

Le KOS

Un complexe de 5 bâtiments multirésidentiels de 6 étages en ossature légère en bois



© Photo : LOGISCO

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois

À l'angle de l'avenue Chauveau et de la rue Coursol, à Québec, se dressent les cinq bâtiments de six étages du KOS. Inspiré de la Scandinavie, ce projet de 349 unités, compte parmi les plus importants ensembles résidentiels d'habitation en ossature légère en bois au Québec. Les bâtiments se distinguent aussi par leur solarium en bois massif en toiture. Le KOS, est le résultat du cumul d'expertises du promoteur LOGISCO et des ingénieurs en structure de L2C Experts-Conseils qui, chacun, ont conçu et construit quelques dizaines de bâtiments de cinq ou six étages en ossature légère en bois.



Vue globale, KOS 1, 2, 3, 4 et 5
© Photo : L2C

Conception du bâtiment KOS

Construits sur un plan rectangulaire, les cinq bâtiments sont indépendants, mais tous reliés par un vaste stationnement souterrain et supportés par une même dalle de transfert en béton armé. Leur superficie proche de 1 200 m² autorise une construction combustible en vertu de l'article 3.2.2.50 du Code national du bâtiment (CNB 2015 – modifié Québec), moyennant un degré de résistance au feu d'une heure et un système de gicleurs. Si l'ossature légère est masquée par les panneaux de gypse, le

solarium en bois massif apparent est la signature distinctive et bien visible du KOS. Bien que semblables, les cinq KOS ont chacun leur particularité. Les solariums des KOS 1 et 2 donnent sur une terrasse, les KOS 3 et 4 disposent respectivement d'un gymnase et d'une salle commune et le KOS 5 a fait l'objet d'expérimentations pour améliorer l'insonorisation de plancher sans chape de béton ainsi qu'introduire une cage d'issue en bois lamellé-cloué (NLT) et le sapin baumier en bois de structure.



Le système constructif

L'organisation générale des bâtiments est classique avec deux cages d'escalier qui débouchent sur un couloir central qui, lui-même, distribue des appartements de chaque côté. Une particularité des projets de LOGISCO est de profiter des nombreux murs à l'intérieur des appartements comme appui pour construire les planchers avec des poutrelles en I moins profondes, soit de 241 mm (9,5 po) de hauteur. L'avantage est de diminuer la hauteur des assemblages de plancher et donc la hauteur totale du bâtiment et ainsi de réduire les besoins d'isolation. De plus, le bois d'ingénierie de ces poutrelles confère aux planchers une stabilité dimensionnelle et limite le retrait du séchage des éléments en service. Sur le chantier, ces poutrelles ont aussi l'avantage d'être légères, ajustables et installées en portées continues. Les cages d'escalier sont autoportantes pour leur charge gravitaire et supportées par le bâtiment pour les efforts latéraux.

Dans les bâtiments, le contreventement est assuré par les murs du corridor, les murs interlogements et quelques petites portions des murs extérieurs. Les efforts en traction générés par les charges latérales sur les murs sont transmis verticalement par des tiges continues avec des compensateurs de retrait et ancrées dans la dalle structurale.

La construction fait largement appel à la préfabrication, que ce soit pour les murs en ossature légère ou les balcons en béton préfabriqué fixés au bâtiment par des supports métalliques. Les tiges continues sont cependant livrées en pièces détachées et installées au chantier.

