

Centre multifonctionnel de Saint-Éphrem-de-Beauce

Une construction tout en bois
alliant beauté et économie



© Photo : Stéphane Groleau

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

Situé au cœur de la municipalité de Saint-Éphrem, à deux pas de l'église, le Centre multifonctionnel attire l'œil avec son hall d'entrée surélevé, entièrement vitré, qui dévoile une belle armature en bois. La structure en lamellé-collé du hall et du vestibule attenant, ainsi que le toit — garni de cèdre rouge — débordant sur deux côtés ne manquent pas de séduire le visiteur, ou même le passant, depuis la rue. Quant au reste du bâtiment, il est également en bois, mais en ossature légère conventionnelle. Ce mariage réussi entre deux systèmes constructifs en bois a permis à la municipalité de réaliser un projet conjuguant beauté, efficacité et faible coût. Il en résulte un bâtiment moderne qui fait la fierté des résidents.



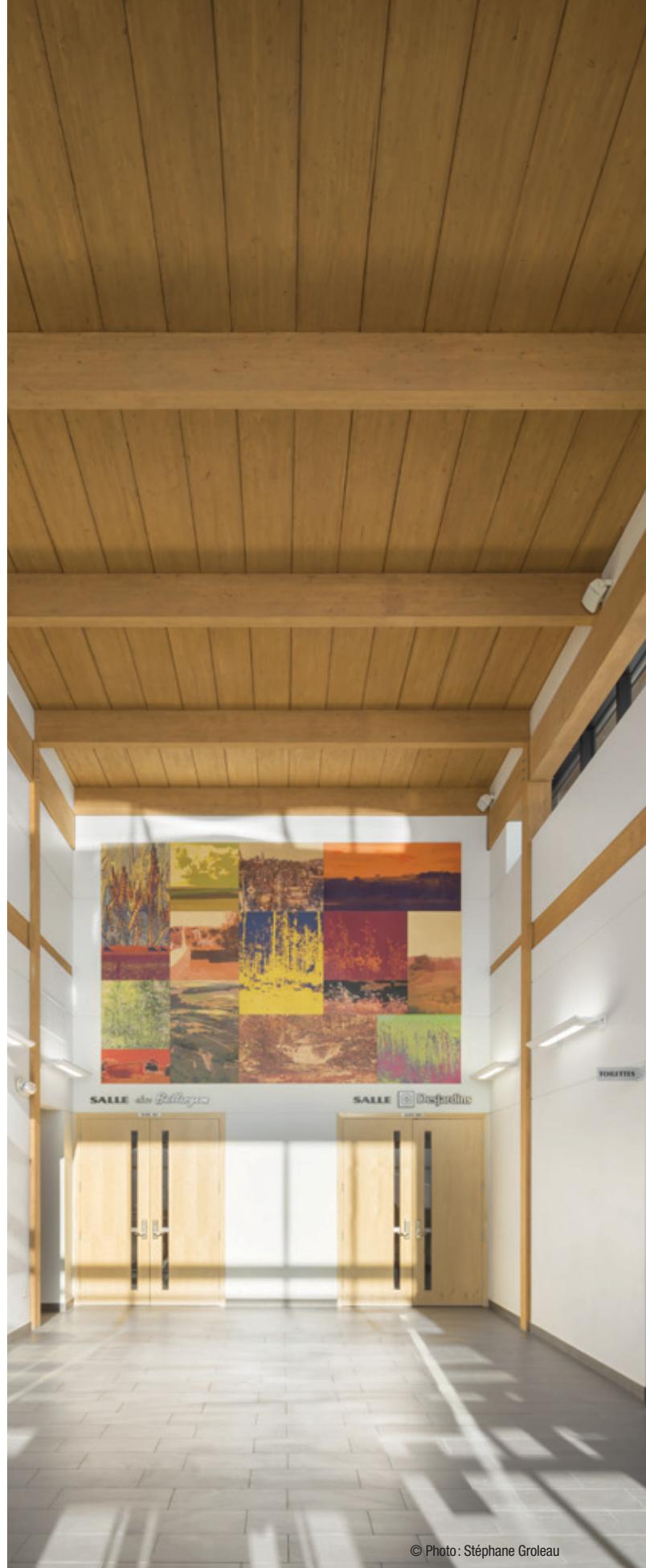
© Photo : Stéphane Groleau

À la fois hôtel de ville et complexe culturel, communautaire et commercial, le Centre multifonctionnel de Saint-Éphrem est un bâtiment de 2 600 m² répartis sur deux étages en plusieurs volumes de différentes hauteurs. Il loge la salle du conseil et les bureaux de la municipalité, la bibliothèque municipale, une pharmacie, quelques entreprises de services, des organismes à but non lucratif ainsi qu'une grande salle polyvalente, divisible en deux, capable d'accueillir jusqu'à 600 personnes. Le tout a été construit sur un terrain de près de 7 500 m².

Grâce à l'ossature légère en bois, le projet a respecté les limites du budget alloué, et a même coûté moins cher que ce qu'aurait coûté une structure d'acier.



© Photo : Stéphane Groleau

