



---

# PERSPECTIVES

## RÉSISTANCE AU FEU DU MOIS MASSIF:

Durabilité, conformité aux normes et sécurité incendie des immeubles de grande hauteur

---

Nos perspectives présentent les points de vue de nos experts au sujet des actualités et des tendances émergentes.

## 2 PERSPECTIVES

### Qu'est-ce que le bois massif?

L'utilisation du bois massif gagne en popularité dans les projets de construction de bâtiments à plusieurs étages au Canada et aux États-Unis. Les avantages du bois massif en termes d'efficacité de construction et de réduction des besoins de personnel sont bien connus; cependant, des restrictions réglementaires persistent, résultants souvent d'hypothèses obsolètes concernant le génie de la sécurité incendie.

Dans cet article, des experts à la pointe de la réglementation du bois massif au Canada présentent les avantages de ce type de projets et plaident en faveur de modifications supplémentaires à la réglementation qui les régit.

### Avantages de la construction en bois massif dans les projets à plusieurs étages

L'utilisation du bois massif dans la construction de bâtiments présente de nombreux avantages à divers égards. Bon nombre de ces avantages sont souvent plus évidents et significatifs par rapport aux matériaux de construction conventionnels tels que le béton incombustible et l'acier lourd. Les principaux avantages sont notamment un impact environnemental réduit, une praticité temporelle et concernant la qualité de la construction, ainsi que des avantages humains pour les utilisateurs finaux.

Les experts en sécurité incendie de J.S. Held disposent d'une longue expérience dans les projets de construction utilisant des structures en bois. Au cours de la dernière décennie, ces experts ont pris part à des essais de résistance au feu à grande échelle, à l'élaboration de codes pour les bâtiments en bois massif de plus grande taille et à des projets de démonstration novateurs au Canada, tels que:

- » Brock Commons à l'Université de Colombie-

Britannique à Vancouver, Colombie-Britannique (Début des travaux en 2015).

» L'Origine in Quebec City, Quebec (Construction beginning in 2016).

Ces projets ont ouvert la voie au génie de la sécurité incendie dans le contexte actuel des immeubles de grande hauteur en bois massif au Canada.



**Image 1** - Une structure moderne en bois massif (source: Naturally Wood).

### Avantages environnementaux: carbone incorporé et captage du carbone

Dans un contexte où l'industrie s'oriente vers des conceptions plus durables et à faible empreinte carbone, le bois massif s'impose comme une option de plus en plus prisée qui réduit l'impact environnemental lié au choix des matériaux de construction.

Le principal avantage environnemental du bois massif tient à son empreinte carbone considérablement réduite. Le carbone incorporé correspond à la quantité d'émissions produites tout au long du cycle de vie du matériau, de son

extraction à son installation, en passant par son traitement. Une faible empreinte carbone est considérée comme une démarche écologique réduisant l'impact environnemental. Contrairement à l'acier et au béton, dont la fabrication nécessite des processus énergivores qui émettent de grandes quantités de dioxyde de carbone, le bois massif est fabriqué à partir de bois, un matériau renouvelable qui stocke le carbone. Les arbres absorbent le CO<sub>2</sub> atmosphérique pendant leur croissance et le stockent dans leur biomasse. Utilisé dans la construction, ce carbone reste emprisonné dans la structure du bâtiment, transformant ainsi efficacement les bâtiments en puits de carbone. Des études indiquent que les bâtiments en bois massif contribuent à réduire considérablement les émissions de carbone intrinsèques par rapport aux constructions traditionnelles en acier ou en béton.

De plus, le processus de fabrication des produits de bois d'ingénierie, tels que le bois lamellé-croisé (CLT), le bois lamellé-collé et le bois lamellé-cloué, nécessite généralement moins d'énergie que celui de l'acier ou du béton.

