



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Prix d'Excellence

DE LA CONSTRUCTION EN BÉTON DE L'ACI

Mercredi 16 mars 2022 • Webdiffusion



Table des matières

Mot du président	– page 3
Bâtiment de faible hauteur – présentations des nominés	– page 4
Bâtiment de moyenne hauteur – présentation des nominés	– page 8
Bâtiment de grande hauteur – présentation des nominés	– page 12
Béton apparent ou décoratif – présentation des nominés	– page 22
Réparation et restauration – présentation des nominés	– page 28
Mention IAAQ	– page 36
Commanditaires	– page 37
Juges	– page 38
Comité organisateur	– page 39



► Prix d'excellence de la construction en béton de l'ACI 2022

Chers ami(e)s et amants du béton, participants et participantes, chers membres de la section locale de l'ACI, section du Québec et de l'Est de l'Ontario, membres du jury et du comité d'organisation,

Je suis honoré d'agir comme président d'honneur de l'édition de 2022 du Gala des Prix d'excellence de la Construction de la section locale de l'ACI qui souligne l'innovation, la *beauté* et la mise en valeur du béton.

Échanger, c'est ce qui ressort de toutes les activités de la section locale : Progrès dans le domaine du béton, Séminaire du printemps, Prix reconnaissance, certification du personnel et aujourd'hui, les Prix d'excellence. C'est à travers la recherche et les échanges que l'on fait avancer des projets, valider des possibilités, introduire de nouveaux adjuvants et ajouts, certaines mauvaises langues diront que c'est à travers des questions, mes questions entre autres..., si vous me connaissez déjà depuis un certain temps. Les Prix d'excellence c'est mettre de l'avant notre savoir-faire, le résultat de nos échanges, l'expertise d'une équipe, seul on est limité.

Un projet ne doit pas être uniquement *beau*, il doit se reconnaître par son mérite architectural, par le choix de ses composantes et de ses matériaux, il doit s'intégrer dans son milieu et il se doit d'être durable et recyclable au milieu de sa vie et en fin de vie. Le béton, par ses composantes et ses variantes, a tout pour rencontrer les attentes les plus grandes, c'est ce que les Prix d'excellence visent à promouvoir.

Je souhaite la meilleure chance à tous les participants. Pour moi il n'y a pas de *perdant* aujourd'hui, juste le rayonnement du savoir-faire issu de la contribution de tous les intervenants : propriétaires, architectes, ingénieurs des diverses spécialités, architectes du paysage, entrepreneurs, sous-traitants, fournisseurs et ouvriers.

Merci de votre présence et bonne soirée.

Pierre Lacroix, ing., M. Ing., retraité



Complexe Aquatique de Brossard



Propriétaire du projet

Ville de Brossard

Architectes

Consortium Héroïse Thibodeau
architecte et Vincent Leclerc +
Associé

Firme d'ingénierie

Cima+

Entrepreneur général

EBC

Entrepreneur spécialisé

Fox Construction

Fournisseur de béton

Lafarge

Poseur d'acier d'armature

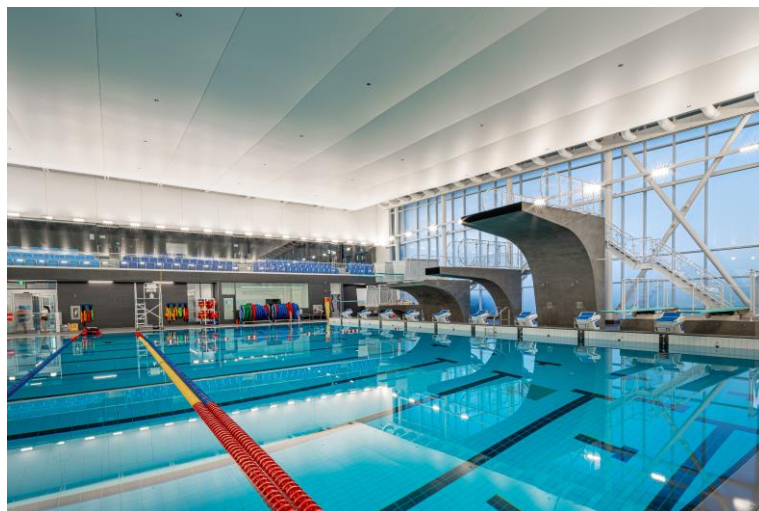
Acier AGF

Autres membres de l'équipe

Prisme (Anciennement Vincent
Leclerc + Associé)

Lieu du projet

3075, boulevard Rome, Brossard



Complexe Aquatique de Brossard

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Quand on pense à ce centre aquatique, on ne peut pas passer à côté des impressionnants tremplins de béton; particulièrement le tremplin de 5m. Il était très important d'avoir un fini impeccable. Pour faciliter la mise en place du béton et avoir un fini le plus lisse possible, l'entrepreneur a opté pour une formule de mélange avec des agrégats de 14 mm. De plus, une doublure textile a été incorporée aux coffrages afin d'avoir un beau fini du béton. La hauteur, le porte-à-faux et la forme d'arche sont des facteurs qui ont rendu très complexe la conception de ces éléments. Le centre de gravité des tremplins est excentré par rapport à la base ce qui rend la conception complexe. Nous avons généré un radier de 1m d'épais afin de rigidifier la base et limiter au maximum la rotation à la base du tremplin qui occasionne des déplacements à son extrémité. Aussi, une cambrure inversée a été effectuée pour compenser la déflexion initiale et respecter les critères de la FINA. Finalement, afin de diminuer la masse de béton excentrée par rapport à la base, nous avons créé un vide triangulaire à l'intérieur de l'arche. Ainsi, les tremplins ont été conçus comme une dalle sur un mur avec une bielle à angle pour couper le porte-à-faux. Ces tremplins n'auraient pas été possibles sans la flexibilité du béton. Au niveau de l'exécution, la grande hauteur et le long porte-à-faux au-dessus de la partie profonde du bassin ont été un bon défi pour le coffreur. Des étalements ont dû être installés à partir du fond du bassin et une structure d'appui a dû être réalisée sur mesure pour épouser les coffrages de l'arche.

La dalle de l'étage a aussi comporté son lot de défis. En effet, la toiture en acier repose sur un porte-à-faux en béton de 2m. Nous avons opté pour des dalles unidirectionnelles sur poutre afin que les poutres puissent reprendre les efforts ponctuels des colonnes d'acier. Du côté intérieur, nous avons opté pour des gradins coulés en place. Les gradins sont en porte-à-faux de 1,3m à 2,2m. Nous avons conçu les poutres de béton dont le porte-à-faux est en pente afin de suivre la hauteur des marches des gradins. Ce porte-à-faux donne l'impression que les gradins sont flottants. Finalement, sur un coin du bâtiment, la façade extérieure du rez-de-chaussée entre vers l'intérieur; ce qui fait en sorte que le plancher de l'étage se retrouve avec un porte-à-faux de 5,4m. Ce porte-à-faux est impressionnant puisqu'au regard, c'est l'étage au complet qui surplombe l'espace piétonnier.

