

**Siège social de
STGM architectes**
Un bâtiment
innovant à ossature
légère en bois



© Photo : Stéphane Groleau

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

Aux portes de l'écoquartier D'Estimauville, à Québec, un édifice se démarque : le nouveau siège social de la firme St-Gelais Montminy + Associés / Architectes (STGM). Certifié LEED Platine, ce bâtiment au style architectural moderne et épuré a été conçu avec une bonne dose d'innovation et de choix écoresponsables. Le bois, matériau local, a été abondamment utilisé, tant pour les revêtements intérieurs et extérieurs que pour la structure. L'ossature légère en bois a permis d'allier habilement efficacité, esthétique et souci environnemental, le tout à moindre coût et de manière novatrice.



© Photo : Stéphane Groleau

Vue côté sud



© Photo : Stéphane Groleau

Façade côté nord



Photo : courtoisie de STGM architectes

En juin 2015, au moment où le bâtiment de 2,7 M\$ est inauguré, quelque 65 employés ont déjà pris possession des lieux depuis plusieurs mois. Ces employés sont ceux de STGM, mais aussi de ses filiales Cargo, Idea, Fixion3D et Codex, dont les activités gravitent autour de l'architecture, et ceux d'Ambioner, une firme d'ingénierie spécialisée en efficacité énergétique et partenaire de STGM. Désormais, leur nouveau milieu de travail se présente comme un bâtiment de deux étages, tout en longueur de 13,2 m sur 39,75 m, orienté nord-sud et totalisant environ 1 000 m².

Les deux étages s'organisent de façon semblable : derrière le hall d'entrée, un vaste atelier s'étire sur presque toute la longueur tandis que des bureaux s'alignent sur la façade est. Le côté sud est occupé par les installations mécaniques en bas et une cuisine donnant sur une large terrasse à l'étage.

C'est par sa largeur, côté nord, que le siège social a pignon sur rue. Cette petite façade ne passe pas inaperçue : de forme concave et asymétrique, elle est recouverte d'un revêtement en cèdre blanc de l'est qui encadre la baie vitrée du hall d'entrée. Laissé à l'état naturel, le bois obtiendra une belle teinte argentée, ce qui, avec le temps, permettra au revêtement de s'harmoniser avec le gris foncé des panneaux de fibrociment utilisés sur les côtés du bâtiment. Le parement de la façade donne d'ailleurs le ton au reste du bâtiment où le bois est omniprésent.

Le choix d'une ossature légère en bois

Pour les concepteurs, il ne faisait aucun doute que l'ossature légère en bois était le système structural le mieux adapté aux particularités du projet. Le bâtiment repose en effet sur un dépôt de sol peu compact qui, en plus d'amplifier les effets sismiques, a une faible capacité portante. Composée d'éléments préfabriqués en ossature légère, le bâtiment est plus léger et plus ductile, si bien qu'il convient mieux à ce type de sol qu'un bâtiment plus lourd en acier ou en béton qui nécessite des fondations plus importantes. À titre d'exemple, les planchers sont 70 % plus légers que ceux d'une structure en acier. Ceci s'explique par le fait que la chape de béton utilisée par-dessus les poutrelles pour augmenter la résistance sonore aux impacts n'est que de 38 mm, alors qu'elle aurait été de 100 mm dans le cas d'un bâtiment en acier.

Le choix d'une structure à ossature légère en bois s'est également avéré nettement plus économique. Les architectes et les ingénieurs du projet le savent d'expérience, eux qui ont déjà conçu d'autres bâtiments d'envergure à ossature légère, autant commerciaux, institutionnels que résidentiels.



Photo : courtoisie de STGM architectes

La structure

Les murs préusulinés sont constitués de 2x6 en bois de classe MSR 2100, espacés de 406 mm et revêtus de panneaux OSB de 11 mm. Pour supporter la charge gravitaire, les montants des murs est et ouest qui soutiennent les fermes de toit sont doublés à l'étage et triplés au rez-de-chaussée. De même, les montants qui jouxtent les fenêtres sont triplés à l'étage et quadruplés au rez-de-chaussée. Les murs ont une hauteur de 3,71 m au rez-de-chaussée et de 4,51 m à l'étage.

