

Ajout d'un cinquième étage en bois à l'édifice Complan

Une première au pays

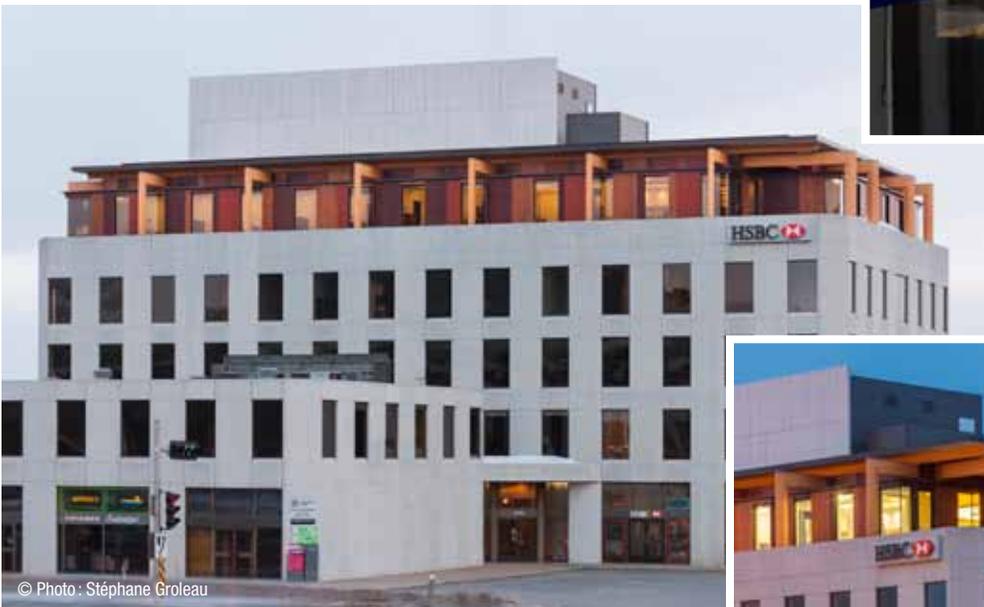


© Photo : Stéphane Gréteau

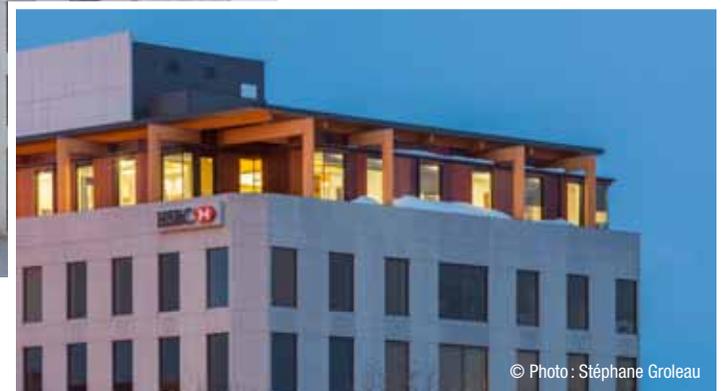
L'ajout d'un cinquième étage en bois à l'Édifice Complan, situé sur le boulevard Laurier à l'entrée de Québec, a de quoi étonner. Cette réalisation, qui constitue une première au pays, offre une solution novatrice, pratique et économique pour surélever les édifices en zone urbaine dense.



