

Les bâtiments commerciaux préfabriqués à ossature légère de bois



cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

Table des matières

1 Introduction	3
2 Généralités	3
2.1 Définition	3
2.2 Avantages des systèmes structuraux préfabriqués en bois	3
2.2.1 Produits de qualité	3
2.2.2 Flexibilité et polyvalence	4
2.2.3 Rapidité d'exécution	4
2.2.4 Économique	4
2.2.5 Efficacité structurale	4
2.2.6 Sécurité incendie	5
2.2.7 Rendement thermique	5
2.2.8 Écologique	6
2.2.9 Durabilité	6
2.3 Systèmes structuraux préfabriqués en bois	7
2.3.1 Système de mur	7
2.3.2 Système de plancher	7
2.3.3 Fermes de toit	8
3 Installation	9
4 Bâtiments commerciaux à composants préfabriqués en bois	10
5 Fabricants	12
6 Conclusion	12

Ressources naturelles
et Faune
Québec



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Photo de la page couverture : Michel Lamontagne

1 Introduction

La construction à ossature légère en bois fait depuis bien longtemps l'unanimité au Québec en ce qui a trait aux constructions résidentielles et multifamiliales. Ces dernières années, l'utilisation des systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère de bois a grandement gagné en importance dans le secteur de la construction d'habitations, et ce, en remplacement des méthodes traditionnelles d'érection au chantier.

Par ailleurs, la préfabrication d'éléments structuraux à ossature légère de bois est un procédé qui peut également être utilisé à très bon escient dans le secteur de la construction non résidentielle. Ces systèmes ont en effet largement fait leurs preuves en ce qui concerne le bon rendement qu'ils procurent, autant sur le plan structural que énergétique. Ils résistent efficacement aux charges de neige au toit ou à la pression de vent sur les murs, et lorsqu'ils sont combinés à un revêtement structural en panneaux de bois, ces systèmes sont très efficaces pour résister aux efforts latéraux dus au vent ou aux séismes.

La présente publication fait la description des multiples avantages liés à l'utilisation des systèmes préfabriqués à ossature légère de bois dans le secteur de la construction non résidentielle. On y retrouve aussi une description des différents systèmes structuraux offerts ainsi que des renseignements concernant la maintenance et l'installation de ceux-ci.



Photo: La Charpenterie

Fabrication en usine d'une ferme légère de toit



Photo: Gimir

Préfabrication d'un mur à ossature légère

2 Généralités

2.1 Définition

Les systèmes préfabriqués à ossature légère de bois sont des composants structuraux de bâtiments qui sont fabriqués en usine pour ensuite être livrés et installés sur les chantiers. Ces systèmes sont constitués notamment par les murs à colombages, les poutrelles de plancher et les fermes légères de toit. Les composants préfabriqués sont réalisés sur mesure selon les caractéristiques propres à chaque projet et selon les exigences particulières des clients. Les différents produits ainsi que leurs multiples avantages sont décrits en détail aux sous-sections suivantes.

2.2 Avantages des systèmes structuraux préfabriqués en bois

2.2.1 Produits de qualité

Les systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère de bois sont conçus en usine, suivant un processus rigoureux qui prend en considération chacune des étapes de réalisation d'un projet, de la conception à la fabrication des composants jusqu'au montage de ceux-ci au chantier. La conception des systèmes structuraux est effectuée à l'aide de logiciels informatiques sophistiqués, ce qui assure une très grande précision des éléments. Les logiciels utilisés pour la conception des composants sont directement liés aux équipements de fabrication des usines. Les différentes coupes se font donc de façon automatisée, garantissant l'uniformité des dimensions et des formes des éléments, et permettant du même coup un assemblage très précis des composants. Cette précision se manifeste également sur l'équerrage dans le cas des murs, de même que sur les dimensions et l'emplacement de leurs ouvertures.

La préfabrication des composants structuraux s'effectue en utilisant des matériaux de qualité, c'est-à-dire du bois sec classé selon les normes reconnues, et des matériaux performants tels que les produits de bois d'ingénierie. La fabrication est entièrement réalisée en usine, donc à l'intérieur et dans un environnement contrôlé, là où la mauvaise température n'a aucune influence sur la qualité des composants produits. Les risques de retrait, de gonflement ou de gauchissement des éléments sont donc réduits au minimum puisque les composants sont assemblés dans les mêmes conditions d'humidité ambiante que celles sous lesquelles ils seront soumis au moment de leur utilisation.