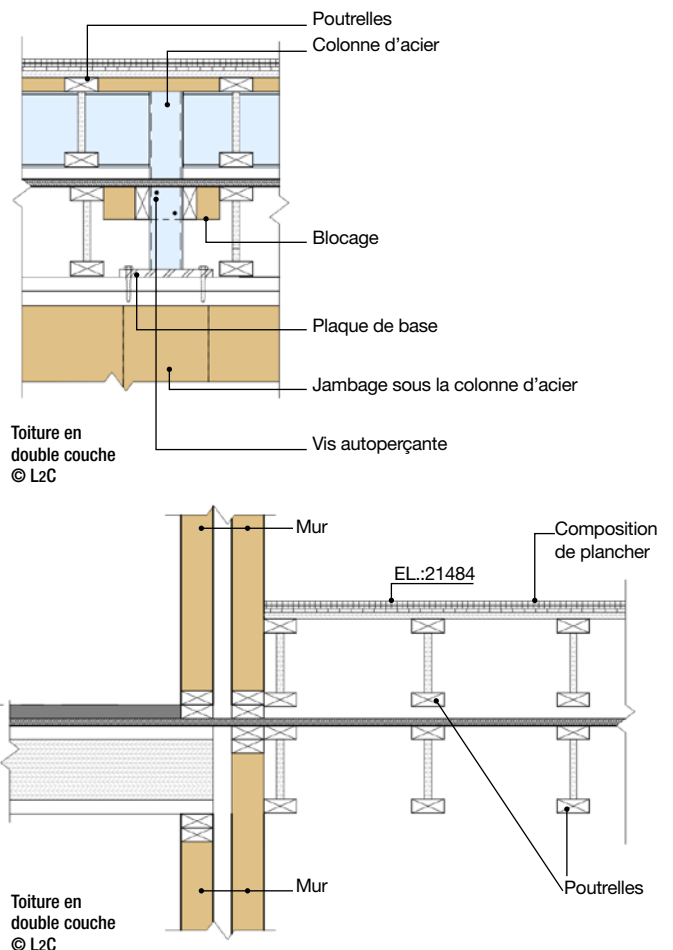
Le solarium

L'une des extrémités des bâtiments se limite à quatre étages pour donner place au solarium. La structure en poteaux et poutres de bois lamellé-collé est contreventée avec des panneaux OSB, mais aussi avec des tiges d'acier pour optimiser les vues sur l'extérieur. Avec sa structure apparente, ses larges baies vitrées et son foyer, le solarium offre un espace commun autant lumineux que chaleureux.

Ce solarium, pourtant simple en apparence, posait un défi important : assurer l'arrimage de la structure en bois massif sur la toiture à ossature légère du quatrième étage. Les poteaux alignés

avec les murs porteurs prennent appui sur des poteaux en bois de sciage ou en bois de charpente composite, ce qui permet de transférer les charges jusqu'à la fondation. En raison de la trame structurale différente du solarium en bois massif, certains poteaux ne s'alignaient pas avec les murs porteurs sous-jacents. Ceux-ci reposent donc sur une poutre en acier, laquelle redistribue les efforts vers un mur porteur.

Dans les KOS 1 et 2, le solarium donne accès à une terrasse où des activités pourraient générer du bruit incommodant pour les logements du dessous. Pour limiter la transmission des bruits d'impact et assurer un confort acoustique, les concepteurs ont imaginé une toiture en double couche : un plancher en poutrelles de bois posé sur une structure en poutres d'acier et une sous-couche composée de poutrelles en I, elles-mêmes en appui sur les murs porteurs. L'utilisation de poutres d'acier permet de réduire les points de contact avec les murs et donc de limiter la transmission des bruits d'impact, tandis que la double couche permet d'augmenter la quantité d'isolation pour une meilleure performance acoustique.



Les innovations du KOS 5

Si l'équipe de projet disposait déjà d'une longue expérience en ossature légère en début de projet, l'apprentissage s'est poursuivi au fil des cinq phases du KOS, notamment avec les innovations structurelles et acoustiques du KOS 5.

Des murs en sapin baumier

En collaboration avec FPInnovations et à titre d'expérimentation, un des murs porteurs intérieurs du KOS 5 a été construit entièrement en sapin baumier classé par contrainte mécanique MSR (Machine Stress Rated Lumber) plutôt qu'en bois de sciage standard du groupe EPS (épinette, pin, sapin). Deux murs jumeaux supportant des charges équivalentes ont été construits en sapin et en EPS, et instrumentés pour mesurer le comportement vertical. Les deux murs ont performé de façon équivalente autant du point de vue mécanique que du mouvement vertical. Comme les propriétés mécaniques du sapin baumier classé MSR sont connues et que le CNB en permet l'utilisation, cette expérience du KOS 5 pourrait ouvrir la voie à la valorisation du sapin dans la construction.

Le sapin baumier est l'essence la plus stable dimensionnellement du groupe EPS largement utilisé en construction. Les valeurs de résistance du sapin baumier classé visuellement sont les plus faibles du groupe EPS auquel une valeur de résistance moyenne des trois essences combinées est attribuée. Toutefois, lorsqu'il est classé mécaniquement (MSR), le sapin démontre un fort potentiel de valorisation : environ 50 % des pièces atteignent la classe 1350Fb-1.3E et plus de 30 % la classe 1500Fb-1.4E, avec des performances largement supérieures aux classes visuelles équivalentes (hausse de plus de 150 % en flexion, en traction et en compression). Le sapin baumier, qui est plus abondant dans certaines régions du Québec, gagne à être valorisé dans des classes MSR mieux adaptées à des applications spécifiques en structure.