Le béton a été mis en valeur dans le hall d'entrée et les corridors avec les surfaces du plancher en béton poli. De plus, une imposante ouverture (7m x 4,5m) dans le plancher de l'étage forme un puits de lumière. Une doublure PVC a été insérée à l'intérieur des sonotubes pour offrir un aspect lisse et brillant aux colonnes de béton qui sont apparentes dans le hall d'entrée et qui donnent au projet le cachet architectural souhaité..



Nouveau Power House -McGill



Propriétaire du projet

GHP - pour le compte de McGill

Architectes

FABG - architectes

Firme d'ingénierie

CIMA+

BPA

Entrepreneur général

QMD

Fournisseur de béton

Unibéton

Poseur d'acier d'armature

Acier Orford

Lieu du projet

840, Av Dr-Penfield,
Montréal, QC H3A1A4



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Le projet a été développé dans le cadre d'un exercice multidisciplinaire de design intégré associant recherche historique, architecture, ingénierie, paysage et acoustique urbaine pour formuler une réponse sensible à une problématique qui ne pouvait être limitée à des considérations uniquement utilitaires. Le concept final a donc été pensé et réalisé dans l'optique d'atteindre les objectifs suivants :

- Préserver de la transparence et de la perméabilité au niveau de l'avenue Docteur-Penfield;
- Établir un lien supplémentaire entre l'avenue Docteur-Penfield et le campus;
- Assurer une présence végétale significative sur le site;
- Renforcer le caractère spécifique de l'université McGill en utilisant des matériaux caractéristiques tels que : le calcaire de Trenton;
- Favoriser l'intégration en respectant les alignements et gabarits existants.
- Utilisation du béton comme matériau à la fois durable, esthétique et procurant tous atouts techniques nécessaires pour résister aux sollicitations propres au projet. Notamment : des poussées de sol importantes, des poids d'équipement importants, une géométrie complexe avec des porte-à-faux importants, etc.

Ainsi, la solution retenue est un pavillon de verre en charpente métallique sur podium en béton recouvert de pierres calcaires en alignement avec les façades adjacentes à l'emplacement de l'ancienne structure remplacée. Le podium en question prend appui sur une mur de soutènement important qui assure une retenue permanente des sols du talus. Une série d'ancrages au roc a été employée pour conforter cette configuration complexe.

Un belvédère, sous le prolongement de la toiture, le sépare du bâtiment Ferrier. Ce dernier débouchant sur un escalier architectural extérieur en charpente métallique permettant la jonction entre les deux niveaux, l'avenue et le campus. Sous ce pavillon, un plénum de ventilation permet l'entrée, par le plancher du podium, d'importante quantité d'air neuf nécessaire au fonctionnement des génératrices. Le plénum sert aussi à dissimuler les conduits de vapeur existants. Finalement, au pied de l'ancienne pente, un bâtiment servant d'espaces de rangement et d'entretien a été construit dans le prolongement des trottoirs existants. Sachant que la faible hauteur du bâtiment permet l'exposition des toitures à partir d'un peu partout sur le flanc sud du Mont-Royal et à partir des bâtiments environnants, celles-ci ont été végétalisées.

L'utilisation du béton comme matériau de socle au bâtiment s'est révélée comme stratégie gagnante. Ce dernier cumule plusieurs qualités techniques qui en font un choix quasi inévitable. Il combine à la fois durabilité, économie et esthétisme. Il procure surtout tous atouts techniques nécessaires pour résister aux sollicitations propres au projet. Notamment : des poussées de sol importantes, des poids d'équipements importants. Finalement, le béton est le meilleur allié des architectures complexes puisqu'il peut être moulé selon une infinité de géométries et simplifier par le fait même l'intégration des bâtiments dans leur environnement.



CENTRE INTÉGRÉ DE CANCÉROLOGIE (CIC)

Propriétaire du projet

CHU de Québec-Université
Laval

Architectes

GROUPE AES architecture
environnement santé

Firme d'ingénierie

Consortium Cima+/Stantec

Entrepreneur général

Pomerleau

Entrepreneur spécialisé

Coffrage LD

Fournisseur de béton

DEMIX BÉTON

Poseur d'acier d'armature

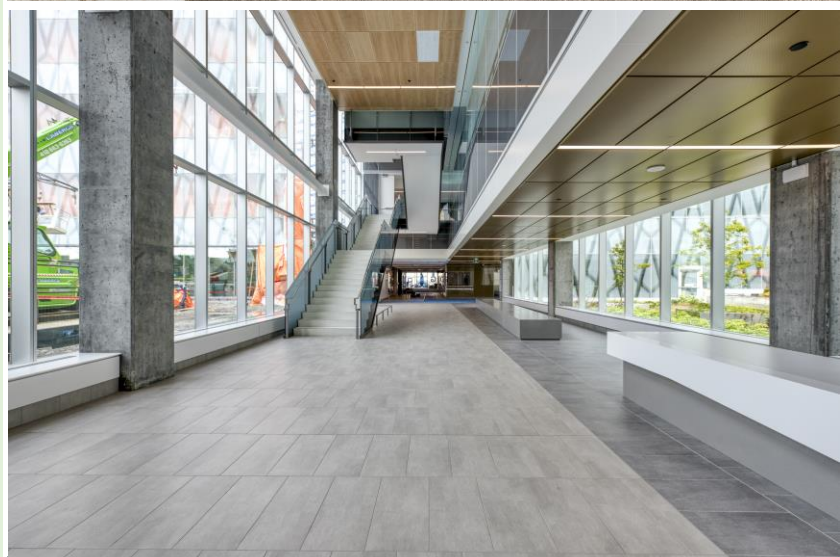
Acier Ecan (Div. de Acier
AGF inc.)