Enfin, les fabricants sont en mesure de fournir tous les dessins d'atelier qui ont servi à la fabrication des composants, assurant ainsi qu'ils ont été fabriqués suivant les directives du concepteur du bâtiment, et offrant du même coup une meilleure garantie de conformité que s'ils avaient été construits au chantier.

2.2.2 Flexibilité et polyvalence

La construction préfabriquée à ossature légère de bois permet de grandes souplesses au niveau architectural. Elle offre en effet un très grand choix de concepts et à de faibles coûts. D'abord, grâce aux méthodes de fabrication assistées par ordinateur, il est possible de fabriquer des fermes de toit de toutes les formes, permettant ainsi d'offrir de nombreuses possibilités quant aux profils de toiture, et ce, tout en assurant la résistance mécanique nécessaire. De plus, les éléments préfabriqués en bois telles les fermes de toit et les poutrelles de plancher permettent de franchir de longues portées, diminuant ainsi la nécessité d'avoir recours à des murs porteurs intérieurs ou à des poutres et des colonnes, ce qui procure une plus grande flexibilité relativement à l'aménagement intérieur.



Photo : Faberca

Les fermes légères permettent de créer des profils de toiture quasi illimités

Ensuite, la préfabrication d'éléments structuraux en bois offre au concepteur une multitude de choix concernant les différents matériaux auxquels il peut avoir recours pour constituer l'enveloppe du bâtiment et la finition. Les différents fabricants de composants préfabriqués offrent en effet la possibilité de choisir parmi une panoplie de matériaux de structure, d'isolation et d'étanchéité afin d'obtenir le rendement désiré. De plus, ce type de construction est compatible avec une large gamme de produits de finition intérieure et extérieure, et leur installation se fait de façon simple puisque, généralement, ils se fixent directement à la charpente de bois. Enfin, ce type de structure est facilement modifiable ultérieurement, permettant l'ajout ou le retrait d'ouvertures, de murs, etc.

2.2.3 Rapidité d'exécution

La préfabrication des systèmes structuraux à ossature légère en bois permet de simplifier considérablement les différentes étapes de réalisation d'un bâtiment et, du même coup, de grandement diminuer l'échéancier des travaux. D'abord, la fabrication des composants étant entièrement réalisée en usine, il n'y a aucune possibilité de délai ou de retard sur l'échéancier pouvant être associé à la mauvaise température. De plus, la fabrication s'effectue en grande partie à l'aide d'appareils automatisés, ce qui accélère de beaucoup la production des éléments. Ensuite, l'abondance de fabricants de composants structuraux assure la grande disponibilité de ces produits, donc une facilité d'approvisionnement permettant d'éliminer les délais d'attente liés à une trop forte demande.

Les temps de construction des bâtiments utilisant des composants structuraux préfabriqués en bois sont également réduits de manière significative de par la facilité d'installation de ces systèmes. Les composants arrivent en effet sur les chantiers déjà prêts à être installés et sont fournis avec des plans de montage simples sur lesquels chacun des composants est clairement désigné. Les composants préfabriqués peuvent, dans la majorité des cas, être facilement manipulés par les ouvriers, sans avoir recours à des appareils de levage. L'assemblage des différents éléments entre eux se fait de façon très simple et ne nécessite aucune main-d'œuvre spécialisée. L'installation de la mécanique du bâtiment se fait aussi très aisément et rapidement de par le concept ajouré et les nombreuses cavités de ces systèmes structuraux.

La construction à ossature légère de bois assure aussi la double fonction de structure et d'enveloppe du bâtiment, ce qui n'est pas le cas dans les systèmes de construction à poutres et poteaux. Donc, à la suite de l'installation des composants préfabriqués, le bâtiment est déjà fermé et étanche, ce qui rend encore plus rapide la construction des bâtiments.

2.2.4 Économique

La construction à ossature légère de bois est le système structural le plus économique, tous matériaux confondus. Cela s'explique premièrement par le fait que le bois de sciage est un matériau de construction abondant et très économique. Deuxièmement, il existe au-delà d'une centaine de fabricants et de fournisseurs de composants structuraux préfabriqués en bois répartis dans toutes les régions du Québec, ce qui mène à des prix avantageux pour ces produits. Troisièmement, les murs préfabriqués à ossature légère de bois constituent à la fois l'enveloppe du bâtiment et les éléments porteurs, réduisant ainsi les coûts associés au système structural. Finalement, l'installation de ces systèmes structuraux s'effectue à de faibles coûts puisqu'il s'agit d'une technique de construction maîtrisée par un grand nombre d'entrepreneurs. La pose des murs préfabriqués nécessite également une moins grande quantité d'ouvriers sur le chantier et l'érection se réalise dans des temps beaucoup plus rapides.

