



HEAD HALL DE L'UNB

Engineering Commons

Université du Nouveau-Brunswick,
Frédéricton





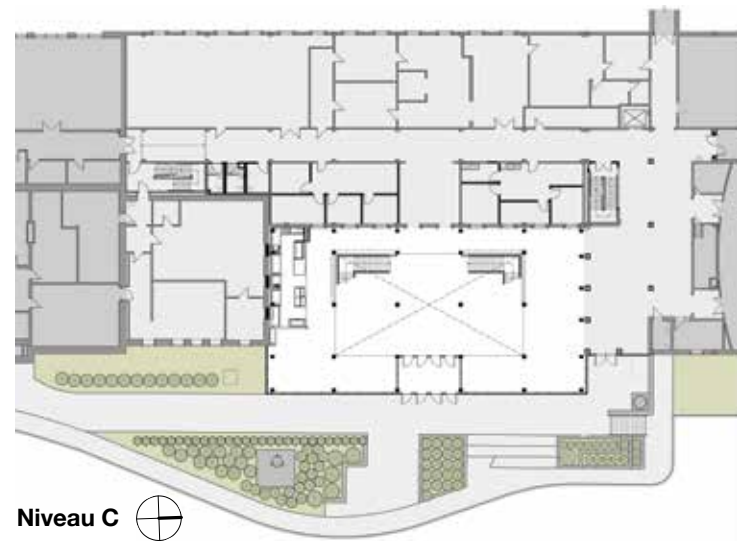
1

VUE D'ENSEMBLE DU PROJET ET PROGRAMME ARCHITECTURAL

Par Greg Murdock, FRAIC, AANB
Murdock & Boyd Architects

Le Complexe d'Ingénierie de l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB) regroupe un total de cinq bâtiments distincts, tous construits à différentes époques. Ils sont interconnectés physiquement pour ne faire qu'un seul grand ensemble. Le premier, construit en 1901, était le Bâtiment d'Ingénierie original dont l'architecture était inspirée du style néo-roman. Le deuxième, complété peu de temps après, était le Gymnase original qui, en 1944, fut converti pour recevoir la faculté d'Ingénierie Électrique. En 1957, un agrandissement fut entrepris du côté ouest par rapport aux deux bâtiments d'ingénierie originaux. Par la suite, Sir Edmund Head Hall, une structure de cinq étages de 13,600 mètres carrés (140,000 pieds carrés), fut érigé du côté nord. En 1989, Gillin Hall s'est ajouté à Head Hall du côté ouest, suivi en 2000 du nouveau Information Technology Centre construit au sud de Gillin Hall le long de Windsor Street.

En avril 2017, l'UNB fit appel aux services des Architectes Murdock & Boyd afin qu'ils puissent concevoir une nouvelle entrée principale d'envergure au Complexe d'Ingénierie Head Hall dans le but de souligner l'importance des programmes d'ingénierie offerts par cette institution. Le nouvel espace est conçu pour faciliter et promouvoir la collaboration et l'interaction entre les étudiants et les membres de la faculté, offrir aux étudiants de niveau supérieur des espaces d'étude additionnels, agrandir les aires de rassemblement qui sont connexes au Dineen Auditorium, et enfin, avoir une nouvelle aire d'exposition qui aidera à mieux promouvoir et mieux célébrer visuellement les nombreux programmes d'ingénierie de renommée internationale de l'UNB et de ses gradués.



Niveau C

1. La nouvelle charpente en gros bois d'oeuvre (Glulam) montée contre les façades du bâtiment existant.



Niveau D

2. Le puits de lumière reposant sur l'ossature de Glulam permet à la lumière naturelle d'inonder presque la totalité de l'atrium.

Le nouvel espace au rez-de-chaussée comprend le relocalisé Head Rest Café avec ses places assises, des aires ouvertes pour les étudiants en ingénierie, ainsi que des aires d'interaction et d'exposition de projets. Au deuxième étage on retrouve des bureaux destinés aux études de groupe, et des aires ouvertes assises qui facilitent la collaboration et les discussions de groupes informelles. L'espace du troisième étage est réservé au Student Success Centre et le Design Studio. Le sous-sol, quant à lui, comprend le laboratoire informatique pour les étudiants de premier cycle, un laboratoire de recherche ainsi que la nouvelle salle mécanique. Chaque étage occupe une aire de plancher approximative de 465 mètres carrés (5,000 pieds carrés).