Autres membres de l'équipe

(Mécanique-Électricité-
Plomberie) Consortium SBT
(SNC-Lavalin/BPA/Tetra
Tech)

Lieu du projet

Site de l'Hôpital de l'Enfant-
Jésus, Québec



CENTRE INTÉGRÉ DE CANCÉROLOGIE (CIC)

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Le béton fut un matériau de choix pour l'ensemble du CIC, un bâtiment de protection civile. Au niveau des fondations, les pieux à base élargie (de type Franki) permettent une exploitation optimisée des couches de sols compétents afin de supporter le Centre. Afin d'optimiser ces fondations profondes soumises aux secousses sismiques, des courbes P-Y décrivant la flexibilité des pieux lorsqu'ils sont soumis à des charges latérales ont été mises à profit pour réduire le nombre de pieux. Précisons aussi qu'un important réseau de tête de pieux et de longrines de béton armé a été pensé pour consolider les fondations du secteur téléthérapie. Cette portion du bâtiment comprend de nombreux éléments (dalle et murs) de 1,8 m d'épaisseur, et ce, pour la protection contre la radiation. Ce béton, conçu avec un mélange particulier, est identifié de façon distinctive (en vert fluorescent) sur les plans de structure. Cette approche permet de cibler rapidement tous les secteurs nécessitant une attention particulière et l'application de détails particuliers de joint de coulée. Elle facilite aussi la vérification des professionnels (physiciens par exemple) qui doivent s'assurer que les radiations sont contrôlées adéquatement.

Bien que le secteur de radio oncologie repose sur des fondations conventionnelles, celles-ci, ainsi que les fondations de téléthérapie, ont pu être optimisées par la sélection d'un système de résistance aux forces latérales à ductilité moyenne. La flexibilité supplémentaire offerte par ce type de système a permis de réduire les quantités de béton, de coffrage et d'armature, et ce, même pour l'étage supplémentaire prévu.

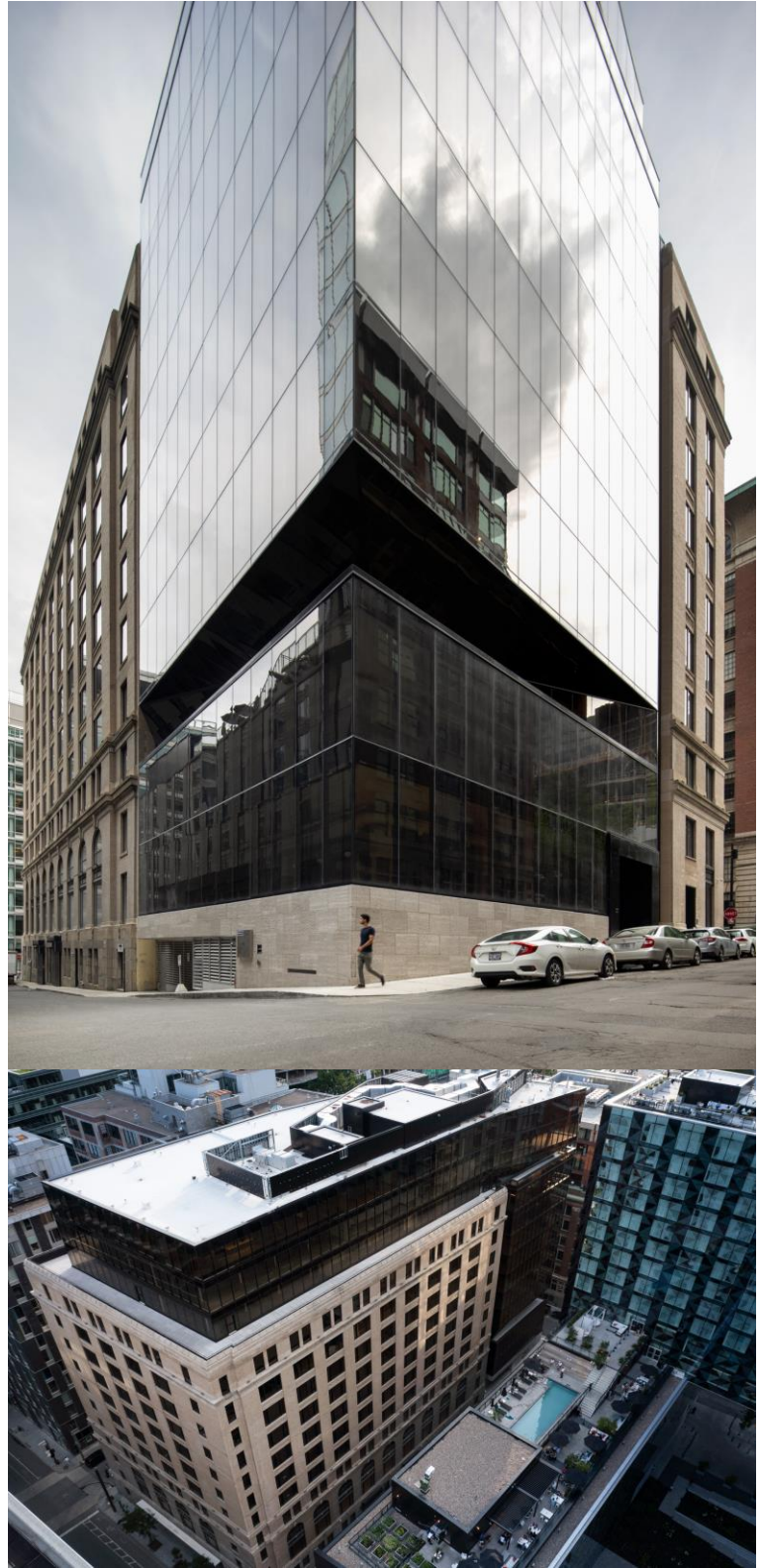
Le béton s'avère également idéal pour la limitation des hauteurs inter-étage, les trames irrégulières, le degré de résistance au feu, ainsi que pour le contrôle des vibrations. À cet effet, de nombreux équipements médicaux à la fine pointe de la technologie sont déposés ou suspendus à la charpente de béton. Ceux-ci ont un niveau de précision très élevé pouvant être influencé par une personne qui marche dans un corridor adjacent. Des analyses de vibrations ont permis de dimensionner adéquatement la structure afin de contrôler ces vibrations parasites et assurer le bon fonctionnement des appareils.

Un nombre important d'éléments structuraux sont apparents dans le CIC. En harmonie avec la signature architecturale du bâtiment, des mélanges et des méthodes de mise en place ont été élaborés afin d'obtenir un fini impeccable pour toutes les surfaces apparentes. Le positionnement de plaques encastrées apparentes n'a également pas été laissé au hasard et a fait l'objet d'un suivi accru lors des étapes de construction.

Ce projet construit en lots et réalisé en mode BIM-PCI, a requis une coordination accrue avec les autres disciplines. Des changements sont survenus à des moments critiques de la construction, dont l'ajout d'ouvertures dans les murs de refends, et le choix du béton a rendu possible ces modifications de dernières minutes en ajustant l'armature et les coffrages. Le positionnement des manchons et des ouvertures a notamment pu être corrigé facilement en accord avec les derniers avancements des plans de mécanique, électricité, plomberie et protection incendie.