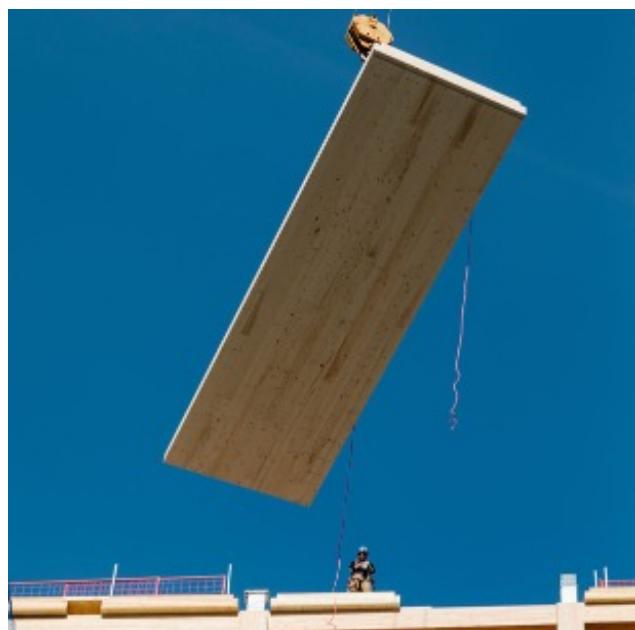
Qui plus est, les bâtiments en bois massif génèrent habituellement moins de déchets de construction et nécessitent moins de livraisons sur le chantier en raison de leur nature préfabriquée. Cette solution réduit l'impact environnemental dû aux émissions liées au transport, aux débris de construction et à la pollution sur site. Le poids plus léger des structures en bois permet également de concevoir des fondations davantage optimisées, ce qui réduit encore l'utilisation de matériaux et l'empreinte carbone associée, en particulier dans les zones à forte activité sismique, telles que la côte ouest.

De plus, l'utilisation du bois massif contribue à une économie circulaire des matériaux, un aspect de plus en plus important dans la conception des bâtiments. Par rapport aux constructions en béton et en acier, les matériaux utilisés dans les bâtiments en bois massif peuvent être réutilisés et recyclés beaucoup plus facilement, favorisant ainsi une conception des bâtiments respectueuse des ressources.

## Avantages dans la construction: efficacité et qualité du bois d'ingénierie

La construction en bois massif comporte également des avantages au niveau des délais de construction, de l'efficacité de la conception et de la qualité de la construction.

L'un des avantages les plus significatifs réside dans l'accélération des délais de construction. Les éléments en bois massif, tels que les panneaux en bois lamellé-croisé (CLT) et les poutres en lamellé-collé, sont préfabriqués hors site avec une grande précision et livrés prêts à être assemblés rapidement sur site. Cela permet une construction généralement beaucoup plus rapide que celle de bâtiments similaires en acier ou en béton. Les promoteurs immobiliers bénéficient ainsi de délais de réalisation plus courts, d'une mise en service plus rapide et d'une réduction des coûts de financement et de main-d'œuvre. À mesure que le bois massif connaît un essor, avec des volumes de construction en augmentation, favorisant un processus plus efficace et rationalisé, les économies sur les coûts de construction devraient devenir plus importantes à l'avenir.



**Image 2** - Installation d'un panneau de plancher en bois massif CLT durant d'une construction.

## 4 PERSPECTIVES

En termes de conception architecturale, le bois massif favorise une planification intégrée et rationalisée. Comme le système repose largement sur la préfabrication, les architectes, les ingénieurs et les constructeurs ont besoin de se coordonner très tôt, afin d'optimiser la conception, réduire les conflits pendant la construction et limiter les complications spécifiques à chaque site, par rapport à une approche de construction sur site. Cette coordination préalable améliore la précision de la conception et réduit les modifications coûteuses pendant le processus de construction.

En termes de qualité, la fabrication en usine des composants en bois garantit des tolérances strictes, des finitions uniformes et une réduction des erreurs sur site. À la différence du béton coulé sur place, soumis aux aléas climatiques et à des conditions de prise variables, les composants en bois massif sont livrés entièrement secs et leur qualité est garantie, avec des tolérances dimensionnelles de 2 à 4 mm sur un panneau de 40 pi. Le poids plus léger du bois réduit aussi les contraintes sur les fondations, rendant les chantiers plus propres, plus calmes et moins dérangeants. Dans les zones à forte activité sismique, l'utilisation de dalles plus légères permet de réduire considérablement les forces latérales de conception et, par conséquent, les coûts de fondation.

## Avantages biophiliques et bien-être des occupants

Les avantages biophiliques des matériaux en bois massif pour la construction de bâtiments font l'objet d'études qui révèlent qu'ils améliorent la santé, le bien-être et l'expérience globale des occupants des bâtiments.

Le design biophilique consiste à incorporer des éléments naturels dans l'environnement bâti afin de favoriser le lien entre les individus et la nature. Les intérieurs en bois massif apparent, tels que

les panneaux en bois lamellé-croisé (CLT), les poutres en lamellé-collé et les plafonds en bois, contribuent à créer des environnements chaleureux et naturels qui évoquent ce lien. Des études indiquent que les environnements riches en bois génèrent un impact positif sur les indicateurs de santé, notamment le niveau de stress et les performances cognitives.



**Image 3** - Utilisation de bois massif apparent à l'intérieur d'un bâtiment éducatif.

## Économie de la construction en bois massif

Bien que les projets actuels aient tendance à entraîner des coûts légèrement plus élevés que les méthodes de construction traditionnelles, en termes de matériaux initiaux et de coûts de construction, nous nous attendons à ce que, à mesure que l'expérience des équipes de conception, des entrepreneurs et des sous-traitants s'enrichit et que le volume de construction en bois massif augmente, les coûts diminuent et que ce type de construction devienne économiquement compétitif par rapport à la construction en béton et en acier lourd. Depuis des projets tels que Brock Commons et L'Origine, nous avons constaté que la rentabilité des constructions en bois massif continue de s'améliorer, et le bois massif est devenu un choix de plus en plus populaire.

# Classification de résistance au feu du bois massif et exigences réglementaires applicables aux constructions en bois massif

## Construction en bois d'ingénierie et types de bois massif

L'IBC (2024) définit le «bois massif» comme un élément structurel de construction de type IV principalement constitué de produits en bois massif, assemblé, en panneaux ou d'ingénierie répondant aux dimensions minimales de section transversale spécifiées pour le bois de construction lourd. Les produits courants comprennent:

- » Bois lamellé-croisé (CLT).
- » Bois lamellé-cloué (NLT).
- » Bois lamellé-goujonné (DLT).
- » Le bois lamellé-collé (Glulam).
- » Le bois composite de construction (SCL).

Le NBC (2020) définit la «construction en bois massif» différemment de l'IBC: la désignation officielle au Canada est «construction en bois massif encapsulé» ou «EMTC». Il convient de noter qu'il s'agit d'un troisième type de construction (les autres étant les constructions «combustibles» et «incombustibles») dans lequel un certain degré de sécurité incendie est atteint grâce à l'utilisation d'éléments en bois massif encapsulés dont l'indice d'encapsulation et les dimensions minimales sont conformes aux exigences applicables aux éléments structuraux et autres assemblages de construction.

## Dimensions minimales pour le bois massif

La construction de type IV, telle que définie dans l'IBC, exige que les dimensions du bois massif soient au moins celles du gros bois d'œuvre:

- » Colonnes (pour les planchers) — minimum de 8 po x 8 po (nominal) pour le bois massif scié, ou dimensions

nettes équivalentes pour le glulam et le SCL.

- » Ossature de plancher — minimum 6 po x 10 po pour le bois massif scié ou dimensions nettes équivalentes pour le glulam et le SCL
- » Ossature de toit — minimum 4 po x 6 po pour le bois scié massif ou dimensions nettes équivalentes pour le glulam et le SCL.

Les dimensions minimales NBC pour les sections EMTC varient en fonction de l'orientation et de l'exposition au feu:

- » Éléments horizontaux/plates-formes (planchers, toitures) — au moins 96 mm.
- » Poutres et poteaux — 192 mm x 192 mm (pour une exposition sur doux ou trois côtés).
- » Poutres et poteaux — 224 mm x 224 mm (pour une exposition sur quatre côtés).
- » Murs (pour exposition des deux côtés) — 192 mm.

## Résistance au feu et sécurité incendie du bois massif dans les bâtiments commerciaux

L'IBC et le NBC diffèrent sur certains points concernant l'indice de résistance au feu (REI) et les méthodes permettant de l'obtenir.

L'IBC prévoit trois classifications pour le bois massif, à savoir les types de construction IV-A, IV-B et IV-C. Le REI requis est respectivement de trois heures, deux heures et une heure pour l'ossature structurelle principale. La résistance au feu peut être obtenue comme suit:

- » La capacité intrinsèque du bois massif à se carboniser.
- » Une protection incombustible (par exemple, plaque de plâtre de type X).
- » Une combinaison des éléments précédents.

Le NBC ne dispose que d'un seul type de classification du bois massif (EMTC). Les éléments EMTC doivent offrir une résistance au feu d'au moins deux heures, et la classification REI est obtenue de manière similaire à celle de l'IBC. Toutefois, le NBC exige que la résistance à l'encapsulation soit déterminée par un essai ULC S146 avec une résistance minimale de 50 minutes.

Une autre différence entre les deux codes concerne l'exigence relative à une surface en bois exposée.

## 6 PERSPECTIVES

L'IBC autorise une exposition totale pour le type IV-C (exception faite de certaines zones telles que les sorties), une exposition partielle pour le type IV-B et une protection totale pour le type IV-A. Le NBC autorise une construction EMTC avec exposition partielle à l'intérieur du bâtiment (surfaces intérieures), sauf dans certaines zones telles que les sorties.

### Types d'occupation et limites de hauteur

L'IBC autorise jusqu'à 18, 12, and 9 étages respectivement pour les types IV-A, IV-B et IV-C. De plus, plusieurs types d'occupation sont autorisés, dont les commerces, les entreprises, les logements, les industries et les résidences.

Le NBC est plus restrictif; les bâtiments EMTC sont limités à 12 étages et seuls les usages à vocation d'affaires ou résidentielle sont autorisés, à quelques exceptions près (telles que les usages commerciaux et de rassemblement) aux étages inférieurs uniquement. Cependant, certaines provinces telles que Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec, sont allées beaucoup plus loin en augmentant considérablement la durée d'exposition admissible et les surfaces de construction. Des propositions sont actuellement examinées des deux côtés de la frontière canado-américaine afin d'autoriser la construction d'immeubles pouvant atteindre 24 étages et d'accroître l'utilisation du bois apparent.

## Types de bois massif et options de construction en bois d'ingénierie

Le bois massif désigne les composants en bois d'ingénierie de grande taille utilisés pour les charpentes structurelles, qui constituent une alternative aux matériaux incombustibles classiques tels que l'acier et le béton. Le bois massif est de plus en plus populaire en raison de sa durabilité, sa rapidité de construction et son attrait esthétique.

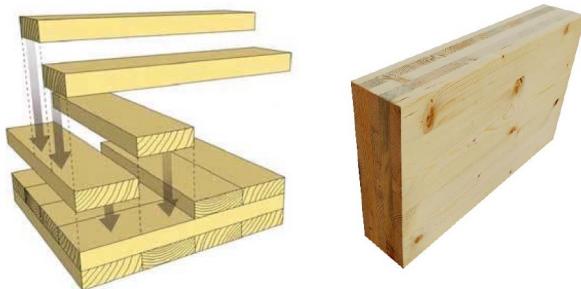
Pour rappel, les produits courants en bois massif

comprennent le bois lamellé-croisé (CLT), le bois lamellé-collé (Glulam), le bois lamellé-cloué (NLT) et le bois lamellé-goujonné (DLT). Chaque type possède des caractéristiques, des avantages et des limites qui lui sont propres.

### Bois lamellé-croisé (CLT)

#### Description

Les panneaux CLT sont formés de plusieurs couches de bois empilées perpendiculairement (à 90°) et collées entre elles, créant ainsi des panneaux solides et dimensionnellement stables pour les planchers, les murs et les toits. Ils comportent trois, cinq ou sept couches, leur épaisseur augmentant leur résistance et leur résistance au feu.



**Image 4** - Configuration d'empilement pour les panneaux en bois lamellé-croisé (CLT) (source: Le Conseil canadien du bois, juin 2018).

#### Avantages

- » Haute résistance et rigidité; adapté aux bâtiments à plusieurs étages.
- » Capacité de liaison bidirectionnelle.
- » La préfabrication des panneaux réduit la main-d'œuvre sur site et les délais de construction.
- » Excellente résistance au feu et performances thermiques.

#### Limites

- » Nécessite une production et un transport adaptés.
- » Coût initial plus élevé que les charpentes légères en bois et en acier.
- » Flexibilité limitée pour des modifications sur site.

### Bois lamellé-collé (Glulam)

#### Description

Le bois lamellé-collé est constitué de couches de bois liées par des adhésifs robustes. Il est

généralement utilisé pour les terrasses, les poutres, les colonnes et les éléments courbes.



**Image 5** - Bois lamellé-collé, ou Glulam (Le Conseil canadien du bois, juin 2018).

#### **Avantages**

- » Capacité de charge élevée; idéal pour les grandes portées.
- » Peut être façonné en courbes ou en cônes pour une plus grande flexibilité architecturale.
- » Solide et léger par rapport à l'acier.

#### **Limites**

- » Nécessite un environnement de production contrôlé.
- » Sensible à l'humidité sans protection adéquate.
- » Coût plus élevé que celui du bois scié traditionnel.

## **Bois lamellé-cloué (NLT)**

#### **Description**

Le bois lamellé-cloué est obtenu en clouant ensemble des morceaux de bois de construction sur chant, pour former des panneaux couramment utilisés pour les planchers et les toitures.



**Image 6** - Structure/type d'assemblage du bois lamellé-collé, ou «NLT» (Le Conseil canadien du bois, juin 2018).

#### **Avantages**

- » Fabrication simple; aucune installation spécialisée requise.
- » Rentable et utilise des matériaux couramment disponibles.
- » Apporte une touche esthétique rustique.

#### **Limites**

- » Performances structurelles réduites par rapport au CLT.
- » Nécessite des couches supplémentaires pour la protection acoustique et la protection contre les incendies.
- » Assemblage exigeant beaucoup de main-d'œuvre.

## **Bois lamellé-goujonné (DLT)**

#### **Description**

Le bois lamellé-goujonné est semblable au NLT, mais utilise des chevilles en bois dur à la place de clous ou de colle, afin de créer un produit entièrement en bois, sans adhésifs ni fixations métalliques.



**Image 7** - Bois lamellé-collé (DLT)  
(source: <https://natural-resources.canada.ca/forest-forestry/forest-industry-trade/dowel-laminated-timber>).

#### **Avantages**

- » Durable et sans produits chimiques.
- » Bonne stabilité dimensionnelle.
- » Préfabrication possible pour une installation plus rapide.

#### **Limites**

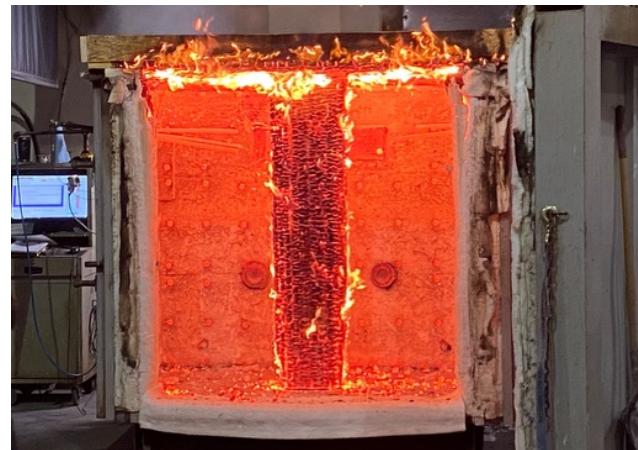
- » Moins courant en Amérique du Nord à la date de publication de cet article; chaîne d'approvisionnement limitée.
- » Le manque de connaissance du marché peut accroître la complexité de la conception.