© Photo : L2C

Des cages d'issue en NLT

Même si l'article 3.2.2.50 du CNB 2015 – Modifié Québec autorise la construction de bâtiments de cinq et six étages en ossature légère en bois, il exige cependant que les cages d'issue soient de construction incombustible. Suivant cette exigence, les cages d'issue des quatre premiers KOS ont été construites avec des murs préfabriqués en ossature légère en acier. Dans le KOS 5, pour maximiser l'utilisation du bois et faciliter la construction des cages d'issue, l'équipe de projet a opté pour des murs préfabriqués en bois lamellés-cloués (NLT) en s'appuyant sur la fiche technique proposant une mesure différente publiée par Cecobois. Cette fiche intitulée Cages d'escalier d'issue de construction combustible pour les bâtiments de 5 ou 6 étages à ossature légère en bois, est tirée d'une demande de mesure équivalente que Cecobois a faite à la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) pour des panneaux de CLT ou NLT dans les cages d'escalier d'issue. La RBQ ayant accepté la demande de Cecobois, les principes consignés dans la fiche peuvent être appliqués dans un bâtiment de un à six étages assujéti à l'article 3.2.2.50 du CNB 2015 – Modifié Québec. Cette fiche ne dispense toutefois pas de formuler une demande de mesure équivalente spécifique au projet. Suivant cette procédure, les murs des cages d'issue du KOS 5 sont en NLT, constitués de montants de bois de 38 x 140 mm, d'une lisse basse et d'une sablière double et sont couverts de chaque côté d'un panneau de gypse de type X de 15,9 mm dans le but de rencontrer les exigences de séparation coupe-feu des cages d'issue.

En définitive, la cage d'issue en NLT offre cinq avantages distincts par rapport à une cage en acier :

- Fournie par le même fabricant que la structure préfabriquée en ossature légère de bois, ce qui simplifie la coordination ;
- S'installe facilement, puisqu'elle peut être réalisée par le même corps de métier, soit les charpentiers-menuisiers ;
- Fixe les éléments métalliques de l'escalier directement sur la structure en bois ;
- Assure une homogénéité des matériaux structuraux entre la cage et le bâtiment, contribuant à limiter le tassement différentiel comparativement à une cage en béton ou en acier ;
- Et permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES).



Une meilleure acoustique sans béton

Les planchers des bâtiments en ossature légère en bois comprennent généralement une chape de béton pour restreindre la transmission sonore. Or, cette chape de béton ajoute du poids à la structure et lors de la construction, sa mise en place demande une gestion de l'humidité et une attention particulière pour atteindre un niveau de performance acoustique qui se rapproche de celle d'une structure en béton. C'est la solution appliquée dans les quatre premiers KOS, mais soucieux d'assurer le confort acoustique de ses immeubles, LOGISCO a profité du Programme d'innovation en construction bois (PICB) pour développer un assemblage de plancher-plafond en ossature légère en bois sans chape de béton qui atteint un niveau d'insonorisation comparable à celui d'une structure en béton armé. LOGISCO a fait appel à une entreprise spécialisée en acoustique, Sibe Acoustique, pour comparer la performance des assemblages de plancher-plafond du KOS 4 avec celle du MUSO, un immeuble résidentiel de LOGISCO en béton. Par la suite, une section de la chape de béton du KOS 5 a été découpée pour y insérer et tester différents assemblages de plancher-plafond.

Les mesures d'isolement aux bruits d'impact et aériens ont permis d'identifier une solution acoustique originale dans laquelle la chape de béton est remplacée par un panneau de Fermacell (un panneau composé de gypse et de fibres de cellulose). Cette solution offre un isolement de 15 à 20 dB de plus que le plancher avec chape de béton et son comportement aux différentes longueurs d'onde s'apparente à celui de la structure en béton.