425 Viger Ouest



Propriétaire du projet

Allied REIT

Architectes

Lemay

Firme d'ingénierie

ELEMA experts-conseils

Entrepreneur général

Pomerleau

Entrepreneur spécialisé

Coffrage Santco

Fournisseur de béton

Lafarge

Poseur d'acier d'armature

Acier Orford

Lieu du projet

Montréal

425 Viger Ouest

► DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Pour les nouvelles extensions de bâtiment au coin nord-est, l'utilisation du béton au lieu d'une structure d'acier a permis d'assurer un alignement des surfaces de plancher et d'éviter une retombée de plafond à la jonction du bâtiment existant et de l'agrandissement. Une telle retombée aurait eu un impact sur la continuité des hauteurs de plafond, le passage des éléments électro-mécaniques et la surface de fenestration disponible pour les occupants.

De plus, la géométrie des dalles n'étaient pas orthogonales avec des portées inégales, de longs "double porte-à-faux", de larges poutres de transferts aux étages supérieurs et des colonnes inclinées aux niveaux inférieurs.

Finalement, l'utilisation du béton a permis pour cette portion du projet de biseauter l'épaisseur du nez de dalle à la jonction des murs-rideau permettant d'affiner la composition de plafond.

La mise aux normes sismique du bâtiment a entièrement été réalisée à l'aide d'un Estève de contreventement en acier enveloppant les noyaux de circulation verticale, permettant d'éviter les nuisances ou contraintes pour les aménagements futurs des étages commerciaux.



Le 628 St-Jacques



Propriétaire du projet

Condos 628 St-Jacques

Architectes

NEUF Architectes

Firme d'ingénierie

NCK Inc.

Entrepreneur général

BROCCOLINI

Entrepreneur spécialisé

Calfeutrage Rod

Fournisseur de béton

BPDL Inc.

Lieu du projet

628 St-Jacques, Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

À chaque projet préfabriqué, une série d'échantillons sont préparés par le préfabricant de manière à rencontrer les résultats esthétiques recherchés mais également afin de respecter un certain budget. En effet, le type de pierre utilisé, le recours à du ciment blanc ou l'ajout de pigments sont des éléments qui peuvent jouer dans le prix final d'un projet.

Dans le cas du 628 St-Jacques, le béton apparent suivait 2 compositions: soit l'une à base de ciment blanc auquel des pigments ont été ajoutés (fini beige) et une autre à base de ciment gris et de pigments noirs (fini noir), le tout traité au jet de sable. La particularité de ces mélanges était d'offrir un contraste suffisant pour répondre à l'effet recherché par les architectes, tout en se mariant à la pierre de Beauval utilisée sur certains éléments de béton préfabriqué. L'effet final est bluffant du fait que l'observateur extérieur au procédé a de la difficulté à cerner la différence entre le cadre de la fenêtre, les persiennes de ventilation et les propres panneaux de béton.

.

Le Laurent et Clark



Propriétaire du projet

SEC Développement
Laurent Clark

Architectes

Menkès Shooner Dagenais
Letourneux Architecte

Firme d'ingénierie

CIMA+

Entrepreneur général

SEC Développement
Laurent Clark

Fournisseur de béton

UniBéton

Poseurs d'acier d'Armature

Acier AGF

Lieu du projet

Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Les contraintes particulières et complexes de ce site ont exigé à l'équipe de faire preuve d'ingéniosité dans les solutions techniques retenues afin d'assurer la faisabilité du projet tout en respectant la signature architecturale recherchée.

Dès l'excavation, des travaux de reprise en sous-œuvre ont été nécessaires pour soutenir l'immeuble multi-étagé adjacent ainsi que le poste de redressement de la STM. Pour le premier cas, une paroi de béton en pieux sécants a été utilisée afin de reprendre les charges importantes du bâtiment de 12 étages, limiter les tassements et les vibrations. Pour le poste de redressement, des murs berlinois ont été installés.

Au niveau fondations, deux types de systèmes structuraux ont été utilisés dû aux conditions géotechniques. La portion profonde sur 5 niveaux souterrains (18,2m), située au nord du site, est composée de fondations conventionnelles reposant sur le roc et de murs de soutènement en béton au périmètre afin de reprendre les charges latérales. La portion sud comprend un niveau de stationnement dû à la présence d'un tunnel de métro et d'un tunnel de service de la STM qui passe directement sur le site. Afin d'assurer la fonctionnalité du projet et pour obtenir des superficies supplémentaires du SS1 aux étages supérieurs, un système de pieux caissons (dia : 1200mm) avec longrines coulées en place a été préconisé pour les fondations de ce secteur situé à 175mm des tunnels.

Un béton de type C-1 a été utilisé au niveau des dalles de stationnement pour assurer une durabilité adéquate de l'ouvrage. Un béton haute performance allant jusqu'à des résistances en compression de 45 MPa a été utilisé pour plusieurs pièces maîtresses du bâtiment.

Les contraintes structurales liées aux infrastructures de la STM ne se limitent pas aux sous-sols. La dalle du niveau 4, au-dessus du poste de redressement existant qui a été incorporé à la construction, a été conçue avec un système de poutres de transfert imposant. Ces poutres de 11m de portée reliant les deux phases ont une profondeur de 2,8m. Cette structure permet d'assurer l'appui de plusieurs colonnes en béton provenant des 22 étages supérieurs. Les travaux de coffrage de ces poutres, avec espace restreint, a représenté un défi en soi.

Aux étages 5 à 25, un important porte-à-faux a été réalisé le long de la rue Maisonneuve laissant "flotter" une partie du bâtiment dans le vide, ce qui représente l'une des caractéristiques architecturales du projet possible grâce à la charpente de béton. Ce concept permettait également d'augmenter les superficies habitables pour maximiser l'utilisation du terrain restreint.

Les propriétés esthétiques du béton ont également été mises en valeur dans la fabrication des escaliers en béton préfabriqué. D'une part, les escaliers d'issues sur la hauteur du bâtiment ont été conçus en béton préfabriqué avec des détails spécifiques d'attaches aux extrémités sur la nouvelle structure de béton coulé en place. D'autre part, un escalier préfabriqué monumental sur 2 étages a été installé dans le hall d'entrée et représente l'une des signatures architecturales du projet créant un effet visuel impressionnant dès l'entrée des visiteurs.



455 René-Lévesque Ouest - Phase 1



Propriétaire du projet

GWL Realty Advisors

Architectes

NEUF Architect(e)s

Firme d'ingénierie

ELEMA experts-conseils

Entrepreneur général

Reliance Construction

Entrepreneur spécialisé

Les Constructions LJP inc

Fournisseur de béton

Demix béton / une société
CRH

Poseurs d'acier d'Armature

Acier d'armature Ferneuf inc

Lieu du projet

Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

La configuration architecturale des tours jumelles sur un podium commun a nécessité plusieurs modèles d'analyse latérale afin de comprendre l'impact des différentes possibilités de phasage en cas de tremblement de terre et charges de vent.

