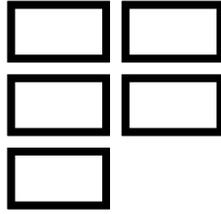


# FORMES



Vol. 21 — N°2

Architecture | Territoire | Objet | Matériaux | Environnement



Un projet inachevé

**Le cas de la préfabrication en bois**

POSTE PUBLICATION 41060025  
8,95 \$ CA



0 74470 00559 9 02



# AMBMQ

## NOUS ENTRONS DANS LA MODUL ÈRE

---

L'Association des manufacturiers de bâtiments modulaires  
du Québec (AMBMQ) confirme la tendance irréversible  
de l'industrialisation de la construction.

Une construction repensée : plus rapide,  
plus durable, plus maîtrisée.

---

L'AMBMQ rassemble les expertises et stimule l'innovation.



ASSOCIATION DES MANUFACTURIERS  
DE BÂTIMENTS MODULAIRES DU QUÉBEC

VISITEZ [AMBMQ.CA](http://AMBMQ.CA)  
POUR EN APPRENDRE PLUS

## Membres manufacturiers de l'AMBMQ



L'AMBMQ compte ces membres manufacturiers et près d'une trentaine de membres fournisseurs.

# MODULABLE

Place aux possibilités

Le modulaire comme point de départ.  
Pas comme limite.



MODULABLE.COM

# LE CHANTIER NUMÉRICCQ

Un chantier évolutif des services en ligne pour améliorer votre expérience client.



## RESTEZ CONNECTÉ(S)!

Le Chantier numéricq, c'est l'amélioration progressive des services en ligne de la CCQ. Ce projet vise à vous offrir des outils numériques sécurisés et performants, conçus pour optimiser votre expérience et mieux s'adapter à vos attentes et à vos besoins.

Cette évolution en continu englobe la mise à jour des solutions technologiques afin de renforcer la sécurité, minimiser les erreurs et diminuer l'utilisation du papier.



En savoir plus sur  
[chantiernumericq.org](http://chantiernumericq.org)



CHANTIER  
NUMÉRICCQ



COMMISSION  
DE LA CONSTRUCTION  
DU QUÉBEC



# CONSTRUCTION MODULAIRE

La solution pour maximiser  
la rentabilité de vos projets.

Résidentiel  
Multilogement  
Institutionnel

 **LES SOCIÉTÉS  
LES MIEUX  
GÉRÉES**

  
**PROFAB**

[profab.ca](http://profab.ca)

## Collaborateurs

### Yves Côté

Formé en administration (finance, marketing, comptabilité), Yves Côté a fait carrière en conseil, principalement en planification stratégique auprès de différents types d'organismes. Par ailleurs, il s'est toujours intéressé à l'architecture. Il a notamment accompagné l'architecte national de Bretagne pour une visite de sites patrimoniaux en restauration. Depuis 2003, il assure la coordination de l'Association des manufacturiers de bâtiments modulaires du Québec. Il observe une évolution marquée de la construction modulaire à ossature légère en bois. De 60 % au début des années 2000, la proportion du marché unifamilial glisse sous la barre des 30 % en 2019 au profit du multilogement. Le secteur modulaire s'impose ainsi dans plusieurs nouveaux créneaux.

### Valérie Levée

Docteure en biologie végétale, Valérie Levée œuvre en communication scientifique depuis quinze ans dans la presse écrite et à la radio. Collaboratrice pour *FORMES* depuis 2008, elle s'est découvert un vif intérêt pour l'architecture, notamment le volet environnemental de l'architecture, les matériaux, mais aussi les systèmes constructifs. Dans ce numéro, elle combine ces trois volets en faisant le point sur la préfabrication en bois.

### Laurie Pique

Laurie a un parcours scolaire atypique qui l'a guidée vers une expertise sur la décarbonation des bâtiments. Titulaire d'une maîtrise en génie du bois et des matériaux biosourcés, elle a écrit son mémoire sur l'impact environnemental des toitures végétalisées en conditions nordiques. Curieuse et avide de connaissances, elle a trouvé sa voie en maniant les mots pour explorer et faire connaître des sujets liés à la construction. Dans ce numéro, elle nous entraîne à la découverte de l'avenir prometteur de la construction industrialisée au Québec.



## Sommaire

9

### Mot de l'éditeur

Dossier

## PRÉFABRICATION

10

### L'industrialisation de la construction

Un projet inachevé

16

### Une industrie encore fragmentée

Faute de concertation

18

### Avantages de la préfabrication

Économie, rapidité et qualité

21

### Intégration architecture et industrie

Réunir deux champs longtemps restés opposés

24

### Construire autrement

L'avenir prometteur de la construction industrialisée

32

### Construction modulaire

Un regroupement sectoriel, pourquoi ?

36

### Index

Source: Cecobois

**CONSTRUCTION  
EN HAUTEUR  
EN BOIS MASSIF**  
Le Québec passe à

**18** étages

**Réduction jusqu'à 75%**  
de l'empreinte carbone de la structure

Pour en savoir plus →



**ICI  
ON CONSTRUIT  
EN BOIS**

cecobois

Partenaire financier  
*Ressources naturelles  
et Forêts*

Québec 

## Un projet inachevé!

Cette face se penche sur l'industrialisation de la construction au Québec, un projet inachevé, mais fort prometteur pourvu que l'industrie se concerta enfin.

Ce dossier se décline en quatre temps. D'abord, le comité scientifique de la dernière mouture du séminaire INTERFACES a brossé le portrait et les perspectives de l'industrialisation de la construction au Québec avec un cas particulier, celui de la préfabrication en bois. À noter que les propos des spécialistes collent également aux enjeux des autres filières matériaux. Une citation de l'introduction, un texte collectif, est bien révélatrice d'un certain tempo! « Une plus grande industrialisation des processus est nécessaire si, nous, Canadiens, voulons continuer à bénéficier d'une industrie de la construction progressive. Celle-ci, en effet, devra faire face à des demandes croissantes, nées de l'augmentation rapide de la population, du développement urbain et du coût élevé de la construction. » Il s'agit des propos du ministre canadien de l'Industrie et du Commerce publiés en... 1969!

Notre journaliste Valérie Levée prend le relais avec une belle synthèse des propos discutés par les panélistes du séminaire. Présenté en trois volets, son dossier met en lumière les aspects suivants:

- Les contraintes d'une construction industrialisée encore fragmentée;
- Les avantages de la préfabrication;
- L'intégration nécessaire entre architecture et industrie.

Troisième temps, sous forme interrogative cette fois, un propos fort pertinent d'Yves Côté, coordonnateur de l'AMBMQ: « Préfabrication – Un regroupement sectoriel, pourquoi? Regrouper les forces, identifier les enjeux communs et parler d'une seule voix. »

Et quatrième temps, Laurie Pique a couvert une activité de la 3<sup>e</sup> édition de la série Bâtir durable du Fonds immobilier de solidarité FTQ. Il y a notamment été question d'une étude du Fonds portant sur la décarbonation et la rentabilité des bâtiments au Québec. Les résultats sont probants: les bâtiments durables sont rentables à la hauteur de 45 %.

Cette rencontre a aussi été l'occasion de regards croisés que portent deux experts sur la construction industrialisée: Carlo Carbone, architecte et professeur à l'École de design de l'UQAM, et Julie Fouquet, directrice de projets chez Construction Longier. Les deux experts s'harmonisent pour dire qu'au Québec, la méconnaissance des principes et des possibilités qu'offre la construction industrialisée limite son utilisation à plein potentiel.

Les deux experts convergent vers un même constat lorsqu'on leur demande de qualifier l'avenir de la construction industrialisée en un mot. Ils répondent sans hésitation: « prometteuse ».

**Bonne lecture!**



Photo : Christian Blais

**Claude Paquin –  
éditeur**

# Le cas de la préfabrication en bois

MARIO BOURGAULT, CARLO CARBONE, BENJAMIN HERAZO, CASSANDRA LAFOND, GONZALO LIZARRALDE,  
CLAUDE PAQUIN, DANIEL PEARL, ANNE-MARIE PETTER, ROGER-BRUNO RICHARD

« Une plus grande industrialisation des processus est nécessaire si, nous, Canadiens, voulons continuer à bénéficier d'une industrie de la construction progressive. Celle-ci, en effet, devra faire face à des demandes croissantes, nées de l'augmentation rapide de la population, du développement urbain et du coût élevé de la construction. »

Ces idées sont aujourd'hui souvent mises de l'avant, sous diverses déclinaisons, en réponse à nos crises actuelles : climatique, écologique, du logement, des sans-abris et de main-d'œuvre. Or, il s'agit, en réalité, des propos du ministre canadien de l'Industrie et du Commerce publiés en... 1969<sup>1</sup> !

