

Systemes prefabriques à ossature légère en bois pour bâtiments commerciaux Les cas d'Ultramar et Tim Hortons



cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

Une division du
Bureau de promotion des produits
du bois du Québec

Bien des entrepreneurs, ingénieurs et architectes se montrent encore étonnés lorsqu'on leur parle d'éléments préfabriqués et d'ossature légère en bois pour des bâtiments commerciaux. Et pourtant...

Les systèmes structuraux préfabriqués à ossature légère en bois sont tout aussi indiqués pour de petits bâtiments commerciaux qu'ils peuvent l'être pour des constructions résidentielles. Et cela, au moins deux chaînes de commerce, au Québec, l'ont bien compris avant d'effectuer un virage complet vers ce type de construction.



En fait, ce n'est qu'une question de logique. Il y a très longtemps que la construction à ossature légère en bois fait consensus auprès des constructeurs d'habitations. L'expertise acquise au Québec en cette matière n'est plus à démontrer, non plus que la qualité et la durabilité de ces bâtiments résidentiels en bois. On en trouve de très beaux exemples tout à fait solides et fonctionnels qui ont plus de cent ans.

Au cours des dernières décennies, la préfabrication en usine de composants structuraux pouvant être livrés directement au chantier et assemblés rapidement est venue donner une valeur ajoutée à ces constructions à ossature légère en bois. Les composants préfabriqués incluent principalement les murs à ossature légère, les poutrelles de planchers et les fermes de toit. Non seulement

le recours à ces systèmes préfabriqués procure-t-il une meilleure qualité au produit fini (voir l'encadré), mais il offre en plus d'importantes économies de temps et d'argent.

Or, en toute logique, ce qui vaut pour ces constructions résidentielles s'applique aussi pour des bâtiments commerciaux ou industriels dont la taille est comparable à celle des immeubles d'habitation. Pour des chaînes de commerces qui projettent plusieurs constructions, les économies d'échelle peuvent être énormes. Ultramar et Tim Hortons en savent quelque chose. Voilà quelques années, ces deux entreprises ont choisi l'ossature légère préfabriquée en bois pour la construction de leurs commerces de détail au Québec. Leurs premières réalisations avec ce système ont tout de suite été concluantes.

Les stations-service d'Ultramar

Ultramar exploite 258 stations-service couplées à des dépanneurs à heures prolongées, sous les bannières Dépanneur du coin et Corner Store, au Québec, en Ontario ainsi que dans les provinces atlantiques. En pleine phase d'expansion, l'entreprise érige chaque année plusieurs nouveaux établissements un peu partout sur le territoire. Sauf exception, tous les Dépanneurs du coin sont faits sur le même modèle. Il s'agit de bâtiments d'un étage, ayant une superficie de 200 ou 230 m² selon les régions, comprenant une aire ouverte pour le service à la clientèle et quelques espaces clos pour les toilettes, un bureau, une chambre froide, un petit entrepôt et une cuisine dans les dépanneurs qui font leurs propres pâtisseries.

À titre de directeur de la construction chez Ultramar, Jacques Savoie est responsable de l'érection de ces petits bâtiments commerciaux. Une journée de l'hiver de 2008, alors qu'il prenait un repas dans un restaurant, il a observé une équipe de travailleurs monter une structure préfabriquée sur le terrain voisin. Étonné de la vitesse à laquelle se déroulait l'opération et se disant que ce serait intéressant d'ériger ses dépanneurs aussi vite, il est allé s'informer auprès du responsable de l'équipe. « Nous sommes capables de monter une structure comme celle-là en une journée, avait dit le représentant du fabricant. Et nous pouvons le faire aussi avec des bâtiments commerciaux. Ce n'est pas plus compliqué. »

Après avoir fait des évaluations et examiné la question de près avec un manufacturier de bâtiments préfabriqués, Ultramar a conclu à la possibilité d'ériger ses bâtiments à meilleurs coûts, de manière plus efficace et plus rapide avec cette méthode qu'avec les systèmes traditionnels en acier utilisés jusqu'à maintenant. Plusieurs autres avantages militaient également en faveur de cette solution. Dès 2009, un premier Dépanneur du coin avec ossature légère en bois préfabriquée a donc vu le jour à Mascouche, à titre de projet pilote, et fut aussitôt suivi de quelques autres. Si bien que, l'année suivante, l'entreprise optait officiellement pour un virage bois.

Ainsi, à la fin de 2011, une dizaine de nouveaux Dépanneurs du coin dotés d'une structure à ossature légère préfabriquée en bois avaient pignon sur rue aux quatre coins du Québec, et de cinq à sept autres projets étaient sur les tables à dessin pour 2012. L'entreprise envisageait en plus d'exporter sa nouvelle formule vers ses futurs établissements des provinces atlantiques et, éventuellement, de l'Ontario, avec des fournisseurs locaux.

Les composants structuraux

Lorsqu'il effectue la livraison des composants préfabriqués au chantier, le fournisseur arrive avec la coquille complète du bâtiment : murs extérieurs, fermes de toit et même divisions intérieures. Les plans ayant été faits selon les dimensions spécifiées par le promoteur, il suffit ensuite d'assembler ces éléments sur les fondations.

Les murs sont constitués de montants de bois de sciage classique de 38 x 140 mm (2 x 6 po), espacés aux 400 mm (16 po), en essence EPS (épinette-pin-sapin) du Québec ou du Canada et recouverts de panneaux de lamelles orientées (OSB) sur la face extérieure. Ils sont livrés en sections de 3,4 à 4,6 m de hauteur

(11 à 15 pi), déjà munis de l'isolant (matelas de 15 cm de laine minérale) avec pare-vapeur et fourrures à l'intérieur, pare-air et lattage à l'extérieur. Leur résistance thermique est de R-25,5. Ne reste ensuite qu'à installer le gypse et les parements extérieurs : brique sur le tiers inférieur et revêtement de bois ou d'acrylique pour les deux tiers supérieurs. Au sortir de l'usine, les murs possèdent déjà toutes les ouvertures aux dimensions exactes pour recevoir les portes et fenêtres. Dans le cas des établissements d'Ultramar, l'une des façades est constituée d'un mur rideau avec vitres thermos à l'argon et film anti-UV.

Le toit est composé de fermes plates de 1 à 1,20 m de hauteur, franchissant des portées d'environ 12 m (bâtiments de 12 x 18 m). On les couvre de panneaux de contreplaqué à rainures et languettes, d'un isolant de polystyrène expansé ou de laine minérale



et d'une membrane d'étanchéité (Soprema) ou d'une couverture multicouche gravier-goudron, au choix de l'entrepreneur (résistance thermique de l'ensemble : R-20 pour les toitures plates et R-34,7 pour les toits en pente). Dans 20 % des cas environ, les toitures sont plutôt revêtues d'une membrane blanche réfléchissante de façon à réduire les îlots de chaleur dans les villes. Éventuellement, ce type de membrane pourrait devenir la norme chez Ultramar.

De plus, les fermes de toit sont laissées complètement apparentes à l'intérieur des bâtiments. Aucun matériau de finition n'est utilisé au plafond. Elles sont simplement enduites d'une couche de peinture de sorte qu'elles s'harmonisent très bien au décor intérieur. Les cloisons intérieures sont elles aussi en ossature de bois recouvertes de placoplâtre. Dans certains cas, une partie du parement extérieur est également fait de bois.

Gain de sept jours et 26 000 \$ d'économie

Selon les indications fournies en 2011 par le directeur de la construction, il fallait autrefois, avec l'ancien système de construction, environ 10 jours pour fermer complètement un bâtiment, fondations et installation de la membrane de toit non comprises.

Avec la construction préfabriquée à ossature de bois, trois jours suffisent. Un gain de temps de 70 % pour cette partie du projet ! Quant à l'économie d'argent, on l'estime à près de 26 000 \$ pour un projet qui aurait coûté 91 000 \$ avec une structure d'acier (voir le tableau). Un gain de 28 % !

Parmi les autres avantages de la préfabrication en bois, l'entreprise signale les ventes supplémentaires réalisées grâce à l'ouverture du commerce une semaine plus tôt, ce qui n'est pas négligeable lorsque multipliées par le nombre de nouveaux dépanneurs. Elle mentionne également la fabrication en usine dans des conditions idéales, ce qui donne une structure de bâtiment mieux isolée, avec moins de ponts thermiques et des mesures plus précises, au millimètre près.

Il y a aussi moins de risques de vol sur le chantier : le bâtiment étant fermé rapidement, moins de feuilles de contreplaqué et moins de madriers disparaissent durant la nuit, témoigne le directeur de la construction. Le chantier engendre en outre beaucoup moins de débris de construction (retailles de pare-air et de pare-vapeur, bouts de montants métalliques...), d'où la réduction considérable des frais de conteneur à déchets, sans compter le bénéfice pour l'environnement.