À l'intérieur du bâtiment, l'axe qui sépare les bureaux de l'atelier au premier étage supporte aussi les charges gravitaires. Dans ce mur, une succession de quatre poutres Parallam de 178 mm sur 406 mm relient les façades nord et sud du bâtiment en reposant sur six colonnes Parallam de 178 mm par 178 mm et soutiennent ainsi la moitié du plancher du premier étage. Ce plancher est formé

de poutrelles ajourées qui traversent le bâtiment d'est en ouest en deux temps. Au-dessus de l'atelier, une première série de poutrelles de 9,28 m et espacées de 305 mm part de la façade ouest jusqu'aux poutres Parallam tandis qu'au-dessus des bureaux, une deuxième série de poutrelles plus petites, de 3,92 m de portée et espacées de 406 mm, part des poutres Parallam et rejoint la façade est. Toutes ces poutrelles sont couvertes de panneaux de contreplaqué de 19 mm d'épaisseur. De plus, contrairement aux poutres, les colonnes en Parallam ont été laissées apparentes.

Neuf murs de refends assurent la résistance aux charges latérales : quatre aux extrémités nord et sud des façades ouest et est, quatre à l'intérieur entre les bureaux et un à l'entrée de l'édifice. Ils sont constitués de colonnes composées de quatre ou cinq 2x6 à chaque extrémité et sont recouverts de panneaux OSB de 11 mm.