La construction de la tour Origine, un immeuble résidentiel de 13 étages, dont 12 en bois massif, achevé en 2017 dans l'éco-quartier de la Pointe-aux-Lièvres à Québec  
Photo: Stéphane Groleau. Architecture: Yvan Blouin Architecte





L'Institut Quantique, Université de Sherbrooke. Édifice de trois étages dont deux sont en bois massif (murs et dalles en CLT). La firme Latéral a collaboré pour développer des connexions avec tiges encollées dans le bois lamellé-croisé.  
Photos : Raphaël Thibodeau. Architecture : Saucier + Perrotte architectes

Depuis plus de cinquante-cinq ans, chercheurs et entrepreneurs soutiennent eux aussi que davantage d'industrialisation contribuerait à améliorer la performance de l'industrie de la construction au pays. Leur argument est souvent justifié. Alors que de 2004 à 2019, la productivité des industries manufacturières a augmenté de plus de 11 % au Canada, celle de la construction a diminué de presque 10 %. Depuis 2014, la productivité de la construction au Québec a été de 13 % plus faible qu'en Ontario<sup>2</sup>.

Le manque d'innovation est en cause. Selon certains, la préfabrication pourrait réduire jusqu'à 50 % du temps de réalisation des projets<sup>3</sup>. Dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre, elle diminuerait les besoins de travailleurs sur les chantiers. Des économies seraient aussi à entrevoir, notamment par la réduction des imprévus propres à la construction *in situ*. Le travail dans un environnement contrôlé et à l'abri des intempéries garantirait une meilleure qualité<sup>4</sup>. Enfin, la préfabrication réduirait de façon significative les erreurs et les déchets de construction<sup>5</sup>.

**Or, malgré tous ces avantages – tant réitérés depuis 1969 – force est de constater que la préfabrication est toujours une petite niche du secteur du bâtiment au Québec.**

Les temps ont aussi changé depuis les propos du ministre canadien. Contrairement aux pionniers de l'industrialisation des années 1960, plusieurs acteurs aujourd'hui (dont l'**Association des manufacturiers de bâtiments modulaires du Québec**—AMBMQ) rêvent de moins en moins à de grandes structures usinées en béton (à l'instar d'Habitat 67). On vise davantage une forme d'industrialisation axée sur l'emploi de matériaux écologiques, tel le bois, et sur la réutilisation des matériaux dans une logique d'économie circulaire.

Si l'on regarde le cas des systèmes préfabriqués en bois, la technologie semblerait encore à peaufiner. Bien qu'il existe au Québec plusieurs fabricants de panneaux de bois usinés (légèrement industrialisés), ces derniers mobilisent souvent des technologies d'ossature en bois traditionnelle. Certains acteurs souhaiteraient des solutions plus novatrices, faisant appel, entre autres, à des assemblages en bois lamellé (collé, croisé) et à des matériaux biosourcés. Le gouvernement du Québec vise à faciliter cette transition. Il cherche depuis plus de quinze ans à promouvoir l'adoption du bois dans la construction multifamiliale et non résidentielle. L'innovation dans la construction en bois permettrait non seulement de créer (ou consolider) des emplois en région, mais également de réduire les émissions de gaz à effet de serre, tout en favorisant la qualité du cadre bâti<sup>6</sup>.



Les Pavillons du 49°, ensemble résidentiel érigé à Chibougamau réalisé à partir de 47 modules préfabriqués et assemblés en seulement quatre jours.

Source : Nordic Structure. Photo : Ulysse Lemerise. Architecture : Studio PERCH architecture

Suivant ces hypothèses, en 2019, Québec lançait le **Programme préfabrication en bois : optimisation et automatisation** (PPBOA)<sup>7</sup>, offrant un soutien financier aux entreprises novatrices. En 2020, ces incitatifs étaient réaffirmés dans la **Politique d'intégration du bois dans la construction**<sup>8</sup> par l'objectif 6 — *Innovier, automatiser et optimiser davantage la performance des entreprises, des procédés et des produits* — et dans le **Plan de mise en œuvre 2021-2026**<sup>9</sup> de cette politique par la mesure 6.2 (*Soutenir l'optimisation et l'automatisation des processus d'affaires et de fabrication dans l'industrie de la préfabrication*). Tout récemment, à l'automne 2024, la **Société d'habitation du Québec** lançait un appel de qualification en conception-construction pour 500 logements hautement préfabriqués.

Cependant, les solutions demeurent encore limitées. Force est de constater que plusieurs obstacles à l'industrialisation en général, et à la préfabrication en bois en particulier, persistent.

D'abord, la technologie. La rigueur de notre climat pose un grand nombre de défis. Les systèmes d'enveloppe, par exemple, exigent une étanchéité et une isolation optimales ainsi qu'une grande résistance aux cycles du gel-dégel. Les matériaux qui composent les différentes couches de l'enveloppe peuvent être installés en usine selon un contrôle de qualité rigoureux. Toutefois, la

continuité du plan d'étanchéité est réalisée sur chantier lors de la finition du bâtiment et doit être minutieusement effectuée. Dans le cas de bâtiments de moyenne hauteur en ossature légère, il faut considérer que le séchage du bois induit une compression perpendiculaire qui peut aller jusqu'à 2 mm par étage.

Ensuite, il y a des obstacles en ce qui concerne les organisations. Les défenseurs de l'industrialisation reprochent souvent à l'industrie de la construction son inexorable résistance au changement. Par crainte du risque, les acteurs sont en effet plutôt enclins à travailler avec des matériaux et assemblages aux performances éprouvées. Parfois, la perception de la faible résistance au feu du bois contribue à en freiner l'adoption. Au-delà de cette supposée intolérance au risque, il faut reconnaître que l'innovation est coûteuse, surtout pour les petites et moyennes entreprises qui constituent le gros de l'industrie. Dans un marché exigeant, la filière du bois doit demeurer compétitive face à celles du béton et de l'acier, dont les infrastructures de production sont déjà bien établies et largement amorties. Enfin, des ambiguïtés en matière de responsabilité professionnelle des architectes et des ingénieurs se posent lorsqu'il s'agit de systèmes préassemblés<sup>10</sup>.

Plusieurs barrières existent également quant à **l'industrie de la construction elle-même**. Au Québec, celle-ci compte un nombre très élevé de corps de métiers certifiés. Il s'agit de l'une des industries les plus fragmentées des pays riches, ce qui rend la préfabrication plus difficile. Les modes de réalisation les plus courants, tels que le *Design-Bid-Build*, supposent une fragmentation entre les phases de conception et de construction. Ils ne se prêtent donc pas aisément à l'intégration propre au travail en usine. Certains chercheurs considèrent que les modes de réalisation de type *Integrated Project Delivery*, partenariat public-privé ou *Design-Build*, encore peu fréquents au Québec, seraient plus adéquats, car ils permettent une meilleure intégration et collaboration tout au long du processus.<sup>3</sup>

**L'environnement politique et institutionnel** peut aussi poser problème. La réglementation et les codes de construction sont encore frileux en matière de matériaux combustibles, et leurs mises à jour ne suivent pas toujours le rythme des innovations. En matière de financement, le manque de compréhension des institutions bancaires quant au moyen de lier les composantes fabriquées hors site au chantier (immeuble en devenir) pour les garanties hypothécaires peut devenir une barrière. À cela s'ajoute la réticence des compagnies d'assurances à soutenir les innovations; elles refusent parfois d'assurer les chantiers ou encore réclament des primes plus élevées aux propriétaires de bâtiments usinés en bois<sup>3</sup>.

Enfin, des enjeux se posent sur le plan **socioculturel**. C'est particulièrement le cas des préjugés qui persistent quant à la préfabrication, associée à la maison mobile ou à une culture du *cheap*, synonyme de pauvreté architecturale<sup>11</sup>. La perception du manque de flexibilité et de limitations conceptuelles refroidit également plusieurs architectes<sup>12</sup>. Enfin, depuis plusieurs décennies, certains professionnels déplorent la résistance au changement du côté syndical et patronal. Les membres de l'industrie « semblent conspirer pour maintenir son *statu quo* », affirmait en 1969 le secrétaire général du Syndicat des électriciens et techniciens de la construction<sup>13</sup>. Certains considèrent que la réduction de main-d'œuvre et la réduction des salaires<sup>14</sup> induites par des procédés plus efficaces diminueraient l'intérêt des syndicats et corporations à adopter de nouvelles solutions<sup>14</sup>.

Ce séminaire propose de démystifier l'univers de la préfabrication au Québec, en cherchant à identifier quels en sont les possibles leviers et les barrières à surmonter pour débloquer ce projet inachevé. Nous discuterons des enjeux de l'industrialisation en général, mais nous nous pencherons plus spécifiquement sur ceux liés à la préfabrication en bois. —

## Notes

<sup>1</sup> PÉPIN, Jean-Luc (1969). Lettre à l'éditeur *Industrial Forum*, 1(1), 2.