Au niveau du podium, la mixité des usages a requis des transferts de colonnes complexes qui devaient également tenir compte des vastes toits verts et une piscine intérieure en béton armé située au 4^e étage.

- L'utilisation du béton a également permis l'intégration de structures complexes suspendues aux dalles de béton telles qu'un réservoir de stockage d'eau de pluie et une chambre forte hydroélectrique située au rez-de-chaussée.
- Les avantages et mérites du béton sont nombreux et ont permis la réalisation des composantes suivantes du projet:
- Des dalles planes d'une épaisseur de 200mm dans les tours, permettant une hauteur inter-étage compacte et optimisée;
- Une dalle au niveau RDC avec une capacité pour soutenir les charges de locataires commerciaux;
- Des balcons encastrés en "loggia" exposés aux intempéries utilisant un béton d'une classe d'exposition F-2 pour la durabilité;
- La conception des murs de refend via les noyaux d'ascenseurs et d'escaliers avec un niveau de ductilité modéré ($R_d=2.0$). Le béton est le seul matériel qui offre la résistance et la rigidité nécessaire pour le contreventement de cette structure;
- Appel à du béton apparent pour de multiples colonnes et sous-faces de dalles de béton en utilisant une qualité de coffrage architectural, offrant une grande économie dans le coût des finitions architecturales;
- Des dalles de stationnement durables avec une classe d'exposition C-1;
- Une résistance au feu de 2 heures pour les éléments de béton armé (4 heures dans la chambre d'Hydro-Québec);
- La planification du phasage du projet pour continuer la construction de la tour sud en 2^e phase: chevauchement et couplage des barres verticales en attente; capacité de la dalle du toit temporaire au 9^e étage pour le support du coffrage de la tour sud; capacité supplémentaire des colonnes pour le support d'une grue pour la phase 2;
- Des murs de fondation en béton de 350mm d'épaisseur qui résistent aux pressions du sol et des surcharges des rues principales René-Lévesque et de Bleury sur deux côtés du basilaire;
- Des dalles aménagées en toit-terrasse au niveau 4, (dalles avec abaque) intégrant des pentes de drainage directement dans la structure avec la résistance requise pour soutenir des finitions en terreau ou minérales (sol, sable, béton, pavés unis, béton préfabriqué), ainsi que des structures secondaires et des équipements mécaniques lourds.



Complexe RC12 (Tour d'habitation Nobel et tour à bureau B3)



Propriétaire du projet

Devimco Immobilier

Architectes

Les architectes FABG

Firme d'ingénierie

ELEMA experts-conseils

Entrepreneur général

Edyfic Construction

Entrepreneur spécialisé

Coffrage Synergy

Fournisseur de béton

Lafarge

Poseurs d'acier d'Armature

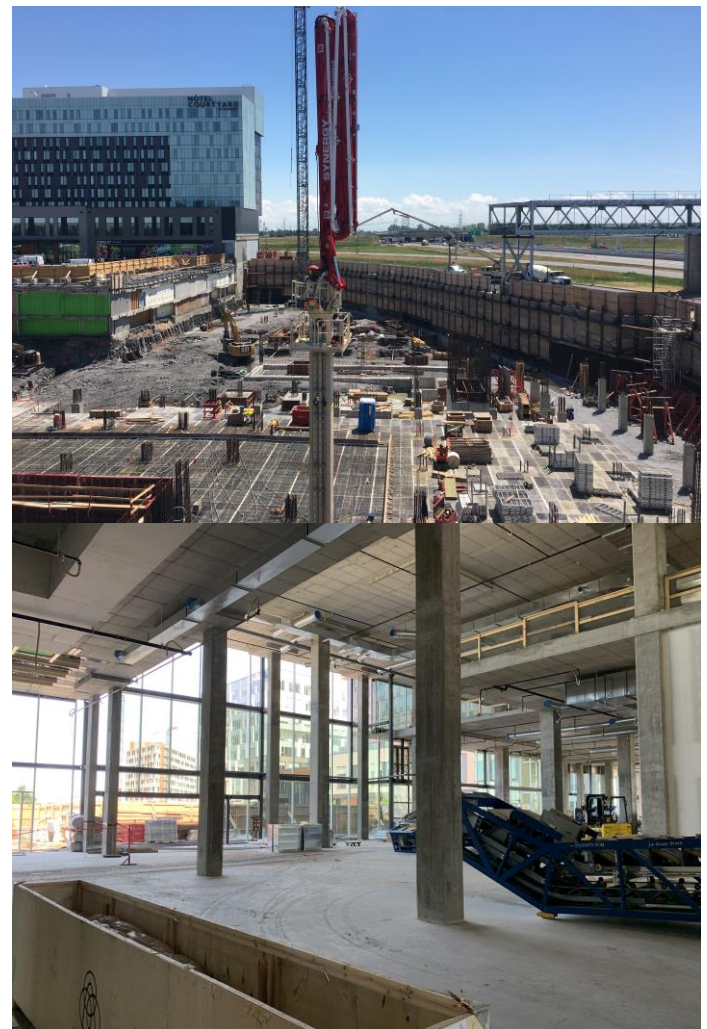
Armatures Bois-Francs

Autres membres de l'équipe

Bastium Construction

Lieu du projet

Brossard





DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

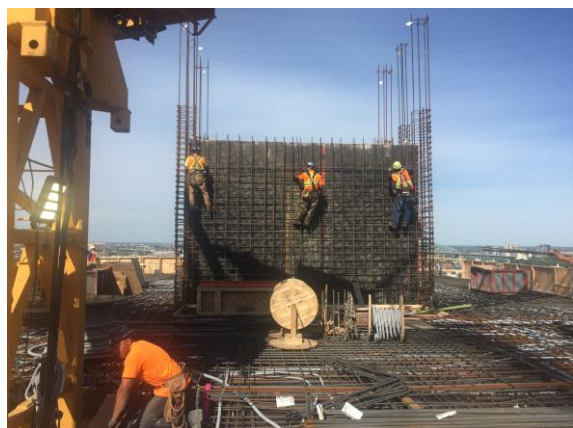
La structure en béton armé est optimisée de façon à accommoder un programme varié et superposé : 3 niveaux de stationnements souterrains, basilaire commercial, logements locatifs, condominiums et bureaux. Ceci a été permis grâce à plusieurs transferts de colonnes pour accommoder un programme diversifié des bâtiments. La précision de conception et de construction a permis l'arrimage de la structure du bâtiment avec la passerelle piétonne desservant la station Du Quartier du REM.

La conception a permis la construction d'une fondation à proximité d'un bâtiment avoisinant permettant un lien véhiculaire vers de bâtiments futurs et existants. Avec de légères surépaisseurs de béton, les porte-à-faux des terrasses atteignent près de 3.65 m (12 pi) à certains endroits. De la même façon, des toits-terrasses au niveau du basilaire et du 14e étage ont été intégrés, de même que des piscines aux 14e et 28e étages.