Outre le confort acoustique, Fermacell offre trois avantages majeurs par rapport à un plancher avec chape en béton :

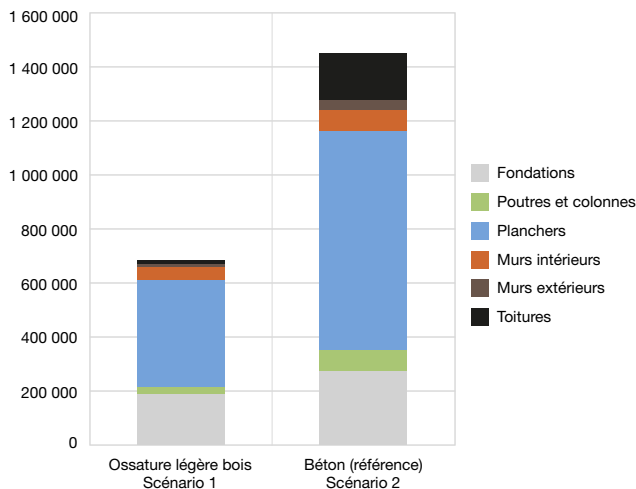
- **Allègement significatif de la structure :** diminution de 30 % du poids du plancher et de 11 % du poids total du bâtiment, permettant d'optimiser la conception structurelle et d'envisager une réduction des fondations ;
- **Mise en œuvre à sec :** procédé sans eau, supprimant les contraintes liées à l'humidité ainsi que les délais de séchage d'une chape traditionnelle ;
- **Impact environnemental réduit :** baisse des émissions de GES comparativement à une chape en béton.

Un gain environnemental

Des analyses GESTIMAT, réalisées par L2C, ont permis de calculer les émissions de GES évitées par l'utilisation du bois dans les KOS, selon deux scénarios :

1. Ossature légère avec planchers en chape de béton ;
2. Béton armé.

Émissions de GES pour le KOS 5 par système constructif (kg éq. CO₂)



Les émissions de GES respectives, incluant les fondations, s'élèvent à 684 t éq. CO₂ et 1 456 t éq. CO₂. La structure en ossature légère évite près de la moitié des émissions de GES, soit près de 770 t éq. CO₂ par bâtiment et 3 850 t éq. CO₂ pour l'ensemble du complexe. Le remplacement de la chape de béton par du Fermacell dans tous les bâtiments pourrait réduire davantage les émissions de GES en réduisant le poids total des planchers.

Une efficacité, de la conception jusqu'à la livraison

La conception intégrée est un élément clé de la réussite de ce projet. Si LOGISCO élabore la typologie des logements, les professionnels, architectes et ingénieurs, sont présents dès le début pour développer la conception.

En tant que constructeur, LOGISCO a déjà construit une quinzaine de bâtiments de 5 ou 6 étages en ossature légère en bois et a acquis l'expertise pour optimiser les opérations en chantier. À la sortie de l'usine, les murs préfabriqués sont placés sur la remorque suivant l'ordre de leur installation au chantier. Cette planification permet d'ériger un étage de 12 à 15 logements en 1 semaine. Finalement, du premier coup de pelle à la livraison, LOGISCO estime écourter de 3 à 4 mois la construction d'un immeuble de 70 logements. Au-delà d'un gain de temps, il s'agit d'une économie réalisée sur les coûts de chantier et d'une accélération de l'entrée des revenus locatifs.

KOS

Le bâtiment :

- **Classe de bâtiment :** C – Habitation
- **Superficie :** 1200 m² au sol par bâtiment
- **Dates de construction :** juin 2021 à juillet 2025 pour les 5 bâtiments
- **Produits du bois :**
Bois de sciage EPS
Bois de sciage sapin baumier MSR
Poutrelles en I
Panneaux OSB
Bois de charpente composite (LVL et PSL)
Bois lamellé-collé

Équipe de réalisation :

- **Promoteur :** LOGISCO
- **Constructeur :** MR Parent
- **Architecture :** Architectes Roberge & Leduc
- **Ingénierie structure :** L2C Experts-Conseils
- **Ingénierie mécanique :** Ambioner
- **Ingénieur civil :** Génio
- **Acoustique :** Sibe Acoustique
- **Fournisseurs de bois :**
Ossature légère : Ultratec et Bomat
Bois lamellé-collé : Art Massif (KOS 1 et 2) et Montmorency Structures de bois (KOS 3 à 5)
Monteur de charpentes : Les Charpentistes

Rédaction : Valérie Levée

Comité de révision : Joanie Roy, Sébastien Gagné, Caroline Frenette et Laurence Drouin

La présente étude de cas est basée sur des informations rassemblées par Cecobois et ses représentants. L'étude représente l'interprétation des faits et des informations que nous avons reçues au sujet des bâtiments du KOS qui y figurent.

cecobois remercie le ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec et Ressources naturelles Canada pour leur contribution à la réalisation de cette étude.

PARTENAIRES



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

Mars 2026

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois