

Tour en bois

Len Garis et Karin Mark

Lorsque le sous-chef adjoint du service d'incendie, Ray Bryant, a entendu parler de la construction à Vancouver de la tour en bois la plus haute au monde, on pouvait deviner sa réaction.

« J'ai cru que c'était une idée insensée », racontait Bryant.

Mais lorsqu'il en a appris davantage sur le style de construction par compartiments de la résidence pour étudiants de l'Université de la Colombie-Britannique, son opinion a été tout autre.

« Je n'arrivais pas à croire à quel point ce style de construction était sécuritaire », disait-il.

L'immeuble en bois de 18 étages, connu sous le nom de Brock Commons Tallwood House, est d'une hauteur de 53 mètres et représente l'édifice en bois massif hybride le plus haut de la planète. Il consiste en 17 étages de bois massif reposant sur une plateforme en béton d'un étage, incluant deux noyaux de béton qui s'étendent sur toute la hauteur pour les ascenseurs, les escaliers et les conduits de branchement.

Le système hybride comprend des panneaux préfabriqués de cinq plis en bois lamellé-croisé (CLT) et des colonnes en bois lamellé-collé munies de connecteurs d'acier, lesquels sont encapsulés dans un panneau de gypse et recouverts d'un toit d'acier et de métal. L'extérieur est muni d'une gaine fabriquée de panneaux de stratifiés décoratifs haute pression.

La résidence, qui ouvre ses portes au printemps, accueillera 404 étudiants dans 272 studios et 33 unités de quatre chambres à coucher.

Comme l'édifice excède la limite permise pour les constructions en bois de six étages qui est établie par le Code du bâtiment de la Colombie-Britannique, il a fallu élaborer un règlement en fonction du site, lequel devait être approuvé en vertu de la Loi sur le bâtiment de la Colombie-Britannique. Le règlement comprend des normes en matière d'incendie et de séisme excédant celles en vigueur pour les constructions faites d'acier et de béton. Il restreint le bâtiment à une utilisation principalement résidentielle, permet la tenue de réunions au premier étage en béton (par exemple, un bar-salon pour étudiants est permis, mais pas l'exploitation d'un restaurant ni d'un magasin de détail).

Le projet assure également la sécurité-incendie grâce à la résistance naturelle du bois massif au feu. Les panneaux de CLT de 169 millimètres d'épaisseur, qui sont utilisés pour les planchers, se composent de cinq couches de bois de construction de dimensions courantes orientées à angles perpendiculaires les unes par rapport aux autres, puis collées ensemble. Le CLT utilisé dans les colonnes est aussi composé de bois de construction de dimensions courantes collé et dont le sens du grain est placé parallèlement à la longueur de la poutre.

Au Québec, la simulation d'un incendie effectuée dans un compartiment fabriqué à partir de panneaux de CLT a révélé que même lorsque les températures atteignaient 1 100 °C, le feu restait confiné dans le compartiment et s'autoasphyxiait en deux heures, sauf dans le cas de certains charbons ardents.

De plus, trois couches de panneaux de gypse de 5/8 po coté pour sa résistance au feu recouvrent le plafond et la surface des colonnes de bois massif de tous les étages des unités d'habitation du Brock Commons, tandis qu'une chape de béton recouvre les planchers. Les composants structuraux de la résidence pour étudiants obtiennent un classement de résistance au feu de plus de deux heures (six étages nécessiteraient une résistance d'une heure seulement). La propagation du feu sera réduite au minimum en raison de la conception hautement compartimentée de l'immeuble et de l'absence de vides de construction combustibles. L'immeuble est entièrement giclé et est muni d'une alimentation en eau et en électricité de secours.

Le spécialiste en matière de code du bâtiment et en ingénierie sécurité-incendie Andrew Harmsworth, l'un des consultants du projet, expliquait lors d'un récent atelier que l'approche extrêmement conservatrice en sécurité-incendie avait pour but de prendre des mesures en cas de risque réel, mais aussi en cas de perception de risque.

« L'immeuble devait être équivalent ou supérieur à un immeuble non combustible, et je suis convaincu qu'il l'est », expliquait Harmsworth au cours d'un atelier sur la construction préfabriquée en bois d'œuvre tenu à l'Université de la Colombie-Britannique en novembre dernier dans le cadre du programme Wood WORKS! organisé par le Conseil canadien du bois.