2.2.5 Efficacité structurale

Les systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère de bois ont largement fait leurs preuves quant aux performances structurales qu'ils peuvent offrir. La conception de ces systèmes se fait à l'aide de logiciels précis, qui calculent conformément au Code national du bâtiment du Canada et aux différentes normes en vigueur. Tous les composants sont spécifiquement conçus pour résister aux différentes charges pour lesquelles ils sont soumis. Les éléments formant les ouvertures des murs sont dimensionnés de façon à bien supporter les charges, et des patrons de clouage appropriés sont déterminés de manière à transférer adéquatement tous les efforts qui cheminent à travers la structure.

De plus, les fabricants de composants ont facilement accès à la vaste gamme de produits de bois d'ingénierie, tels que le bois de sciage classé mécaniquement par contrainte (MSR), les poutres et les colonnes en bois de charpente composites ou en bois lamellé-collé. Ces matériaux performants et de qualité supérieure permettent davantage de possibilités structurales, tel que franchir de plus longues portées ou construire davantage en hauteur. La préfabrication permet aussi d'optimiser la conception des

systèmes selon les différentes résistances du bois utilisé, c'est-à-dire de diminuer les dimensions des éléments ou d'augmenter leurs espacements de façon à minimiser la quantité de matière à utiliser pour atteindre les performances désirées.



Construction d'un bâtiment de six étages à ossature légère



Fermes légères plates de 24,4 m (80 pi) de portée

Photo : La Charpenterie

La construction à ossature légère de bois est également très performante quant à la résistance sismique. Ce type de structure est particulièrement léger et, conséquemment, les efforts sismiques qui sollicitent les bâtiments à ossature de bois sont considérablement plus faibles que pour des bâtiments constitués d'une structure plus lourde. De plus, ces systèmes étant considérés comme structurellement redondants de par l'utilisation de plusieurs éléments répétitifs et de nombreux connecteurs, ils sont ainsi plus flexibles, offrent une excellente ductilité et permettent une très grande dissipation de l'énergie, ce qui leur assure un excellent comportement face aux charges sismiques. La préfabrication en usine des murs à colombages revêtus de panneaux structuraux permet donc de produire des murs de refend possédant le clouage adéquat afin de résister efficacement aux charges latérales qui sollicitent les bâtiments.

* La résistance thermique effective d'un mur inclut les ponts thermiques créés par les éléments de l'ossature

2.2.6 Sécurité incendie

Les Codes du bâtiment prescrivent les différentes exigences relatives à la sécurité incendie dans les bâtiments. Le degré de résistance au feu constitue une mesure, en matière de durée, de la résistance d'un assemblage de toit, de plancher ou de mur dans des conditions d'incendie. Le degré de résistance au feu requis pour un bâtiment dépend de son utilisation, de sa taille, du nombre d'issues qu'il possède et de l'utilisation ou non d'un système de gicleurs automatiques. Qu'elle soit en bois, en acier ou en béton, la structure d'un bâtiment sera donc soumise aux mêmes exigences de sécurité incendie.

Dans la construction à ossature légère de bois, le degré de résistance au feu obtenu dépend de l'assemblage choisi, à savoir les types de revêtements et d'isolants utilisés. Ce type de construction permet d'atteindre des degrés de résistance au feu tout aussi élevés que ceux obtenus avec les autres systèmes structuraux. Ainsi, les gens à l'intérieur des bâtiments à ossature légère de bois bénéficient de la même sécurité que si la structure était constituée d'un autre matériau puisque certains assemblages en construction à ossature de bois permettent d'atteindre des degrés de résistance au feu allant jusqu'à deux heures, soit le maximum exigé par le Code national du bâtiment du Canada.

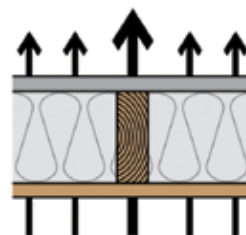
Enfin, comme les systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère de bois peuvent s'installer rapidement, l'accès à l'intérieur de ce type de bâtiment durant la construction est plus court et les risques de vandalisme au chantier ou d'incendie sont ainsi diminués.

2.2.7 Rendement thermique

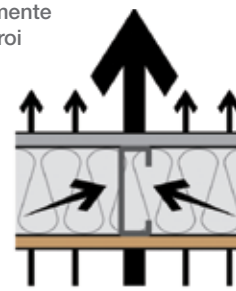
L'efficacité énergétique est non seulement une qualité convoitée pour un bâtiment, mais elle fait aujourd'hui littéralement partie des exigences normatives prescrites par les différents Codes du bâtiment. La construction à ossature légère de bois, étant très efficace du point de vue énergétique, s'avère un choix judicieux.

D'abord, le bois est un matériau qui offre naturellement une bonne résistance au transfert de chaleur de par sa structure cellulaire contenant une grande quantité de cavités remplies d'air. Il possède ainsi une résistance thermique hautement supérieure à celle des autres matériaux de charpente beaucoup plus conducteur. Par conséquent, l'utilisation d'une charpente de bois permet de réduire considérablement les pertes de chaleur dues aux ponts thermiques à travers les parois du bâtiment. De plus, la construction à ossature légère de bois est un système structural qui possède des cavités pouvant contenir une grande quantité de matériaux isolants, permettant ainsi d'obtenir un excellent rendement thermique.

L'utilisation d'une charpente en bois réduit les ponts thermiques et augmente la résistance thermique de la paroi



Résistance thermique effective R19*
Mur avec des colombages de bois 38 x 140 à 400 mm

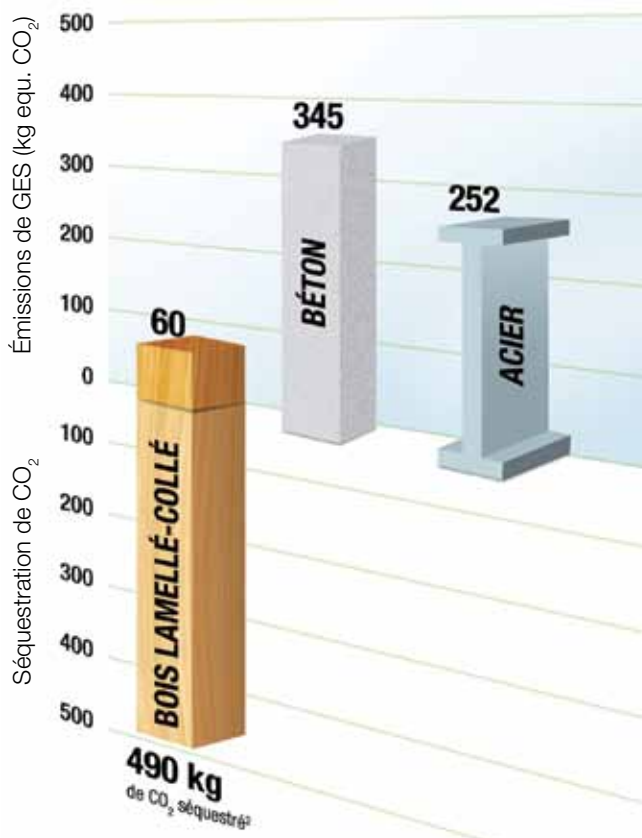


Résistance thermique effective R11*
Mur avec des colombages d'acier 41 x 152 à 400 mm

Par ailleurs, la préfabrication des systèmes structuraux à ossature légère de bois assure une qualité supérieure relativement à la pose des différents matériaux qui composent l'enveloppe du bâtiment, tels que l'isolant, le pare-air et le pare-vapeur. Il en résulte une réduction des fuites à travers l'enveloppe et une bonne étanchéité à l'air qui procurent une diminution importante de la consommation d'énergie liée au chauffage ou à la climatisation d'un bâtiment. De plus, le bon rendement thermique de ce type de construction permet d'atteindre facilement les exigences élevées demandées par les certifications liées à l'efficacité énergétique des bâtiments.

2.2.8 Écologique

La construction préfabriquée à ossature légère de bois possède également plusieurs vertus sur le plan environnemental. En effet, l'utilisation du bois est reconnue comme un des moyens de lutter contre les changements climatiques puisque les procédés de fabrication des produits structuraux en bois nécessitent très peu d'énergie et génèrent de très faibles émissions de gaz à effet de serre. De plus, grâce au processus de la photosynthèse, responsable de la séquestration de quantités importantes de carbone dans le bois tout au long de la croissance de l'arbre, le bilan carbone du bois peut être considéré comme étant positif.



1. Émissions de GES, calculées lors d'une analyse du cycle de vie à l'aide du logiciel ATHENA™ v 4.1.11
2. Estimé en fonction de la composition du bois pour une masse volumique de 500 kg/m³

Comparaison des émissions de GES dues à la fabrication d'une poutre¹ de 7,3 m supportant une charge de 14,4 kN/m

L'évaluation des impacts d'un matériau de construction sur l'environnement s'effectue à l'aide d'un outil appelé l'analyse du cycle de vie. Cet outil permet de quantifier les effets d'un matériau sur l'environnement en considérant l'ensemble de la vie de celui-ci, c'est-à-dire de l'extraction de la ressource, de la transformation, du transport, de l'installation, de l'utilisation jusqu'à finalement l'élimination ou la réutilisation. Les analyses du cycle de vie des matériaux ont démontré à ce jour que les impacts de la construction en bois sur l'environnement sont passablement plus faibles que ceux des autres matériaux, et ce, sous plusieurs aspects tels que la consommation d'énergie, l'émission de gaz à effet de serre et la pollution de l'air ou de l'eau. De plus, l'excellent rendement thermique des systèmes structuraux à ossature légère de bois en fait des bâtiments à plus faible consommation énergétique, donc à plus faible empreinte environnementale. Le bois est également le seul matériau de construction qui soit renouvelable.

Une récente étude réalisée par **cecobois** a permis de comparer le potentiel de réchauffement climatique d'une poutre en bois d'ingénierie de 7,3 m de portée supportant une charge non pondérée de 14,4 kN/m. Dans la figure ci-dessous, l'équivalent d'émission de CO₂ représente le potentiel de réchauffement climatique obtenu lors de l'analyse du cycle de vie à l'aide du logiciel ATHENA™. Cette étude démontre que la poutre en bois d'ingénierie émet près de 6 fois moins de GES que celle en béton et environ 4 fois moins que celle en acier.

Enfin, la préfabrication des composants structuraux à ossature légère de bois est réalisée sur mesure en usine, et les techniques d'installation simple combinées à la précision des composants permettent de diminuer considérablement la quantité de déchets de construction occasionnés au chantier. De même, pratiquement tous les débris de bois provenant des différentes coupes effectuées en usine sont réutilisés par les fabricants pour d'autres applications, maximisant ainsi l'utilisation de la ressource tout en éliminant presque entièrement les rejets de fabrication et le gaspillage.

2.2.9 Durabilité

La durabilité des bâtiments à ossature légère de bois n'est plus à démontrer. Il existe en effet un très grand nombre de bâtiments en bois qui sont encore en service après plus de cent ans. Les techniques modernes de construction, combinées à la qualité des produits préfabriqués, garantissent plus que jamais que les bâtiments à ossature de bois pourront demeurer en excellentes conditions aussi longtemps que nécessaire afin de répondre aux besoins des usagers. En fait, la durée de vie des bâtiments en général est davantage liée à l'usage pour lequel ils ont été conçus et aux besoins des utilisateurs qu'à la durabilité de la structure.

Par ailleurs, tous les bâtiments sont vulnérables aux problèmes provoqués par l'infiltration d'eau à l'intérieur de l'enveloppe, et ce, peu importe le matériau de structure utilisé. Ces problèmes découlent d'une conception déficiente et non du matériau de structure choisi. Les détails de conception et l'étanchéité associés aux systèmes préfabriqués à ossature légère de bois permettent de limiter les problèmes liés aux infiltrations d'eau et ainsi d'assurer la durabilité de ce type de bâtiment.

2.3 Systèmes structuraux préfabriqués en bois

Les composants structuraux préfabriqués des bâtiments à ossature légère de bois sont réalisés sur mesure pour chaque projet, en longueur et en hauteur, dépendamment du concept désiré. Ils sont livrés au chantier prêts à être installés. Les sous-sections qui suivent contiennent une description détaillée des différents systèmes structuraux.

2.3.1 Système de mur

Les murs préfabriqués à ossature légère de bois sont produits en sections correspondant à la hauteur totale de l'étage qu'ils composent, et en longueur limitée principalement par le transport. Ils possèdent déjà toutes les ouvertures de dimensions adéquates pour accueillir les portes et les fenêtres. Les sections de murs préfabriqués sont habituellement constituées au minimum des éléments structuraux, c'est-à-dire les colombages de bois et les panneaux structuraux, ainsi que du pare-air et du lattage extérieur. Les murs préfabriqués sont donc déjà prêts à recevoir les matériaux de finition extérieure lorsqu'ils arrivent au chantier. Il est possible également d'inclure, au moment de la production, l'isolant, le pare-vapeur et le lattage intérieur. Dans ce cas, la finition intérieure est également prête à être installée.

Les murs préfabriqués sont constitués de colombages en bois de sciage traditionnel séché, classé visuellement ou par contrainte mécanique (MSR), et ayant les dimensions normalisées au bois de sciage, c'est-à-dire 38 x 89 à 38 x 286 mm (2 x 4 à 2 x 12 po nominal). Sur la face extérieure des murs, les colombages sont revêtus de panneaux structuraux tels les contreplaqués ou les panneaux de lamelles orientées (OSB). Cela permet d'utiliser les murs à ossature légère comme système de résistance aux forces latérales, en plus de servir de système de résistance aux forces gravitaires. Les murs préfabriqués à ossature de bois sont offerts en hauteurs variant selon les longueurs disponibles pour le bois de sciage, c'est-à-dire de 1,83 m (6 pi) à 4,88 m (16 pi), en augmentant par multiple de 0,61 m (2 pi). Il est également possible d'utiliser des colombages en bois d'ingénierie, tel que le bois de charpente composite (LVL, LSL, PSL) ou le bois lamellé-collé, afin d'obtenir des murs de plus de 5,5 m (18 pi) de hauteur ou pour de plus grandes capacités portantes. Enfin, les sections de murs préfabriqués sont offertes en longueur pouvant atteindre jusqu'à 12,2 m (40 pi), critère qui est régi principalement par le transport ou par les installations du fabricant.



Section de murs préfabriqués de 5,5 m (18 pi) de hauteur



Murs à ossature légère préfabriqués de 4,88 m (16 pi) de hauteur

2.3.2 Système de plancher

Il existe principalement trois types de poutrelles permettant de constituer les systèmes de planchers des bâtiments utilisant les composants structuraux préfabriqués à ossature légère de bois. Il s'agit des poutrelles ajourées à connecteurs métalliques, des poutrelles ajourées à diagonales de bois collées, et finalement les poutrelles en I.

Poutrelles ajourées en bois

Les poutrelles ajourées à connecteurs métalliques correspondent à des cadres triangulés dont les membrures sont fabriquées à partir de bois de sciage séché et classé visuellement ou mécaniquement par contrainte (MSR). Les semelles inférieures et supérieures ainsi que les membrures d'âme sont faites de bois de sciage de 38 x 64 mm (2 x 3 po) ou de 38 x 89 mm (2 x 4 po) placé à plat, et elles sont assemblées entre elles à l'aide de connecteurs métalliques de haute performance faits de minces plaques d'acier galvanisé dentées. Les poutrelles ajourées à connecteurs métalliques sont habituellement appuyées aux extrémités par la membrure inférieure, mais elles offrent également la possibilité d'être appuyées par la membrure supérieure de façon à pouvoir encastrer les poutres qui les supportent sans avoir recours à des étriers métalliques.

Les poutrelles ajourées à diagonales de bois collées sont des cadres triangulés fabriqués à partir de bois de sciage séché et classé visuellement ou mécaniquement par contrainte (MSR). Les semelles sont composées d'éléments de 38 x 64 mm (2 x 3 po) ou de 38 x 89 mm (2 x 4 po) placé à plat, alors que les membrures d'âme sont constituées d'éléments de 38 x 38 mm (2 x 2 po) ou de 38 x 64 mm (2 x 3 po). L'assemblage des membrures d'âme aux semelles se fait à partir de joints à entures multiples et la liaison des joints est réalisée au moyen d'un adhésif hydrofuge. Les poutrelles ajourées à diagonales de bois collées possèdent à chacune de leurs extrémités une pièce en bois massif ou en panneau OSB entre les semelles, offrant ainsi la possibilité de couper pour un ajustement final au chantier.