© Photo : Stéphane Groleau



© Photo : Stéphane Groleau

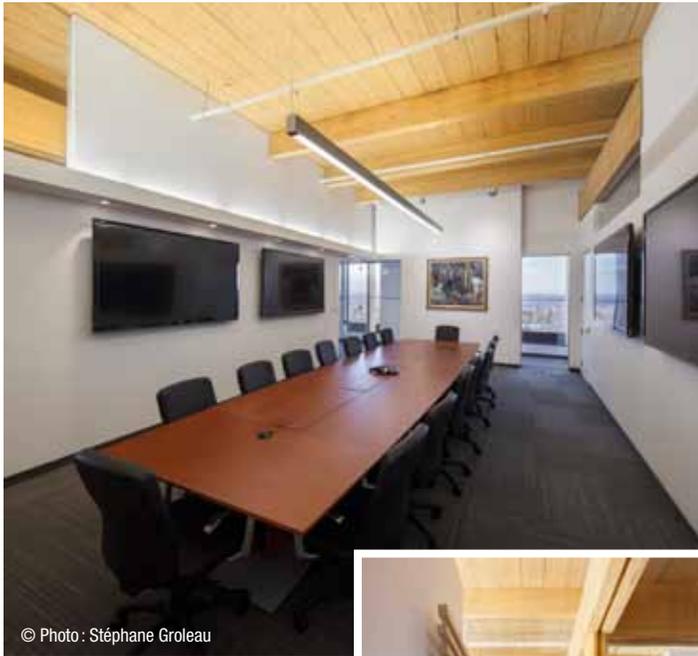


© Photo : Stéphane Groleau

Jamais auparavant n'avait-on superposé un étage en bois d'ingénierie – considéré combustible – à une structure en béton – incombustible – de quatre étages, âgée de plus de 30 ans et non giclée. Comme la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), normalement, n'autorise pas l'érection d'immeubles de plus de quatre étages avec des éléments porteurs en matériaux combustibles, une demande de « mesures différentes » a dû être présentée, assurant que les exigences de l'article 3.2.2.50 du Code national du bâtiment concernant l'incombustibilité seraient respectées. Entre autres, le retrait de 1,2 m du rebord limitera la propagation potentielle d'un feu survenant aux étages inférieurs. Quatre fois plus léger que le béton, le bois s'avérait tout indiqué pour minimiser la charge que représentait l'ajout d'un étage sur la structure existante, comme l'a démontré une analyse préalable de la capacité portante de l'édifice.

Sur le plan architectural, l'utilisation d'une structure en bois a permis de transformer un immeuble de bureaux standard en un immeuble séduisant, que tout le monde reconnaît maintenant à la structure en lamellé-collé qui le coiffe. De la rue, le passant ne manque pas de remarquer ce jeu de poutres et colonnes qui sortent des murs du dernier étage, à l'air libre, pour venir s'harmoniser au rythme établi par la façade existante. La création d'un retrait avec la façade du nouvel étage par rapport au bâtiment existant a permis d'articuler l'architecture de l'édifice de façon distinctive, et de fournir du même coup un espace de service extérieur.

À l'intérieur, le choix du bois, un matériau naturellement esthétique, était d'ailleurs tout indiqué afin de créer une ambiance unique pour les nouveaux bureaux. La nouvelle structure, totalement apparente à l'intérieur, offre à la firme de biotechnologie qui loue cet étage un environnement de travail aussi beau que confortable, avec une vue imprenable sur le fleuve et les ponts de Québec.



Une structure élégante et efficace

Le concept structural utilisé est à la fois simple, efficace et économique : un agencement de poutres et colonnes en bois lamellé-collé Nordic LAM de dimensions imposantes, disposées en empilement, de façon à limiter le nombre et la complexité des connexions métalliques. Ce système a permis de réduire de 25 % le coût de la structure.

La fabrication sur mesure des éléments d'acier par le fournisseur de bois, ainsi que la précision et le dimensionnement optimal des pièces en usine pour obtenir les résistances structurales requises (charge, séisme, feu), ont aussi contribué à l'économie, selon le concepteur. Afin d'ajouter une touche d'élégance au design, les colonnes ont été taillées en forme de losange, ce qui les amincit tout en conservant leur capacité portante.



Faire descendre les charges sur l'axe structural a également contribué à l'efficacité et l'économie de la construction. Toutes les nouvelles colonnes ont donc été alignées sur les poteaux en béton des étages inférieurs, sauf aux extrémités où, pour des raisons d'esthétique, on a plutôt appuyé des colonnes en porte-à-faux sur une poutre de béton, construite au périmètre et soutenue par la partie toujours en place de l'ancien toit. À noter que le cinquième étage, moins grand que les paliers inférieurs (850 m² vs 1010 m²), est en retrait de 1,2 m par rapport au rebord du bâtiment. Ce retrait présente plusieurs avantages, dont celui de donner accès à l'extérieur pour l'entretien des éléments structuraux à l'air libre.



Outre les 70 m³ de bois pour les poutres et colonnes, l'utilisation du lamellé-collé comprend 60 m³ de platelage (89 mm d'épaisseur) pour former un plafond reposant directement sur les poutres et servant de support à la couverture d'une isolation R58. Pour maximiser la valorisation du bois, dans un souci à la fois écologique et économique, on a découpé les résidus du platelage en lattes de 35 mm de largeur pour en faire des parements de cloisons et de plafonds dans les toilettes, ainsi que dans les autres bureaux de l'immeuble.

