

District 03

Le plus haut multirésidentiel en bois
de l'est du continent



© Photo : Stéphane Groleau

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

Achevé au début 2014, le premier bâtiment de six étages en panneaux de bois massif en Amérique du Nord se trouve dans une petite rue de l'historique quartier Saint-Roch, à Québec. Conforme à la trame urbaine de cette ancienne zone ouvrière, l'immeuble en copropriété District 03 du promoteur GM Développement est érigé en deux phases, l'une de six étages et l'autre de quatre. Cette dernière occupe un lot adjacent faisant face à la rue suivante.



Photo : courtoisie de Nordic Structures Bois



Photo : courtoisie de Nordic Structures Bois

D'une superficie totale de 5 010 m², l'ensemble comprend 53 logements à aire ouverte (lofts) de 47 à 106 m². À la différence d'autres édifices récents reposant sur un système de poteaux-poutres en bois lamellé-collé, l'immeuble à condos District 03 est composé d'immenses panneaux de bois lamellé-croisé, dont certains sont laissés apparents, qui remplacent avantageusement le béton prévu à l'origine pour ce projet.

Le bois lamellé-croisé est une variante du bois lamellé-collé. Le plus souvent désigné par son sigle anglais CLT (*Crossed Laminated Timber*), il est fait de lamelles d'épinette noire de 2 x 4 po, collées en plusieurs couches perpendiculairement l'une à l'autre, ce qui prévient le retrait et permet une portance dans les deux directions. Les panneaux de CLT sont des éléments porteurs qui servent aussi bien à fabriquer des murs que des planchers ou plafonds. Ils peuvent mesurer jusqu'à 19,5 m de longueur sur 2,4 m de largeur pour des épaisseurs de 78 à 315 mm. Dans le cas de District 03, les plus longs atteignent près de 17 m. En tout, 1 100 m³ de panneaux ont été utilisés pour cette construction, à quoi s'ajoutent 150 m³ de poutres et de poteaux en lamellé-collé nécessaires dans certaines parties de la structure pour assurer des portées particulières.



Photo : Paul Ducharme



Photo : Paul Ducharme

Un premier jalon

Le promoteur désirait introduire un premier jalon de densification urbaine dans ce quartier revitalisé pour y amener, entre autres, davantage de jeunes familles. Pour cette raison, l'immeuble, dont les six étages ont nécessité un changement au zonage du secteur, est de taille légèrement supérieure aux immeubles voisins. Désirant attirer les premiers acheteurs grâce à des prix accessibles, le promoteur a validé le choix d'une architecture sobre s'inspirant de l'ancien quartier ouvrier et rappelant les bâtiments industriels qui le balisaient au moyen de lignes épurées et légèrement articulées ainsi que de grandes baies vitrées donnant sur des espaces intérieurs lumineux. Un parement de brique anthracite qui recouvre les murs extérieurs des quatre premiers étages s'harmonise au style sobre recherché tout en se mariant à la modernité et au design contemporain de l'ouvrage.

Par souci de cohérence avec les constructions environnantes, les deux niveaux supérieurs du bâtiment principal sont en recul par rapport aux étages inférieurs et revêtus d'un parement d'acier blanc, ce qui atténue l'impact visuel des grandes dimensions de l'ensemble. Quant à la deuxième phase, seuls les trois premiers niveaux sont visibles de la rue, le quatrième, réservé à des salles communes, ne recouvrant en réalité qu'une partie (15 %) de l'étage du dessous. Le reste est occupé par une piscine et une terrasse extérieures avec vue sur la ville.



Photo : courtoisie de Nordic Structures Bois

Du béton au bois

Au départ, les plans prévoyaient une structure de béton apparente à l'intérieur pour les deux phases du bâtiment. Mais une analyse a suggéré que le sol n'aurait pu en supporter la charge sans une importante opération de *pieutage*. C'est ce qui a convaincu le promoteur de modifier ses plans pour utiliser le bois, qui ne nécessitait aucun pieu pour les fondations. À capacité structurelle et volume égaux, le poids du bois ne représente que 20 % de celui du béton.