La flexibilité du système constructif constitué de dalles en béton armé a permis des ajustements constant en chantier afin d'accommoder les contraintes de construction. Ainsi, certaines dalles de la tour B3 ont été renforcées afin de prévoir une possible 2e phase de construction ultérieure afin de compléter la tour sans étaieement dans les espaces de bureaux. Cette 2e phase a finalement été éliminée afin de compléter entièrement la tour .



CHUM II



Propriétaire du projet

Centre hospitalier de
l'Université de Montréal
(CHUM)

Architectes

Consortium Jodoin Lamarre
Pratte /
Menkes, Shooner, Dagenais,
Le Tourneux

Firme d'ingénierie

SDK et associés inc.

Entrepreneur général

Pomerleau

Entrepreneur spécialisé

Coffrages Santco

Fournisseur de béton

Lafarge Canada

Poseurs d'acier d'Armature

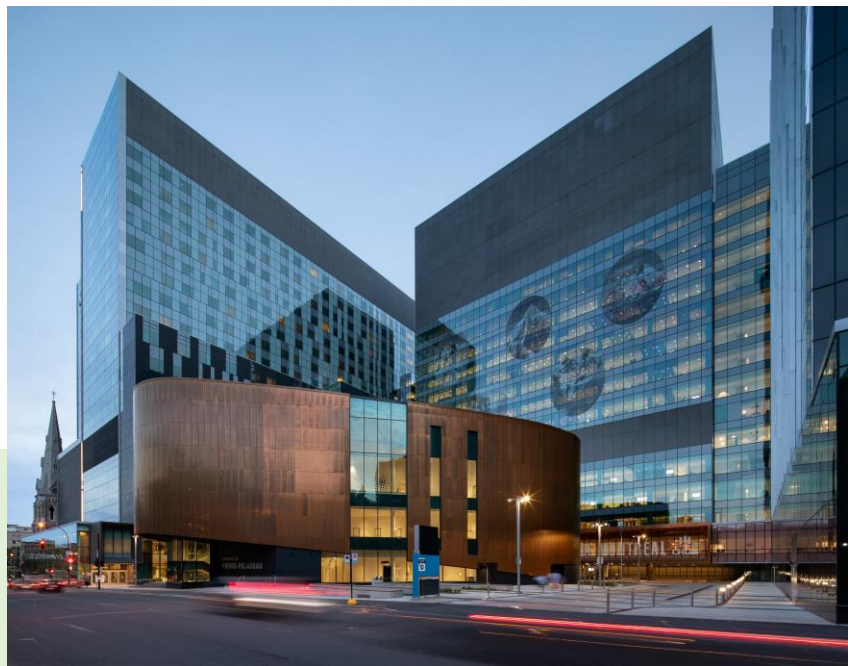
Armature Bois Franc inc.

Autres membres de l'équipe

FNX Innov, Pageau Morel et
associés inc., NIP Paysage

Lieu du projet

Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Les 5 niveaux en souterrain du stationnement ont nécessité des fondations profondes et l'utilisation d'un système combiné de parois moulées et de murs Berlinoïsi. Pour cette partie du projet, tous les défis liés à la finition, à la cure et au mûrissement d'un béton de type C1 en condition hivernale ont dû être relevés. Par exemple, il a fallu être créatif et astucieux pour réaliser une cure humide de 7 jours par temps froid.

Au-dessus s'élève les tours dont les 16 et 17 étages sont également construits en béton armé. Le grand défi de ces dernières a été de s'arrimer à la tour existante de la phase I, sise rue Sanguinet, afin que le complexe ne forme qu'un seul bâtiment au sens du Code National du Bâtiment. La conception du système de résistance aux charges latérales (causées par les charges de vent et de séisme) se devait d'être le prolongement de la conception antérieure et, lors de la construction, des mesures compensatoires ont été spécifiées pour assurer un raccordement très précis à chacun des étages.

Enclavé entre les tours, l'amphithéâtre, véritable proue structurale, impressionne par ses courbes d'acier, ses grandes portées et sa coque en porte-à-faux. Ce dernier est muni de gradins rétractables et a requis une dalle ultra-plane pour permettre un déploiement facile. La demande de réaliser une chape de plancher sans joint visible et « ultra-lisse » est sans doute un grand accomplissement dans la construction de l'amphithéâtre.

Pour ce travail, le choix des adjuvants pour le béton ne devait pas être laissé au hasard. En fonction des dimensions des surfaces, des conditions périmétriques imposées par les aménagements, de la séquence et des délais entre les coulées, les adjuvants pertinents et leur dosage ont été minutieusement déterminés. Tous ces efforts auraient été vain sans une cure exemplaire. Avec des indications claires et des réunions de chantier efficaces avec les intervenants pertinents, les instructions des ingénieurs de SDK ont été respectées et le résultat concluant.

Enfin, puisque ce projet vise une accréditation LEED, le béton spécifié devait contenir suffisamment de matières recyclées et régionales selon les exigences LEED NC 1.0, modifiées par addenda spécifiquement pour ce projet.



Paysagement ponts Darwin



Propriétaire du projet

Ville de Montréal

Architectes

Provencher_Roy

Firme d'ingénierie

N/A

Entrepreneur général

Tisseur inc.

Entrepreneur spécialisé

N/A

Fournisseur de béton

BPDL Inc.

Lieu du projet

Montréal



Paysagement ponts Darwin

DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Chaque projet de béton préfabriqué exige de développer une formulation qui tienne compte des conditions auxquelles le béton sera exposé, du type de moule utilisé, des exigences esthétiques recherchées ou encore des pré-requis environnementaux.

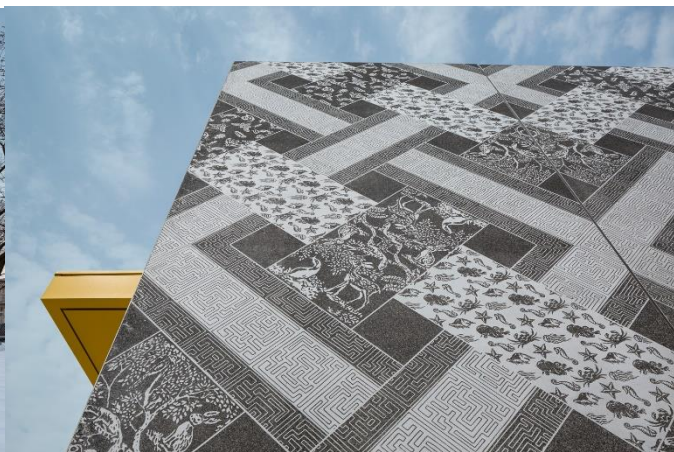
Dans ce projet, pratiquement tous les aspects ont été considérés. D'abord, le client (la Ville de Montréal) a exigé qu'un ciment ternaire (ciment incorporant des ajouts cimentaires tels que la fumée de silice, les cendres volantes ou le laitier de fourneau) soit utilisé et qu'on y ajoute de la poudre de verre. La poudre de verre (obtenue en broyant le verre jusqu'à l'obtention d'une poudre extrêmement fine) est de plus en plus utilisée par la Ville de Montréal - comme ce fût le cas pour le Pont Darwin - notamment pour son aspect environnemental. De plus, de la fibre de verre a été ajoutée au mélange afin d'en augmenter la durabilité.