Par ailleurs, la méthode de préfabrication du bâtiment implique que le chantier de construction était propre, qu'il y avait peu de travail à chaud, et que la structure et l'enveloppe ont été érigées rapidement – 66 jours seulement, soit une moyenne de deux étages par semaine.

La direction du Service de protection contre les incendies a été introduite en début de projet et a collaboré au processus d'approbation initial. Une fois le règlement spécial en place, le mandat de coordination du plan de sécurité-incendie de la construction du projet a été confié au sous-chef et ingénieur en protection incendie Rick Cheung.

Après l'amorce du travail, le projet s'est répandu dans toute la base syndicale et a soulevé des inquiétudes à plusieurs niveaux – en partie à cause de la croyance selon laquelle la construction de Brock Commons serait de style classique similaire à celle des immeubles à ossature de bois à mi-hauteur, et mettrait inutilement en danger la vie de pompiers.

« De la peur et de la confusion régnaient parmi les pompiers, précisait l'agent de formation intérimaire Martin Rusticus. Nous savions qu'il fallait répondre à ces inquiétudes. »

Cheung, Rusticus et d'autres personnes ayant participé à la formation du personnel ont préparé un exposé qui a été présenté dans le cadre des réunions des capitaines tenues en novembre. Une vidéo de la présentation a ensuite été diffusée en ligne et a été rendue obligatoire pour tous les membres des services de pompiers et de sauvetage de Vancouver (<http://cjr.ufv.ca/videos/> [en anglais seulement]).

À la suite des séances de formation et du visionnement de la vidéo, mentionnait Rusticus, les membres comprennent mieux qu'« en raison des mesures de sécurité intégrées, ce projet est en fait plus sûr que certains autres projets. »

D'autres membres des services de pompiers et de sauvetage de Vancouver sont tout aussi impressionnés par la redondance des mesures de sécurité-incendie et la propreté du chantier de construction en raison des méthodes de préfabrication.

« Ils ont scellé chaque plancher et chaque compartiment, expliquait l'agent de formation en chef, Chuck Stanford. Si un feu prend naissance quelque part, il ne se propagera pas en dehors du compartiment. »

Bryant, le chef adjoint de la sécurité communautaire du département, est du même avis.

« Je qualifie ce projet d'extrêmement sécuritaire du point de vue incendie, disait-il. Ce sera un immeuble très sécuritaire lorsque sa construction sera terminée. »

« Et, étant donné l'utilisation du bois massif dans la construction, expliquait Bryant, l'immeuble était certainement plus sécuritaire qu'une structure à ossature de bois. »

Mais qu'advient-il lorsque l'immeuble sera occupé?

Le chef adjoint Scott Morrison, qui dirige les réunions des capitaines du département, expliquait que bon nombre de personnes ont dit craindre que des changements à l'intérieur mettent en jeu la sécurité-incendie de l'immeuble.

« Il est difficile de savoir si [des occupants] s'installeront et changeront des choses à l'intérieur, expliquait Morrison. Désormais, c'est ce qui nous inquiète – l'intégrité de l'intérieur des lieux. »

« Le fait d'apporter des changements à la construction sans détenir de permis adéquat constitue un problème courant dans de nombreuses villes », disait Morrison.

« C'est pourquoi nous sommes toujours en affaires – l'erreur humaine, ce genre de choses. »

En termes de visite préventive contre l'incendie, Bryant expliquait que l'immeuble Brock Commons fera l'objet d'une inspection annuelle et sera traité comme n'importe quel autre immeuble de grande hauteur entièrement giclé.

« Comme tout autre nouveau bâtiment, expliquait Bryant, ce sont les premières années qui nécessiteront le travail de surveillance le plus soutenu, car le département surveillera si les propriétaires respectent adéquatement la réglementation relative aux incendies. Au fur et à mesure que le département procédera aux visites d'inspection axées sur le risque, les antécédents et les dispositions intégrées en sécurité-incendie seront pris en compte advenant que nous décidions d'établir un calendrier d'inspection.

Le chef des pompiers, John McKearney, qui a participé à la table des pourparlers au début du processus d'approbation de la construction, disait comprendre pourquoi les pompiers se montraient initialement inquiets devant la construction d'immeubles en bois de grande hauteur avant d'en apprendre plus sur leurs propriétés, compte tenu du long historique de lutte contre les incendies des services d'incendie dans des immeubles à ossature de bois.