Après une seconde analyse, il s'est avéré que la capacité portante du sol était suffisante pour recevoir le béton. Mais les gens qui avaient déjà acheté leur condo avaient tellement bien accueilli le changement pour le bois que la décision a été maintenue. Il est vite devenu évident qu'un mur de bois apparent représentait un

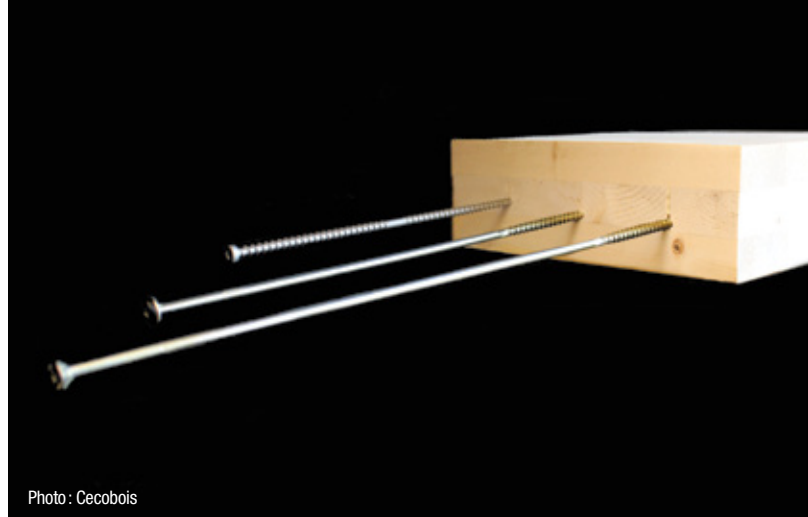


Photo : Cecobois

attrait considérable pour les acheteurs comparativement à une paroi de béton. Il faut dire que dans les lofts de District 03, 50 % des plafonds et 20 % des murs sont apparents, ce qui représente 40 % du total des surfaces exposées. Le changement de matériau a été possible grâce à des ajustements entre les ingénieurs du projet et la Régie du bâtiment du Québec (RBQ). Le Code de construction en vigueur jusque-là n'aurait permis que le bois reste apparent pour seulement 10 % des surfaces, mais il a été démontré que les exigences en termes de tenue au feu étaient respectées et que la mesure était donc acceptable.

Au-delà de l'ambiance agréable que procure le bois, le promoteur s'est montré sensible à l'aspect environnemental de ce matériau, notamment son empreinte carbone positive, le bois étant un véritable puits naturel qui emprisonne le carbone au lieu d'en produire. Les panneaux de CLT utilisés séquestrent plus de 750 kg de carbone par m³. Dans ce bâtiment, plus de 900 tonnes de carbone sont séquestrées, soit l'équivalent des gaz à effet de serre (GES) générés par 180 automobiles pendant un an. En comparaison, la production d'une tonne de béton équivaut à une émission de 1,9 tonne de carbone dans l'atmosphère. Le promoteur a aussi été motivé par l'apport socioéconomique de l'utilisation d'un produit issu d'une ressource locale.



Photo : Cecobois



Trois à quatre fois plus vite

Un autre aspect a joué dans le choix d'une construction en CLT : la rapidité d'érection de la structure comparativement à une charpente de béton. Il s'agit d'une charpente de type plateforme. On installe d'abord les panneaux de murs porteurs, sur lesquels on assoit les panneaux formant les planchers, avant de passer à l'étage suivant.

Les panneaux, préfabriqués et de grandes dimensions, ainsi que les poutres et colonnes arrivent sur le chantier par camion, au gré des besoins, déjà taillés aux dimensions requises, percements et sablage inclus. Le séquençage préétabli permet un montage rapide de chaque panneau. Au total, le gain de temps peut être de l'ordre 300 à 400 %. Dans ce cas-ci, l'assemblage s'est fait en cinq semaines, soit moins d'une semaine par niveau, ce qui a rendu les étages accessibles d'autant plus vite pour les travaux intérieurs.

Les détails d'assemblage des panneaux sont très simples, accélérant le processus de montage. La majorité des assemblages sont réalisés au moyen de vis autotaraudeuses fabriquées par une entreprise allemande. Ce type de vis offre d'excellentes performances structurales et leur installation ne nécessite aucun préperçage. Les panneaux de mur ou de plancher installés côte à côte sont réunis par des joints à demi-bois (**figure 1**) alors que pour les jonctions mur-plancher des étages, les panneaux des planchers sont solidarisés aux murs porteurs de l'étage en-dessous par des vis autotaraudeuses et que les panneaux de mur reposant sur la dalle de plancher sont fixés à celle-ci à l'aide de cornières en acier (**figure 2**). Les panneaux de mur de la fondation sont assemblés sur une lisse de bois préalablement installée sur la fondation au moyen d'ancrages mécaniques (**figure 3**). Aux endroits où les murs porteurs agissent également comme murs de contreventement, des plaques d'acier permettant de transférer les efforts de cisaillement d'un panneau à un autre ont été installées à l'aide de clous annelés enfoncés au moyen de pistolets pneumatiques (**figure 4**).

Aucun transbordement au sol n'a été effectué puisque les pièces ont été empilées sur la remorque dans l'ordre d'assemblage de la charpente. Étant donné que les voitures pouvaient passer, cela a contribué à minimiser les nuisances occasionnées par la présence de camions et de grues dans ces rues étroites dont une portion a dû être partiellement fermée pendant quelque temps.

Outre les murs en CLT, l'immeuble comprend quelques murs mitoyens avec colombages d'acier conventionnels ainsi que des parois extérieures qui sont aussi des murs classiques à colombages d'acier.

Pour respecter les normes acoustiques des appartements en copropriété, tous les murs intérieurs ont été insonorisés et les panneaux des planchers ont été recouverts d'une mince chape de béton (moins de 4 cm), qui contribue également à la résistance au feu. Par ailleurs, la plupart des propriétaires des logements ont choisi le bois franc comme revêtement pour leurs planchers, ce qui ajoute au 40 % de bois massif apparent de l'immeuble. Notons que la cage d'ascenseur est aussi en bois, de même que les deux escaliers (bois non apparent).



FIGURE 1



FIGURE 2



FIGURE 3



FIGURE 4

Une prémissse à la Charte du bois

Les demandes d'autorisation pour cet immeuble en bois de plus de quatre étages ont été faites juste avant l'adoption de la Charte du bois par le gouvernement du Québec au printemps 2013. Le promoteur a donc dû faire une demande de mesure équivalente auprès de la RBQ en démontrant que le bâtiment offrirait la même protection contre les incendies (résistance au feu d'une heure) et la même résistance aux efforts sismiques que des édifices à ossature d'acier ou de béton.

Depuis l'adoption du Code national du bâtiment 2010 par la Régie du bâtiment du Québec, il n'est plus nécessaire de présenter une demande de mesure équivalente. En effet, les constructions de 5 ou 6 étages en bois sont désormais autorisées pour les groupes C (résidentiels) et D (affaires) ainsi que pour certains usages mixtes.

Ce projet novateur, réalisé à un prix concurrentiel comparativement au béton, fera certainement figure de référence en matière de construction multirésidentielle au Québec.



Le bâtiment

- **Classe du bâtiment :** C
- **Aire du bâtiment :** deux structures totalisant 5 010 m²
- **Nombre d'étages :** 6 et 4
- **Hauteur :** 18 m
- **Nombre de logements :** 53 à aire ouverte de 47 à 106 m²
- **Principaux produits de bois d'ingénierie**
 - panneaux en lamellé-croisé (CLT) atteignant jusqu'à 17 m de longueur sur 2,4 m de largeur et 175 mm d'épaisseur
 - colonnes principales en lamellé-collé de 318 x 327 mm
 - poutres principales en lamellé-collé de 184 x 362 mm, de 184 x 406 mm et de 184 x 597 mm

Équipe de réalisation

- **Promoteur :** GM Développement
- **Architecture :** Éric Pelletier architectes (maintenant LEMAY)
- **Ingénierie :** Nordic Structures Bois
- **Entrepreneur :** GM Développement
- **Fournisseur de bois :** Nordic Structures Bois

Rédaction : Serge Beaucher

cecobois remercie Ressources naturelles Canada
et le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
pour leur contribution financière à la réalisation de cette étude de cas.

PARTENAIRES

**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

BSLC
Bureau des services
au client

Canadian
Wood
Council

Conseil
canadien
du bois



Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec

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

Mars 2015

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

www.cecobois.com