<sup>2</sup> HOULE, Guillaume (2023, 13 juin). *Modernisation du secteur de la construction : gagner en productivité au bénéfice des Québécois*. Association de la construction du Québec. <https://www.acq.org/nouvelles/modernisation-du-secteur-de-la-construction-gagner-en-productivite-au-benefice-des-quebecois/>

<sup>3</sup> MITCHELL, Craig (2021). *The State of Prefabrication in Canada: A Market Study of Mass Timber, Panels, and Volumetric Modular Construction*. Blackbox Offsite Solutions Ltd. o <https://static1.squarespace.com/static/5f7cb04329e107165b649ccc/t/6261bf54edcd29756a7241ef/1650573145289/STATE+OF+PREFABRICATION+IN+CANADA+-+April+2022.pdf>

<sup>4</sup> Quebec Wood Export Bureau (2023, 12 septembre). *Les avantages de la construction industrialisée n° 2 – Contrôle de la qualité* [vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XYO6y01qj0&list=PLPUtJ84X-1juDCCwckMRml5RNjzWkPzUy&index=2>

<sup>5</sup> GARON, Jean (2018, 1<sup>er</sup> août). *Jouer la carte de la préfabrication*. Voir Vert, le portail du bâtiment durable au Québec. <https://www.voirvert.ca/nouvelles/dossiers/jouer-la-carte-la-prefabrication>

<sup>6</sup> Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2016). *Charte du bois*. Gouvernement du Québec. <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/entreprise/charte-bois.pdf>

<sup>7</sup> [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/entreprises/aide-financiere/PPBOA/GM\\_PPBOA\\_requerant\\_MRNF.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/entreprises/aide-financiere/PPBOA/GM_PPBOA_requerant_MRNF.pdf)

<sup>8</sup> Gouvernement du Québec (2020). *Politique d'intégration du bois dans la construction* (publication au ISBN 978-2-550-88263-3). [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/politique/PO\\_construction\\_bois.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/politique/PO_construction_bois.pdf)

<sup>9</sup> Gouvernement du Québec (2020). *Plan de mise en œuvre 2021-2026 – Politique d'intégration du bois dans la construction* (publication au ISBN 978-2-550-90318-5). [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/entreprises/PL\\_MiseOeuvre\\_PIBC\\_MRNF.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/entreprises/PL_MiseOeuvre_PIBC_MRNF.pdf)

<sup>10</sup> Service de l'inspection de l'OAQ (2024). Des balises pour la préfabrication. *Esquisses*, 35(1), 27. <https://www.oaq.com/devoirs-de-larchitecte/aide-a-la-pratique/balises-prefabrication/>

<sup>11</sup> SAULNIER, Philippe-Antoine (2022, 22 décembre). La préfabrication au service du logement abordable. *Radio-Canada*. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1943523/prefabrication-service-logement-abordable-shq>

<sup>12</sup> BOULET, Alain; DOYON, Nathalie; CARBONE, Carlo, LEMIEUX-AIRD, Marianne; BÉLANGER, Christian; IORDANOVA, Ivanka; MESSA SOKOUDJO, Virginie Raissa; BOURGAULT, Mario (2020). *Noyaux de services, panneaux muraux et kits de construction intégrés: trois manières de voir l'évolution de l'industrie du bâtiment préfabriqué*. Quebec Wood Export Bureau. <https://www.habitation.gouv.qc.ca/fileadmin/internet/documents/trois-modes-prefabrication.pdf>

<sup>13</sup> Industrial Forum. (1972). *Politique, Syndicats et Industrialisation: un interview avec George Smith*. *Industrial Forum*, 3(4), 29.

<sup>14</sup> ERLICH, Mark (2023, 21 décembre). Why modular Building Hasn't Revolutionized Construction. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2023/12/why-modular-building-hasnt-revolutionized-construction>

**Les articles des pages suivantes sont un reflet des propos échangés lors des conférences et des tables rondes qui se sont déroulées lors du Séminaire INTERFACES du 21 février 2025, organisé par la Chaire Fayolle-Magil Construction en architecture, bâtiment et durabilité de l'Université de Montréal. Avec la participation de :**



**PIERRE BLANCHET,**  
Directeur des programmes en génie du bois et des matériaux biosourcés, Université Laval



**KASSANDRA BONNEVILLE,**  
Architecte et directrice exécutive de produits, Industries Bonneville



**MARIO BOURGAULT,**  
Professeur, Département de mathématiques et génie industriel, Polytechnique Montréal.



**CARLO CARBONE,**  
Architecte et directeur du programme en design de l'environnement à l'UQAM



**CASSANDRA LAFOND,**  
Chercheuse scientifique, systèmes de construction, FPIInnovations



**GONZALO LIZARRALDE,**  
Titulaire de la Chaire Fayolle-Magil Construction en architecture, bâtiment et durabilité, Université de Montréal



**GUY PAQUIN,**  
Ingénieur, leader collaboratif stratégique



**MAXIME PELLETIER,**  
Directeur adjoint aux affaires gouvernementales et relations médiatiques, UTILE



**ROGER-BRUNO RICHARD,**  
Professeur retraité, École d'architecture, Université de Montréal



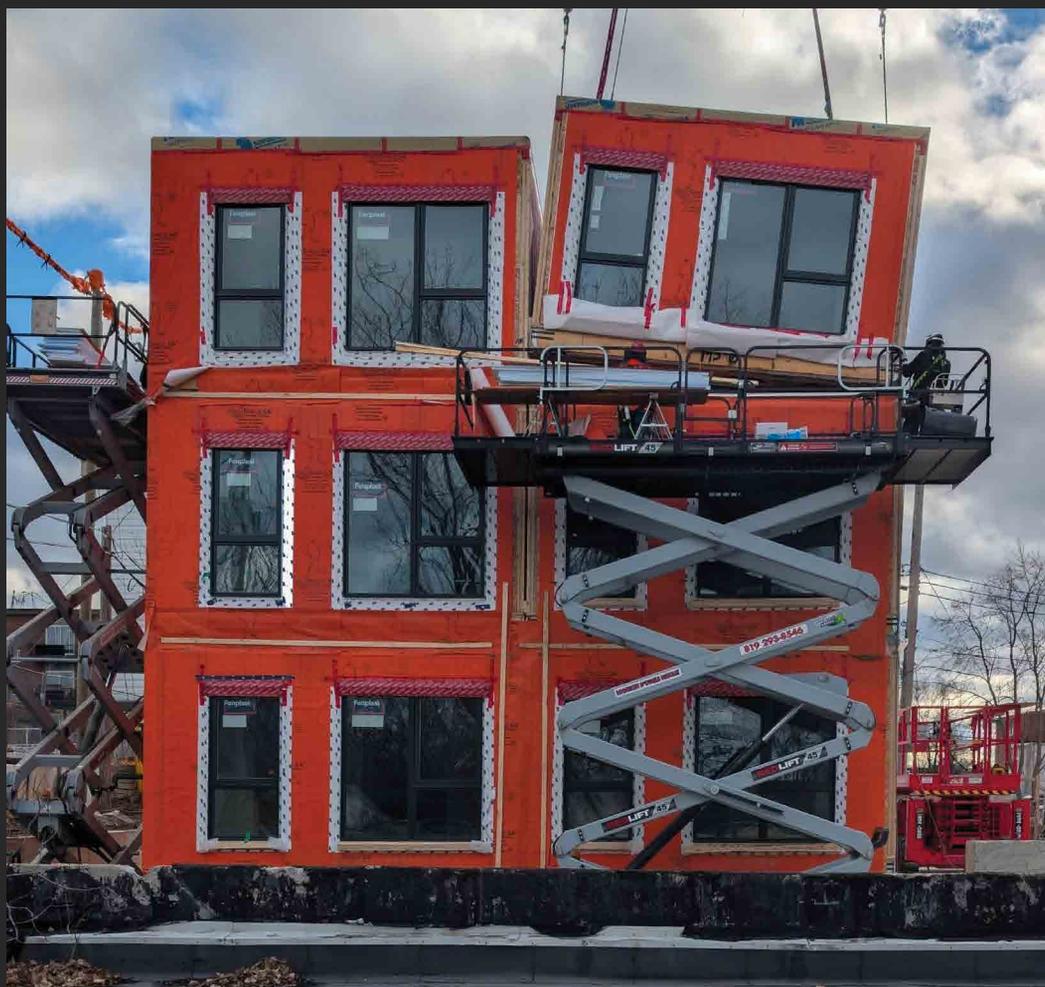
**GABRIEL TESSIER,**  
Architecte, Atelier Big City



**JULIE TROTTIER,**  
Architecte, gestionnaire de projets de mise en service de l'enveloppe, UL Solutions

# La construction industrialisée encore fragmentée

VALÉRIE LEVÉE



Le 1325 Bousquet à Laval met le doigt sur quelques obstacles au processus de la préfabrication.

Source : Atelier Big City

Parce que la construction industrialisée promet économie et rapidité, elle fait figure de remède aux crises cumulées du logement, de l'itinérance et des tarifs douaniers. Mais faute de concertation dans une industrie fragmentée, ces promesses ne sont pas toujours au rendez-vous.