« Il y a définitivement une courbe d'apprentissage, expliquait McKearney. Le fait est que les constructions en bois massif ne peuvent être comparées aux constructions en bois que l'on retrouve généralement. Du point de vue incendie seulement, les matériaux résistants au feu, les gicleurs et la superposition de systèmes de protection contre l'incendie feront de Brock Commons l'un des immeubles les plus sécuritaires de la ville.

Le projet Brock Commons reflète un intérêt grandissant dans la construction en bois au Canada et partout dans le monde.

En 2009, la Colombie-Britannique a été la première province du Canada à permettre les constructions résidentielles à ossature de bois d'une hauteur allant jusqu'à six étages (antérieurement quatre). Québec a emboîté le pas en 2013, puis l'Ontario et l'Alberta en ont fait autant en 2015. La même année, le Code national du bâtiment a ajouté des dispositions afférentes aux constructions d'immeubles à ossature de bois de six étages pour les immeubles résidentiels, mais aussi pour les entreprises et les assemblées.

Les systèmes de préfabrication en bois massif comprenant le CLT, le lamellé-collé et le lamellé-cloué permettent d'élever la hauteur de construction dans les projets de démonstration partout dans le monde. Brock Commons est légèrement plus haut que Bergen, un immeuble d'habitation à ossature de bois de 14 étages situé en Norvège, lequel était, avec ses 52,8 mètres de haut, le plus grand immeuble en bois. Auparavant, c'était Melbourne en Australie qui battait les records avec un immeuble d'habitation de 32 mètres de haut.

Le président du Conseil canadien du bois, Michael Giroux, explique que le projet Brock Commons enverra un message important sur la sécurité du bois massif dans les constructions de grande hauteur et sur les différences entre la construction faite d'une ossature de bois et celle faite de bois massif.

« Il s'agit en fait de minimiser le risque afférent aux possibilités, de sorte que les constructions en bois de grande hauteur puissent être reproduites dans d'autres régions, expliquait Giroux. Au moyen de la recherche et, maintenant, d'applications en temps réel, je crois que Brock Commons montre une équivalence de conformité au code pour ces immeubles lorsque nous les comparons à la sécurité d'autres immeubles. En outre, l'équipe de conception a tout fait pour s'assurer que les mécanismes de sécurité sont doublés voire triplés. »

L'approche ultra conservatrice en matière de protection-incendie adoptée dans le projet Brock Commons, comme les trois couches de panneaux de gypse et le réseau d'alimentation en eau de secours, peut aider à atténuer les inquiétudes liées à ce type de construction, mais la recherche démontre que les systèmes courants de protection incendie offrent déjà une protection supérieure, quels que soient les matériaux de construction utilisés.

Une étude menée en 2016 par l'Université Fraser Valley et portant sur 42 700 incendies résidentiels, qui ont eu lieu en Colombie-Britannique entre 1988 et 2015, a révélé que la plupart des décès causés par un incendie ont eu lieu dans des immeubles qui ne prévoyaient pas de mesures adéquates en sécurité-incendie. L'étude portait sur tous les types d'occupation résidentielle et démontrait que 85,4 pour cent des 512 incendies fatals s'étaient produits dans des immeubles qui ne comportaient pas de gicleurs ni de détecteurs de fumée. L'étude a par ailleurs révélé que les immeubles munis de gicleurs et de détecteurs de fumée fonctionnels nécessitaient moins d'interventions du service d'incendie que dans les autres cas (22,4 pour cent par rapport à 54,8 pour cent), et avait plus de cas d'incendie confinés dans la pièce où avait pris naissance le feu (92 pour cent par rapport à 59,7 pour cent).

Ce qui précède confirme les résultats d'une étude de recherche menée par l'Université Fraser Valley en 2014. Celle-ci démontrait que les immeubles à ossature de bois sont aussi sécuritaires que ceux faits d'acier ou de béton, lorsque des systèmes de protection-incendie sont en place. « Les conséquences des incendies résidentiels par type de construction » portaient sur presque 12 000 incendies de bâtiments rapportés en Colombie-Britannique entre 2008 et 2013. Aucun décès causé par le feu dans les immeubles munis de gicleurs et de détecteurs de fumée fonctionnels n'a été rapporté – peu importe le type de construction – et des taux de blessures semblables. La propagation du feu était aussi étonnamment similaire, la plupart des feux dans tous les types de construction étant confinés dans la pièce où le feu a pris naissance.