Connaissant l'histoire de notre province, l'une de nos nombreuses ressources naturelles est le secteur forestier. L'espace qu'occupe aujourd'hui le nouveau Engineering Commons comportait à l'origine trois arbres qui malheureusement ont dû être abattus. Afin de commémorer ces derniers et pour rendre hommage à l'importante économie forestière du Nouveau-Brunswick, l'équipe de design proposa un concept d'ingénierie structural composé d'éléments de charpente et de planchers en gros bois d'oeuvre. Les colonnes et poutres en lamellé-collé (Glulam) et le dessous exposé des dalles de plancher et de toiture en bois lamellé-croisé (CLT) permettent de mettre en valeur les qualités de chaleur, de texture et de solidité du bois d'oeuvre.



2

Le projet a été conçu à l'aide du logiciel Revit Modelling. Tous les consultants se servent de ce système car il comprend tous les éléments nécessaires à la conception de tous les systèmes et disciplines d'ingénierie. Le modèle continua d'être raffiné jusqu'à la préparation des plans de construction en 2D.

Le nouveau bâtiment vient remplir un espace paysagé qui jadis était encadré sur trois côtés par le bâtiment Head Hall et le Bâtiment d'Ingénierie construit en 1901. Le quatrième côté est un mur extérieur qui fait face à l'est. Cette façade extérieure de trois étages est composée d'un système de mur rideau vitré qui aide à identifier la nouvelle entrée principale du complexe d'ingénierie. Sur le plan esthétique, elle se démarque distinctement de la brique rouge que l'on retrouve sur les façades des autres bâtiments d'ingénierie qui longent Dineen Drive.

La nouvelle entrée principale se distingue également par l'ajout d'une section en saillie qui est encadrée par des panneaux métalliques composites de couleur rouge. À cette section centrale en saillie qui se prolonge jusqu'au-dessus du nouveau bâtiment s'ajoute un grand puits de lumière. Ce dernier permet à la lumière naturelle d'éclairer les baies structurales intérieures du nouveau lobby ainsi que les espaces plus reculés du Head Hall. Le parement de brique rouge des anciens bâtiments sert maintenant de toile de fond à la beauté des poutres et colonnes en lamellé-collé et des dalles de plancher en CLT.

LE SITE

La nouvelle entrée principale du complexe d'ingénierie se situe maintenant légèrement plus haut sur la colline et du côté sud par rapport à l'entrée existante de Head Hall. Le trottoir qui longe Dineen Drive continue son chemin vers l'esplanade de la nouvelle entrée principale. Cette dernière possède à la fois une rampe d'accès pour les personnes à mobilité réduite, un nouvel escalier fait de pierre, des postes de stationnement pour les bicyclettes, des jardins aménagés, et des coins où l'on peut s'asseoir de façon informelle. Le monument d'ingénierie existant a été, quant à lui, relocalisé dans un lieu de premier plan situé non loin de la nouvelle entrée principale.

L'ATRIUM DU NOUVEAU HALL D'ENTRÉE

Les principales finitions que l'on retrouve à l'intérieur du nouveau bâtiment sont les pièces en gros bois d'œuvre qui ont servi à la construction de l'ossature et des planchers, et les murs de brique extérieurs existants. Le nouveau mur faisant face à l'est est un mur rideau vitré composé d'unités de verre fritté aux tons de gris variés. Ces dernières permettent de minimiser l'éblouissement tout en maximisant la qualité de l'éclairage naturel. Les portes de l'entrée principale, faisant partie intégrante du système du mur rideau, sont également entièrement vitrées et possèdent toute la quincaillerie nécessaire pour faciliter les entrées et les sorties.

3. La nouvelle structure occupe l'espace où se trouvait l'ancien jardin qui était encadré par Head Hall et le Bâtiment d'ingénierie construit en 1901. Elle comprend un seul mur extérieur orienté vers l'est en direction de la rue.
4. Les conduits de chauffage et de climatisation (HVAC), les tuyaux d'eau et de chauffage sont tous exposés et fixés au plafond, en-dessous des planchers en lamellé-croisé (CLT).
5. Une esquisse illustrant l'atrium une fois terminé. Les poutres et colonnes en Glulam, les dalles de plancher et de toiture en CLT contribuent à rendre hommage à l'importante industrie forestière du Nouveau-Brunswick.



Les deux escaliers que l'on retrouve dans le nouveau hall d'entrée sont composés de longerons structuraux en acier, de marches et de paliers recouverts de tuiles en porcelaine. Sur les nez de marche on peut apercevoir des bandes aux couleurs contrastantes et chacun des paliers comporte des tuiles d'avertissement tactiles. Les garde-corps des escaliers sont faits de verre et les mains courantes sont en acier inoxydable. Le hall d'entrée est également muni d'un système de tapis absorbant qui aide à contrôler la quantité d'humidité provenant de l'extérieur.