Si la construction industrialisée veut faire partie de la solution, les donneurs d'ouvrage publics et privés devront mieux intégrer les concepteurs, les entrepreneurs et les manufacturiers très en amont, dès la planification initiale de projets. C'est ce qui ressort du **séminaire INTERFACES** du 21 février 2025 organisé par la **Chaire Fayolle-Magil Construction** de l'**Université de Montréal**, sur le thème *L'industrialisation de la construction au Québec : un projet inachevé, le cas de la préfabrication en bois*.

L'industrialisation de la construction ressemble à «un projet inachevé», annonçait en introduction **Gonzalo Lizarralde**, le titulaire de la Chaire Fayolle-Magil Construction. Depuis soixante ans, l'histoire se répète et de façon récurrente : la pression démographique et le développement urbain jumelés aux coûts de construction élevés commandent le recours à l'industrialisation pour accélérer les travaux de construction et en baisser le coût. L'architecte **Carlo Carbone**, professeur à l'**École de design de l'Université du Québec à Montréal**, apportait un coup d'œil historique et montrait comment les crises d'après-guerre et du pétrole avaient chaque fois provoqué un sursaut de l'industrie de la préfabrication. «Aujourd'hui, on vit plusieurs crises à la fois – écologique, inflation, tarifaire, logement. On constate que la préfabrication est sur toutes les lèvres comme une manière de combattre toutes ces crises.» Plus qu'une manière de combattre les crises, ce serait une occasion pour l'industrie du bois, croit **Pierre Blanchet**, directeur des programmes en génie du bois et des matériaux biosourcés, **Université Laval**. «Historiquement, l'industrie du bois a toujours tiré avantage des crises pour se réinventer. Espérons que, cette fois, ce sera vers la préfabrication.»

### **Cartographie de la construction industrialisée**

Le premier pas vers l'industrialisation de la construction consiste simplement à préfabriquer en usine, et avec les mêmes techniques de la construction en chantier. Peuvent ainsi être préfabriqués des modules 3D, des panneaux ou des composantes qui seront ensuite assemblés en chantier. C'est le premier des cinq niveaux de maturité décrit par **Roger-Bruno Richard**, architecte, professeur retraité de l'École d'architecture de l'Université de Montréal. Le deuxième introduit la mécanisation de certaines opérations ; le troisième, l'automatisation ; et le quatrième, la robotisation. « Toutefois, le cinquième niveau, qui est le plus important, n'est pas dans l'outillage, mais dans la production intégrative, c'est-à-dire trouver des procédés qui font en une seule étape ce que la fabrication en chantier fait en plusieurs étapes », insiste M<sup>e</sup> Richard (voir son dossier dans *FORMES*, vol. 18, n<sup>o</sup> 2).

Carlo Carbone a présenté une carte montrant le déploiement des manufacturiers de modules volumétriques en Amérique du Nord. La carte était couverte de pastilles, indiquant l'omniprésence de ces manufacturiers. Mais, constate-t-il, « le modèle d'affaires est encore limité à la maison individuelle, et beaucoup de ces manufacturiers font moins de 50 maisons par année. Donc, ce n'est pas une production industrielle. Il faut sortir de l'unifamiliale et transformer l'industrie vers du logement collectif pour réaliser des projets plus denses ». Roger-Bruno Richard a précisé la situation au Québec : « Il y a une quinzaine de manufacturiers qui sont de plus en plus mécanisés et certains, comme les **Maisons Laprise**, **Industries Bonneville** et autres, ont automatisé quelques procédés. » —

# Les avantages de la préfabrication

VALÉRIE LEVÉE



Processus de construction de la résidence d'étudiants Brock Commons de l'Université de Colombie-Britannique, un bâtiment hybride de 18 étages en bois massif à Vancouver.

Photo : © naturallywood.com - KK Law  
Architecture : Acton Ostry Architects

Économie, rapidité et qualité sont les avantages souvent vantés de la construction industrialisée. L'économie promise vient de la répliquabilité et de la standardisation des éléments d'architecture, car c'est ce qui permet la baisse des coûts de production à l'usine. Elle vient aussi de la réduction de la durée du chantier, et donc des coûts des travaux – ce qui, d'autre part, entraîne un emménagement plus rapide par les occupants, et donc des revenus plus rapides.

Du même coup, la fabrication en usine à l'abri des intempéries et la normalisation assurent une meilleure qualité des pièces. **Cassandra Lafond**, chercheuse scientifique chez **FPInnovations**, a d'ailleurs rappelé les normes relatives à la préfabrication – soit la norme CSA A277 pour la fabrication, la CSA Z250 pour la livraison (voir *FORMES*, vol. 19, n° 1), et la CSA Z251 en cours d'élaboration pour la conception des projets modulaires. Quant à la rapidité, elle vient du chevauchement des activités, à savoir que l'excavation en chantier peut se réaliser en même temps que la préfabrication en usine. « On passe d'un système linéaire de production à un système chevauché. Ça permet de raccourcir une partie de l'échéancier, mais il faut allonger le temps de conception », a confié **Carlo Carbone**, architecte, professeur à l'**École de design de l'Université du Québec à Montréal**.

Dans les faits, la construction industrialisée ne se traduit pas systématiquement en économie, rapidité et qualité. « Si l'on suit un peu la préfabrication, on sait tous qu'en réalité, il y a des projets où l'on n'a pas fait attention à la continuité des plans d'étanchéité », indiquait **Pierre Blanchet**, directeur des programmes en génie du bois et des matériaux biosourcés, **Université Laval**. En effet, « la continuité et les jonctions sont les faiblesses de l'enveloppe du bâtiment », affirmait **Julie Trottier**, architecte, gestionnaire de projets de mise en service de l'enveloppe chez **UL Solutions**. Le cas du 1325 de la rue Bousquet allait permettre de mettre le doigt sur quelques obstacles aux promesses de la préfabrication.

### **Le 1325, rue Bousquet, en toute transparence**

**Gabriel Tessier**, architecte chez **Atelier Big City**, a fait preuve d'une louable transparence en rapportant les difficultés d'un projet de construction modulaire de logements abordables au 1325 de la rue Bousquet à Laval.

Ce projet bénéficiait du financement de l'**Initiative pour la création rapide de logements** de la

**Société canadienne d'hypothèques et de logement** (SCHL) qui imposait un échéancier de construction de dix-huit mois. Le projet de 20 unités d'habitation s'est finalement étiré sur trois ans et demi. Compte tenu de l'échéancier restreint, l'**Office municipal d'habitation de Laval** (OMHL) a d'emblée considéré une approche modulaire. « On travaillait des unités répétitives avec des blocs de cuisines et de salles de bains répétées.

Mais on a été confrontés à la nature même du client, un organisme public qui rencontrait des difficultés à spécifier un produit précis. La stratégie a donc été de développer les plans jusqu'à 70 % d'avancement pour permettre à un fabricant modulaire et à un entrepreneur de finaliser la conception et d'adapter la fin du projet à leurs standards de fabrication », décrit Gabriel Tessier.

L'OMHL a finalement procédé par appel d'offres sur invitation, retenu un entrepreneur et un fabricant pour, théoriquement, initier les travaux en chantier parallèlement à la préfabrication. Mais les imprévus et ajustements en ont voulu autrement. Comme le manufacturier avait réservé une plage de production en usine, les concepteurs se sont attelés à la tâche pour finaliser la conception et amorcer la fabrication en usine à la date prévue. L'opération était risquée, car le permis n'était pas encore octroyé. Le permis fut finalement délivré deux mois après la fin de la production en usine et le chantier pouvait commencer, mais la nature du terrain a compliqué l'excavation et les premiers modules sont arrivés sur le site cinq mois après la fin de leur construction. « On est loin du gain de temps espéré par le chevauchement des opérations », convient Gabriel Tessier.

Si ce contretemps compromet la promesse d'une construction économique, c'est aussi la taille du projet qui limite les économies. « Il y a certainement une échelle de projet pour permettre une économie d'échelle. Mais dans un petit projet multilogement, il était clair pour tous les

intervenants dès le départ que la préfabrication n'était pas une solution pour réduire les coûts», rapporte Gabriel Tessier. Quant à la qualité, Gabriel Tessier reconnaît que la standardisation des processus et les conditions contrôlées de l'usine apportent une certaine qualité de fabrication. Mais il appelle à ne pas perdre de vue la qualité architecturale et estime que, dans ce projet, elle a été mise à l'écart par les contraintes de temps et de budget.

«Quand on parle des avantages de la préfabrication, on évoque souvent l'économie, la rapidité et la qualité. Notre expérience ne nous permet pas de conclure à une réussite étincelante», concluait Gabriel Tessier. Cette expérience a cependant le mérite de mettre en lumière quelques impondérables de la construction industrialisée, à savoir l'échelle du projet, le mode de réalisation et la coordination des opérations.