Le colombage des murs extérieurs est en acier, mais les revêtements, de type « pare-pluie », sont faits de panneaux Parklex renfermant une âme en bois contreplaqué, imprégnée de résines phénoliques thermodurcies. Ce produit de haute qualité de conception européenne se présente ici en quatre teintes.



Innovations

À l'intérieur, les séparations sont en colombages d'acier recouverts de gypse. Ces séparations ont la particularité de ne pas monter jusqu'au plafond, afin de laisser la structure bien visible, mais sont prolongées en haut par des cloisons vitrées qui laissent pénétrer la lumière naturelle dans chaque bureau, tout en limitant la réverbération des bruits. Au chapitre de l'acoustique, il faut par ailleurs mentionner que, parce qu'elles sont en retrait, les façades de cet étage réduisent efficacement les bruits de la rue. À cet égard, l'utilisation du bois a été un atout.



Sur les plans technique et mécanique, un des aspects les plus novateurs de cette construction est sans doute le plancher surélevé qui couvre toute la surface de l'étage. Composé de tuiles amovibles en particules de bois pressées recouvertes d'acier, et soutenu par de petits poteaux métalliques, ce plancher flotte à 60 cm au-dessus de la dalle de béton qui supportait l'ancien toit. Le plénum (pressurisé) ainsi créé abrite toute la mécanique (services électriques, communications...) et permet l'alimentation en air frais partout sur l'étage. Il s'avère par ailleurs beaucoup plus accessible pour le service technique que s'il se trouvait au-dessus d'un faux plafond. En même temps, il garde les poutres libres et le pontage de bois apparent.

Environnement

L'utilisation du matériau bois dans ce projet s'inscrit dans une volonté d'offrir un environnement de travail plus sain et de minimiser l'impact environnemental du bâtiment. Le promoteur a tenu à respecter toutes les conditions qui lui permettraient d'obtenir une certification LEED-or pour sa réalisation, et il a misé sur les qualités écologiques du bois, en particulier son potentiel de réduction de gaz à effet de serre lorsqu'il est utilisé en remplacement du béton ou de l'acier, dont la fabrication requiert beaucoup plus d'énergie. L'utilisation du bois aurait d'ailleurs permis d'obtenir plusieurs points additionnels si le promoteur avait décidé d'effectuer la certification LEEDS de façon officielle.

Le souci environnemental est également présent dans d'autres aspects de la construction. Par exemple, pour le toit, le choix de recourir à une membrane réfléchissante blanche permettra de réduire les effets d'îlots de chaleur en milieu urbain. L'air du bâtiment sera également plus sain grâce à un système de ventilation fonctionnant avec deux boucles d'eau mitigée, sans aucun gaz. L'une des boucles contient du glycol et alimente de façon autonome chacun des ventilo-convecteurs des 14 zones de l'étage, contrôlées selon le confort recherché par les occupants. De plus, une unité de géothermie et un évaporateur à sec, tous deux sur le toit, permettent de récupérer la chaleur extraite par la climatisation d'un côté de l'étage pour chauffer l'autre côté ou vice versa, selon la demande. Il en résulte une économie d'énergie appréciable.



Un chantier sans problème

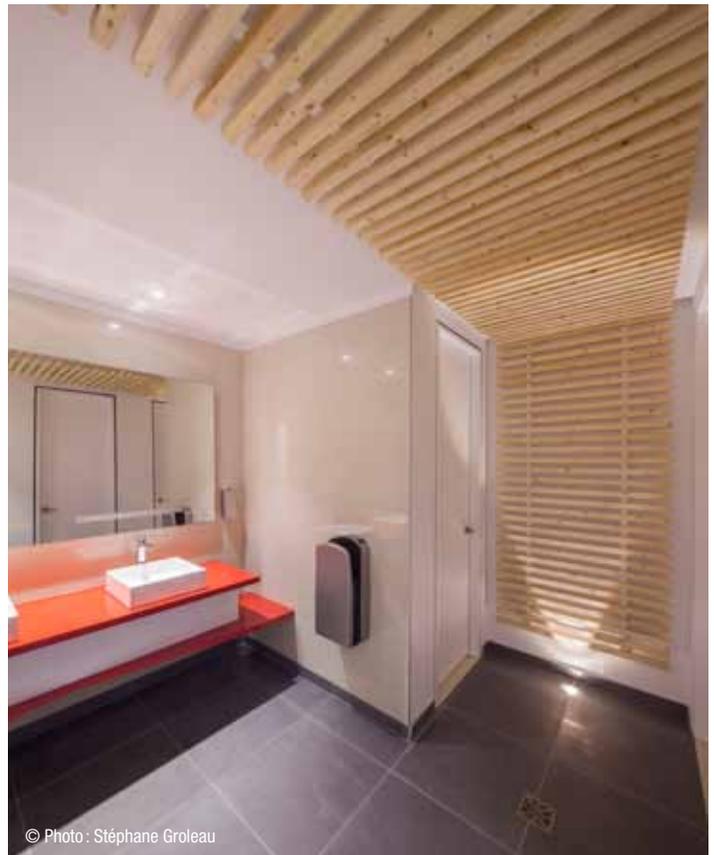
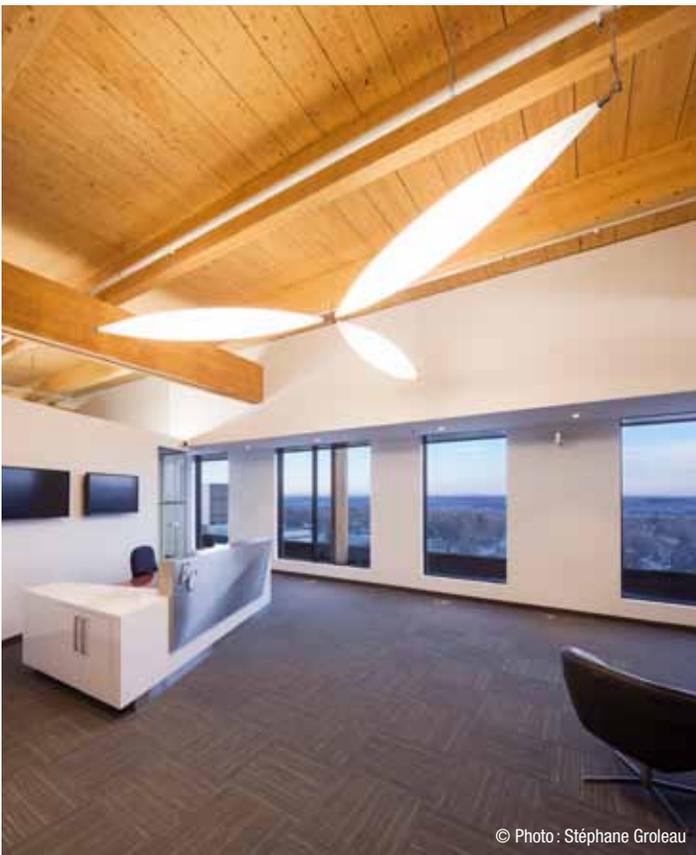
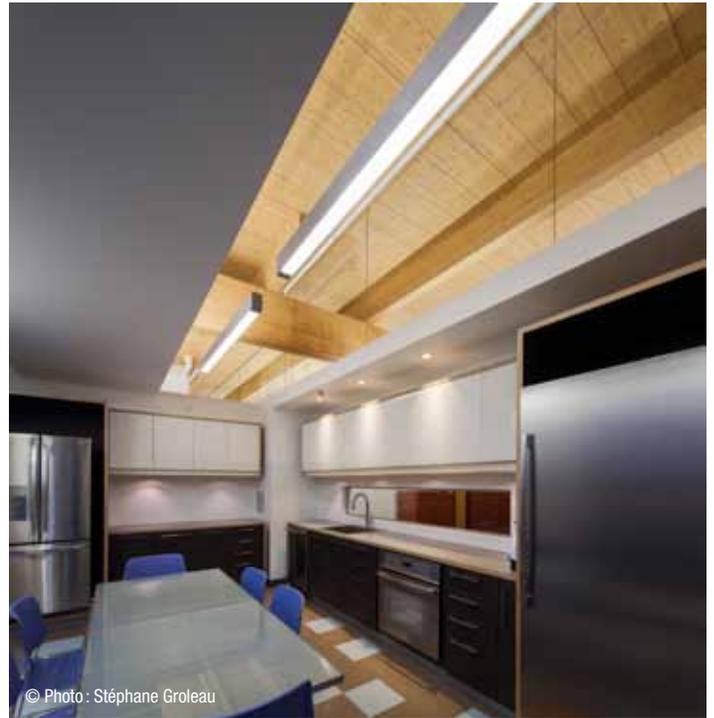
Six semaines ont suffi pour le montage de la structure, qui s'est déroulé avec toute la précision requise pour emboîter les pièces entre elles, comme un meuble Ikea, et les arrimer avec le bâtiment existant. À noter que le cabanon sur l'ancien toit a été démolé puis reconstitué sur le nouveau. Par ailleurs, les systèmes mécaniques des quatre étages inférieurs ont été rénovés et mis à niveau afin d'augmenter la performance énergétique et la qualité de l'air de l'édifice.