Environnement et emploi

En plus de ces avantages directs pour Ultramar, le directeur de la construction parle des bénéfices indirects qui profitent à l'ensemble de la société et s'inscrivent dans la philosophie de gestion responsable de l'entreprise. En choisissant le bois, Ultramar vou-

lait se donner des bâtiments écoénergétiques, se rapprochant le plus possible des constructions vertes (éventuellement LEED) et se montrait sensible à la réduction des émissions de gaz à effet de serre que procure l'utilisation du bois par rapport aux autres matériaux. Entraient également en considération les retombées économiques régionales : emploi de main-d'œuvre forestière et transformation locale de la matière plutôt qu'importation d'acier des États-Unis.

Concernant la sécurité des occupants et la protection contre les incendies, les nouvelles constructions d'Ultramar répondent aux exigences de la partie 9 de la division B du Code national du bâtiment pour ce type de petits bâtiments. Dans certains cas où l'immeuble se trouve trop près des distances limitatives prescrites par le Code, des mesures particulières peuvent être exigées afin de répondre aux exigences d'incombustibilité ou de degré de résistance au feu de la façade de rayonnement concernée comme l'utilisation d'autres matériaux structuraux et de revêtement extérieur ou, encore, par l'emploi d'une double épaisseur de gypse à l'intérieur.

Dans l'ensemble, Ultramar est très satisfaite de son choix en faveur du système préfabriqué à ossature légère en bois. La seule difficulté s'est présentée au début lorsque les entrepreneurs et autres professionnels amenés à travailler sur les projets se montraient réticents à cause de l'idée qu'ils se faisaient du bâtiment préfabriqué en bois, alors rarissime en construction commerciale. Mais en constatant l'économie substantielle de temps et d'argent, ainsi que la qualité des bâtiments, ils changeaient vite d'attitude.



Les restaurants Tim Hortons

Elle aussi en pleine période d'effervescence, la chaîne de restaurants Tim Hortons érige, en moyenne, une vingtaine de nouvelles constructions par année, un rythme qui n'est pas près de ralentir.

Dans les années 1990, l'entreprise utilisait l'ossature légère en bois pour ses restaurants, mais en construction traditionnelle entièrement réalisée sur le chantier. Lorsque l'acier est devenu temporairement moins cher que le bois, vers 1998, elle a opté pour les structures métalliques. Puis, en 2008, elle est revenue au bois, mais cette fois en mode préfabriqué en raison des nombreux avantages que cela apporte. La préfabrication offrait dorénavant beaucoup plus de possibilités, avec davantage de produits sur le marché et une rapidité qui n'existait pas au début, avant que la technique soit bien implantée.

Cinq modèles

Tim Hortons construit cinq modèles de bâtiments en fonction de la configuration du terrain et des exigences municipales. Ce sont tous des immeubles d'un étage, à toit plat dans 75 % des cas, et d'une superficie de 280 m² en moyenne. Ils peuvent accueillir de 35 à 50 clients assis.

Les murs et les fermes de toit sont livrés au chantier en même temps, prêts à être installés. Les murs préfabriqués arrivent au chantier en sections d'environ 3,5 m (11 pi 6 po) de hauteur. Ils sont constitués de montants en bois de sciage de 38 x 140 mm (2 x 6 po) espacés tous les 400 mm (16 po), en essence EPS, et la face extérieure est revêtue de panneaux de lamelles orientées OSB. La plupart du temps, ils sont livrés déjà isolés (laine minérale ou polystyrène expansé, pour une résistance thermique de R-20) et munis du pare-air, du pare-vapeur et des fourrures extérieures et intérieures. Toutes les ouvertures sont déjà présentes pour recevoir une généreuse fenestration dans la partie publique. Les poutres, linteaux et colonnes peuvent être en bois d'ingénierie. Les parements sont le gypse à l'intérieur et le bois ou la brique à l'extérieur.

Les fermes de toit, d'une hauteur d'environ 1 à 1,5 m, franchissent des portées allant de 10 à 15 m. Elles sont recouvertes de contreplaqué, d'un isolant rigide polyisocyanurate (pour une résistance thermique de R-32) et d'une membrane TPO blanche, réfléchissante et recyclable.

Tout le bois utilisé par Tim Hortons provient du Québec ou de compagnies canadiennes qui certifient leurs produits selon les normes en vigueur au pays. Alors qu'elle a toujours recours aux mêmes architectes et ingénieurs, l'entreprise fait appel à des fournisseurs locaux pour les entrepreneurs et les fabricants, maintenant présents dans la plupart des régions.