Toutes les nouvelles cloisons sur les trois étages de l'atrium sont composées de panneaux de gypse peints. Il y a aussi par endroits des cloisons vitrées pour faciliter le visionnement depuis et en direction des salles intérieures. Au niveau B, les nouvelles salles et nouveaux espaces sont munis de plafonds acoustiques suspendus.

La plupart des nouvelles portes intérieures sont faites à partir d'un noyau en bois massif recouvert soit d'un placage de bois teint, soit d'un placage en plastique ayant l'apparence d'un fini de bois. Les châssis des portes et des cloisons vitrées intérieures sont faits d'acier embouti peint. Les espaces qui requièrent une séparation coupe-feu d'une heure incorporent dans les châssis d'acier embouti un verre résistant au feu.

L'ensemble des armoires, des portes et des étagères sont fabriquées avec des panneaux de particules recouverts d'un placage en plastique, tandis que le plastique stratifié préformé a été utilisé dans la fabrication des comptoirs.

La hauteur du toit du nouvel atrium est inférieure à celle des toits des bâtiments adjacents pour minimiser le risque de surcharges de neige sur ces derniers. Le toit est recouvert d'une membrane de bitume modifiée à deux plis autocollante. Là où le platelage du toit est plat, un isolant profilé est utilisé pour promouvoir un drainage positif en direction des drains de toit. Le puits de lumière avec cadre en aluminium construit en pente sur une bordure de 600 mm (24 po.) de hauteur est centré au-dessus de l'ouverture de l'atrium. Les unités de vitrage isolées sont composées de deux panneaux de verre de 25 mm (1 po.) d'épaisseur munis d'une pellicule de couleur grise à faible émissivité (low E) et remplies de gaz argon. Les murs vitrés extérieurs sont faits de panneaux de verre trempé thermiquement de 11.5 mm (0.45 po.) d'épaisseur, tandis que les cloisons vitrées intérieures utilisent des panneaux de verre feuilleté de 11.5 mm (0.45 po.). Des solins préfinis en usine sont utilisés pour assurer une jonction étanche entre la nouvelle toiture et les murs et parapets des bâtiments adjacents.

La toiture en forme de voûte au-dessus de l'entrée principale, composée de panneaux en bois massif lamellé-croisé (CLT), est attachée structurellement à l'ossature du bâtiment. Sa partie inférieure exposée est recouverte d'un enduit de protection antitache transparent, alors que sa partie supérieure est recouverte d'une membrane de toit en bitume à deux plis qui repose sur un isolant profilé qui aide à créer des pentes de drainage vers les drains.



Les garde-corps vitrés sont composés de panneaux de verre feuilleté de 13 mm (0.5 po.) d'épaisseur, lesquels sont physiquement ancrés à la structure du plancher au moyen de fixations spécialisées. Les mains courantes en acier inoxydable sont fixées directement contre le verre. Au niveau C, les planchers sont en béton polis, alors que sur les niveaux D et E on retrouve des platelages de béton recouverts de tapis. L'ensemble des plafonds (sauf au sous-sol) sont en CLT exposé.

Les services mécaniques et électriques qui sont visiblement exposés dans l'espace de l'atrium sont disposés et finis de telle sorte à rehausser leur esthétique. Des mesures ont été prises pour minimiser autant que possible la présence des services dans l'atrium et vis-à-vis du puits de lumière mais, là où cela n'était pas possible, ils ont été alignés de façon uniforme et coordonnée: les lignes d'eau qui alimentent les gicleurs automatiques et les conduits électriques ont été peintes avec des couleurs primaires à fins d'identification, les conduits de chauffage verticaux sont recouverts d'une jaquette en pvc portant des codes de couleur spécifiques, tout comme les tuyaux de drainage des eaux pluviales qui eux sont munis de jaquettes en pvc de couleur blanche.

LA STRUCTURE

Par Ryan DeMerchant, PEng.
Eastern Designers & Company Limited

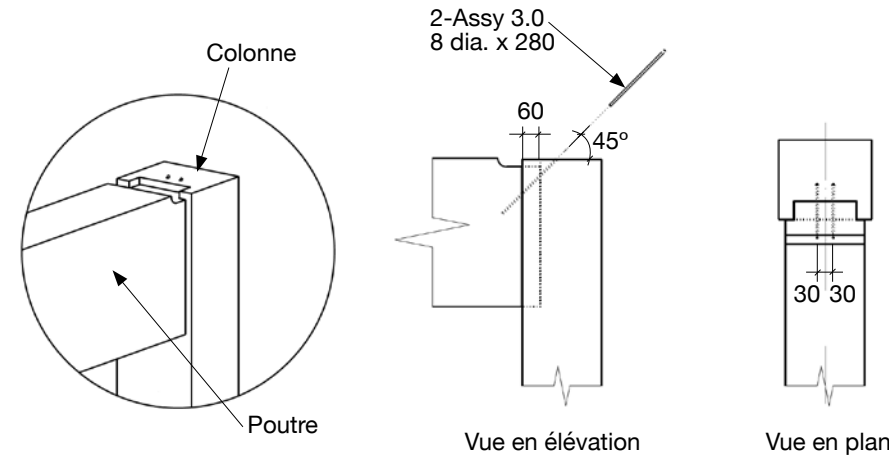
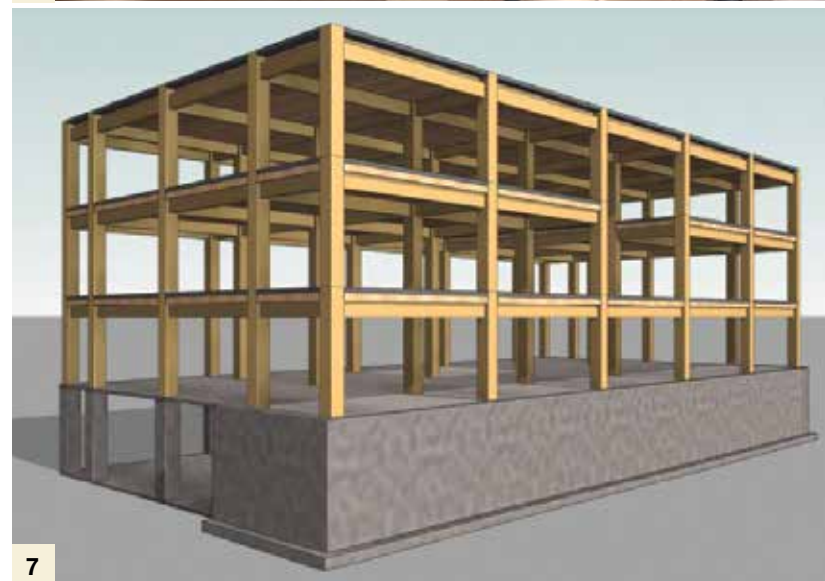
Le projet consiste essentiellement en une nouvelle structure de quatre étages (trois étages au-dessus du sol et d'un sous-sol) et des rénovations au sein du bâtiment existant.

La nouvelle bâtisse est construite sur des fondations conventionnelles de béton armé coulé au chantier. Elles reposent majoritairement sur une strate de till glaciaire. Le sous-sol (niveau B) comprend des murs de soutènement de béton armé et une dalle sur sol. Une portion du bâtiment existant adjacente à la nouvelle extension comporte une fondation à deux étages. Afin d'éviter de transmettre des surcharges latérales sur les murs de celle-ci, les fondations dans cette zone sont renforcées à l'aide de pieux d'acier remplis de béton.

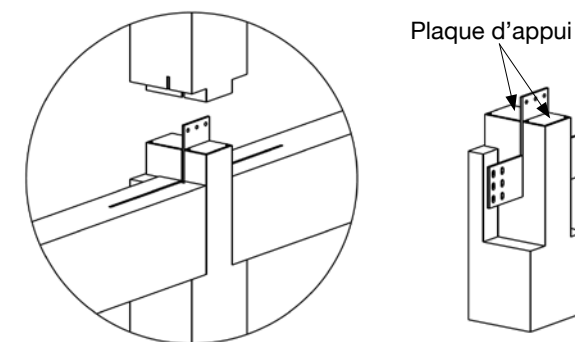
Le plancher du rez-de-chaussée (niveau C) consiste en une dalle de béton supportée par les murs de fondation et d'une série de colonnes de béton intermédiaires.

Les deux étages supérieurs (niveaux D et E) ainsi que la toiture sont construits avec des panneaux de bois lamellé-collé (CLT) qui sont supportés par des poutres et colonnes en lamellé-collé. Les panneaux de plancher en CLT ont une épaisseur de 245 mm (9.6 po.) tandis que les panneaux de la toiture sont de 197 mm (7.75 po.). Dans les deux cas, la portée maximale des panneaux en CLT est de 6.0 mètres (20 pieds). Pour minimiser la transmission de bruit, les planchers en CLT des niveaux D et E sont recouverts d'un isolant rigide de 25 mm combiné à une chape de béton de 50 mm (2 po.).

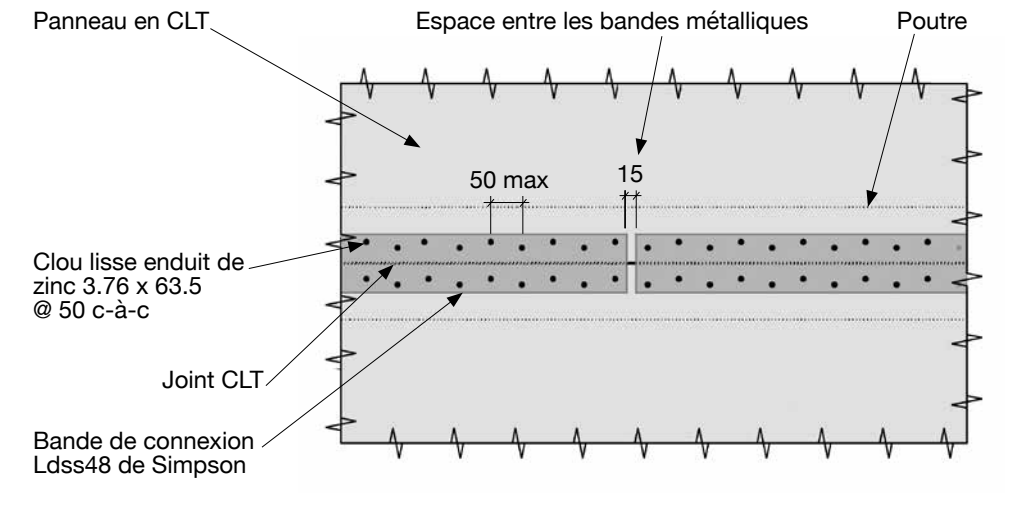
6. Détail de l'assemblage poutre-colonne supportant la dalle de plancher en CLT. À certains endroits, la connexion métallique en-dessous de la poutre vis-à-vis de la colonne est recouverte d'une pièce de bois pour des raisons esthétiques et de protection incendie.
7. La trame structurale à 20 pieds du bâtiment existant convenait parfaitement à l'utilisation d'éléments en gros bois d'œuvre.



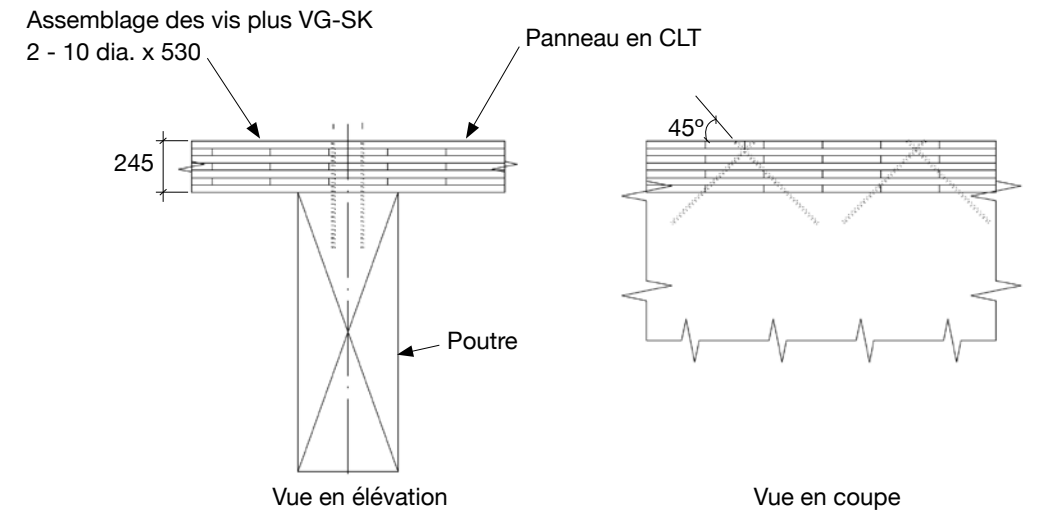
Connexion Glulam poutre-colonne



Trou typique dans la plaque d'appui de la colonne

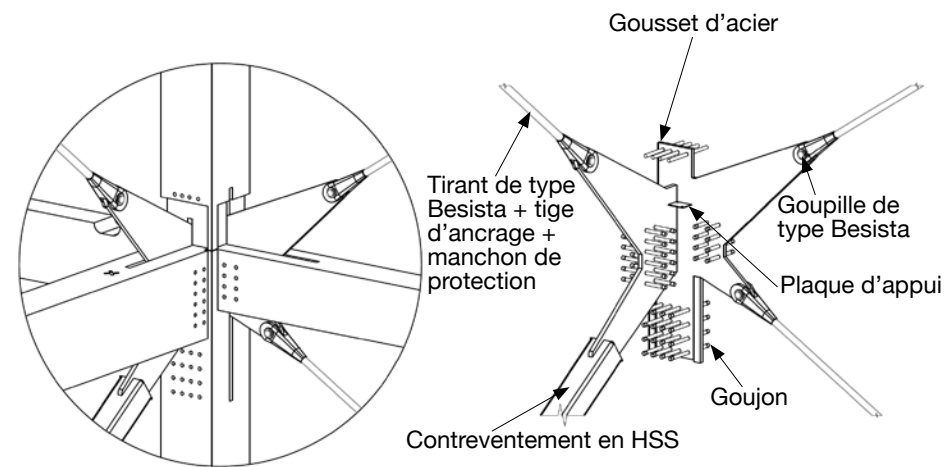


Vue en plan – Assemblage CLT à CLT avec bande de connexion métallique

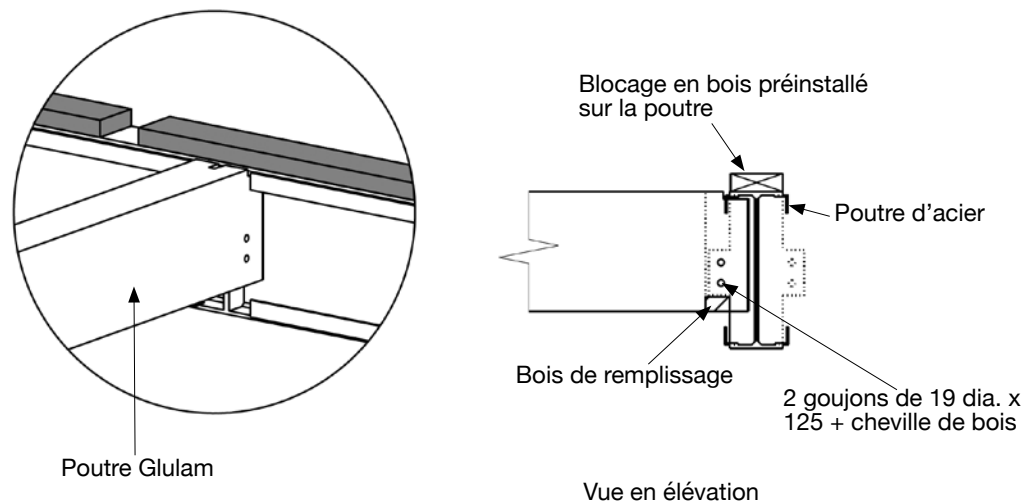


Patron de vissage - Panneau CLT à colonne

Dessins gracieuseté de Nordic Structures. Dimensions en millimètres.

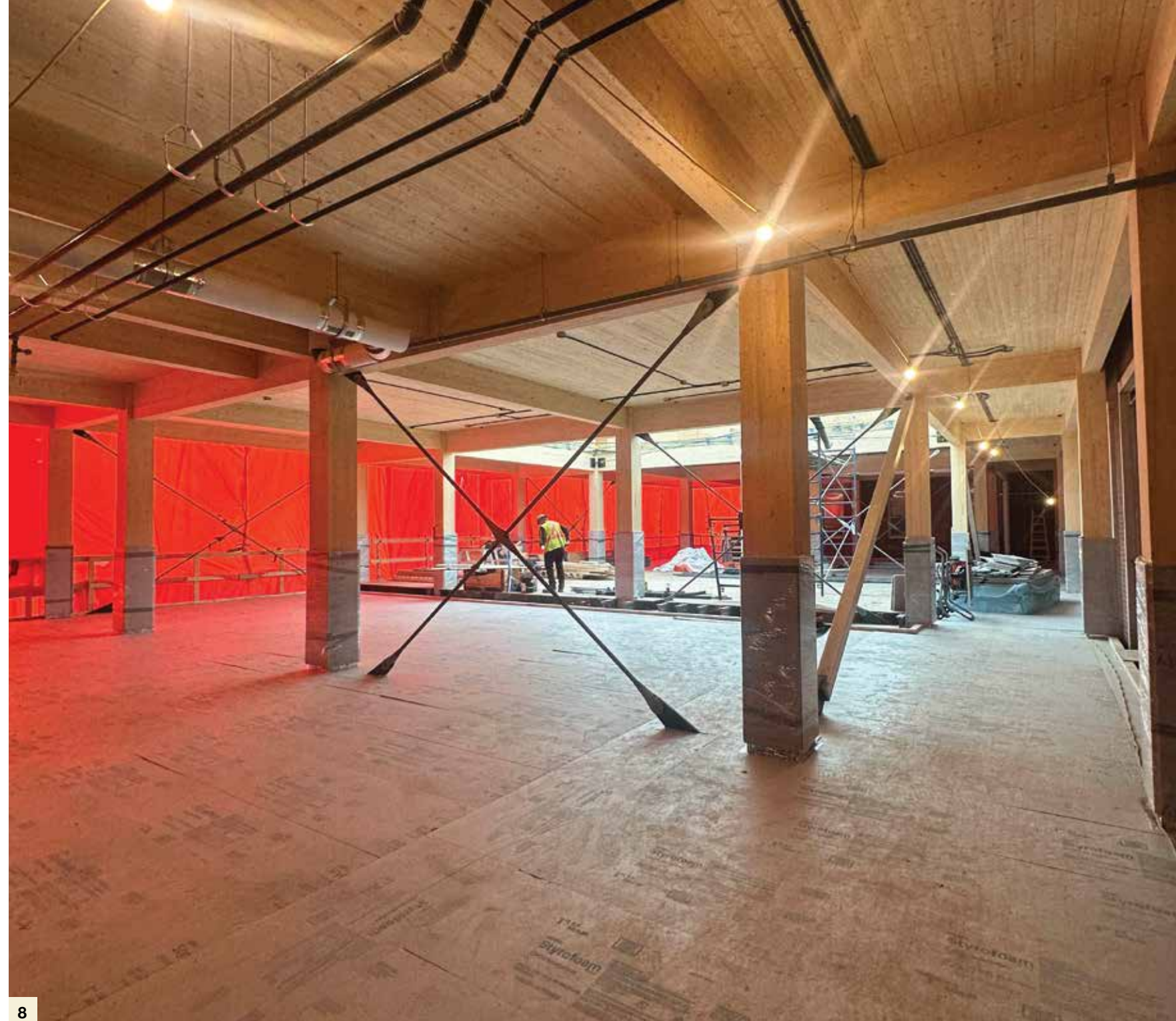


Gousset d'acier avec raccordement de tirant



Connexion poutre Glulam à poutre d'acier en I

Dessins gracieuseté de Nordic Structures. Dimensions en millimètres.



Le contreventement vertical est assuré à l'aide d'un système exclusif combinant des tirants d'acier à des profilés d'acier de type section structurelle creuse (HSS). Les panneaux en CLT sont inter-reliés avec des plaques d'acier de calibre léger combinées à des vis de fixation pour former les diaphragmes.

Le fournisseur/fabricant des composantes de bois lamellé-collé était responsable du design des systèmes de connexion. Le fournisseur/fabricant préféra remplacer quatre des poutres en lamellé-collé par des poutres d'acier vaporisées avec une mousse ignifuge puis recouvertes d'une coquille en bois. Le fournisseur/fabricant préféra aller de l'avant avec cette substitution suite à des complications qu'il rencontra lors de la conception des connexions de ces poutres afin qu'elles puissent rencontrer les exigences de capacité structurelle et de résistance au feu.

RÉNOVATIONS DES AIRES EXISTANTES

Les sections adjacentes au nouveau Atrium/hall d'entrée à être rénovées sont construites avec des matériaux et des revêtements de finition qui miroitent la palette existante.

Les cloisons intérieures sont principalement composées de colombages métalliques recouverts de panneaux de gypse peint. Toutefois, afin de maintenir l'intégrité de la structure existante, il a fallu remplacer certaines de celles-ci par des murs en blocs de béton peints qui offrent une meilleure résistance aux efforts de cisaillement.

Les portes intérieures, pour la plupart, sont composées de bois recouvert d'un laminé en plastique combiné à un cadre d'acier embouti peint. Les panneaux vitrés qui contribuent à améliorer la luminosité des espaces intérieurs sont construits à partir d'une feuille de verre clair de 6 mm (0.25 po.) insérée dans un cadre d'acier embouti peint. Les nouvelles portes coupe-feu installées dans les corridors existants sont disposées en fonction des zones protégées par gicleurs et elles sont munies de ferme-portes qui s'activent en cas d'incendie.

Les plafonds sont composés de panneaux acoustiques suspendus munis de luminaires au DEL encastrés. La plupart des planchers sont recouverts de tuiles en vinyle de 300 mm x 300 mm (12 po. X 12 po.) qui sont pourvues d'une base en caoutchouc. Les armoires, placards, portes/tiroirs et étagères sont faits de panneaux de particule recouverts d'un laminé en plastique. Les comptoirs sont en plastique stratifié préformé.

Un nouveau réseau de gicleurs automatiques a aussi été installé dans d'autres sections du bâtiment existant qui n'ont pas nécessairement été rénovées pour des raisons principalement architecturales. Cela exigea d'abord le démantèlement des panneaux acoustiques existants pour permettre la pose du nouveau réseau de tuyaux. Une fois terminée, on a procédé à la réinstallation des mêmes panneaux acoustiques au plafond. Certains de ces plafonds suspendus, mais pas tous, ont dû être remplacés à cause de leur condition plutôt désuète.

8. Tirants d'acier, qui s'attachent aux éléments en gros bois d'œuvre à l'aide de goussets métalliques, procurent à la structure sa stabilité latérale.

RÉVISION DU CODE DU BÂTIMENT

La firme RJ Bartlett Engineering (RJBEL) fut engagée par Murdock & Boyd Architects (MBA) pour trouver une solution qui permettrait l'utilisation d'éléments de structure en gros bois d'œuvre dans la construction des étages supérieurs de la nouvelle extension, cela dans un contexte où le Code national du bâtiment du Canada (CNB) de 2015 exige de façon prescriptive l'usage de matériaux incombustibles.

Cette initiative visant à trouver une alternative qui permettrait la présence d'éléments structuraux en gros bois d'œuvre dans un bâtiment dit incombustible, doit répondre à l'ensemble des exigences liées aux bâtiments incombustibles telles que décrites à l'article 3.1.5 du Code national du bâtiment du Canada. Ainsi, toute solution alternative qui dévie des solutions dites « acceptables » se doit de tenir compte des aspects du bâtiment suivants:

- L'utilisation d'une construction en gros bois d'œuvre dans un bâtiment pour lequel une construction incombustible est exigée, et
- Comment les indices de propagation de la flamme et de dégagement des fumées des matériaux en bois proposés se comparent aux exigences associées aux revêtements intérieurs de finition.

D'autres questions abordées dans cette solution alternative incluent:

- La mise en place de gicleurs automatiques là où le bâtiment ne possède pas encore de système de protection incendie,
- L'efficacité des gicleurs automatiques dans les zones où les plafonds sont hauts, et
- Une passée en revue de l'ensemble des mesures de protection spéciales qui doivent être mises en place sur chacun des étages, spécifiquement en périphérie des ouvertures qui donnent sur l'atrium (c.-à-d. la présence de dispositifs d'arrêt des courants d'air et des gicleurs automatiques plus rapprochés).

Étant donné son usage principal, le bâtiment appartient au Groupe A, Division 2 (Établissements de réunion, A-2), avec une partie secondaire appartenant au Groupe D (Établissements d'affaires) tel que défini par le CNB. Chacun des étages comprend des bureaux réservés aux étudiants et membres de la faculté, des salles de classe, des salons et des espaces de travail.

9. La phase initiale du montage de la charpente. On y remarque la proximité des bâtiments existants.
10. Une esquisse illustrant l'atrium complété, avec la même perspective que celle que l'on retrouve sur la photo 9.



L'établissement comprend également des espaces appartenant au Groupe F, Divisions 2 et 3 (F-2, Établissements industriels à risques moyen, et F-3, Établissements industriels à risques faibles) tels que des laboratoires, des salles mécaniques/électriques, des locaux de rangement et d'entreposage de produits chimiques.

Au final, l'étude a su démontrer que les éléments structuraux en gros bois d'œuvre étaient capables de maintenir leur intégrité structurale pour une durée dépassant au moins une heure, qu'ils ne contribuaient pas à augmenter l'intensité et la vitesse de propagation d'un feu, et qu'ils ne créaient pas de conditions nuisibles plus rapidement que les autres matériaux de construction dits acceptables (ou incombustibles) selon le CNB.

LEÇONS TIRÉES

Dans ce type de projet, il est primordial que la nomination du manufacturier de gros bois d'œuvre puisse être faite dès les phases initiales de conception. Cela permet une meilleure planification et coordination entre tous les intervenants, soit les architectes, les ingénieurs en structure, les experts-conseil en Code et le manufacturier. Cela permet également une meilleure compréhension des détails typiques qu'ils utilisent car ces derniers peuvent varier entre les différents manufacturiers.





Project leadership, funding & delivery by



Supported & funded by



ÉQUIPE DU PROJET

ARCHITECTE Murdock & Boyd Architects

INGÉNIEUR EN STRUCTURE Eastern Designers & Company Limited

FOURNISSEUR DU GROS BOIS D'OEUVRE Nordic Structures

ENTREPRENEUR EllisDon Corporation

PHOTOS ET ESQUISSES Murdock & Boyd Architects



WoodWorks Atlantic
(902) 667-3889
Info@atlanticwoodworks.ca
www.atlanticwoodworks.ca