Un précédent pour des projets semblables

Les efforts fournis par les équipes de design et de consultants pour répondre aux exigences de la RBQ dans ce projet unique en son genre en ont valu la peine, d'autant plus que le promoteur s'est montré satisfait du résultat. Les solutions de rechange proposées à la Régie du bâtiment reliées à l'utilisation du bois dans ce type de construction pourront faciliter la réalisation de projets semblables. D'après l'architecte, le potentiel existe pour des agrandissements de ce genre, de nombreux bâtiments construits à une autre époque pouvant supporter un ou plusieurs étages additionnels, sous réserve d'une étude approfondie assurant qu'ils pourront être conformes à la section 4 du Code 2007.

Le coût de ce projet s'élève à un million et demi de dollars, excluant l'aménagement intérieur. Ressources naturelles Canada a accordé un appui financier de 200 000\$ à titre de projet de démonstration de l'utilisation innovante de produits du bois dans la construction non résidentielle, dans le cadre de son programme de relance économique de 2009.



Principales solutions de rechange

- Dimensionnement des poutres, colonnes et platelages ainsi qu'encastrement des assemblages métalliques procurant une résistance au feu de 60 minutes
- Installation, sur l'étage, de gicleurs automatiques à fort débit et à réponse rapide
- Installation progressive de gicleurs sur les autres étages, à mesure que les baux de location viendront à échéance
- Détecteurs de fumée intelligents dans les corridors
- Deux issues de secours avec distances d'évacuation de moins de 40 m
- Divisions internes à colombage d'acier léger avec gypse des deux côtés
- Surface en retrait de 1,2 m du rebord du bâtiment

Principales mesures de protection de l'environnement

- Éléments structuraux en bois lamellé-collé d'épinette noire du Québec
- Minimum de dérangements pour les occupants des autres étages durant la construction
- Système de ventilation à boucles d'eau mitigée, sans gaz
- Récupération et réutilisation de chaleur et d'air froid
- Membrane réfléchissante blanche sur les toits
- Fenêtres teintées haute performance à l'argon
- Résistance thermique de R-45 pour les murs et de R-58 en moyenne pour les toits
- Tuiles de tapis du plancher et autres produits de finition contenant des matériaux recyclés
- Peintures et autres produits contenant peu ou pas de COV
- Consommation d'eau potable restreinte (urinoirs sans eau, toilettes à double chasse, robinets automatiques avec aérateurs...)
- Maximalisation de l'éclairage naturel et contrôle des ambiances par des détecteurs de présence pour ajustement de l'éclairage intérieur

Le bâtiment

Classe du bâtiment : D

Aire totale du bâtiment avant l'ajout : 6280 m² sur quatre étages de 1570 m² chacun

Superficie du 5^e étage : 850 m²

Principaux produits de bois d'ingénierie :

- colonnes en bois lamellé-collé Nordic LAM de 137 × 546 mm
- poutres principales en bois lamellé-collé de 137 × 597 mm
- solive en bois lamellé-collé de 137 × 362 mm
- platelage en bois lamellé-collé de 89 mm d'épaisseur

Coût de la construction excluant l'aménagement intérieur : 1,5 M\$

Subvention de Ressources naturelles Canada : 200 000 \$

Équipe de réalisation

Promoteur et gestionnaire du projet : Société Gestion Complan (1980) inc.

Architecture : CGBWSTUDIO / Charles-Bernard Gagnon architecte, Hovington & Gauthier architectes

Conception structurale des connexions et fournisseur de lamellé-collé : Nordic Structures Bois

Génie structural : Laplante Saucier ingénieurs-conseils

Génie mécanique : Thermeca

Contrôle des ambiances : Immotik et Ventillation CDR

Codes et sécurité incendie : Civelec Consultants inc.

Entrepreneur général : Construction Citadelle inc.

cecobois remercie Ressources naturelles Canada et le ministère des Ressources naturelles du Québec pour leur contribution financière à la réalisation de cette brochure.



Dépôt légal Bibliothèque nationale du Québec
Dépôt légal Bibliothèque nationale du Canada

Mars 2013