## Comparaison des codes modernes de sécurité incendie: structures en bois massif par rapport aux constructions traditionnelles incombustibles

Dans les codes du bâtiment, les préoccupations en matière de sécurité incendie liées au type de matériaux de construction, à savoir combustibles ou incombustibles, se concentrent principalement sur les degrés de combustibilité, l'indice de résistance au feu, l'indice de propagation des flammes, les conséquences sur la résistance des compartiments, la sécurité des occupants, la sécurité des secouristes et les capacités de lutte contre l'incendie. Les dispositions du code sont conçues et élaborées de manière à répondre à ces préoccupations, en établissant un niveau de sécurité jugé acceptable. Le niveau de sécurité peut être atteint, évalué et démontré selon le niveau de performance offert par la conception. En ce qui concerne l'utilisation du bois massif, considéré comme un matériau combustible (par rapport à l'acier et au béton), les codes du bâtiment prévoient des dispositions relatives aux mesures de sécurité incendie dans ces domaines clés.

### **Comportement au feu et comportement structurel**

Il est important de souligner que tous les matériaux présentent des avantages et des inconvénients. Le bois massif est combustible et, malgré sa contribution à la charge calorifique, des essais à grande échelle réalisés en laboratoire ont démontré sa capacité à résister à des incendies d'une durée de quatre heures ou plus, au cours desquels le feu s'est considérablement atténué. La carbonisation du bois massif est facilement prévisible, et le bois massif ne se dilate pas sous l'effet de la chaleur. Contrairement au béton et à l'acier, qui sont incombustibles, l'écaillage du béton peut être explosif et entraîner une perte de résistance imprévisible. Les structures en acier peuvent également se dilater considérablement, soumettant les éléments et les assemblages à des forces importantes.



**Image 8** - Tests de résistance au feu de la colonne soutenant un panneau CLT.



**Image 9** - Test de résistance au feu à grande échelle sur une construction en bois lamellé-collé.

### **Classification de résistance au feu du bois massif et conformité aux normes**

En termes de résistance au feu, l'évaluation du bois massif est identique à celle des matériaux incombustibles, dont les performances sont déterminées sur la base de la norme d'essai de résistance au feu. Concrètement, le bois massif est soumis aux mêmes conditions standard d'exposition au feu que les matériaux incombustibles afin d'obtenir son indice de résistance au feu. En termes simples, un assemblage en bois massif dont la résistance au feu a été testée pendant deux heures est considéré comme ayant le même niveau de performance spécifique en matière de sécurité

incendie qu'un assemblage en béton résistant au feu pendant deux heures, en tenant compte de la combustibilité du bois massif. Il est important de noter que, bien que le bois massif ne soit pas considéré comme un matériau incombustible, ses propriétés intrinsèques lui permettent de conserver sa capacité structurelle, de limiter la propagation des flammes et de limiter la résistance au transfert de chaleur et sont attestées par des tests de résistance au feu standard réalisés à des fins de conformité aux normes.

## Taux de carbonisation du bois massif

Outre les essais incendie standard, de nombreuses études ont été menées afin de développer des méthodes d'évaluation de la résistance au feu des éléments en bois massif. Une des méthodes consiste à examiner la couche carbonisée lorsqu'elle est exposée au feu. Lorsque le bois massif brûle dans un incendie, ses propriétés structurelles sont conservées pendant un certain temps, à mesure que la couche carbonisée s'épaissit progressivement.

D'autres préoccupations relatives à la sécurité incendie propres au bois massif, comme la propagation des flammes et la lutte contre les incendies, font l'objet de dispositions dans le Code du bâtiment. Elles sont abordées selon des approches similaires, notamment des essais standard de résistance au feu et des normes de conception visant à garantir le respect d'un niveau minimum de sécurité incendie ou de performance.



**Imagee 10** - Surface carbonisée du CLT (en haut) et couche non carbonisée du panneau CLT (en bas) après exposition au feu.

## Protection incendie des connexions

À l'heure actuelle, le principal défi posé par ces bâtiments concerne la protection incendie des connexions. La forme la plus simple de protection des connexions consiste à les recouvrir de deux couches de plaques de plâtre ou de quatre pouces de bois; toutefois, il convient d'accorder une attention particulière aux connexions exposées, car ceux-ci attirent la chaleur et peuvent entraîner une défaillance prématurée.