Au Canada, il faut détenir un permis spécial pour construire des immeubles en bois de grande hauteur, comme dans le cas du règlement conçu pour le chantier de Brock Commons, mais cela devrait changer dans un avenir prochain. Par exemple, la construction encapsulée d'un immeuble en bois massif allant jusqu'à 12 étages est à l'étude en prévision du Code national du bâtiment de 2020.

Giroux expliquait que l'approche hybride adoptée dans le projet Brock Commons – mélangeant des éléments de béton, d'acier et de bois massif – aide à réduire la perception du risque tout en démontrant avec succès le potentiel du bois dans la construction.

Digital Rendition

immeubles de 12 étages ou moins, car les gens auront vu un exemple où les risques sont minimisés », affirmait Giroux.

À la veille de l'ouverture de Brock Commons, les services de pompiers et de sauvetage de Vancouver ont partagé quelques-unes des leçons tirées au cours du stade de la construction du projet.

Stanford, l'agent de formation en chef, informe les départements qui sont confrontés à des projets de construction en bois de grande hauteur de suivre la formation en place le plus tôt possible.

« Nous aurions pu agir plus tôt, expliquait Stanford. Si nous avions pris de l'avance, cela aurait peut-être dissipé bien des inquiétudes. Après avoir vu la vidéo, de quelle façon l'immeuble est construit et les mesures de sécurité en place, vous vous sentez beaucoup plus détendu. »

Il est essentiel d'avoir entre les mains un plan de construction en sécurité-incendie exhaustif et l'approbation du service des incendies pour assurer la protection du chantier et réduire les craintes, affirmait Cheung.

Comme l'expliquait Bryant, une bonne relation de travail avec le promoteur et le personnel du chantier facilite l'application des dispositions du plan en sécurité-incendie.

« Prenez part au projet dès le début et travaillez avec les promoteurs, disait-il. Nous avons inspecté l'immeuble régulièrement et surveillé les ouvriers. On a même appris à les connaître par leurs prénoms. Ce genre de relation est bénéfique. »

Len Garis est le chef des pompiers de la ville de Surrey, en Colombie-Britannique, un professeur auxiliaire de la School of Criminology and Criminal Justice et un associé au Centre for Social Research de l'Université Fraser Valley, un membre de la faculté de recherche affiliée du John Jay College of Criminal Justice à New York et un membre de la faculté de l'Institute of Canadian Urban Research Studies à l'Université Simon-Fraser. Pour le joindre, il suffit de lui écrire à l'adresse LWGaris@surrey.ca. Établie dans le district régional du Grand Vancouver, Karin Mark a été lauréate d'un prix en qualité de reporteuse de journal. Elle écrit pour des publications et des sociétés clientes, et fournit des services de graphisme et d'autres services de communication.

Éléments d'un plan de construction en sécurité-incendie

La création d'un plan de construction en sécurité-incendie musclé pour l'immeuble en bois massif hybride le plus haut au monde était une priorité pour les services de pompiers et de sauvetage de Vancouver.

Le plan devait être approuvé avant le début des travaux de construction, comme c'est le cas pour les immeubles à ossature de bois à mi-hauteur à Vancouver. Voici les mesures incluses :

- Veiller à ce que les colonnes montantes soient installées progressivement au cours de la construction. Conformément au Code du bâtiment de la Colombie-Britannique et au règlement de la ville de Vancouver, des colonnes et des robinets de tuyau fonctionnels, devaient être installés à au plus un étage sous le niveau en construction.

- L'entrepreneur devait fournir un manomètre à air ou une jauge de niveau d'eau au point de raccordement du service d'incendie pour s'assurer que le système est prêt à l'emploi.

Une pression positive dans la jauge indiquera que le système de canalisations est fermé, et qu'aucune valve n'est ouverte ni raccord manquant. Ces jauges sont aussi nécessaires pour la construction d'immeubles à ossature de bois à mi-hauteur à Vancouver.

- Même si les escaliers sont encapsulés dans le béton, des portes coupe-feu temporaires munies d'un mécanisme de verrouillage doivent être installées progressivement au fur et à mesure que s'élève l'immeuble.

- Une présence de sécurité sur le chantier vingt-quatre heures sur vingt-quatre, sept jours sur sept, était exigée, incluant une sécurité itinérante après les heures de travail. Aucune caméra ne pouvait être utilisée en remplacement.

- Un surveillant devait être sur place pour assurer la conformité des travaux avec le plan.

- Des permis pour le travail à chaud étaient exigés pour le travail limité qui devait être effectué.