Les économies

Comme Ultramar, c'est principalement pour des raisons d'économie de temps et d'argent que Tim Hortons a choisi le système préfabriqué à ossature légère en bois. Selon l'architecte Robert Poirier, depuis 25 ans concepteur principal des bâtiments de la chaîne de restaurants au Québec, l'entreprise réalise généralement des gains de l'ordre de 10 % sur les coûts de construction d'un projet, et de 15 à 20 % sur les délais de livraison du produit.



Un projet de 450 000 \$ (bâtiment seulement) coûte en moyenne de 50 000 \$ à 75 000 \$ moins cher avec le préfabriqué en bois. Quant au gain de temps, on l'estime à une semaine au minimum sur les huit que peut prendre l'ensemble d'un projet. L'assemblage des composants se fait en deux jours par l'équipe du fabricant, après quoi le toit est fermé. Par la suite, on travaille au chaud à l'intérieur, sans avoir à déblayer la neige sur la dalle ou à se soucier de la détérioration des matériaux et des équipements par les intempéries.

Bâtiments plus performants

La fabrication des composants en usine assure que le bois soit toujours livré au bon degré d'humidité, avec moins de défauts et une plus grande précision d'assemblage. Il en résulte moins de perte de bois, moins de risque de variations dimensionnelles des éléments d'ossature pouvant entraîner de la fissuration dans le gypse, et donc des bâtiments de meilleure qualité et plus performants. Le fabricant offre d'ailleurs toujours une garantie sur la qualité de son travail (pose de l'isolant, du pare-air, du pare-vapeur...).

Outre l'absence de débris sur le lieu de construction et la réduction du risque de vol ou de vandalisme des matériaux et équipements, l'architecte des projets de Tim Hortons mentionne un aspect fondamental : une livraison presque instantanée des composants préfabriqués, même en période de pointe de construction (grâce au nombre de fournisseurs et à l'abondance du bois sur le marché), comparativement aux délais qui pouvaient souvent atteindre de quatre à six semaines avec le système classique en acier utilisé auparavant.

Pour Tim Hortons, il ne saurait être question d'abandonner l'ossature légère préfabriquée. Certes, le bois a ses limites, relativement à l'humidité entre autres. Mais lorsque la membrane de toit est bien installée et que les parties sensibles sont bien protégées, la charpente de bois s'avère tout aussi durable qu'une structure d'acier... comme l'entreprise le constate régulièrement d'ailleurs lorsqu'il lui faut rénover ses premiers restaurants en bois.

Coûts d'un projet d'Ultramar – Tableau comparatif entre une ossature préfabriquée en bois et une structure métallique

Travaux	Bois (\$)	Acier (\$)
1 semaine profit/administration	-	4 750
1 semaine conditions générales	-	3 500
Système intérieur	16 500	30 000
Parapets	- *	15 000
Murs préfabriqués	33 007	
Installation des murs préfabriqués	15 615	
Structure d'acier	-	36 000
Conteneur à déchets	-	550
Fond de clouage autour des vitrines	-	800
Coulis sans retrait	-	350
Total	65 122	90 950
Réduction de coût	25 828	

Source: Ultramar

Un produit fini de meilleure qualité

Plusieurs raisons expliquent pourquoi les systèmes structuraux préfabriqués en bois donnent un produit fini de meilleure qualité.

- La conception des systèmes structuraux est effectuée avec des logiciels sophistiqués, directement liés à l'équipement de fabrication des usines. Cela assure à la fois une très grande précision des éléments, l'uniformité des dimensions et des formes demandées par le promoteur et une grande efficacité structurale, chaque composant étant prévu pour résister aux charges auxquelles il sera soumis. Sans compter que la conception par ordinateur rend possible la fabrication de fermes de toit de toutes les formes offrant de nombreuses possibilités pour les profils de toiture, avec des éléments de longue portée et la résistance mécanique nécessaire.
- Les composants étant fabriqués dans un environnement contrôlé en usine, le temps qu'il fait à l'extérieur n'a aucune influence sur l'échéancier des travaux de même que sur le comportement futur des composants. Les risques de retrait, de gonflement ou de gachissement sont réduits au minimum.
- La pose en usine des matériaux qui forment l'enveloppe (pare-air, ainsi qu'isolant et pare-vapeur lorsque demandés) assure une meilleure étanchéité à l'air et une réduction des fuites, d'où une grande efficacité énergétique du bâtiment.
- Tous les dessins d'atelier ayant servi à la fabrication des composants peuvent être fournis par les fabricants, assurant que chaque élément a été fabriqué selon les directives du concepteur, ce qui offre une meilleure garantie de conformité.

Pourquoi ce système coûte moins cher ?

Le système préfabriqué à ossature légère en bois est le plus économique qui soit, tous matériaux confondus. Voici pourquoi.

- Le bois de sciage utilisé pour l'ossature légère est un matériau de construction abondant et très économique en comparaison de l'acier et du béton. En outre, l'existence d'une centaine de fabricants et fournisseurs de composants préfabriqués en bois dans toutes les régions du Québec est un gage de saine concurrence qui favorise des prix avantageux.
- Comme les murs préfabriqués constituent à la fois l'enveloppe du bâtiment et les éléments porteurs, les coûts associés au système structural s'en trouvent réduits.
- La préfabrication des composants permet d'optimiser la conception des systèmes selon les différentes résistances du bois utilisé, et donc de diminuer les dimensions des différents éléments ou d'augmenter leurs espacements afin de minimiser la quantité de matériaux requis pour obtenir les performances désirées.
- La précision des calculs et des assemblages en usine minimise les pertes en résidus de matériaux.
- L'assemblage des composants du système sur le chantier s'effectue rapidement, avec précision, par des équipes expérimentées qui en maîtrisent la technique, minimisant ainsi les pertes de temps.
- Les composants étant fabriqués en usine, il n'y a aucun délai attribuable à des arrêts de travail à cause du mauvais temps.
- Les besoins en équipement et en main-d'œuvre spécialisée sur le chantier sont moins grands.
- La grande disponibilité des produits sur le marché ainsi que le grand nombre de fabricants assurent une fluidité de l'approvisionnement et préviennent toute perte de temps et d'argent à cause d'un engorgement du marché.
- Puisque le bâtiment est monté et donc fermé plus rapidement, il y a moins de risques de pertes dues au vol et au vandalisme sur le chantier.
- Les projets étant livrés plus rapidement, les propriétaires sont en mesure de tirer des revenus plus tôt de l'exploitation de leur commerce.

<p>Le bâtiment</p> <p>Ultramar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classe des bâtiments : F2 • Aire des bâtiments : 200 à 230 m² • Nombre d'étage : 1 • Principaux produits de bois utilisés <ul style="list-style-type: none"> • Murs préfabriqués : montants de 38 x 140 mm (2 x 6 po) en essence EPS, espacés aux 400 mm (16 po) et revêtus de panneaux OSB • Fermes de toit : fermes légères à connecteurs métalliques de 1,2 m de hauteur en moyenne, franchissant des portées de 12 m et recouvertes de panneaux de contreplaqué à rainures et languettes • Une partie du parement extérieur pour certains projets • Coût de l'ossature pour un projet, incluant l'enveloppe et l'installation : 65 122 \$ (comparativement à 90 950 \$ pour une charpente en acier). 	<p>Le bâtiment</p> <p>Tim Horton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classe des bâtiments : A2 • Aire des bâtiments : 280 m² en moyenne • Nombre d'étage : 1 • Principaux produits de bois utilisés <ul style="list-style-type: none"> • Murs préfabriqués : montants de 38 x 140 mm (2 x 6 po) en essence EPS, espacés aux 400 mm (16 po) et revêtus de panneaux OSB • Fermes de toit : fermes légères à connecteurs métalliques de 1 à 1,50 m de hauteur, ayant des portées de 10 à 15 m et recouvertes de contreplaqué • Bois d'ingénierie pour les poutres, linteaux et colonnes, dans certains projets • Parement extérieur pour certains projets • Coût de construction d'un projet (bâtiment seulement) : 450 000 \$ (économie de 50 000 \$ à 75 000 \$ par rapport à une charpente en acier).
<p>Équipe de réalisation Ultramar</p> <p>Architecture : principalement Michel Bastien Architecte (Michel Bastien)</p> <p>Génie : Exp. (Luc Malo, ing.)</p> <p>Entrepreneurs : LC 2000 (Guy Brodeur), N. Sani (André Dupont)</p> <p>Fabricants : Structure Alternative (Michel Pietracupa)</p>	<p>Équipe de réalisation Tim Horton</p> <p>Architecture : Sauvé Poirier Architectes (Robert Poirier); Luc M. Allard Architecte (Luc M. Allard)</p> <p>Génie : Équation Groupe-conseil (Yves Fallu, ing.)</p> <p>Entrepreneurs : selon le projet</p> <p>Fabricants : selon le projet</p>

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 cette étude de cas.

Ressources naturelles
et Faune

Québec 



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

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

Mars 2012

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois