliers des approches (356 segments) ; Pylône, Salles du tablier (9638 éléments préfabriqués) ; toutes dotées d'armature inoxydable.

Un volume de 225 000 m³ de béton a été utilisé : 160 000 m³ de béton coulé en place ; 65 000 m³ de béton préfabriqué hors site.

Les exigences de durabilité pour le béton sont : Rapport E/L de 0.38 pour les fondations, les piles et le pylône et de 0.32 pour les éléments de la superstructure (dalles préfabriquées) ; Un minimum de 380 kg /m.cu de matières cimentaires, incorporant : fumée de silice: 10% max, cendres volantes ou cendres volantes et fumée de silice: 25% min, laitier ou laitier et fumée de silice: 25% min ; Le béton exposé devait rencontrer une classe d'exposition C-XL selon la norme CSA A23.1 : perméabilité aux ions chlorés de 700 Coulombs à 56 jours, coefficient de diffusion ionique d'une valeur maximum de 3×10^{-11} m²/s à 56 jours, réseau des vides d'air, résistance au gel-dégel et à l'écaillage conforme à la norme CSA A23.1 ; Granulat résistant à l'abrasion des glaces.

150 formules de mélange utilisées sur l'ensemble du projet dont 74 développées pour la construction du pont, à savoir : Béton trémie dans les pieux forés d'une longueur de 20 m et injecté sous les semelles (dimension de 11 m X 11 m) dans l'eau ; BHP (50 à 80 MPa avec affaissement jusqu'à 240 mm) ; Béton auto plaçant (60 à 80 MPa avec étalement jusqu'à 700 mm).

Le bétonnage des éléments a été tout un défi compte tenu des contraintes suivantes : construction en toutes saisons sur le fleuve ; éléments structuraux de géométrie variable ; éléments composites en acier et béton ; quantité importante d'acier d'armature ; gaine de post tension ; béton de masse.

Dans le but d'atteindre les objectifs de durabilité et de pallier à ces contraintes, SSLC a mis en œuvre les mesures suivantes : réalisation de blocs d'essai pour vérifier le comportement thermique ainsi que la stabilité et la maniabilité des mélanges ; méthodes de contrôle de températures en utilisant des thermocouples électroniques ; analyse du comportement thermique et évaluation du risque de fissuration par analyse numérique ; système de refroidissement à l'azote ; utilisation de la maturité pour l'évaluation de la résistance en compression du béton ; système automatisé de contrôle de température durant la cure du béton ; utilisation de câbles chauffants pour le bétonnage hivernal ; contrôle qualitatif plus élevé que les normes (3400 séries de cylindres) ; utilisation de sonde sismique et la thermographie infrarouge pour valider la qualité in-situ du béton des pieux.



Réaménagement de la rue Saint-Paul



Propriétaire du projet
Ville de Montréal

Architectes
Ville de Montréal

Firme d'ingénierie
Ville de Montréal

Entrepreneur général
Les Entreprises Ventec inc.

Entrepreneur spécialisé
Restaure Action

Fournisseur de béton
Béton Provincial

Lieu du projet
Montréal

Réaménagement de la rue Saint-Paul

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Le mélange de béton ainsi que l'approche retenus pour la construction de la dalle d'assise ont permis de minimiser le nombre de joints, de prévenir les fissures de retrait et de développer une résistance à la traction suffisante pour reprendre les efforts créés par des moments positifs et négatifs. Pour ce faire, nous avons conçu une dalle de béton précontrainte chimiquement en utilisant un adjuvant expansif. Et afin d'éviter son expansion deux mécanismes de restriction ont été adoptés. Il s'agit, d'une part d'un confinement interne avec des fibres d'acier et d'une armature périphérique, et d'autre part, d'un confinement externe assuré essentiellement par les butées aux extrémités. Concrètement, le confinement interne est assuré par une ceinture périphérique constituée de quatre (4) barres d'armature 20M, et des fibres d'acier au taux de 40 kg/m³ qui assurent un renforcement tridimensionnel.

Ce qui est recherché par la précontrainte est l'obtention d'un bilan déformationnel favorable, permettant par le fait même au béton de développer suffisamment de résistance à la traction pour reprendre les contraintes de service dans la dalle. On obtient ainsi une déformation totale réduite par rapport à celle qui serait obtenue utilisant le même béton sans agent expansif.

Pour éviter toute fissuration de la dalle, la contrainte maximale en traction ne doit jamais excéder la résistance à la traction du béton. La précontrainte nous a permis d'éliminer les joints de retrait, habituellement réalisés à un intervalle de 5 m.l. De plus il était possible de tripler l'espacement entre les joints de dilatation, établi dans le cadre de ce projet à 45 m.l. en moyenne.

L'autre défi du projet était d'assurer un collage durable des pavés en pierre naturelle sur la dalle d'assise. Il est obtenu grâce à la production de mortiers de nivellement, d'encollage et de jointoiement ayant de très bonnes caractéristiques d'adhésion et de durabilité. Les essais réalisés en chantier et en laboratoire nous ont permis d'atteindre cette performance avec des mélanges dont le pourcentage en poids, solides de latex / ciment se situe entre 10 et 12 %. Produisant ainsi trois (3) mortiers modifiés au latex avec des consistances différentes. La consistance plastique est ajustée à la dimension et à la masse des pavés pour le mortier de nivellement. Pour le mortier de jointoiement, la consistance est ajustée à la largeur et à la profondeur des joints, et enfin, une consistance nettement plus fluide pour le mortier d'encollage.

La mise en œuvre des pavés a été faite avec la technique de double encollage, qui consiste au badigeonnage de la dalle d'assise avec un mortier d'encollage suivi de la pose du mortier de nivellement, et finalement, l'imprégnation des pavés dans le mortier d'encollage avant de les enfoncer dans le mortier de nivellement.

Ce travail axé sur la combinaison des phénomènes nous a permis de réaliser des aménagements durables et de grande qualité, et par le fait même, réduire notablement la durée de réalisation des travaux ainsi que les coûts d'entretien.



Agrandissement de l'école Saint-François-d'Assise



Propriétaire du projet

Commission scolaire de Montréal

Architectes

Héloïse Thibodeau architecte inc.

Firme d'ingénierie

GBi

Entrepreneur général

Groupe Geysler

Entrepreneur spécialisé

Béton préfabriqué du Lac

Fournisseur de béton

Béton préfabriqué du Lac

Autres membres de l'équipe

Shelley Miller, Ministère de la Culture, Graphic Concrete Ltd

Lieu du projet

Montréal



Agrandissement de l'école Saint-François-d'Assise

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Dans le cadre du projet d'agrandissement de l'Assemblée nationale du Québec, les différentes propriétés du béton ont été mises de l'avant afin d'offrir des solutions alliant efficacité, esthétique et durabilité.

L'utilisation du béton en parement a permis de préserver une uniformité dans la conception de l'enveloppe. En effet, la composition de l'arrière-mur a pu être maintenue uniforme derrière les différents parements (brique, béton, aluminium), assurant ainsi une facilité d'exécution et une performance équivalente pour tout le bâtiment.

Les panneaux de béton, d'une épaisseur de 125mm et d'une hauteur de 7 mètres (pleine hauteur du bâtiment) sont donc disposés simplement en appui à la fondation, avec retenues latérales à l'étage et au toit. Le panneau se comporte donc de la même façon que la brique, en écran pare-pluie, ce qui assure une durabilité et une facilité d'entretien pour le client.

La technologie Graphic Concrete® permet d'obtenir un résultat surprenant : une texture riche, des motifs fins et nets et un effet de profondeur sans aucune friabilité. Graphic Concrete® produit en Finlande une membrane spéciale sur laquelle est imprimé un retardateur de prise d'une haute précision, puis elle nous est acheminée au Canada. Un mélange de béton sur mesure est défini avec Graphic Concrete® puis mis en oeuvre sous forme de panneaux dans la ville d'Alma par BPDL. La membrane Graphic Concrete® est installée au fond du coffrage avant la coulée. La technologie intégrée au béton dans le mélange spécifique permet à la pâte de se déposer intelligemment dans le coffrage lors de la cure, pour laisser une surface exceptionnellement lisse aux endroits souhaités et un agrégat fin en surface aux endroits où le retardateur de prise a été imprimé. Lors du décoffrage, à un moment prédéterminé et précis, le lavage des panneaux révèle alors l'agrégat et crée le motif désiré, pérenne et immuable.

Le motif sur mesure a pu être créé par l'artiste Shelley Miller en se basant sur plusieurs critères et objectifs définis par l'architecte ainsi que dans le guide fourni par Graphic Concrete®. Le béton a ainsi pu répondre aux désirs de créativité et d'innovation visés au projet.

L'installation au chantier est par la suite rapide et efficace, grâce à des installateurs et opérateurs de grue chevronnés. Le résultat est surprenant, vivant.

Un traitement anti-graffiti est finalement appliqué sur les panneaux, sur le site, ce qui assure leur durabilité pour de nombreuses années à venir, une caractéristique primordiale pour un projet scolaire.

Chaque personne qui passe devant les panneaux est étonnée, attirée. Le béton a rarement été aussi séduisant!



Parc Jean-Drapeau – Amphithéâtre et allée Calder



Propriétaire du projet
Société du parc Jean-Drapeau

Architectes
Lemay

Firme d'ingénierie
WSP

Entrepreneur général
Pomerleau inc.

Fournisseur de béton
Lafarge Canada Inc

Lieu du projet
Montréal



Parc Jean-Drapeau – Amphithéâtre et allée Calder

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Partie intégrante de ce projet de grande envergure le béton architectural 35 MPa classe d'exposition C-1 a été développé conjointement par les équipes techniques de Lafarge, Lemay et WSP. L'objectif était avant tout l'intégration de bétons durables, esthétiques et respectueux de l'environnement.

Afin d'obtenir la teinte voulue qui respecterait tous les critères du projet, les experts techniques de Lafarge ont développé plusieurs formulations et échantillons qui ont été présentés au client et à la firme Lemay pour acceptation.

Un des enjeux était également l'obtention d'un matériau avec un haut contenu en matériaux recyclés. Le béton utilisé, de par son contenu cimentaire et ajout cimentaire obtenait un des taux les plus élevés de l'industrie tout en conservant ses caractéristiques physiques et mécaniques.

Des maquettes ont ensuite été produites en chantier pour représenter fidèlement le rendu voulu. Des réunions de pré-bétonnages avec tous les intervenants ont permis de définir les critères d'acceptation des 2 mélanges esthétiques. La finition jet de sable a également permis de créer de la texture et d'accentuer davantage le jeu entre les couleurs pâles et foncées.

La partie béton s'intègre donc aux autres éléments du projet, et à l'environnement du parc, pour créer un ensemble unique et uniforme pour le plus grand bonheur des centaines de milliers de montréalais et touristes venant profiter du site chaque année.



GAGNANT 2020

Boutique Phare : SSENSE Montréal



Propriétaire du projet
SSENSE

Architectes
David Chipperfield Architects,
Aedifica

Firme d'ingénierie
Latéral

Entrepreneur général
Groupe Décarel

Entrepreneur spécialisé
Coffrage Synergy

Fournisseur de béton
Lafarge Canada inc.

Autres membres de l'équipe
Les Cimentiers Morissette, Il
Cantiere srl, AtelierB Béton,
Polissage Béton Élite, Ceveco

Lieu du projet
Montréal

Boutique phare : SSENSE Montréal

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Le concept architectural se voulait minimaliste, avec le minimum de matériaux apparents. Les seuls matériaux dans la bâtisse sont l'acier inoxydable et le béton.

Après la production de plusieurs échantillons de recettes de béton avec des matériaux locaux (sable et gravier noir de Saint-Adèle), une maquette grandeur nature a été réalisée dans les locaux de Lafarge Montréal pour valider le choix du mélange de béton, sa technique de finition, et l'agencement avec les autres matériaux du projet.

Les murs de béton coulé sur place ont été sablés avec des billes de céramiques et les dalles coulées, avec l'ajout d'un auto-nivelant haute performance, ont été polies pour un contraste soigné, tandis que le béton moulé utilisé pour les meubles est de couleur plus foncée et possède une texture plus fine. La table de béton et le comptoir du café mesurent tous deux 7,2m de long et ont été installés un seul morceau dans un espace très restreint!

Un béton Ductal a été spécialement développé pour répondre aux hautes exigences esthétiques du projet. Ductal permet de créer des éléments en béton avec une épaisseur réduite, cette caractéristique combinée au savoir-faire de Il Cantiere en ce qui a trait à la création de moules, nous a permis de créer des éléments solides à la fois légers avec une esthétique intéressante, tels que les bancs pour le comptoir du café, les pattes des bancs et les panneaux sur les tiroirs.

La structure en béton était également un élément clé du succès de ce projet, puisque cette dernière a été montée à l'intérieur de la coque extérieure en brique et pierre, d'une bâtisse historique datant du 19^e siècle. La flexibilité offerte par le fait de couler le béton sur place a permis de pouvoir s'adapter à toute géométrie, un avantage indéniable pour donner rigueur au projet.

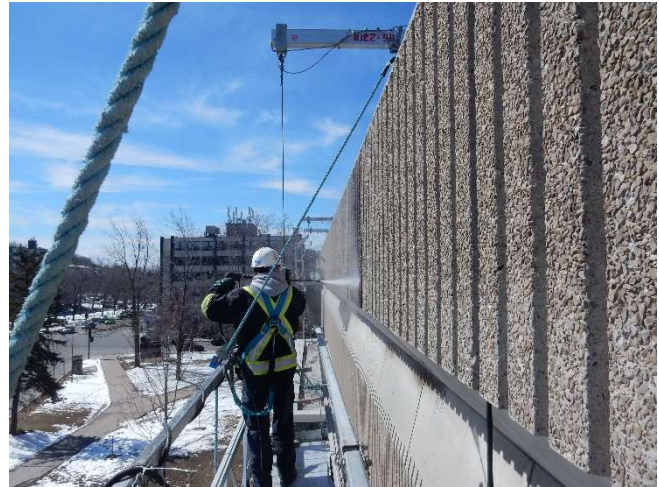
De plus, la structure devait être la plus performante possible afin de se conformer à la position des fenêtres existantes et la dalle plate de 10" en béton a permis d'éviter les poutres de soutien.

La structure en béton, avec sa rigidité et masse élevée offre aussi une excellente isolation sonore et vibratoire.

Le béton est à l'honneur au coeur de ce projet unique et remarquable!



HEC - Travaux correctifs des façades du pavillon Decelles



Propriétaire du projet
HEC Montréal

Architectes
BARIN architecture + design

Firme d'ingénierie
Cosigma structure inc.

Entrepreneur général
St-Denis Thompson Inc.

Fournisseur de béton
Produits Constec Inc.

Lieu du projet
Montréal

HEC - Travaux correctifs des façades du pavillon Decelles

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Les deux types de béton d'origine ont été analysés en laboratoire afin d'établir leurs caractéristiques permettant de choisir la stratégie de réfection ainsi que des produits compatibles et durables. Les propriétés mécaniques (résistance à la compression, module d'élasticité) et physiques (volume de vides perméables, caractéristiques du réseau de bulles d'air) ont ainsi été déterminées. Selon le type de surface, des bétons de classe F-2 suivant la norme CSA A23.1 et d'une résistance de 30 et 50 MPa ont été utilisés, avec des modules d'élasticité compatibles aux bétons existants.

Des écarts quant aux propriétés demandées ont été acceptés. L'imperméabilisation des façades avec un enduit transparent permet d'utiliser des mortiers de réparation moins perméables que les bétons d'origine. Une différence de résistance à la compression demeure acceptable compte tenu des niveaux de charge envisagés. Un module d'élasticité équivalent ou inférieur à celui du béton existant était souhaitable puisqu'il s'agissait de réparations superficielles de petites dimensions.

Un protocole d'homologation a été établi par Cosigma/Barin afin de vérifier les caractéristiques des produits disponibles pour préautoriser leur utilisation avant la préparation des documents d'appel d'offres finaux. Ce protocole comprenait l'identification des produits et des enduits protecteurs adaptés au bâtiment, le développement des critères de performance et de la méthodologie des essais ainsi que la réalisation des planches d'essai et leur évaluation. Les méthodes de nettoyage, préalable requis aux réparations, ont également été testées. Les produits de réparation et les enduits protecteurs ont été testés sur des zones peu visibles.

Pour les produits de béton, les critères de performance retenus étaient : a) Aspect visuel (couleur de la pâte, agrégats, finition) ; b) Propriétés mécaniques et physiques ; c) Qualité des réparations (interface avec l'existant, tenue des agrégats).

Pour les enduits protecteurs, les critères étaient : a) Variation de couleur ; b) Absorption.

Le client a assisté aux essais et fourni ses commentaires au niveau de leur aspect visuel. Le MCC a été mis au courant des démarches effectuées afin d'émettre ses commentaires tôt dans le projet et ainsi permettre d'apporter les correctifs requis.

La préservation de l'esthétique des façades a été privilégiée. Aucune surépaisseur n'a été ajoutée pour la protection à long terme de l'enveloppe. La durabilité des réparations a été assurée avec les moyens suivants : Application d'inhibiteur de corrosion ; Installation d'anodes sacrificielles ; Utilisation de produits de réparation peu perméables ; Application de scellant hydrofuge.

Puisque la réfection avait lieu dans une université, le bruit généré devait être géré adéquatement et l'entrepreneur St-Denis Thompson a maintenu une communication constante avec le client. L'accès aux façades de l'édifice s'est fait principalement au moyen d'échafaudages volants, en raison des difficultés d'accès au site et de la flexibilité que cette méthode permettait.

Le jugement et l'expérience des cimentiers employés sur ce projet ont grandement contribué à son succès. L'entrepreneur a mis son expertise à contribution pour la réalisation des réparations en sélectionnant la formule adaptée à chaque zone : la teinte du béton variait d'une façade à l'autre. Par souci du détail, l'érosion des nervures a été reproduite.



Renforcement du pont de l'Île-aux-Tourtes



Propriétaire du projet
MTQ

Firme d'ingénierie
EXP

Entrepreneur général
Construction Demathieu & Bard
(CDB) inc.

Entrepreneur spécialisé
Sika Canada Inc.

Fournisseur de béton
Sika Canada Inc.

Autres membres de l'équipe
Freyssinet Canada ltee, DLT
arpentage, Groupe Lefebvre,
Cimota, Advitam - SIXENSE
systems, Cima+

Lieu du projet
Entre Montréal et Vaudreuil

Renforcement du pont de l'Île-aux-Tourtes

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

La réfection du pont de l'Île-aux-Tourtes s'est avérée être un projet fructueux sur le plan technique pour Sika Canada, fournisseur des travaux suite aux plans et devis d'EXP, dans la mesure où plusieurs solutions ont été appliquées en matière de réparation du béton et de renforcement structural par le biais de matériaux composites.

Plusieurs interventions de réparation de béton ont dû être effectuées avant l'installation du système de renforcement. Une fois cette étape franchie, le renforcement en cisaillement des poutres de rive a pu être effectué à l'aide d'un système hybride comprenant les solutions hautes densités de polymères renforcés de fibres de carbone SikaWrap® et Sikadur®.

Tout d'abord, l'une des interventions majeures sur le projet a été la coulée de béton des surépaisseurs des appuis pour supporter les blocs d'acier du système de post-tension. Ces surépaisseurs ont été réalisées à l'aide de Sikacrete®-08 SCC, un béton ensaché autoplaçant haute performance. Ce béton ensaché a été gâché par lots d'une dizaine de sacs à la fois dans un malaxeur à mortier afin de le cisailier adéquatement puis coulé par gravité dans les coffrages préalablement construits et scellés. Ultimement, les caractéristiques de rapidité de séchage du produit ont joué un rôle décisif dans la sélection de celui-ci, en comparaison avec le béton prêt-à-l'emploi conventionnel, car elles ont permis l'installation du système de renforcement structural beaucoup plus rapidement éliminant une cure d'une durée minimale de 7 jours d'un béton coulé en place comme prescrit au CCDG. Mentionnons également qu'un important travail de préparation de surface a été effectué afin d'optimiser l'application et la performance subséquente du béton autoplaçant (préparation de surface de type ICRI / CSP 6-9 et une surface de béton sèche en état de saturation superficielle). Au total, environ 600 pi³ de Sikacrete®-08 SCC ont été coulés.

D'autre part, une quantité importante de travaux de réparation de béton en surface a été faite avec le mortier de réparation de béton haute performance SikaTop®-123-PLUS, utilisé en système avec un agent de liaisonnement et revêtement anti-corrosion. L'application du mortier de réparation a principalement été effectuée sur l'âme des poutres, mais aussi sur les semelles et autres endroits importants de la structure. Ce produit a également été sélectionné pour son séchage rapide, permettant l'application rapide du système de renforcement de polymères renforcés de fibres, son excellente résistance aux cycles gel/dégel et sa haute résistance en compression ainsi qu'en flexion. Au total, ce sont plusieurs centaines de pieds cubes de mortier SikaTop®-123-PLUS qui ont été utilisées pour ce projet.

Diverses réparations de dalle ont été effectuées à l'aide de béton à prise ultra rapide Rapidset®. Le béton a été coulé pendant des fermetures de voies de très courte durée via des trous d'ouverture dans la dalle.

En résumé, le temps étant un paramètre des plus importants sur ce projet, l'utilisation de produits à séchage rapide compatibles avec les solutions hautes densités de polymères renforcés de fibres de carbones SikaWrap® et Sikadur® fut un élément clé du succès du mandat d'EXP et Sika Canada.



GAGNANT 2020

Réfection du passage inférieur Berri-Sherbrooke à Montréal



Propriétaire du projet
Ville de Montréal

Architectes
GR7 Architecture

Firme d'ingénierie
SNC-Lavalin

Entrepreneur général
Eurovia Québec Grand Projets

Fournisseur de béton
Béton Provincial

Autres membres de l'équipe
Version Paysage, FNX Innov,
Solmatech

Lieu du projet
Montréal



Réfection du passage inférieur Berri-Sherbrooke à Montréal

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

L'utilisation de bétons novateurs et spécifiques à chaque ouvrage a permis la réalisation d'un projet à très haute signature architecturale et de qualité supérieure. Le devis contient des exigences très spécifiques quant aux bétons à utiliser, aux contraintes architecturales à respecter ainsi qu'aux échantillons et planches d'essai requis. L'expérience visuelle offerte aux usagers piétons, cyclistes et routiers est hautement bonifiée et les travaux sont durables.

Une expertise a été réalisée sur le béton des murs en début de projet. Le béton est bien consolidé et ne présente pas de signes de réactivité alcalis-granulats. Le milieu est propice à la corrosion sur 42 % des surfaces investiguées et présente des zones importantes de délamination. La profondeur de démolition de la surface de béton varie de 70 à 100 mm par rapport à la face originale du mur pour enlever le béton contenant les plus fortes concentrations en chlorures.

Les murs de soutènement sont démolis par hydro démolition tandis que leur portion supérieure est sciée. Les bétonnages des panneaux de 9 m de long sont réalisés en quinconce pour minimiser la fissuration de retrait. Puisque la pente est parfois forte sur la chaussée, l'entrepreneur doit adapter le bétonnage de la glissière pour pouvoir réaliser une finition manuelle. Les murs comportent des motifs architecturaux précis, de la peinture et un produit anti-graffiti.

Le béton des murs est autoplaçant, contient un compensateur de retrait et des fibres synthétiques. La mise en place de maturomètres est exigée pour fixer les exigences de décoffrage via la production de courbes de maturité. Un décoffrage hâtif est souhaité pour améliorer la cure du béton. La mise en place de portes (une seule par panneau) pour limiter la hauteur de chute du béton à 2 m est requise : la porte doit être localisée dans le motif architectural du panneau pour permettre sa réparation facile et sa discrétion. De nombreuses planches d'essai sont réalisées pour confirmer la qualité finale des ouvrages.

Une chape en béton latex est bétonnée sur la dalle du pont avant d'être recouverte de la membrane et du pavage. De larges trottoirs forment une place publique sur le pont d'étagement. Des zones de béton coloré ainsi que des granulats mis à nu par jet de sable ponctuent les surfaces des trottoirs. Des planches d'essai sont réalisées préalablement pour confirmer le mélange et la finition requise.

Des bacs et bancs avec des formes et des dimensions particulières ont été conçus pour agrémenter l'espace public sur le pont. Les bacs comportent des angles aigus et des formes spécifiques à chacun.

Ils contiennent des encoches pour la mise en place d'éclairage décoratif ainsi que des ouvertures de drainage. L'utilisation d'un béton fibré ultra haute performance (BFUP) de 90 MPa est spécifiée. L'utilisation du BFUP permet d'obtenir des surfaces lisses, minces en respectant des contraintes géométriques strictes.

Au final, le projet redonne aux lieux une dimension humaine et architecturale tout en garantissant une durabilité prolongée.



Commanditaires 2020 des prix d'excellence

OR



B R O C C O L I N I
LE POUVOIR DE RÉALISER

ARGENT



BRONZE



American Concrete Institute
Always advancing



EUCLID CHEMICAL



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Juges et comité organisateur

JUGES

Luc Bédard, Association béton Québec

Richard Gagné, Université de Sherbrooke

André Rainville, Association des Firmes de Génie-conseil

Pierre Lacroix, Ville de Montréal

Richard Pleau, Université Laval

Charles Abèsque, Association des Constructeurs de Routes et Grands Travaux du Québec

René Drolet, Association Canadienne du Ciment

Éric Côté, Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec

COMITÉ ORGANISATEUR

Matthieu Argouges, Hydro-Québec

Yves Dénomme, Association béton Québec

Isabelle Fily-Paré, Swatcrete

Étienne Dumas Morin, Euclid





Québec & E. Ontario
American Concrete Institute