**Image 11** - Connexions apparentes d'un bâtiment en bois massif.

En résumé, bien que le bois massif puisse se comporter différemment de l'acier ou du béton en cas d'incendie, les Codes du bâtiment contiennent des dispositions spécifiques supplémentaires afin de répondre aux préoccupations liées à la sécurité incendie du bois massif, en particulier pour les bâtiments de grande hauteur, par le biais d'une approche normalisée visant à garantir le niveau cible de sécurité incendie des bâtiments.

## L'avenir de la construction en bois massif: évolutions réglementaires et comparaison entre les codes canadiens et américains

Au niveau national, au Canada, l'utilisation autorisée du bois massif dans la construction de bâtiments, notamment l'EMTC, est appelée à se développer en termes de taille des bâtiments (hauteur et superficie), de types d'occupation et de flexibilité, en ce qui concerne les surfaces en bois massif apparentes. Actuellement, les bâtiments en bois massif de grande hauteur sont limités à un maximum de 12 étages pour les immeubles résidentiels et les immeubles de bureaux (selon le modèle du Code canadien, soit le Code national du bâtiment). L'expansion des utilisations du bois massif à grande hauteur est en effet attendue, car des provinces telles que la Colombie-Britannique, le Québec et l'Ontario ont depuis introduit des autorisations pour le bois massif à grande hauteur jusqu'à 18 étages dans un éventail plus large de types d'occupation. Ces autorisations élargies accordées par les trois provinces sont comparables à celles autorisées par l'IBC (édition 2021) aux États-Unis. GHL a mené une analyse technique sur les dispositions pertinentes relatives au bois massif dans l'IBC en vue de leur application dans le code provincial du bâtiment du point de vue de la sécurité incendie. Il est à noter que les dispositions relatives au bois massif de l'édition 2024 actuelle sont en grande partie similaires à celles de l'édition 2021.

D'autres évolutions devraient être introduites lors des prochains cycles de modification des codes NBC et IBC afin de mieux traiter des domaines tels que la sécurité incendie lors de la construction de bâtiments en bois massif de grande hauteur, les mesures de protection normalisées pour les connexions en bois massif et d'autres questions pertinentes. Il convient de mentionner que, même si les dispositions du NBC et de l'IBC doivent évoluer et offrir davantage de flexibilité à mesure que le niveau de sécurité incendie offert par le bois massif

est affiné et établi grâce à la recherche, il reste possible d'assurer la sécurité incendie grâce à une approche de conception «alternative» prenant en charge des conceptions non prévues par le code. De nombreux projets à grande échelle utilisant le bois massif à travers le Canada ont été conçus avec l'aide des experts en ingénierie incendie de J.S. Held, lesquels ont contribué à développer des solutions alternatives et à libérer le potentiel de conception de ces projets. Les éléments de conception critiques, tels que les surfaces en bois massif entièrement exposées (non encapsulées), la hauteur accrue, la superficie de construction étendue, et le remplissage en bois massif, sont des exemples où des solutions alternatives peuvent être proposées à l'autorité compétente pour permettre des conceptions uniques qui mettent en valeur l'utilisation du bois massif.



**Image 12** - Le Hive, situé à Vancouver, en Colombie-Britannique, au Canada, est un bâtiment en bois massif de 10 étages.



**Image 13** - Limberlost Place, bâtiment de 10 étages en bois massif du George Brown College à Toronto, Ontario, Canada.



**Image 14** - Intérieur en bois massif apparent à Limberlost Place.

## Développer la construction en bois massif: sécurité, durabilité et collaboration entre experts

Le bois massif offre des perspectives prometteuses pour une construction durable, fiable et esthétique, mais son succès dépend de mesures rigoureuses en termes de sécurité incendie et de la poursuite des recherches. La collaboration entre architectes, ingénieurs et experts en codes et normes de construction expérimentés et compétents sera essentielle à la réussite de la mise en œuvre. Si vous ou votre entreprise envisagez d'utiliser du bois massif pour votre projet, il est vivement recommandé de faire appel dès le début à des experts en construction, conception et sécurité du bois massif. Il est essentiel de disposer de l'avis d'experts, en particulier lors de la phase de conception, pendant laquelle il est possible de développer des approches et des solutions alternatives permettant de libérer le potentiel d'une conception innovante.