Différents types de poutrelles ajourées en bois

Poutrelles de bois en I

Les poutrelles de bois en I sont constituées de semelles en bois de sciage jointé classé visuellement ou mécaniquement par contrainte (MSR), ou encore par des éléments en bois de charpente composite de type LVL ou LSL. L'âme des poutrelles est formée d'un panneau de lamelles orientées (OSB) de 9,5 mm (3/8 po) ou 11 mm (7/16 po) d'épaisseur, lequel est solidarisé aux semelles au moyen d'un adhésif hydrofuge. Les semelles ont généralement comme dimensions 38 x 64 mm (2 x 3 po) ou 38 x 89 mm (2 x 4 po). L'âme des poutrelles de bois en I peut être percée suivant les indications du fabricant afin de permettre le passage de la mécanique.



Poutrelles de bois en I

L'industrie des poutrelles de plancher tend à uniformiser la gamme de hauteurs disponibles. Les hauteurs les plus fréquentes sont 302 mm (11⁷/₈ po), 318 mm (12¹/₂ po), 356 mm (14 po), 406 mm (16 po), 457 mm (18 po), 508 mm (20 po), 559 mm (22 po) et 610 mm (24 po). Selon les dimensions et la classe de bois utilisés pour les membrures, de même que les charges supportées, les poutrelles de plancher en bois peuvent franchir des portées pouvant atteindre jusqu'à 9 m (30 pi).

Les poutrelles de bois sont utilisées conjointement avec un revêtement structural en panneau tel que le contreplaqué ou le panneau de lamelles orientées (OSB) afin de créer un effet diaphragme. Elles sont en général fournies individuellement, mais certains fabricants offrent la possibilité de livrer des sections de plancher pré-assemblées qui incluent le revêtement structural en panneau.

Pour obtenir davantage d'information concernant les poutrelles de bois, consultez les *Guides techniques sur les poutrelles pour la construction commerciale* publiés par **cecobois** et accessibles au www.cecobois.com.



Poutrelles de bois en I

2.3.3 Fermes de toit

Les fermes légères à connecteurs métalliques sont les éléments structuraux utilisés dans la composition des toitures des bâtiments à ossature de bois. Ce sont des composants structuraux triangulés et fabriqués à partir d'éléments de bois de sciage de dimensions standards, c'est-à-dire de 38 x 89 mm à 38 x 286 mm (2 x 4 à 2 x 12 po nominal). Les membrures sont faites de bois sec classé visuellement ou par contrainte mécanique (MSR) et elles sont assemblées entre elles à l'aide de connecteurs métalliques de haute performance faits de minces plaques métalliques en acier galvanisé dentées. Les fermes légères en bois sont, dans la majorité des cas, utilisées conjointement avec un revêtement structural en panneau tel que le contreplaqué ou le panneau de lamelles orientées (OSB) dans le but de créer un effet diaphragme.

Les fermes légères en bois peuvent être conçues et fabriquées dans une variété de formes qui ne sont limitées que par les exigences du transport, permettant ainsi d'obtenir des profils de toiture quasi illimités. Elles peuvent entre autres former des toits à deux versants, égaux ou inégaux, des toits à un seul versant, des toitures plates, courbes, des combles habitables, des plafonds cathédrales ou en voûte, etc. De plus, le ratio résistance/poids élevé des fermes légères en bois leur permet de franchir de très grandes portées, pouvant atteindre jusqu'à 24 m (80 pi) de longueur.



Photo : Michel Lamontagne

Fermes légères à connecteurs métalliques

Pour obtenir davantage d'information concernant les fermes légères en bois, consultez le *Guide technique sur les fermes de toit pour la construction commerciale* publié par cecobois et accessible au www.cecobois.com.



Photo : Michel Lamontagne

Ferme de longue portée

3 Installation

En premier lieu, les composants structuraux préfabriqués à ossature légère de bois sont livrés au chantier par les fabricants. Ceux-ci possèdent habituellement des camions de livraison équipés d'appareils de levage permettant de déposer les composants aux endroits appropriés. Les éléments structuraux d'un même ensemble sont généralement tous livrés au chantier en même temps, c'est-à-dire que tous les murs ou toutes les poutrelles de plancher formant un étage sont expédiés dans le même chargement. Il en va de même pour les fermes de toit.