Afin d'assurer encore une plus grande longévité au produit (appelé à être exposé aux sels de déglacage et dont une partie est enfouie dans la terre), les éléments ont subi une cure humide de 7 jours. Pour réaliser cette étape, le préfabricant a immergé les pièces produites dans des bassins d'eau prévus à cet effet et maintenus à une température ambiante contrôlée.

Considérant l'utilisation de bétons performants de toute dernière génération, le laboratoire d'essais du préfabricant a servi de base à la réalisation des tests nécessaires pour s'assurer de l'obtention des résultats espérés.



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



Propriétaire du projet

Centre de services scolaire de Montréal

Architectes

Héloïse Thibodeau architecte inc.

Firme d'ingénierie

GBi

Entrepreneur général

Groupe Geyser

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

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 125 mm 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 œuvre 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 du 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. Sur le site, un traitement anti-graffiti est finalement appliqué sur les panneaux, 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 !



HEC



Propriétaire du projet
HEC

Architectes
PRAA

Firme d'ingénierie
SDK et associés inc.

Entrepreneur général
Magil Construction Est du
Canada

Entrepreneur spécialisé
Coffrage par Magil
Construction

Fournisseur de béton
Demix Béton

Poseur d'armature
Harris Rebar

Lieu du projet
Montréal

► DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

En plus d'une structure en béton, le bâtiment comporte une complexité de construction. Plusieurs colonnes de béton structurales ont été construites en angle et les ouvertures des dalles sur 4 étages ont créées un défi dans la construction du bâtiment. Étant donné que les colonnes de béton sont apparentes, il a fallu utiliser une recette de béton particulière pour donner un beau fini lustré. L'ajout de revêtement de plastique lisse à l'intérieur des coffrages a aussi augmenté le fini du béton. Plus de 80 000 pi² de dalles de béton seront apparentes et celles-ci seront polies afin d'en augmenter la durabilité d'y exposer les agrégats.



Restauration de l'entrée de la Polyvalente St-Joseph



Propriétaire du projet

Commission scolaire Pierre-Neveu

Architectes

GBA Inc. Grume Bureau d'architecture

Firme d'ingénierie

N/A

Entrepreneur général

N/A

Fournisseur de béton

BPDL Inc.

Lieu du projet

Mont Laurier



Restauration de l'entrée de la Polyvalente St-Joseph



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Parmi les nombreux avantages du béton (et par extension du béton préfabriqué) est sa très grande maniabilité. Cette capacité à prendre toutes les formes désirées et à obtenir des couleurs et finis particuliers ont permis d'arriver à un résultat de fini/couleur s'agençant parfaitement aux éléments originaux. Pour ce faire, une grande quantité d'échantillons de béton a été produite par le préfabricant qui a eu recours à l'utilisation d'un béton à base de ciment blanc, d'agrégats blancs et de pigments de différentes tonalités (rouge, noir, jaune) ainsi que des additifs qui permettent une plus grande fluidité du béton et assurent également sa durabilité.



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Réfection des murs du vieux Canal-de-Lachine - Bief 4



Propriétaire du projet

Parcs Canada

Architectes

TPSGC

Firme d'ingénierie

Cima+

Entrepreneur général

Tisseur Inc.

Entrepreneur spécialisé

Tisseur Inc.

Fournisseur de béton

Béton Provincial

Poseur d'armature

Acier AGF

Autres membres de l'équipe

Groupe ABS

Lieu du projet

Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

La réfection des murs et couronnements a été effectuée de manière à conserver au maximum les éléments existants qui étaient en bon état tout en obtenant un ouvrage durable pouvant résister aux conditions sévères d'utilisation. Le type de réparation devait permettre de résister aux cycles de gel et dégel, aux variations de niveau d'eau ainsi qu'au battillage contribuant à l'érosion des rives. Selon ce qui a été observé sur le béton d'origine prélevé dans les murs de Canal-de-Lachine, la carbonatation du béton était avancée sur une profondeur assez importante. Bien que les murs d'origine étaient non armés et donc non-sujets à la corrosion des armatures, l'enlèvement de la partie de béton carbonaté avec l'ajout du resurfaçage de béton performant permet de protéger le béton d'origine. Afin de résister adéquatement aux poussées des eaux ainsi qu'aux cycles de gel et dégel un béton ayant un faible rapport eau/liant tel qu'un béton de type C-1 a été sélectionné.

Comme à certains endroits, le fond de maçonnerie était endommagé et nécessitait une stabilisation. Un remplissage de béton entre les blocs de maçonnerie était l'option efficace pour permettre une conservation des éléments existants construits selon les méthodes de l'époque tout en effectuant une mise à jour de l'ouvrage selon des méthodes et matériaux modernes. À la demande du propriétaire, certaines zones ont même été laissées apparentes, mais protégées, pour montrer l'évolution des techniques de construction au fil des années. La réfection avec béton projeté par voie humide a été sélectionnée pour la réparation et remplacement des recouvrements de béton des murs, pour atteindre un objectif important dans la conservation d'ouvrages patrimoniaux tel que le Canal-de-Lachine, soit celui de conserver ou rétablir la linéarité et pentes d'origine des murs. La flexibilité de finition du béton projeté était idéale pour s'adapter aux pentes variables des murs d'origine. Avec les pentes des murs d'origine pouvant varier de quelques degrés sur de courte distance, l'implantation de points de contrôle basés sur un modèle 3D géoréférencé a permis aux équipes d'application et de finition du béton projeté de construire de manière précise des murs d'environ 4 mètres de hauteur et de 200 à 900mm d'épaisseur.

La mise en place du béton en période hivernale par béton projeté a été effectuée dans des abris chauffés ce qui permettait aux équipes de travailler dans les meilleures conditions possibles et pour contrôler efficacement la cure du béton.



La Maison Louis-Hippolyte-La Fontaine



Propriétaire du projet

Groupe Brivia

Architectes

Menkes, Shooner, Dagenais,
LeTourneux Architectes

Firme d'ingénierie

SDK et associés inc.

Entrepreneur général

Magil Construction

Entrepreneur spécialisé

Développement Monaco
2000 Inc.

Fournisseur de béton

Demix Béton

Poseurs d'acier d'Armature

AGF inc.

Autres membres de l'équipe

FNX Innov, Pageau Morel et
associés inc., NIP Paysage,
Beaupré Michaud et associés
architectes

Lieu du projet

Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

Tout a été mis en oeuvre pour la réussite de ce projet de restauration. Même si cette maison a vécu plusieurs époques et transformations, il a été décidé que la restauration soit fidèle à la demeure de 1849 même si peu de dessins de cette époque étaient disponibles. Avec l'aide de spécialistes, la firme d'architectes a pu reconstituer l'apparence qu'avait la maison à cette époque. Toutes les pierres qui ornent la façade ont été retirées, nettoyées, numérotées et pour cette opération, on a bien pris soin de ne pas effacer les marques du passé.

Les murs extérieurs porteurs ont ainsi été entièrement démantelés et seulement la charpente intérieure, soutenue temporairement, est demeurée en place.

À l'origine, la composition des murs porteurs extérieurs était de maçonnerie massive de pierre et de brique. En raison de cette particularité, la solution d'opter pour des murs de béton armé avec panneaux de coffrage isolant pour les murs extérieurs a été privilégiée. Le poids de cette nouvelle charpente devait demeurer inférieur ou égal à l'ancienne construction. Les nouveaux murs porteurs complétés sur les quatre faces, il ne restait plus qu'à compléter le parement extérieur avec les pierres de tailles numérotées et récupérées.

D'important travaux de sous-oeuvre ont été nécessaires. Les fondations devaient fournir un appui adéquat pour la construction des murs de béton et les moellons des murs de fondations étaient à stabiliser. Également, les tolérances de construction de l'époque étant différentes de celles d'aujourd'hui, la malléabilité du béton et la flexibilité des coffrages ont permis de corriger bien des défauts de dimensions et de niveau. En fin de compte, le périmètre de la fondation en moellons est devenu une imposante ceinture en béton armé d'une grande rigidité.

Enfin, un tunnel d'accès a été réalisé en sous-oeuvre de la maison Louis-Hippolyte-La Fontaine afin d'accéder directement aux stationnements intérieurs et aux espaces en sous-sol de l'ensemble du complexe d'habitation.

À cette étape-ci, personne ne sait si la maison Louis-Hippolyte-La Fontaine deviendra une résidence privée ou officielle, un musée ou un centre culturel. N'empêche qu'un bâtiment important du patrimoine a été fidèlement restauré et il nous apparaît maintenant dans l'état où il était en 1849.



1205 Papineau, Montréal



Propriétaire du projet

Bell Média-BGSI

Architectes

N/A

Firme d'ingénierie

Boulva, Verganelakis & Ass.

Entrepreneur général

N. Sani LTÉE

Entrepreneur spécialisé

Soconex

Fournisseur de béton

Sika-Div. King Packaged
Material

Poseurs d'acier d'Armature

Soconex

Lieu du projet

Montréal



DESCRIPTION DE L'UTILISATION DU BÉTON DANS LE PROJET

La réfection Originellement le béton spécifié était du 35 Mpa béton auto-consolidant mis en place par injection sous pression à partir de l'intrados dans des chapiteaux circulaires.

La mise en place du béton par injection sous pression à travers le coffrage par l'intrados ne garantissait pas le remplissage complet des coffrages ni l'aspect esthétique souhaité.

Les contraintes pour la réalisation des travaux de nuit sur 3 étages et en 4 étapes par étage faisaient en sorte que la conception originale a dû être adaptée, en effet l'utilisation de béton livré en bétonnière régulière ou même bétonnière mobile en toute saison devenait impraticable compte tenu des nombreuses phases et du faible volume par étape.

L'utilisation d'un micro-béton autoplaçant ensaché devenait la seule option viable tant du niveau logistique que du niveau technique. Le béton à mettre en place ($\pm 43 \text{ m}^3$) est un volume important pour des travaux de restauration d'un immeuble. De plus les restrictions sur la résistance en compression avant de passer à l'étape suivante allongeaient l'échéancier de manière inacceptable.

La collaboration et les discussions entre l'entrepreneur spécialisé et l'ingénieur concepteur ont permis d'optimiser le chantier et les résultats en optant après des essais de convenance au chantier pour du micro-béton autoplaçant mis en place par des forages à travers la dalle et des événements pour assurer le remplissage complet des coffrages. La méthode SSS a été utilisée pour s'assurer de la saturation de la surface bouchardée (CSP 8) du béton existant par remplissage avec de l'eau des coffrage étanches en acier ± 8 heures avant le bétonnage et la vidange lors du bétonnage.

Le micro-béton autoplaçant sélectionné avec granulats de 10 mm développe une résistance en compression de 25 Mpa en 3 jours, ce qui permettait de passer rapidement à l'étape suivante et d'accélérer l'échéancier. La résistance ultime en compression de 45 Mpa est supérieure à la résistance spécifiée aux plans. De plus un micro-béton ensaché avec granulats de 10 mm est par sa formulation beaucoup moins susceptible d'avoir du retrait et de fissurer.

Des discussions ont également eu lieu pour s'assurer de la bonne adhésion du mortier de remplissage des rainures pour le PRFC et un liant époxyde saturé en sable a été appliqué sur les lamelles de carbone puis rempli avec une sous-couche cimentaire autonivelante modifiée aux polymères. Le niveau de la surface de remplissage des rainures d'encastrement devait être parfait pour permettre le déplacement des caméras robotisées.



Tous les projets soumis précédemment avaient l'occasion de décrire comment l'acier d'armature s'est démarqué dans le projet afin d'être candidat pour la mention IAAQ du projet





Juges



BERNARD BIGRAS
Président-directeur
général
AFG



ÉTIENNE CANTIN
BELLEMARE, ING., PMP,
Ingénieur de pont,
T.Y. Lin International
Canada



ÉRIC CÔTÉ
Président-directeur
général
CEGQ



Normand Savage, ING
Représentant IAAQ
Acier d'Armature
Ferneuf



Luc Bédard, ING.,
M.SC.A., M.B.A
Directeur technique
Association béton
Québec



PIERRE-CLAVER
NKINAMUBANZI, PH.D.,
Agent de recherche
senior
CNRC-Centre de
recherche en
construction



NORMAND TÉTREAUULT,
ING.
Président
Soconex



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute

Comité organisateur



COMITÉ ORGANISATEUR

Pierre-Luc Fecteau, Université Laval

Sylvain Bossé, Cematrix

Anne Castaigne, DeWalt

Salma Fattahi, Englobe



Québec & E. Ontario
American Concrete Institute