## Remerciements

Nous souhaitons remercier nos collègues, Marc-André Langevin, ing., M.ing., M.A.Sc., et Kevin To, M.ing., ing., CP, pour leurs précieuses

contributions et leur expertise, très utiles à la réalisation de cette étude.

Marc-André Langevin est vice-président principal chez Technorm, une division du cabinet d'ingénierie et d'architecture judiciaire de J.S. Held. Marc-André procède à des tests de conformité réglementaire sur des bâtiments de grande hauteur, commerciaux et industriels. Il supervise et analyse des modélisations d'incendie et d'évacuation, il inspecte et vérifie des bâtiments dans le cadre de transactions immobilières. Il fournit des expertises judiciaires sur des bâtiments et des structures endommagés, des mises à niveau de règlements locaux, des affaires de responsabilité professionnelle et civile, ainsi que de dommages corporels. Il intervient également régulièrement devant les tribunaux en tant que témoin expert.

Vous pouvez contacter Marc-André par mail à l'adresse [marc-andre.langevin@jsheld.com](mailto:marc-andre.langevin@jsheld.com) ou par téléphone au +1 514 861 1940 (poste 30).

Kevin To est associé chez GHL, une division du cabinet d'ingénierie et d'architecture judiciaire de J.S. Held. Spécialisé en ingénierie incendie, Kevin possède une expérience dans le domaine du conseil relatif aux codes du bâtiment, y compris les constructions liées aux transports publics, et dans l'élaboration d'une approche alternative conforme aux codes, telle que les conceptions basées sur la performance. Kevin est titulaire d'une maîtrise en génie mécanique avec une spécialisation en sécurité incendie de l'université de Waterloo et d'une licence en sciences appliquées en génie chimique de l'université de Colombie-Britannique. Il est également certifié professionnel en Colombie-Britannique, au Canada. Kevin siège actuellement au National Model Code Committee (canadien) - sécurité incendie et sécurité des personnes, et est membre avec droit de vote du groupe de travail sur la construction en bois massif encapsulé.

Vous pouvez contacter Kevin à l'adresse [kevin.to@jsheld.com](mailto:kevin.to@jsheld.com) ou par téléphone au +1 604 689 4449.



Cette publication est destinée à des fins éducatives et d'information générale uniquement. Elle peut contenir des erreurs et est fournie telle quelle. Elle n'a pas pour but de donner des conseils d'ordre spécifique, juridique ou autre. Les opinions et les points de vue ne sont pas nécessairement ceux de J.S. Held ou des membres de son groupe et il ne faut pas présumer que J.S. Held souscrit à une méthode, une interprétation ou une analyse donnée simplement parce qu'elle figure dans cette publication. Nous déclinons toute déclaration et/ou garantie concernant l'exactitude, l'actualité, la qualité ou l'applicabilité de tout contenu. Vous ne devriez pas agir ou omettre d'agir en vous fiant à cette publication et nous déclinons toute responsabilité à l'égard de telles actions ou omissions. Nous n'assumons aucune responsabilité pour les informations contenues dans cette publication et déclinons toute responsabilité relative aux dommages découlant de ces informations. Cette publication ne remplace pas un avis juridique compétent. Le contenu de ce document peut être mis à jour ou modifié sans préavis.

J.S. Held et ses filiales ou sociétés affiliées ne sont pas des firmes de comptabilité judiciaire agréées et ne fournissent pas de services d'audit, d'attestation, de comptabilité générale ou autres. J.S. Held n'est pas un cabinet juridique et ne fournit pas de conseils juridiques. Titres émis par PM Securities, LLC, d/b/a Phoenix IB ou Ocean Tomo Investments, sociétés faisant partie de J.S. Held, membre FINRA/ SIPC. Tous droits réservés.