Entreposage adéquat au chantier de sections de murs préfabriqués



Photo : La Charpenterie

Installation de sections de murs préfabriqués



Photo : La Charpenterie



Photo : Michel Lamontagne

Installation de modules de fermes de toit pré-assemblés au sol



Photo : Hôtel Super 8

Une fois arrivé sur le chantier, si l'avancement des travaux ne permet pas l'installation immédiate des composants préfabriqués, ceux-ci doivent être entreposés de façon adéquate jusqu'au moment de leur pose. De manière à préserver les composants en bon état durant leur entreposage, ceux-ci doivent être empilés soigneusement les uns sur les autres sur un sol au niveau, en utilisant des blocs pour éviter le contact direct avec le sol. De plus, ils doivent être recouverts de toiles afin de les protéger des intempéries.

Enfin, le montage des systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère de bois se fait de façon simple et rapide. Selon le type de composants, de même que de leurs dimensions, ils peuvent être mis en place à l'aide d'appareils de levage ou encore de façon manuelle par les ouvriers. Les poutrelles de plancher et les fermes de toit sont en effet habituellement assez légères pour être manœuvrées à la main, tandis que les murs préfabriqués et les fermes de longues portées nécessitent l'emploi de machinerie. Par ailleurs, les poutrelles de plancher ainsi que les fermes de toit peuvent être assemblées au sol en modules, pour ensuite être déposées en place à l'aide d'une grue. Cette méthode accélère le processus de montage tout en augmentant la sécurité des ouvriers du fait que le travail est effectué principalement au sol.

4 Bâtiments commerciaux à composants préfabriqués en bois



Gymnase de l'école Vision, Québec | Classe du bâtiment: A2 | Architecte: Claude Guy | Ingénieur: Kevin Below



Photo: Claude Guy



Photos: Hôtel Super 8

Hôtel Super 8, Trois-Rivières | Classe du bâtiment: C | Architecte: André Roy | Ingénieurs: Cime Consultants inc.



Photo: Jacques Savoie

Station-service Ultramar, Mascouche | Classe du bâtiment: F2 | Architectes: Michel Bastien Architecte | Ingénieurs: Teknika-HBA





Hôtel Holiday Inn Express & Suites, Saint-Hyacinthe | Classe du bâtiment: C | Architectes: Favreau & Blais Architectes | Ingénieurs: Équation Groupe-conseil



Photos: Fred Lebrun

Restaurant Tim Hortons, Sept-Îles | Classe du bâtiment: A2 | Architectes: Sauvé Poirier Architectes | Ingénieurs: Équation Groupe-conseil



Complexe résidentiel REMY, Richmond (C.-B.) | Classe du bâtiment: C | Architecte: Patrick Cotter Architects | Ingénieurs: Weiler Smith Bowers

5 Fabricants

Il existe au Québec au-delà d'une centaine de fabricants et de fournisseurs de composants structuraux préfabriqués en bois. Certains d'entre eux se spécialisent dans la fabrication d'un seul type de composants alors que d'autres offrent des systèmes structuraux complets, à savoir les murs, les poutrelles de plancher et les fermes de toit. Il suffit de contacter les différents fabricants pour obtenir une estimation des coûts associés à un projet. Le coût des murs préfabriqués et des poutrelles de plancher est habituellement exprimé en dollar par unité de longueur. En ce qui concerne les fermes de toit, une estimation préliminaire peut être donnée en dollar par unité de superficie. Toutefois, comme les toitures à ossature légère en bois sont généralement de formes complexes et composées de plusieurs modèles de fermes différents, un coût global pour l'ensemble du toit sera habituellement fourni par les fabricants.

Pour obtenir la liste des différents fabricants de composants préfabriqués par région administrative, consultez la section *répertoire du bois* du site internet de cecobois, à l'adresse www.cecobois.com, ou encore le site Internet de l'Association québécoise des fabricants de structures de bois (AQFSB) à l'adresse www.aqfsb.ca.

6 conclusion

En raison des nombreux avantages qu'ils procurent, les systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère de bois s'avèrent un choix judicieux lorsqu'il est question de constructions commerciales. Ces systèmes peuvent atteindre des portées et des hauteurs permettant de construire efficacement tous les types de bâtiments non résidentiels, tels que les entrepôts, les usines, les édifices à bureaux et les commerces de tous genres. Ils permettent en effet la construction, de façon rapide et économique, de bâtiments allant jusqu'à quatre ou même six étages, tout en assurant d'excellentes performances au point de vue structural, rendement thermique et sécurité des occupants.



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

Ressources naturelles
et Faune
Québec



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

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

Mars 2011

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

www.cecobois.com