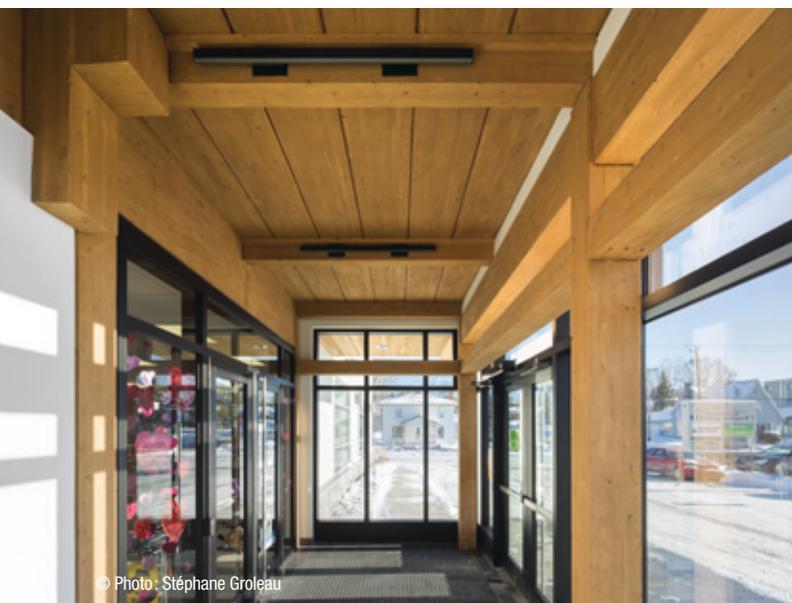


© Photo : Stéphane Groleau

Un complexe de 5 M\$

Au départ, la municipalité préconisait une construction entièrement en bois lamellé-collé, tant pour ses qualités esthétiques que par souci de contribuer à l'économie régionale, largement forestière. Cependant, le coût estimé de ce concept dépassait le budget initial. La solution : concentrer la structure en bois lamellé-collé dans le point de convergence de l'immeuble, soit le hall d'entrée et le vestibule, et utiliser une charpente légère en bois pour le reste du bâtiment. Un travail de collaboration pour redéfinir la géométrie et l'alignement des fenêtres a permis l'intégration harmonieuse de ces deux systèmes constructifs en bois.

Grâce à l'ossature légère en bois, le projet a respecté les limites du budget alloué, et a même coûté moins cher que ce qu'aurait coûté une structure d'acier, selon l'ingénieur au dossier. Le coût de la structure en bois s'est élevé à 320 000 \$, soit moins de 8 % du budget global. Au total, l'investissement s'est chiffré à quelque 5 M\$, incluant les honoraires professionnels. Le gouvernement du Québec y a participé par l'entremise du *Programme d'infrastructures Québec-municipalités*.



© Photo : Stéphane Groleau

Le lamellé-collé

La structure en bois lamellé-collé est composée de 32 m³ de colonnes, poutres et platelage. Une douzaine de colonnes rectangulaires présentent des dimensions de 250 x 350 mm sur des hauteurs de 10 et 6 m. Elles traversent le plancher du rez-de-chaussée pour aller s'ancrer dans la dalle de béton du sous-sol. Les pieds de colonnes en acier, d'environ 30 cm, pénètrent entièrement dans la dalle. Quelques colonnes plus petites (184 x 222 mm) ornent le vestibule.

Par ailleurs, la plus grosse poutre consiste en une pièce impressionnante : 327 x 1 194 mm pour une portée de 6,2 m. Il s'agit d'une poutre de transfert, au plafond du sous-sol, qui reprend la charge de l'une des colonnes principales du hall pour la reporter sur deux poteaux latéraux moins hauts. La colonne du hall ne pouvait traverser le plancher du rez-de-chaussée, car elle se serait retrouvée en plein milieu de la bibliothèque, en dessous. Comme la base de la poutre de transfert arrivait plus bas que le plafond, elle a été laissée apparente, ajoutant une touche rustique à la bibliothèque, dont la porte et les cadres de fenêtres sont par ailleurs tous en bois ornemental (caryer – hickory).



Photo : Les Architectes Odette Roy et Isabelle Jacques

Quant aux autres poutres, dans le hall et le vestibule, les plus grosses ont des dimensions de 228 x 686 mm pour des portées de 6,5 m. Les poutres du toit, plus petites, avec une extrémité biseautée, sortent en porte-à-faux à l'extérieur du hall pour soutenir l'avancée du toit dans une direction. Puisque ce toit est en saillie sur deux côtés, des poutres ont aussi été placées perpendiculairement aux premières et appuyées sur la poutre principale en façade, qui a dû être abaissée en conséquence. Le toit du vestibule, également en saillie à l'extrémité opposée au hall, est soutenu par une autre poutre en porte-à-faux, dont le bout effilé devient bien visible dehors — sans créer de pont thermique important comme l'aurait fait une poutre d'acier. D'ailleurs, la plupart des connexions entre les pièces sont invisibles (insérées dans le bois), seuls les boulons apparaissant à la surface.

Cette section frontale, qui occupe un peu moins de 10% de la superficie, donne tout son cachet au bâtiment. La structure de bois laissée apparente est mise en valeur par un grand mur rideau en verre de 65 m², inondant l'entrée de lumière naturelle, ainsi que par la riche garniture de cèdre rouge des avant-toits et de la paroi verticale extérieure qui encadrent le hall sur trois côtés. Le cèdre rouge des avant-toits prolonge en quelque sorte le platelage (38 mm d'épaisseur) du plafond du hall, que l'on aperçoit très bien de l'extérieur, à travers le mur vitré. Cette essence de bois vient aussi égayer un coin arrière du bâtiment et les entre-fenêtres de deux façades.



© Photo : Stéphane Groleau

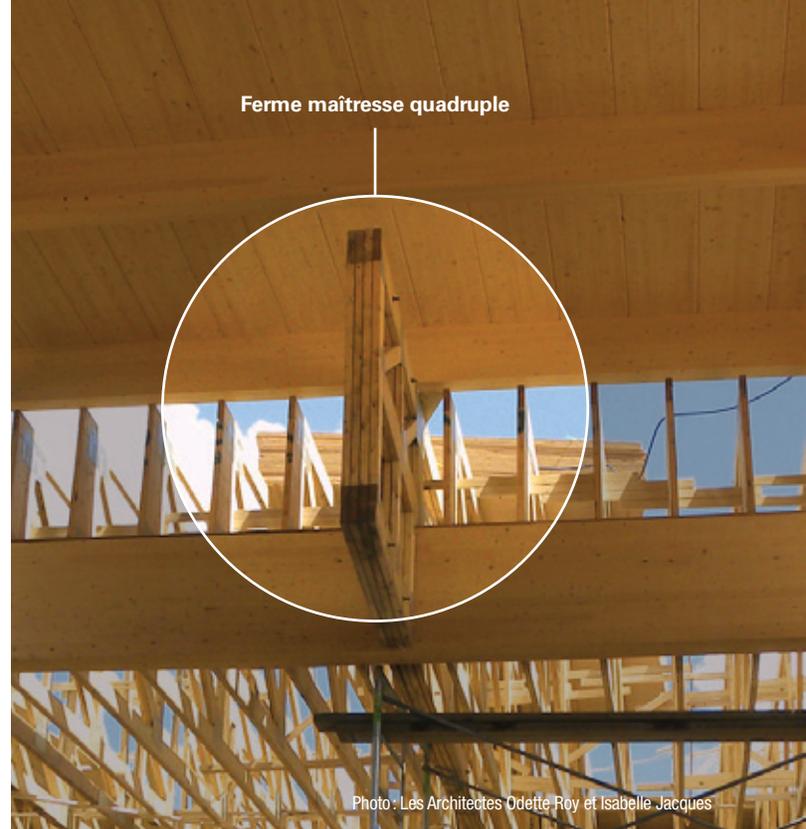


L'ossature légère

Pour la partie en ossature légère, les pièces habituelles ont été utilisées: fermes et poutrelles préfabriquées ainsi que 2 x 6 et 2 x 8, avec un recours abondant au bois testé mécaniquement (MSR). Les murs porteurs, notamment, ont ainsi pu être faits en 2 x 6 plutôt qu'en 2 x 8.

Selon l'ingénieur du projet, l'arrimage entre les deux systèmes structuraux en bois s'est fait aisément, et certains ajustements rendus nécessaires sur le chantier ont été apportés plus facilement avec le bois qu'ils ne l'auraient été avec des composants métalliques.

Plusieurs fermes de toit ont des portées aussi longues que 18,2 m. Il s'agit des fermes au-dessus de la grande salle multifonctionnelle, où l'on voulait éviter la présence de colonnes. L'une d'elles est une ferme maîtresse quadruple (quatre fermes assemblées) qui soutient la cloison mobile servant à diviser la salle en deux et se termine en porte-à-faux au-dessus d'une niche invisible logée entre les deux portes d'accès à la salle. Cette cloison à structure d'aluminium est composée de panneaux acoustiques suspendus à un rail qui viennent s'entasser dans la niche lorsque la salle est ouverte à sa pleine grandeur.



Ferme maîtresse quadruple

Photo: Les Architectes Odette Roy et Isabelle Jacques

À cause de la surcharge de poids causée par l'accumulation de neige autour du toit surélevé du hall, certaines fermes ont dû être rapprochées (chaque 400 mm plutôt que chaque 610 mm ailleurs), d'autres ont été renforcées, et le contreplaqué a été épaissi à certains endroits. Le hall, dont la hauteur libre à l'intérieur est de 6,8 m, dépasse le toit principal d'environ 2 m.

Les autres fermes du bâtiment ont des portées de 14 m, tandis que les poutrelles de plancher les plus longues font 6,3 m. Même la partie en lamellé-collé s'assoit sur ces poutrelles en bois. Il faut par ailleurs mentionner que ce sont les murs porteurs (une dizaine) de l'ossature conventionnelle qui assurent le contreventement de la structure de lamellé-collé. Les deux types de structures ont été assemblés à l'aide d'étriers métalliques.

Selon l'ingénieur qui a calculé la structure et surveillé les travaux, l'arrimage entre les deux systèmes en bois s'est fait aisément, et certains ajustements rendus nécessaires sur le chantier ont été apportés plus facilement avec le bois qu'ils ne l'auraient été avec des composants métalliques. Les connexions de métal entre les pièces de lamellé-collé étant du ressort du fournisseur, les plans ont pu être établis exactement comme ils l'auraient été pour une structure d'acier. En outre, aucun coût ou délai supplémentaires attribuables à la charpente de bois lamellé-collé n'ont été engendrés.

Lumière omniprésente

Ce qui impressionne à l'intérieur de l'immeuble, outre la structure de bois à l'entrée, c'est l'éclairage naturel omniprésent. La grande salle, en particulier, baigne dans une lumière que prodiguent plusieurs amples fenêtres, faisant bien ressortir les moulures des caissons du plafond, plaquées de merisier, ainsi que les boiseries en merisier massif du pourtour de ces fenêtres. Même la bibliothèque et la plupart des autres locaux du sous-sol sont généreusement pourvus de grandes fenêtres de différentes formes. De plus, l'entrée et la cloison intérieure de la bibliothèque, donnant sur un spacieux corridor, sont entièrement vitrées et ornées de bois de caryer (*hickory*).



© Photo: Stéphane Groleau

Mesures écoénergétiques

Comme la majorité des immeubles récents, le Centre multifonctionnel de Saint-Éphrem compte plusieurs mesures écoénergétiques, respectant des normes strictes en matière d'isolation, de ponts thermiques, de ventilation-chauffage-récupération (avec plinthes électriques d'appoint) et d'économie d'eau.

La composition des murs extérieurs est la même tout le tour : parement, fourrures de bois, panneau isolant en polystyrène expansé de 38 mm avec pare-air laminé de type Isoclad, panneau OSB, colombages de bois porteurs en 38 x 140 mm, laine isolante, carton-fibre, pare-vapeur en polyéthylène, fourrure métallique et gypse. Leur résistance thermique est de $R\ 29$ / $RSI\ 5.1$, avec une légère variation selon le parement. Les toits, isolés par-dessus la structure de bois, qu'il s'agisse du platelage ou du contreplaqué, ont quant à eux une résistance thermique moyenne de $R\ 28,7$ / $RSI\ 5,05$. Les fermes sont ajourées, mais le comble n'est pas isolé. Aucune résistance au feu particulière n'était requise pour les toits ; les planchers offrent des résistances de 45 et 120 minutes suivant les exigences du Code de construction.

Il va sans dire que le principal avantage environnemental de cette construction est le fait qu'elle est dotée d'une structure entièrement en bois. Ce matériau provient d'une ressource naturelle locale et renouvelable dont la transformation requiert beaucoup moins d'énergie à fabriquer que les autres matériaux normalement utilisés dans ce genre de bâtiment — sans parler du gaz carbonique que séquestrent les arbres durant leur croissance, qui reste emmagasiné dans le bois pour toute la durée de vie du matériau qu'on en a tiré.

© Photo : Stéphane Groleau



Photo : Les Architectes Odette Roy et Isabelle Jacques

Le bâtiment

- **Classe du bâtiment:** A2 et D
- **Construction:** 2011-2012
- **Superficie totale:** 2 600 m² sur deux étages
- **Superficie de la section en lamellé-collé:** près de 200 m²
- **Hauteur du hall d'entrée (extérieur):** 7 m; vestibule: 3,5 m
- **Principaux produits de bois d'ingénierie (32 m³)**
 - Colonnes en bois lamellé-collé de 250 x 350 mm
 - Poutres en lamellé-collé entre 327 x 1 194 mm et 137 x 362 mm; portées de 6,2 et 6,5 m
 - Platelage de 38 mm d'épaisseur
- **Principaux produits de bois d'ossature légère**
 - Fermes de toit de 14 et 18,2 m de portée, dont une ferme quadruple (1 215 m²)
 - Poutrelles de plancher de 6,3 m (1 310 m²)
 - Murs porteurs intérieurs: 490 m²
 - Murs extérieurs: 660 m²
 - 2 x 8 et 2 x 6 avec large utilisation de bois testé mécaniquement
- **Revêtement extérieur et boiseries:** cèdre rouge et caryer (*hickory*)
- **Coût du projet:** 4,2 M\$ (excluant taxes et terrain)
- **Coût de la structure en bois:** ± 400 000 \$ (lamellé-collé, fermes et poutrelles)

Équipe de réalisation

- **Architecture:** Les architectes Odette Roy et Isabelle Jacques (Odette Roy, arch. et Jean-François Darisse, arch.)
- **Ingénierie:** Génivar, maintenant WSP Canada Inc. (Alexandre Labbé, ing.)
- **Entrepreneur:** Scierie Bernard (Ghislain Bernard)
- **Fournisseurs de produits du bois:**
 - Freneco Ltée (fermes de toit et bois lamellé-collé de Nordic Structures Bois)
 - Goodfellow (cèdre rouge)
 - Poutrelles modernes (poutrelles de plancher)
 - Portes Baillargeon (portes et boiseries)
- **Client:** Municipalité de Saint-Éphrem-de-Beauce



© Photos : Stéphane Groleau

Rédaction : Serge Beaucher

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

PARTENAIRES

Forêts, Faune et Parcs

Québec



Ressources naturelles Canada

Natural Resources Canada

Canada

BSLC

Canadian Wood Council

Conseil canadien du bois



Conseil de l'industrie forestière du Québec

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

Mars 2015

cecobois

Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois

www.cecobois.com