### Un problème d'échelle

Outre cette expérience de la rue Bousquet, les conférenciers et conférencières ont relevé au fil du séminaire plusieurs écueils qui freinent l'essor de la construction industrialisée, le premier étant qu'elle reste dans le paradigme du prototype. «La construction conventionnelle demeure un service. Le client va voir un architecte qui trouve un entrepreneur et qui vend une maison. Et chaque maison vendue est un prototype», décrit **Roger-Bruno Richard**. Le principe persiste avec la construction industrialisée puisque, comme le fait remarquer Carlo Carbone, «les composantes portes, fenêtres, plinthes... sont industrialisées, mais on les apporte sur le site et on les bricole. Ce bricolage doit être remplacé par un nouveau paradigme qui repose sur la répliquabilité de certains processus».

Or, le prototype ne permet pas d'atteindre le seuil de la rentabilité, même si ce prototype est déjà un bâtiment multirésidentiel conçu et construit en préfabrication, comme le suggère l'expérience de la rue Bousquet. «Ça prend un volume d'affaires. Avec une unité, ce n'est pas sûr que c'est plus efficace», soulignait **Guy Paquin**, ingénieur, gestionnaire sénior spécialisé en gestion de projets. **UTILE**, qui est une entreprise d'économie sociale spécialisée dans le logement étudiant, l'a bien compris. Elle se donne comme mission de réduire la crise du logement en multipliant les projets de quelque 150 logements à but non lucratif. Par nature, les logements étudiants se prêtent bien à la préfabrication et **UTILE** a considéré cette option

pour plusieurs projets sans parvenir à la mettre en application. «Ça n'a pas fonctionné parce que ce n'est pas moins cher et que cela est considéré comme risqué. Pour les bailleurs de fonds, ce n'est pas dans trois projets qu'ils veulent que ça coûte moins cher. Les étudiants non plus.»

Pour un projet unique, le mode de construction traditionnel demeure privilégié, car les économies de la construction industrialisée supposent une répliquabilité non pas seulement des composantes ou des modules, mais aussi des projets. Il y a un risque pour le bailleur de fonds et le promoteur, mais aussi pour le manufacturier, et Roger-Bruno Richard croit que ce risque est le frein principal à l'industrialisation du bâtiment. «Il faut un capital de risque, investir et prendre place dans le marché pour atteindre le seuil de rentabilité et réaliser des économies.»

### Une industrie fragmentée

Roger-Bruno Richard faisait aussi remarquer qu'entre 1995 et 2015, les secteurs manufacturiers ont doublé leurs investissements et que le secteur de la construction n'a pas suivi ce mouvement. En fait, «il y a eu une augmentation de la productivité dans les méthodes manufacturières, mais une baisse de la productivité dans la construction», notait Carlo Carbone. Cette différence suggère des investissements inégaux dans l'ensemble du secteur, symptôme d'une industrie fragmentée. «Si l'on regarde le cycle de vie d'un projet industrialisé, il y a une série de fragmentations avec des acteurs qui ne parlent pas nécessairement le même langage, qui n'ont pas le même agenda, les mêmes intérêts, ni le même mode de fonctionnement», décrivait **Gonzalo Lizarralde**. Il explique que la construction est compartimentée en niches d'où émergent parfois des innovations qui peinent à profiter à l'ensemble du secteur et qu'il faudrait des incitatifs gouvernementaux, des subventions, des assurances et de l'exemplarité gouvernementale pour protéger les niches d'innovation et leur permettre de percoler dans l'ensemble de l'industrie. Encore faut-il que les acteurs au sein de ces niches puissent collaborer très en amont avec les donneurs d'ouvrage pour adopter ensemble les innovations. «L'industrialisation implique de regrouper tous les participants de façon à investir dans des technologies qui permettront de simplifier les opérations», disait également Roger-Bruno Richard. Les points de vue convergent : le secteur de la construction souffre d'un manque d'intégration. —

# Une intégration entre architecture et industrie

VALÉRIE LEVÉE

« Le problème n'est pas technique, mais dans le processus », expliquait **Guy Paquin**, et notamment dans le mode de réalisation des projets. **Roger-Bruno Richard** insistait d'ailleurs sur la distinction entre la construction conventionnelle, qui se réalise sous forme de services, et la construction industrialisée, qui regroupe les participants pour qu'ils travaillent ensemble à uniformiser les détails et livrer un produit. Il précise que les architectes conservent un espace de créativité, car ce sont les détails qui sont uniformisés et non les produits.

Cette vision suppose d'inviter les manufacturiers en phase de conception. « Pour récolter les avantages de l'industrialisation, il faut plus de planification et une intervention des manufacturiers en amont. C'est comme si l'on cherchait à réunir deux champs longtemps restés opposés, l'architecture et l'industrie, pour qu'ils travaillent ensemble », suggérait **Carlo Carbone**, qui invitait donc à imaginer des approches collaboratives. Or, « la fragmentation entre conception et construction et les modes de réalisation classiques dans la commande publique empêchent la collaboration en amont entre concepteurs et fabricants », observait **Gonzalo Lizarralde**. Guy Paquin, qui a été responsable de l'évolution et de l'innovation des pratiques à la **Société québécoise des infrastructures (SQI)**, reconnaissait que le mode d'approvisionnement des projets publics ne facilite pas le recours à la préfabrication et que les processus doivent être revus. Arguant que « le problème n'est pas dans la technique, mais dans le processus », il a énuméré quelques pistes d'action gouvernementales pour favoriser la collaboration dans les projets publics. Notamment, le **Plan d'action pour le secteur de la construction 2021** ainsi que la **Stratégie québécoise en infrastructures publiques** de 2024 prônent d'accélérer la modernisation des processus

des donneurs d'ouvrage et l'appui à la préfabrication dans le secteur public. De cette stratégie découle le projet de loi 62 (**PL62**) qui vise à faciliter la collaboration dans les projets d'infrastructure publique.

De son côté, la SQI travaille avec **STGM Architecture** pour élaborer un outil de mesure du potentiel de préfabrication dans un projet. Guy Paquin a aussi donné l'exemple de deux projets pour lesquels la SQI a tenté d'inclure une part de préfabrication, un en mode entrepreneur général et l'autre en mode conception-construction progressif. « La collaboration est plus facile en mode conception-construction progressif parce que tout le monde se parle dès le début. Les manufacturiers sont là. Les concepteurs comprennent les critères et les limites de la préfabrication. » Il insiste aussi sur la modélisation des données du bâtiment pour faciliter l'arrimage entre les partenaires.

## L'exemple UTILE

De ses premiers projets de logements étudiants, **UTILE** a identifié quelques facteurs qui empêchent de profiter des économies de la préfabrication, notamment l'absence de clients récurrents et le manque d'expérience de la construction modulaire. Pour son projet à Rimouski, une résidence



Projet de logement pour la population étudiante développé par UTILE à Rimouski, en collaboration avec l'Association générale étudiante du campus de Rimouski de l'UQAR.

Photo : Industries Bonneville. Architecture : Blouin Beauchamps

étudiante de 155 unités, UTILE s'est donc appliqué à réunir les conditions gagnantes pour introduire la préfabrication avec succès. « De la cession du terrain par la municipalité à l'emménagement des étudiants, il se sera écoulé quinze mois. Les 96 modules ont été assemblés en quatre semaines », relate **Maxime Pelletier**, directeur adjoint aux affaires publiques chez UTILE. Selon lui, le promoteur qui est en contact avec les autres partenaires joue un rôle primordial dans cette réussite. « C'est nous, le donneur d'ouvrage, qui engageons les professionnels, l'entrepreneur général et le préfabricant. Donc, on peut mobiliser tous les acteurs autour du projet », poursuit-il. UTILE a identifié les **Industries Bonneville** comme manufacturier, reçu en entrevues des entrepreneurs généraux et des professionnels pour en arriver à former un consortium avec les Industries Bonneville, **Construction Longer**, **Blouin Beauchamp Architectes** et le **Groupe GDI** pour l'ingénierie. « La nouveauté de notre approche, relate Maxime Pelletier, c'est qu'on s'est engagés à ne pas faire juste un prototype. On a dit au préfabricant qu'on veut faire un projet de 150 à 200 logements modulaires cette année, un autre l'année prochaine et un autre dans deux ans. Le premier ne sera peut-être pas un succès retentissant, mais on va développer une expertise qui

servira pour les autres projets. » La collaboration avec le manufacturier en amont du projet permet de maximiser la dimension des modules par rapport à la capacité de production de l'usine, et la répliquabilité permettra de réutiliser les mêmes modules et de standardiser les plans et devis pour les prochains projets.

UTILE a montré l'exemple à Rimouski et, avec le PL62, le gouvernement du Québec devrait aussi faire preuve d'exemplarité gouvernementale pour apporter collaboration et intégration à la préfabrication. Mais cette intégration devra aller plus loin pour inclure les acteurs du recyclage. « Le grand défi pour la prochaine décennie serait de terminer la boucle pour s'intéresser à la déconstruction, la réutilisation et la revalorisation et répondre au principe d'économie circulaire », avançait Gonzalo Lizarralde. Sans quoi l'industrialisation de la construction restera un projet inachevé. —



**ON S'INVESTIT  
DANS LES PROJETS  
D'ICI.**

Cloria Île-des-Frères à Saint-Jérôme.

En partenariat avec :

# Construire autrement :



Chantier du projet Le Monarque à Sherbrooke,  
un ensemble de 134 unités locatives abordables.  
Système de construction par panneaux.  
Source : Équipe A Architectes

Laurie Pique

# l'avenir prometteur de la construction industrialisée au Québec

1,5. Pris seul, ce chiffre paraît bien modeste. Mais lorsqu'il est suivi de « degré Celsius », il représente l'un des plus grands enjeux de notre époque. Fixé par l'Accord de Paris en 2015, 1,5 °C est le seuil limite de la température de la surface de la Terre à ne pas dépasser afin de préserver l'équilibre climatique de notre planète.

1,5 °C est également le symbole fort qu'a choisi le **Fonds immobilier de solidarité FTQ** pour titrer son étude portant sur la décarbonation et la rentabilité des bâtiments au Québec. Et les résultats sont probants : les bâtiments durables sont rentables à la hauteur de 45 % ! Mieux encore, un gain supplémentaire de 6 % peut être obtenu dans la mesure où, dès la phase de conception, des stratégies de décarbonation sont intégrées aux projets. Les résultats parlent d'eux-mêmes : il est temps d'accélérer la décarbonation du secteur du bâtiment au Québec.

Bien que les premiers efforts se concentrent sur la transition énergétique, figurant parmi les solutions phares et désormais au centre des priorités du *Plan d'action 2035 : vers un Québec décarboné et prospère*, ([www.hydroquebec.com/data/a-propos/pdf/plan-action-2035.pdf](http://www.hydroquebec.com/data/a-propos/pdf/plan-action-2035.pdf)) l'attention se porte de plus en plus vers la réduction du carbone intrinsèque, notamment grâce à l'innovation dans les techniques de construction, comme la construction industrialisée.

Ce sujet d'actualité était d'ailleurs au cœur de la discussion lors de la 3<sup>e</sup> édition de la série **Bâtir durable** du Fonds immobilier de solidarité FTQ. Tout au long de l'événement, de nombreux intervenants ont relevé le pari audacieux de convaincre des bienfaits de la construction industrialisée.

Regards croisés que portent deux experts sur la construction industrialisée : **Carlo Carbone**, architecte et professeur à l'**École de design de l'UQAM**, et **Julie Fouquet**, directrice de projets chez **Construction Longer**.

### La naissance d'un intérêt

Réduire les coûts, diminuer les échéanciers et limiter les pertes : l'application des principes de l'industrialisation à l'architecture s'est imposée comme un fil rouge dans la carrière de Carlo Carbone. C'est lors d'une visite de l'usine Bombardier, alors qu'il était encore étudiant, que cette vocation s'est éveillée. Impressionné par la construction d'un avion en fragments, Carlo découvre une pratique de construction rigoureuse et séquencée. Ses professeurs lui ouvrent alors une nouvelle perspective, celle de transposer cette méthode aux bâtiments. Depuis 2010, il consacre ses recherches à l'étude approfondie de la construction industrialisée, en travaillant à en comprendre les mécanismes. Dans la même volonté d'innover, **UTILE**, à la fois développeur et gestionnaire immobilier, s'est donné pour mission de ramener le savoir-faire du modulaire au Québec. Dans cette optique, l'organisme a approché Construction Longer, avec l'aspiration commune de faire les choses autrement. « Nous voulons explorer jusqu'où peut aller la construction industrialisée pour répondre concrètement à la pénurie de logements auquel fait actuellement face le Québec », souligne Julie Fouquet.

### Anticipation, collaboration et durabilité : des atouts majeurs

Parmi les avantages notables de la construction industrialisée, la réduction des changements en cours de chantier est citée comme un atout de taille par M<sup>me</sup> Fouquet. En effet, les panneaux ou les modules sont fabriqués en amont, ce qui pousse les concepteurs à arrêter leurs décisions dès la phase de conception. « Le point d'arrêt est plus tôt dans

## 155 LOGEMENTS — UTILE RIMOUSKI

Structure de bois légère — 155 logements pour étudiants, principalement des studios, répartis en 2 bâtiments de 96 modules reliés par un espace commun construit en place. 4 étages hors sol, sans sous-sol

Client	UTILE
Partenaire fabricant	Industries Bonneville
Architecture	Blouin Beauchamp Architectes
Envergure	25 M\$, dont environ 50 % réalisé en usine
Échéancier	8 mois de délai de construction

### UTILE

Source : Industries Bonneville



**134 LOGEMENTS — LE MONARQUE, SHERBROOKE**

**Structure de béton coulée en place — Le système de construction par panneaux permet de fermer l'enveloppe extérieure de façon étanche sur chaque étage en quelques jours seulement pour suivre le rythme de la structure.**

**La construction par panneaux permet aussi d'installer les murs de corridors et les murs mitoyens rapidement pour permettre le début des travaux électromécaniques intérieurs**

Client	Le Parallèle de l'habitation sociale de Sherbrooke
Partenaire fabricant	Fabréco
Architecture	Équipe A
Envergure	50 M\$
Échéancier	18 mois de délai de construction

Le Monarque  
Source : Équipe A



le processus que sur un chantier traditionnel », explique-t-elle, mettant en lumière la nécessité d'une planification rigoureuse. Dans le même ordre d'idées, Carlo Carbone souligne l'importance d'impliquer les manufacturiers dès le début du projet, prônant un mode de travail plus collaboratif, où les professionnels de la construction travaillent ensemble dès la phase de conception. Pour les deux experts, le potentiel de la construction industrialisée ne s'arrête pas là. Cette pratique s'inscrit aussi dans une démarche de développement durable. Carlo Carbone explique que la construction en usine, c'est-à-dire dans un environnement contrôlé, permet une gestion plus efficace des ressources et contribue à réduire l'impact environnemental du secteur. Julie Fouquet renchérit en précisant que la prévisibilité qu'offre cette pratique de construction facilite l'évaluation précise de la quantité de matériaux nécessaires, ce qui améliore significativement la gestion des déchets au cours du chantier.

### **Démystifier les idées préconçues**

Parmi les idées préconçues les plus tenaces, celle que l'industrialisation appauvrirait la créativité architecturale persiste. C'est tout le contraire, affirme Julie Fouquet. Selon elle, la construction industrialisée ouvre un champ des possibilités : elle permet de jouer avec les volumes, d'alterner des blocs plus grands ou plus petits et laisse la liberté aux architectes de réaliser des répétitions maîtrisées, des finitions précises et des assemblages complexes, souvent difficilement réalisables sur un chantier traditionnel. Carlo Carbone, lui aussi, fait face aux critiques que suscite encore cette pratique : elle est parfois qualifiée de « bas de gamme », de « sans intérêt architectural » ou encore de « solution d'urgence ». Il insiste : l'architecture peut être hautement créative, même avec des produits standardisés. « La créativité, dit-il, réside dans la manière dont les professionnels travaillent avec les contraintes. »

### **Transformer les défis en opportunités grâce à la construction industrialisée**

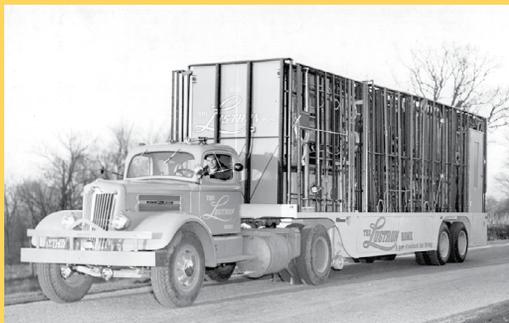
Le Québec fait actuellement face à deux importantes pénuries : celle de la main-d'œuvre, qui frappe le secteur de la construction, et celle du logement qui affecte l'ensemble de la population. En réponse à cette double problématique, Julie Fouquet se voit repenser ses pratiques. La construction industrialisée émerge alors comme une

solution d'avenir, notamment grâce à sa rapidité d'exécution, mais aussi grâce au potentiel d'automatisation possible. Dans cette transformation, l'émergence de l'intelligence artificielle (IA) joue un rôle bénéfique, selon les deux experts. Carlo Carbone souligne que la gestion des données va révolutionner le secteur, notamment par un meilleur contrôle de l'inventaire, et annonce un tournant majeur vers la construction robotisée. Julie Fouquet, quant à elle, évoque les usines modulaires européennes, déjà avancées en matière de robotisation. Elle insiste sur le fait que l'intelligence artificielle viendra enrichir les processus numériques, notamment grâce à l'exploitation des données issues des maquettes numériques (BIM). Elle en est convaincue : « L'intelligence artificielle va augmenter le potentiel de la construction industrialisée. »

### **Des freins à lever pour pousser le potentiel de la construction industrialisée au Québec**

Bien que la construction industrialisée présente des atouts incontestables, au Québec, son développement est freiné par plusieurs contraintes. Julie Fouquet identifie d'abord des freins d'ordre administratif. Selon elle, les cadres actuels ne permettent pas de désigner clairement un responsable en cas de litige entre le fabricant et l'entrepreneur, ce qui crée une zone grise ayant pour effet de ralentir les projets. Elle soulève également un enjeu de financement : les projets modulaires exigent souvent des paiements en amont, une réalité difficilement soutenable pour les clients qui peinent à mobiliser les fonds nécessaires dès les premières étapes. De son côté, Carlo Carbone constate que la construction industrialisée est encore en phase de développement. Si les manufacturiers québécois se sont fait une place dans la fabrication de maisons individuelles, ils ne sont pas encore prêts à répondre à la demande pour des projets de plus grande envergure. Il évoque également des freins d'ordre culturel : dans des pays comme le Japon ou la Suède, les traditions valorisent la construction industrialisée, ce qui explique son essor plus soutenu. Toutefois, les deux experts s'harmonisent pour dire qu'au Québec, la méconnaissance des principes et des possibilités qu'offre la construction industrialisée limite son utilisation à plein potentiel.

# Préfabrication – Un coup d'œil historique



## 1947 — MAISON LUSTRON

Composantes et systèmes d'une maison préfabriquée en acier émaillé, Carl Gunnar Stradlund (1947).  
Collection privée Carlo Carbone



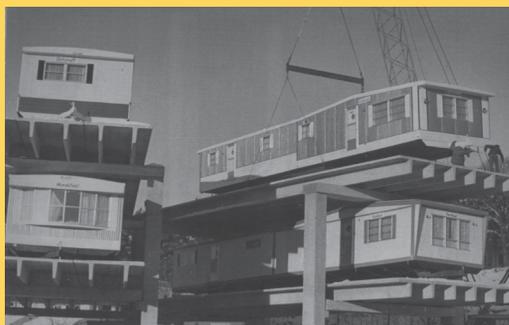
## 1954 — PROCÉDÉ CAMUS™

Procédé de construction pour panneaux en béton armé utilisé en France.  
Raymond Camus – FR brevet/patent 1009676 (1954). US National Archives



## 1967 — HABITAT 67

Volumes préfabriqués sur site en béton armé précontraint empilés en post-tension, Moshe Safdie (1967).  
Archives Guy Gérin-Lajoie avec l'autorisation de Carlo Carbone



## 1970 — SKYERISE TERRACE

Complexe de maisons mobiles empilées construit à St. Paul, Minnesota, Elmer Frey (1970).  
Collection privée Carlo Carbone



## 2017 — IMMEUBLE EN BOIS GRANDE HAUTEUR

Composée notamment de panneaux CLT, la tour résidentielle Origine est le premier immeuble en bois de grande hauteur dans l'est de l'Amérique du Nord, avec ses 13 étages (2017).

Photo : Stéphane Groleau. Architecture : Yvan Blouin Architecte



## 2022 — LIGNE DE MONTAGE AUTOMATISÉE

Ligne de montage automatisée de Maison Laprise à Beauceville couplée à des outils technologiques nouvelle génération (2022).  
Source : Laprise

## Conclusion

Bien que les deux entrevues aient été menées séparément, les deux experts convergent vers un même constat lorsqu'on leur demande de qualifier l'avenir de la construction industrialisée en un mot. Ils répondent sans hésitation : « promesseuse ».

Ce mot résonne comme une invitation à aller plus loin. Pour Carlo Carbone, la construction industrialisée n'en est encore qu'à ses débuts : « C'est un fragment du potentiel qui est utilisé, il reste à déployer l'ensemble du potentiel. » Selon lui, l'avenir de cette approche repose sur trois leviers essentiels : un financement accru de l'innovation, une véritable révolution des méthodes de réalisation et une mise en valeur de la qualité à tous les points de vue.

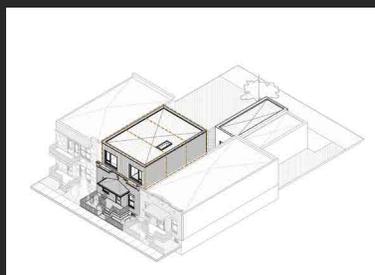
Julie Fouquet, de son côté, rappelle que la construction industrialisée constitue une réponse concrète à la double crise du logement et de la main-d'œuvre. Mais pour que ce mode de construction puisse exploiter tout son potentiel, elle appelle les décideurs à faire preuve de souplesse réglementaire, à encourager le transfert des connaissances et à soutenir la rédaction de guides pour outiller les professionnels.

Tous les deux s'entendent pour dire que la transition vers la construction industrialisée ne pourra se faire sans l'engagement et l'expertise des professionnels du milieu. Elle repose sur une vision collective, une volonté d'innover et une meilleure reconnaissance de cette méthode comme une solution de qualité, durable et adaptée aux enjeux de notre époque. —

---

## PRÉFABRICATION — QUATRE ÉCHELLES DE BÂTIMENT

La préfabrication peut être créative à diverses échelles : Shoe Up!, une extension verticale modulaire pour un shoebox patrimonial de Rosemont. Les Studios du pas, un ensemble de 19 unités d'habitation composé de 20 modules identiques. Loggia Saint-Lambert, immeuble de six étages composé de 78 modules préfabriqués à structure de bois. Habitat 67, icône de la créativité architecturale, complexe d'habitation de 158 unités composé de 354 modules préfabriqués en béton de mêmes dimensions.



**Shoe Up!**

Illustration et architecture : L. McComber



**Studios du Pas**

Photo : FORMES. Architecture : L. McComber



**Loggia Saint-Lambert**

Photo : Steve Montpetit. Architecture : Blouin Beauchamp



**Habitat 67**

Photo : Dllu-Wikipedia. Architecture : Moshe Safdie



# THERMAFIBER<sup>MD</sup> RAINBARRIER<sup>MD</sup>



Isolants continus conçus pour procurer une performance exceptionnelle lorsqu'ils sont installés dans les murs à cavité et les écrans pare-pluie extérieurs. Grâce à un vaste choix d'isolants continus et à une grande variété de résistances à la compression, les isolants en laine minérale Thermafiber<sup>MD</sup> RainBarrier<sup>MD</sup> offrent une solution pour plusieurs types de façades tout en étant compatibles avec diverses méthodes de fixation mécanique et systèmes pare-air.



**Contrôle de l'humidité**



**Résistance au feu**



**Insonorisation**



**Confort thermique**



**Disponibles avec voile de surface noir**



**Durabilité**



Pour en savoir plus, visitez le site [www.owenscorning.com/rainbarrier](http://www.owenscorning.com/rainbarrier).

1 800 438-7465 [www.owenscorning.com/rainbarrier](http://www.owenscorning.com/rainbarrier)

Photo du haut : VIA 57 West Apartments New York, NY.

© 2025 Owens Corning. Tous droits réservés. © 2025 Thermafiber, Inc. Tous droits réservés.

# Préfabrication – Un regroupement sectoriel, pourquoi ?

YVES CÔTÉ, COORDONNATEUR, AMBMO

Le secteur de la construction modulaire volumétrique à ossature légère en bois a connu une évolution marquée au cours des vingt dernières années. Au Québec, environ 50 000 portes sont construites chaque année. Au début des années 2000, 60 % d'entre elles concernaient le marché unifamilial. Mais avec la densification urbaine et la rareté des terrains, cette proportion est tombée sous la barre des 30 % en 2019 au profit du multilogement. Pour maintenir leur volume d'affaires essentiel pour soutenir leurs immobilisations, et même continuer leur croissance, la plupart des manufacturiers ont dû progressivement diversifier leurs marchés.

Multilogements modulaire  
Photo : Maison Laprise



Longtemps resté sous le radar, le secteur modulaire a fini par s'imposer dans plusieurs de ces nouveaux créneaux. Cette transition s'est traduite par une visibilité accrue, et même une prédominance dans certains domaines comme le secteur des agrandissements d'écoles. D'abord sollicités pour fournir des classes temporaires (trois ans), les fabricants de modulaire livrent aujourd'hui des espaces permanents hautement appréciés des élèves et des enseignants. On est bien loin de la « roulotte de chantier ».

### Un changement de cap stratégique

Percer les marchés du multilogement, du commercial, de l'industriel et de l'institutionnel transforme en profondeur les modèles d'affaires. Sur le plan marketing, on passe d'une approche orientée vers le consommateur (B2C) à une approche interentreprises (B2B), avec tout ce que cela implique en matière de développement stratégique.

Du côté de la conception, la barre se relève dès qu'un projet dépasse 600 m<sup>2</sup>. La loi exige alors le recours à des architectes et à des ingénieurs. D'une part, les manufacturiers ont des techniciens en architecture capables d'optimiser la conception modulaire selon les contraintes restrictives du transport. D'autre part, ces contraintes sont mal connues des architectes et des ingénieurs qui ont acquis leur expertise et leur expérience avec l'acier-béton construit sur place. Ils sont souvent mal outillés ou hésitants devant la conception modulaire à ossature légère en bois.

Pour ces projets de construction de plus de 600 m<sup>2</sup>, ce sont les architectes qui orientent la ligne directrice du projet et les décisions pour le choix des matériaux et du mode de construction, sur place ou en usine. Jusqu'ici, l'acier-béton était privilégié, mais on démontre maintenant une nette ouverture, d'où le rapprochement entre l'**Association des architectes en pratique privée du Québec** (AAPPQ) et l'**Association des manufacturiers de bâtiments modulaires du Québec** (AMBMQ). On reconnaît les nombreux avantages de l'usiné, et la tendance à l'industrialisation de la construction s'affirme. Certains parlent déjà d'une véritable « modulÈRE ».

### Pourquoi une association des manufacturiers ?

Pour les mêmes raisons qui ont mené à la création de l'AAPPQ : regrouper les forces, identifier les enjeux communs et parler d'une seule voix. Le secteur a besoin de coordination, d'outils communs et de reconnaissance institutionnelle.

### Un enjeu méconnu : la planification

La planification est l'un des nerfs de la guerre en construction modulaire. Contrairement à la construction traditionnelle, une usine ne peut improviser ou répondre en quelques semaines à un appel d'offres majeur. Le calendrier de production (le « pipeline ») est souvent rempli plusieurs mois à l'avance. Or, dans les projets institutionnels financés par les gouvernements, les décisions budgétaires arrivent tardivement, souvent en mars. Dès avril, les budgets sont disponibles et les appels d'offres lancés, mais les lignes de production des manufacturiers sont déjà pleines. Il faudra donc revoir les façons de faire pour que les agendas soient mieux alignés.

### Les avantages

Les bénéfices de la construction modulaire sont bien connus sur les plans environnemental, social et logistique. Je ne reviendrai pas sur les nombreux avantages de l'usiné rapportés dans le compte rendu du séminaire INTERFACES. Par contre, certains avantages économiques concrets restent trop souvent ignorés dans les analyses comparatives et les appels d'offres :

#### 1. Précision de la conception

La phase de conception est plus longue en amont, car tout doit être planifié avec une extrême précision. Une fois sur le chantier, l'assemblage des modules doit être sans faille. Il ne peut y avoir aucune erreur ou surprise. Cela implique donc qu'il n'y aura pas de dépassement de coûts ni de délais additionnels, ce qui semble être la norme dans l'industrie.

#### 2. Réduction significative des délais de livraison

Des mois gagnés sur le calendrier, cela diminue significativement les coûts du financement intérimaire, des assurances, du gardiennage, du vandalisme et des vols.

#### 3. Mise en marché accélérée

Comme la livraison du projet est de plusieurs mois plus rapides, cela signifie aussi des revenus de location ou des ventes encaissées plus rapidement.

Ces éléments sont-ils réellement pris en compte par les décideurs ? Trop rarement, je pense. Et les critères ESG ? Ce sera pour une prochaine fois... —

Fabriqué  
au Québec 



Pour plus  
d'infos



## Concevez sans compromis. Exécutez sans délai.

L'assemblage de mur D-Max vous offre la flexibilité nécessaire pour respecter les normes d'efficacité énergétique strictes, fournir des enveloppes haute performance et respecter les délais, quelle que soit la saison.

Oubliez les systèmes complexes, les murs très épais et les retards dus aux intempéries.

Moins de matériaux, des spécificités plus simples et aucun échafaudage nécessaire.

- Solution tout-en-un : isolant, pare-air, pare-vapeur
- Conforme aux normes CAN/ULC S101 (UL EW25), S134, S742, ASTM E331
- Certifié Greenguard Gold pour une qualité de l'air intérieur à faible teneur en COV
- Plusieurs options disponibles = liberté de conception
- Rapide à spécifier. Facile à installer. Prêt pour toute saison, même à  $-20^{\circ}\text{C}$



**HUNTSMAN**  
SOLUTIONS BÂTIMENTS

**ÉDITEUR - FONDATEUR**

Claude Paquin

**ÉDITRICE ADJOINTE**

Sylvie La Pierre

**COMITÉ CONSULTATIF**

Architecture – André Bourassa

Territoire – Serge Filion

Objet – Mario Gagnon

Matériaux –

Environnement – Dr. Luc Vescovi

**DESIGN GRAPHIQUE**

Gauthier Designers

**TYPOGRAPHIES**

Tempos, Calibre (klim.conz)

**IMPRESSION**

Imprimerie Numérix

**EN COUVERTURE**

**Face N°1**

Le Champalimaud, Centre for the Unknown, Photo: Hugo Sousa, Architecture: Charles Correa

**Face N°2**

Immeuble Origine à Québec, Photo: Stéphane Groleau, Architecture: Yvan Blouin Architecte

**RÉVISEUR-CORRECTRICE**

Sylvie Lallier

**COLLABORATEURS**

**Face N°1**

Mario Bourgault, Carlo Carbone, Yves Côté, Benjamin Herazo, Cassandra Lafond, Valérie Levée, Gonzalo Lizarralde, Daniel Pearl, Anne-Marie Petteur, Laurie Pique, Roger-Bruno Richard

**Face N°2**

Yves Côté, Valérie Levée

**PUBLICITÉ**

Laurie Pique

publicité@formes.ca

514-256-1230

**ABONNEMENT**

Papier + Numérique

Canada

6 numéros : 39,95 \$ (plus taxes)

12 numéros : 85,95 \$ (plus taxes)

**Régalez-vous à nos articles, exprimez votre point de vue à l'adresse info@formes.ca**

**ADMINISTRATION ET**

**ADRESSE DE RETOUR**

Magazine FORMES

404-35, rue du Débarcadère

Shawinigan (QC) G9T 3B3

info@formes.ca

www.formes.ca

Tél. : 514-256-1230

ISSN 1911-83

Poste publication 41060025

**Index**

N1 : Vol. 21 — N°1

N2 : Vol. 21 — N°2

**Organismes et entreprises**

**A B C D**

Aires Matus

38

AL\_A

N1-33-40

A-APPQ

N2-34

**AMBMO**

N2-C-2, 12, 34

AREP

N1-17

**Atelier Big City**

N2-19

Bâtir Durable

N2-25

**Batttech**

N2-3

Blouin Beauchamps

N2-22

Architectes

N2-5

**C-ecobois**

N2-8

Centre SAGAMIE

N1-14

Chaire Favollet-Magill

N2-17,46

Construction

N2-22, 25, 37

**Longer**

N2-3

**Construction Prospère**

N2-3

**E F**

École de design

(UQAM)

N2-17,19,25

Éditions Gallimard

N1-9

Elemental

38

**ETOC**

N2-3

**Expert Maison**

N1-C-2

**G H I J K**

Galerie Roger-Viollet

GioCa

Groupe GDI

**hôm**

N2-3

**HMC**

N2-3

**Huntsman**

N2-35

**Solutions Bâtiments**

N2-17,22

Industrie Bonnevillie

Initiative pour la création

rapide de logements

N2-19

**Isobloc**

N2-37

**LMNO**

**Le Maître constructeur**

N2-3

**Saint-Jacques**

N1-33

LX Factory

**Maison UsineX**

N2-3

**Maisons Laprise**

N2-3,17

**Maison Nordique**

N2-3

**Maisons S. Turner**

N2-3

**Maisons usinées Côté**

N2-3

Manufacture Lalique

**Mobilfab**

N2-3

**Modulable**

N2-3,4

Musée Lalique

Office municipal

d'habitation de Laval

N2-19

**Ouellet**

N2-3

**P Q R S**

PL&Z

N2-21

Plan d'action pour le secteur

de la construction 2021

N2-21

Plan de mise en œuvre

2021-2026

N2-13

Politique d'intégration du bois

Adans la construction

N2-13

PPBOA

N2-13

**PROFAB**

N2-3,6

**RG Solution**

N2-3

SCHL

N2-19

Séminaire INTERFACES

N2-17

**SM Construction**

N2-3

SNCF Gares & Connexions

N1-17

Société d'habitation

du Québec

N2-13

Société québécoise

des infrastructures

N2-21

STGM Architecture

N2-21

Stratégie québécoise en

infrastructures publiques

N2-21

**T U V W**

**TAP Air Portugal**

N1-47

**The Pergola**

N1-4

UL Solutions

N2-19

Université de Montréal

N2-17

Université Laval

N2-17,19

UTILET

N2-20,21,25

Villa de Paris

N1-9

Verrière du Hochberg

N1-29

Wilmoite & Associés

N1-29