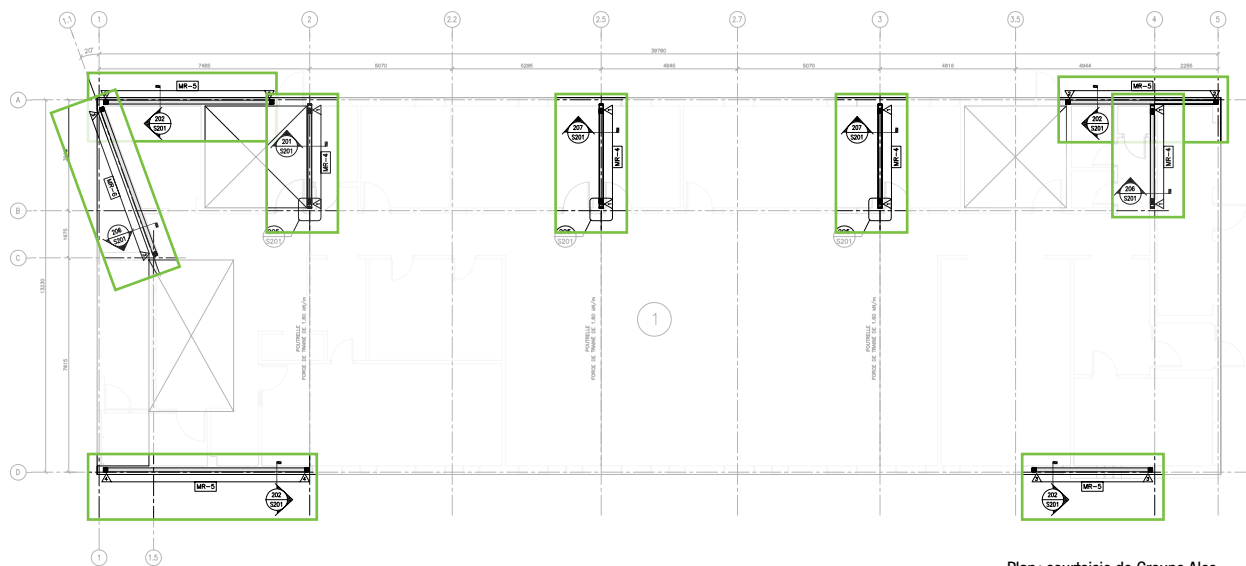


Photo : courtoisie de STGM architectes

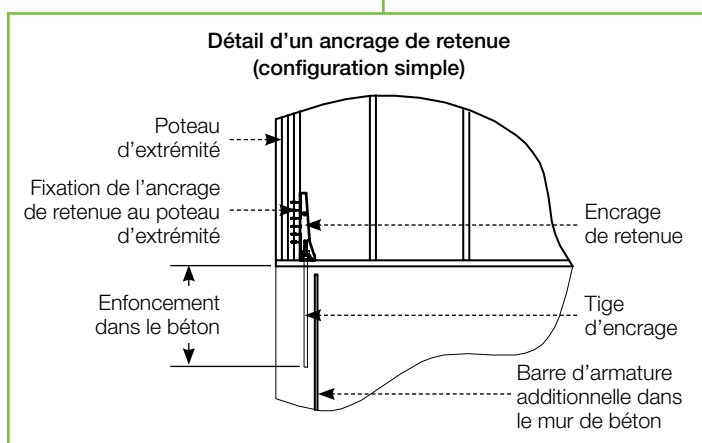
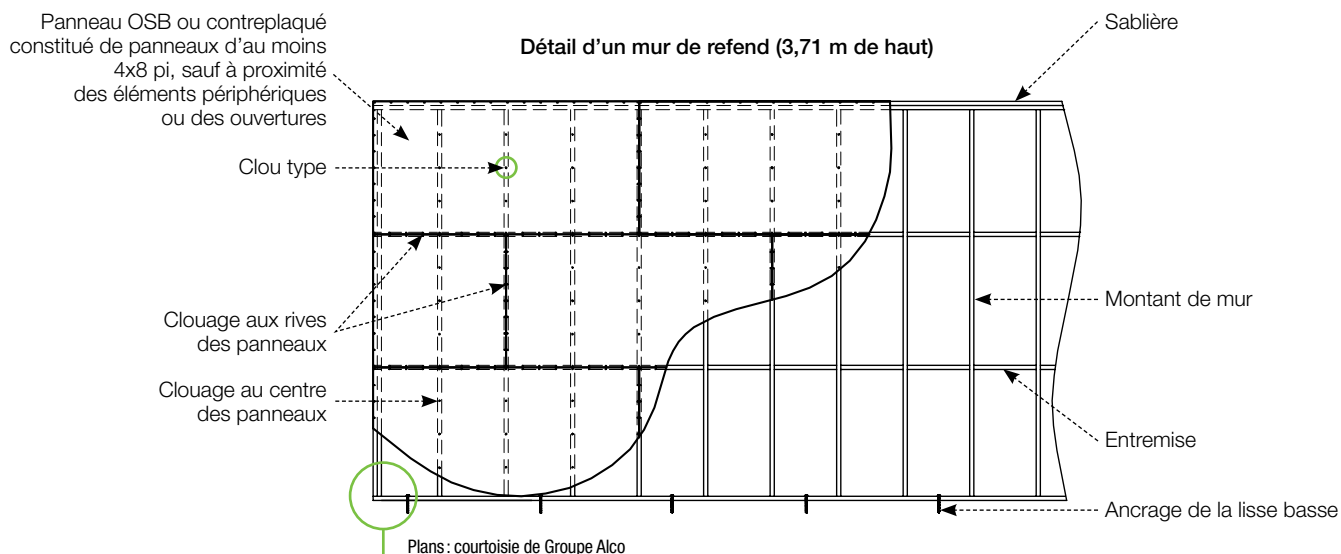


Photo : courtoisie de STGM architectes

Neuf murs de refends assurent la résistance aux charges latérales : quatre aux extrémités nord et sud des façades ouest et est, quatre à l'intérieur entre les bureaux et un à l'entrée de l'édifice.



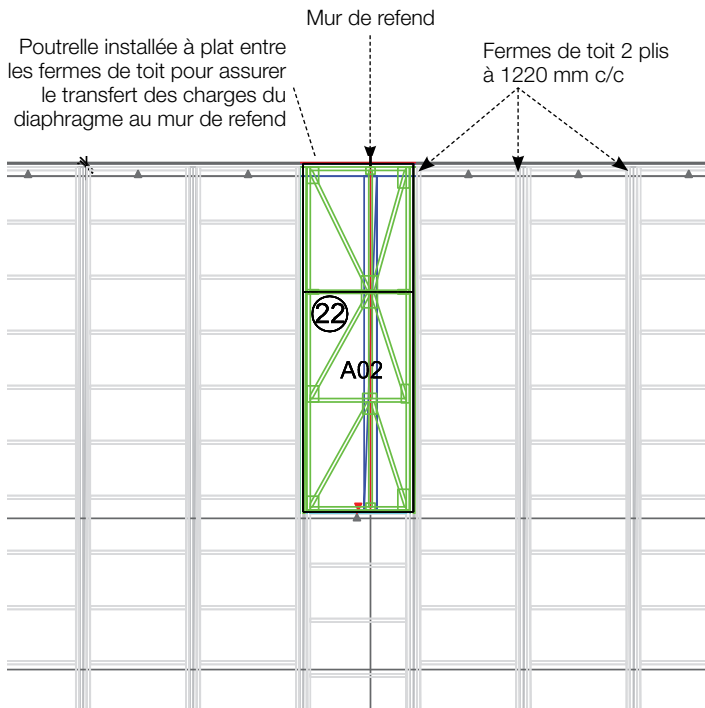
Plan : courtoisie de Groupe Alco



Au deuxième étage, les murs sont surmontés par des fermes d'une portée de 13,2 m qui traversent le bâtiment dans toute sa largeur. Fait particulier, et tel que le désirait le client, elles sont doublées de manière à être espacées de 1220 mm au lieu de 610 mm, créant ainsi une ambiance plus aérée et rehaussant l'esthétique de la charpente. Aucune ne repose sur les refends. Elles prennent appui sur les montants triples (trois 2x6) qui encadrent les fenêtres, lesquelles ne sont donc pas surmontées de linteau. Dans certains cas, cependant, les fermes ne s'alignent pas sur les murs de refends intérieurs constituant les cloisons entre les bureaux. L'ingénieur en structure a résolu cette difficulté par une astuce originale qui consiste à relier les deux fermes de part et d'autre du mur de refend par une poutrelle installée à plat. Cette poutrelle reprend alors les charges des fermes et les transmet au mur de refend.



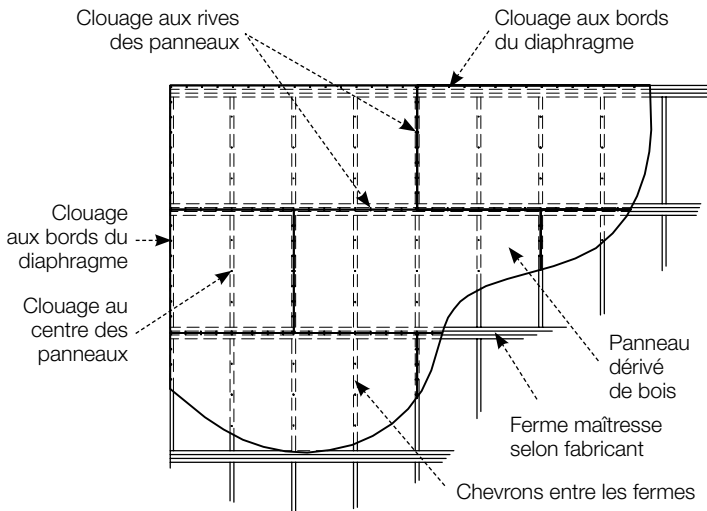
Vue en plan des fermes de toit



Plan: Courtoisie de Structures RBR

La charpente du toit est revêtue de panneaux de contreplaqué de 16 mm qui assurent également le transfert des charges latérales vers les murs de refend selon un plan de clouage précis.

Vue en plan du diaphragme de toit



Plan: courtoisie de Groupe Alco

Miser sur le confort

Le travail en synergie des architectes, ingénieurs et designers d'intérieur a permis de rendre les espaces intérieurs lumineux, tranquilles et aérés, créant ainsi de belles conditions de travail. L'intérieur est inondé de blanc et de lumière: 86 % des espaces profitent de la lumière naturelle grâce à la fenestration du côté ouest ainsi qu'aux quatre puits de lumière du deuxième étage et à ceux des cages d'escalier d'issue. Bien que ce soit un milieu de travail ouvert, l'atelier est peu bruyant, probablement parce que les ondes sonores sont étouffées par les fermes laissées

apparentes. Le bâtiment est également muni de fenêtres ouvrantes qui permettent aux employés de sentir l'air extérieur et d'avoir un meilleur contrôle sur l'air qui les entoure. Par ailleurs, 94 % des espaces de travail ont des vues sur l'extérieur.

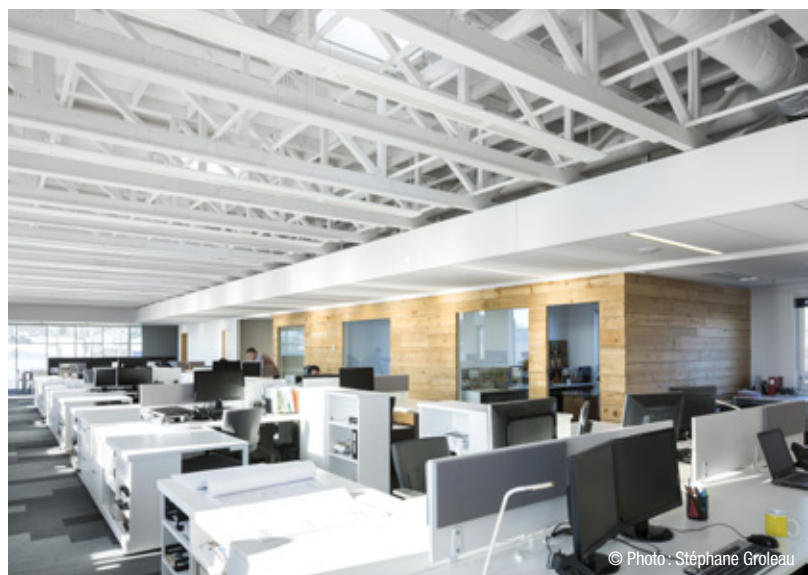
Outre la structure, le bois est aussi largement présent dans le mobilier, les portes, les escaliers ainsi que dans le revêtement des bureaux et de la cuisine. Les escaliers en mélèze et les portes en érable communiquent aux employés la chaleur du bois. De même, dans le hall, le revêtement intérieur est en cèdre blanc volontairement pourvu de nœuds pour donner une teinte rustique. Quant au revêtement des bureaux et de la cuisine, ils sont faits de planches de bois récupérées dans deux maisons beauceronnes. Laissées brutes, elles renforcent le côté rustique et apportent de la vie en contrastant avec la couleur blanche des fermes, des poutrelles et du mobilier.

Des choix écoresponsables et novateurs

Les concepteurs ont mis en place un ensemble de mesures pour réduire au maximum l'empreinte environnementale du bâtiment. Il faut dire que leur objectif était ambitieux: atteindre la certification LEED Platine. Ce souci se reflète autant dans le choix des matériaux que des solutions technologiques permettant d'obtenir un haut niveau d'efficacité énergétique. À ces mesures s'ajoutent la décontamination du terrain retenu avant la construction, ce dernier étant auparavant occupé par une station-service.

Les avantages environnementaux du bois, une ressource locale, renouvelable et demandant peu d'énergie pour sa transformation, expliquent pourquoi il a été grandement utilisé dans ce bâtiment. D'ailleurs, 74 % du bois utilisé provient de forêts certifiées, confirmant que ces dernières sont gérées de façon durable. De plus, un quart des matériaux a un contenu recyclé et 10 % sont des matériaux réutilisés. Une attention particulière a également été apportée à la gestion des déchets de construction sur le chantier, ce qui a permis d'éviter l'enfouissement de 96 % de ceux-ci.

Afin d'économiser l'eau, deux bassins de rétention ont été utilisés afin de collecter l'eau pluviale: un d'une capacité de 170 m³, situé sous le stationnement recouvert de gravier, et un autre de 25 m³ installé sur le toit. L'eau ainsi récupérée est ensuite traitée afin d'alimenter les toilettes. À cela s'ajoutent des appareils à faible débit pour les lavabos, les toilettes et les douches. Ces mesures permettent d'économiser 50 % d'eau par rapport à un bâtiment conventionnel, soit une économie de 110 000 litres par année.



© Photo: Stéphane Groleau

En matière d'efficacité énergétique, les concepteurs ont cherché à utiliser le plus possible la lumière et la ventilation naturelles. Outre la généreuse fenestration, l'éclairage intérieur et extérieur fonctionne ainsi au DEL. Quant au chauffage et à la climatisation, ceux-ci sont presque entièrement assurés par l'énergie solaire et l'aérothermie, une technologie qui a fait ses preuves en Europe mais qui est encore négligée au Québec. Dans un local ouvert l'été et fermé l'hiver, une thermopompe de type réfrigérant à volume variable contrôle quatre modules de condensateurs et de vapo-risateurs. L'été, le local est ouvert et les modules récupèrent l'air frais extérieur pour climatiser le bâtiment. En hiver quand le local est fermé, les modules récupèrent la chaleur environnante, principalement issue de l'évacuation de l'air vicié du bâtiment dans cette salle. Un chauffage au gaz est néanmoins prévu en complément en période de grand froid. Il ne s'est toutefois mis en marche que trois fois durant l'hiver 2014-2015, que chacun considérait pourtant comme vigoureusement froid. L'air neuf alimentant le système de ventilation est également préchauffé en hiver par un mur solaire à vitrage perforé (*Lubi* par Énerconcept), une technologie qui permet de refroidir le vitrage et ainsi réduire les pertes de chaleur vers l'extérieur. À cela s'ajoute la récupération de la chaleur de la salle des serveurs et de celle de reprographie par le biais des serpentins de refroidissement du système de ventilation. Toutes ces mesures font en sorte qu'au total, le bâtiment consomme 57 % moins d'énergie qu'un bâtiment conventionnel.



Photo : courtoisie de STGM architectes



Photo : courtoisie de STGM architectes



© Photo : Stéphane Groleau

Principaux aspects environnementaux

- Premier bâtiment privé au Québec à obtenir la certification LEED Platine N/C
- Chauffage et climatisation aérothermique
- 57 % moins d'énergie consommée par rapport au bâtiment de référence du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments*
- 9,3 % de l'énergie totale et 24 % du chauffage fournis par l'énergie solaire
- Deux bassins de récupération de l'eau de pluie
- Réduction de la consommation d'eau potable de 50 % par rapport à la référence LEED
- 86 % des espaces profitent de la lumière naturelle
- Éclairage DEL avec détecteurs de présence et de luminosité
- 21 % des matériaux a un contenu recyclé
- 74 % du bois utilisé provient de forêts certifiées
- 10 % des matériaux sont récupérés
- 37 % des matériaux ont été produits régionalement
- Isolation accrue de l'enveloppe :
 - Murs : R-31 (RIS de 5,46)
 - Toit : R-47 (RSI de 8,78)
 - Fenestration R-4,12 (RSI de 0,73)
- Membrane de toiture blanche
- Décontamination du site
- Terrain végétalisé à 44 %
- Stationnements de vélos et douches

Le bâtiment

- Classe du bâtiment : D
- Construction : hiver 2013 – été 2014
- Superficie totale : 1 000 m² sur deux étages
- Principaux produits en bois (ossature légère) :
 - Poutrelles de plancher : 3,92 et 9,28 m de portée
 - Fermes de toit : 13,2 m de portée
- Autres éléments structuraux en bois :
 - Poutres Parallam de type 78 mm x 406 mm ; portées de 4,93 m à 6,06 m
 - Colonnes Parallam de type 178 mm x 178 mm
- Revêtement extérieur et intérieur :
cèdre blanc et bois recyclé
- Coût du projet : 2,7 M\$

Équipe de réalisation

- Architecture : STGM architectes
- Design intérieur : STGM + IDEA
- Ingénierie :
 - Structure : Groupe Alco pour la structure générale et Structures RBR pour les fermes et poutrelles
 - Mécanique : Ambioner
 - Civil : Norda Stelo (anciennement Roche)
- Entrepreneur : Construction E Huot
- Fournisseurs de produits du bois :
 - Structure : Structures RBR
 - Revêtement : Scierie MS Bilodeau
 - Bois récupéré : Matériauthèque de Montmagny
- Conseil et aménagement paysager : Les Urbainculteurs
- Éclairage : PhotoLux et FOR-TREM
- Client : STGM architectes

cecobois remercie Ressources naturelles Canada, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec et la Société d'habitation du Québec pour leur contribution financière à la réalisation de ce guide.

PARTENAIRES

Forêts, Faune
et Parcs

Québec



Ressources naturelles
Canada

Canada

BSLC

Canadian
Wood
Council



Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec

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

Janvier 2016

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

www.cecobois.com