



AEÉCQ

Association des estimateurs et des
économistes de la construction du Québec

La préfabrication 2.0

Une présentation de :



ACDF
ARCHITECTURE





Retour sur les conférences passées

Congrès 2023

Mayassa Slim, ing.

Gestionnaire Pré-Construction -
Bâtiment Québec
POMERLEAU

- La construction est en évolution, pourquoi ne pas choisir la préfabrication?

Retour sur les conférences passées

Congrès 2022

Roger-Bruno Richard

Professeur titulaire
École d'architecture de
l'Université de
Montréal

- Appliquer au domaine du bâtiment les stratégies & technologies de l'industrialisation

Ivanka Iordanova

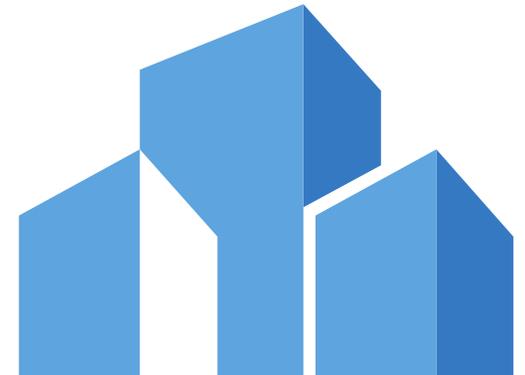
Professeure
École de technologie
supérieure (ÉTS)

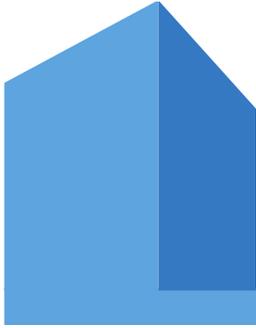
- La construction hors-site - potentiel et défis

David Croteau

Directeur Pré
Construction
TMS Système Inc.

- La préfabrication de panneaux de murs en acier léger





La préfabrication RÉTROSPECTIVE



La préfabrication est une méthode de construction où des éléments ou modules d'un bâtiment sont fabriqués en usine avant d'être assemblés sur site.

Cette approche s'est largement
développée au 20^e siècle avec
l'industrialisation

1963, SOHO

« Pendant de nombreuses années, la fonte a été utilisée pour la construction de ponts, de poutres et de colonnes de bâtiments. »



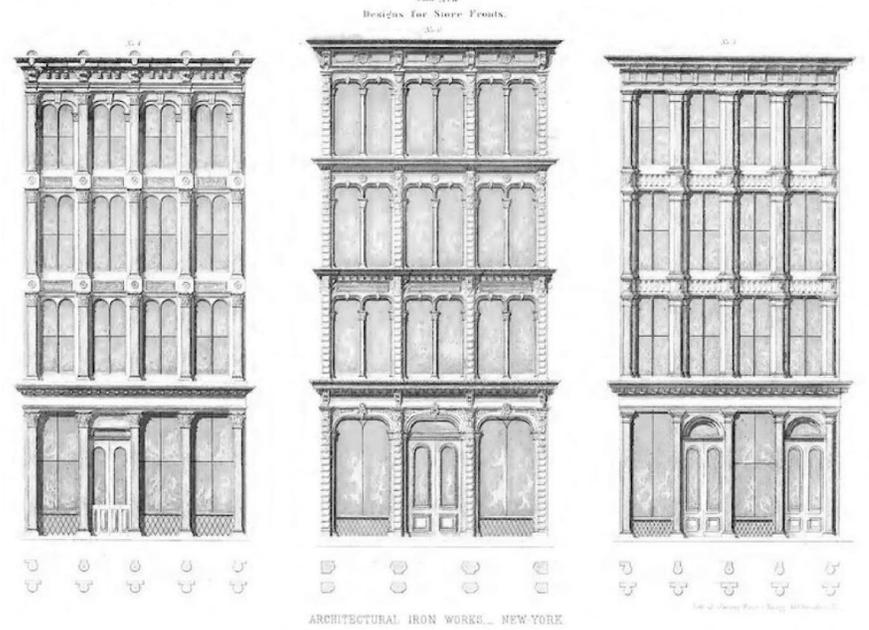
« Développée à New York, l'innovation a consisté à utiliser la fonte non seulement pour la structure, mais aussi pour la façade. »



« De nombreuses fonderies proposent des modèles de construction en stock qui peuvent être sélectionnés dans des catalogues, ce qui simplifie le processus de conception. »



répond au désir d'avoir des façades élégantes et détaillées lors de budgets limités



Elle a joué un rôle clé dans les périodes de reconstruction massive, notamment après la Seconde Guerre mondiale, en facilitant la production rapide de logements et d'infrastructures

1908-1942, compagnie Sears, États-Unis et Canada
première compagnie de maisons catalogues non adaptables "kit houses"

« Les catalogues de logements modulaires des années 1950, qui proposaient des options de construction préfabriquée/modulaire, [visaient] à réduire considérablement les délais de construction. »

« Dans les années 1950, un propriétaire pouvait s'acheter un modèle de maison modulaire pour 10 dollars canadiens et, dans la plupart des cas, la faire construire en 36 heures. »



répond à la crise financière qui a laissé de nombreux canadiens avec des loyers trop élevés et exclus de l'accès à la propriété





\$



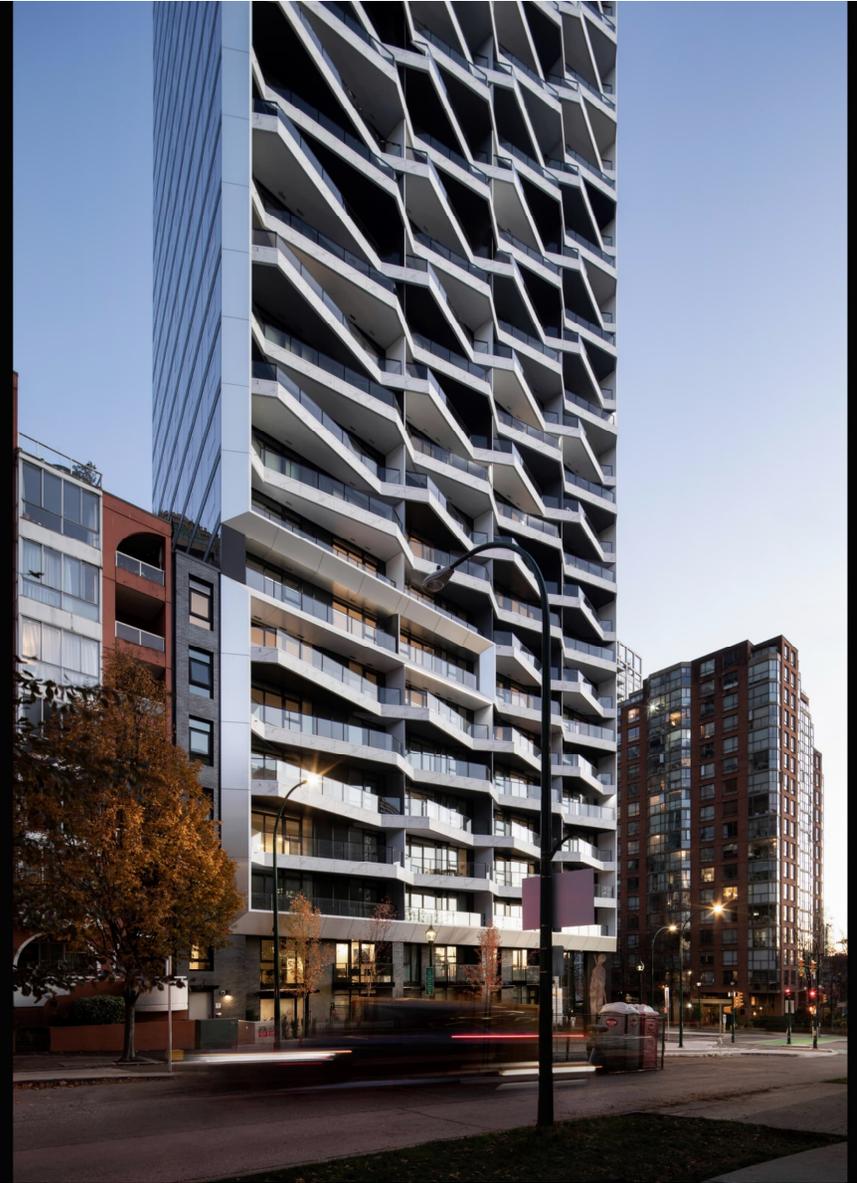
BIBLIC THE CUP LAURENTINIAN



\$









balcon

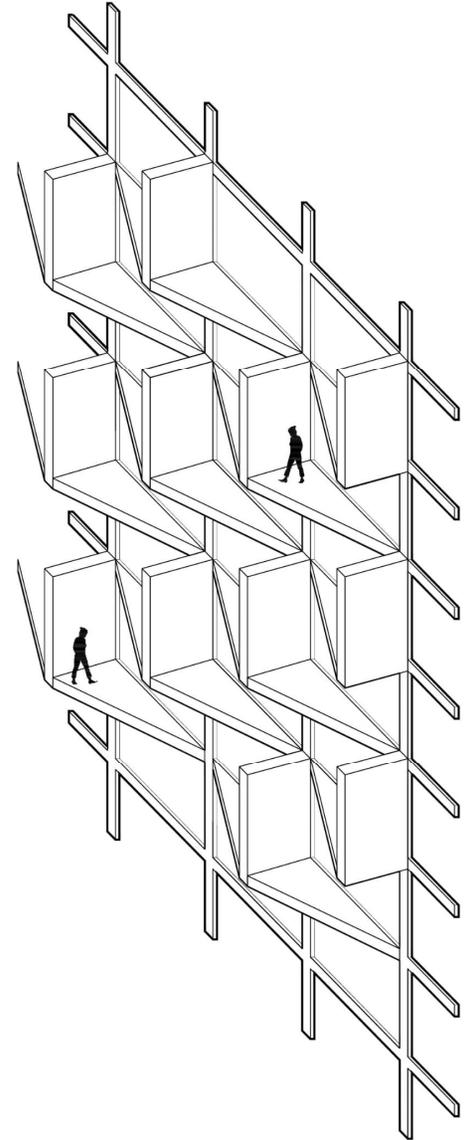
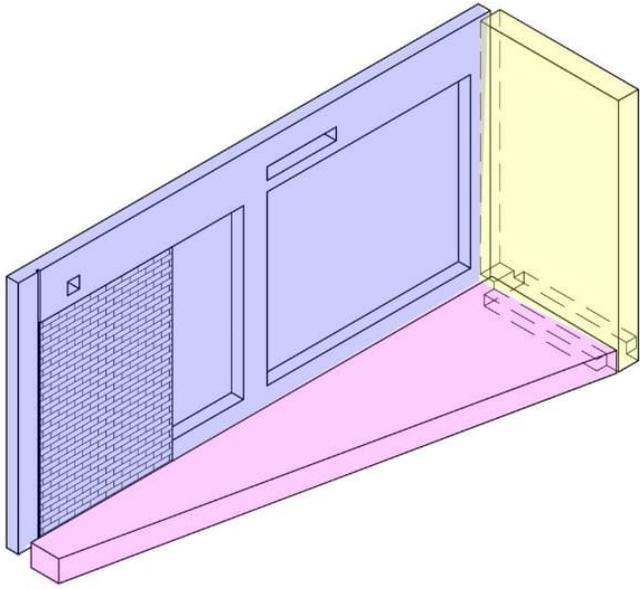


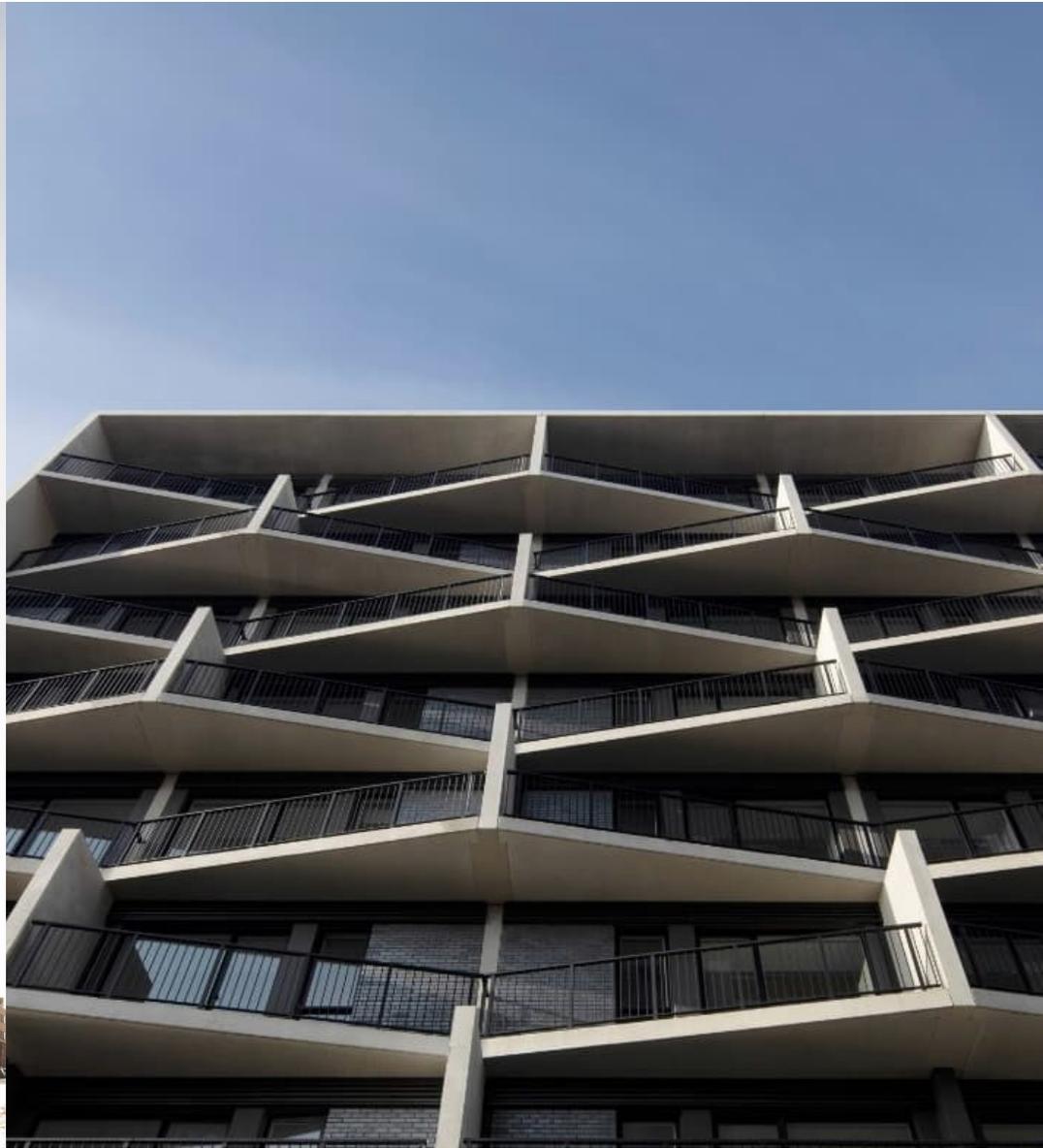


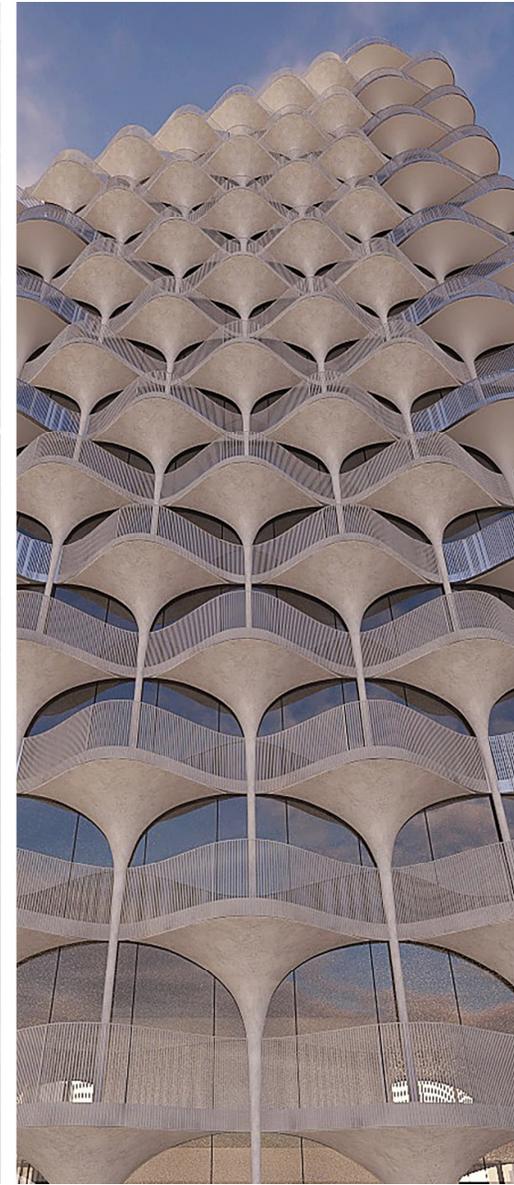
















Quelles sont les principales familles
de préfabrication utilisées dans
l'industrie de la construction?



Préfabrication d'éléments



Préfabrication de façade et
enveloppe du bâtiment



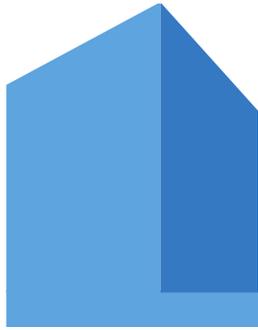
Préfabrication structurelle,
béton, bois ou acier



Préfabrication modulaire



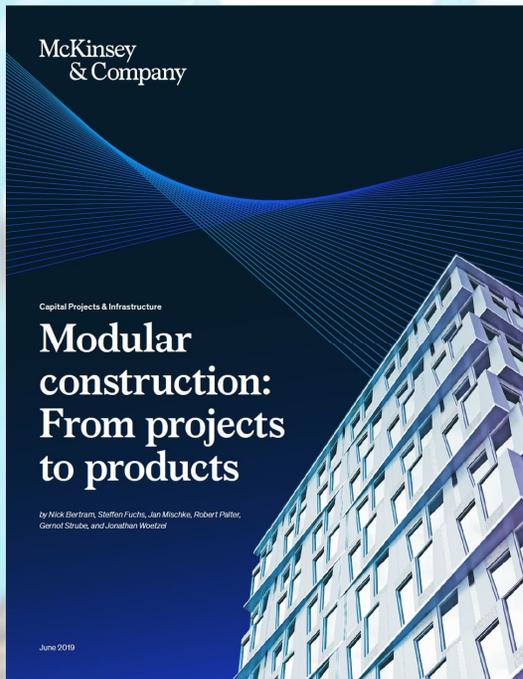




Construction modulaire à travers le monde

Rapport McKenzie (2019)

- Dans le monde
- Dans le Canada
- Au Québec



Modular construction's time may have finally come

The benefits

Modular construction can speed construction by as much as

50%

In the right environment and trade-offs, it can cut costs by

20%

The opportunity

Modular construction could claim

\$130B

of the market by 2030 in U.S./Europe at moderate penetration, delivering annual cost savings of

\$22B

This would help fill a

\$1.6T

productivity gap identified in 2017

Driving demand

Labor and housing shortages are the biggest predictors of where modular construction can gain traction



e.g. Australia, UK, Singapore, U.S. West Coast

All industry participants will need to make big changes



Modular manufacturers: Scale and optimize



Developers: Productize and partner



Materials suppliers: Prepare for a shift in products and go-to-market; or enter the space



Public sector: Bundle pipelines and update building codes



Engineering & construction firms: Preempt commoditization



Investors: Seek to understand new opportunities



Association des estimateurs et des économistes de la construction du Québec

Extrait du rapport

Exhibit 1

Modular construction in Europe and the United States could deliver annual savings of up to \$22 billion.

			Construction expenditure ² \$ ⁸ bn, 2017	Additional addressable volume ³	Market potential \$ bn	Savings potential ⁴	Savings volume \$ bn	Rationale		
								Repeatability ⁵	Unit size ⁶	Value density ⁷
Buildings ¹	Residential	Single family	376		30		5	Low	Medium	Medium
		Multi-family	277		45		6	Medium	High	Medium
	Commercial	Office buildings	77		10		2	High	Medium	Medium
		Hotels	40		10		2	High	High	High
		Retail	42		5		1	Medium	Low	Medium
		Logistics/Warehouse	46		10		1	High	Medium	Medium
	Public	Schools	59		15		3	High	High	Medium
		Hospitals	41		5		1	Medium	High	High
	Other buildings		70		5		1	Medium	Low	Medium
	Buildings total			1,027		135		22		



¹European countries included: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Hungary, Ireland, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, UK.

²Includes only new building projects. Renovation/maintenance projects are less suitable for modular construction, but offer other productivity gain potential.

³Informed estimates. A full moon corresponds to a potential construction project value for (additional) modular construction of ~30%, a quarter moon thus to ~7.5%, in 2030.

⁴Informed estimates. A full moon corresponds to savings potential of ~20%, a quarter moon thus to ~5%, for each € of addressed construction expenditure.

⁵No unique layout requirements (either from regulation, or design expectations).

⁶Small unit size allows standard transportation.

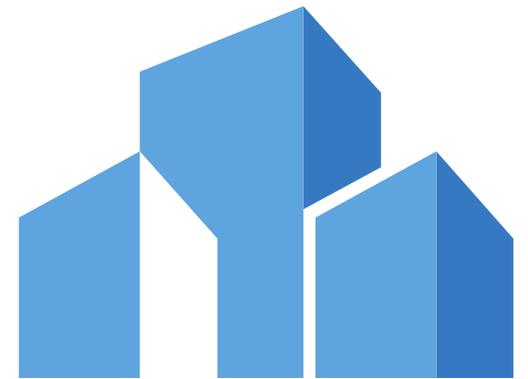
⁷High complexity of units, high share of wet rooms, etc.

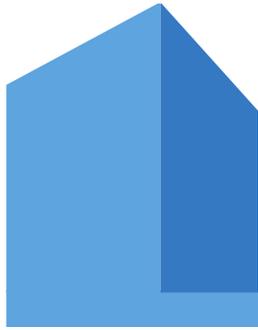
⁸Used 2017 average annual exchange rate to convert to \$ from Euroconstruct data in €.

Source: Euroconstruct; McGraw-Hill

Les questions que je me pose

- Pourquoi cela n'a pas évolué, ici?
- Pourquoi doit-il y avoir des crises?
- Pourquoi ne pas profiter des expériences outre-mers?
- Pourquoi au Québec avons-nous une crise du logement?



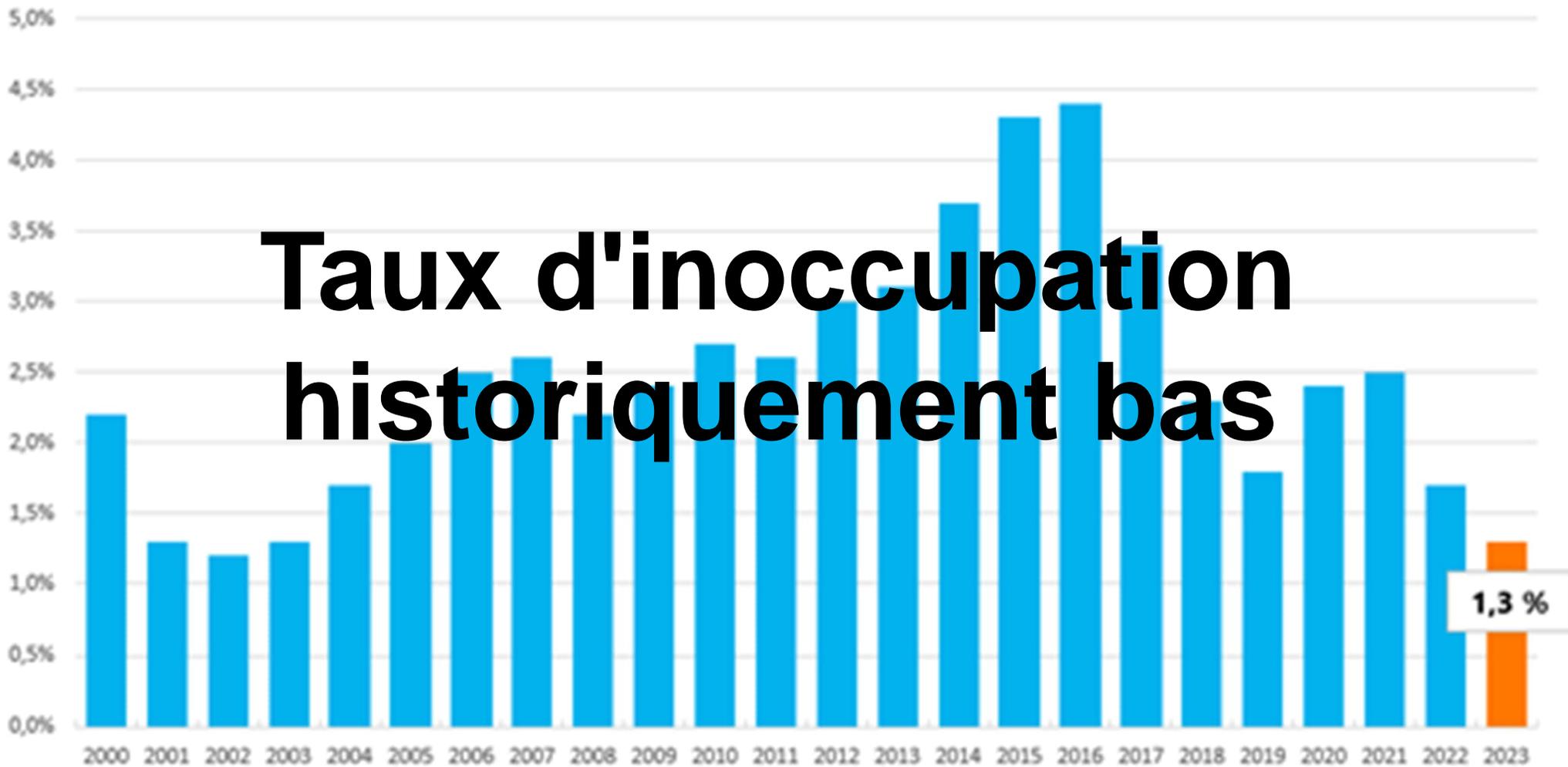


La crise du logement au Québec

Pénurie de logements abordables



Taux d'inoccupation historiquement bas





Hausse des loyers

**Surchauffe de la construction
Forte demande**

An aerial photograph of a city, likely New York City, showing a dense urban landscape. Overlaid on the buildings are numerous 3D bar charts in various colors (yellow, cyan, purple, blue). The bars vary in height and are scattered across the city, indicating different levels of urbanization demand or growth in various areas. The text "Demande croissante due au taux d'urbanisation" is superimposed in the center of the image.

**Demande croissante
due au taux
d'urbanisation**

A construction worker wearing a blue hard hat, a red safety vest over a grey shirt, and blue jeans is standing on a grid of steel rebar. The worker is holding a large concrete pipe. In the foreground, a shovel is partially visible. The background shows a complex network of rebar and concrete structures, suggesting a construction site for a foundation or floor slab.

**Offre insuffisante en
raison des délais de
réalisation**

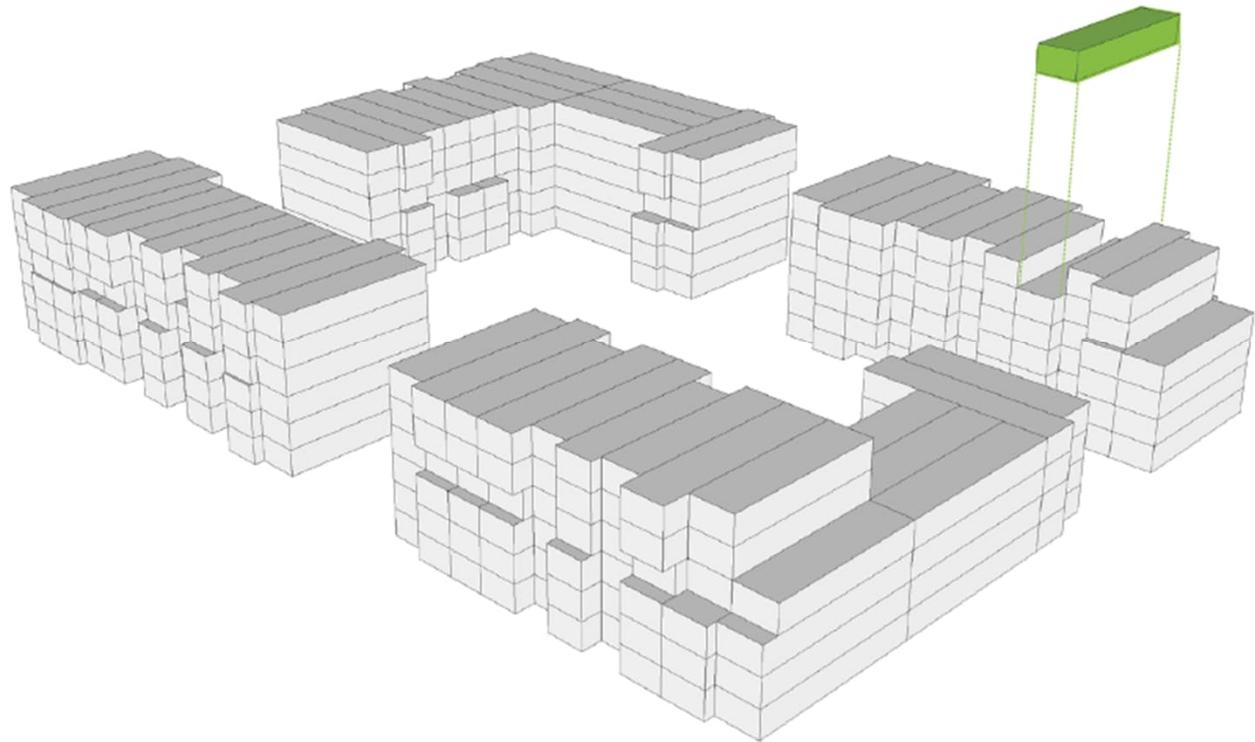
LE MODULAIRE, UNE SOLUTION À LA CRISE DU LOGEMENTS ?

+ RAPIDE

+ CONTRÔLE

+ QUALITÉ

+ ÉCOLOGIQUE



QUELQUES CONSIDÉRATIONS...

1) CONTRAINTES
PHYSIQUE

2) RÉELLE VALEUR
AJOUTÉE



VALEUR AJOUTÉE :
LE BON PRODUIT

- **Batiment bois- 6 étage**
- **Volume & Répétition**
(standardisation)
- **Défis d'échéancier**
- **Défis de main d'oeuvre**
- **Budget fixe**



VALEUR AJOUTÉE :

**COLLABORATION
CHANTIER & USINE**

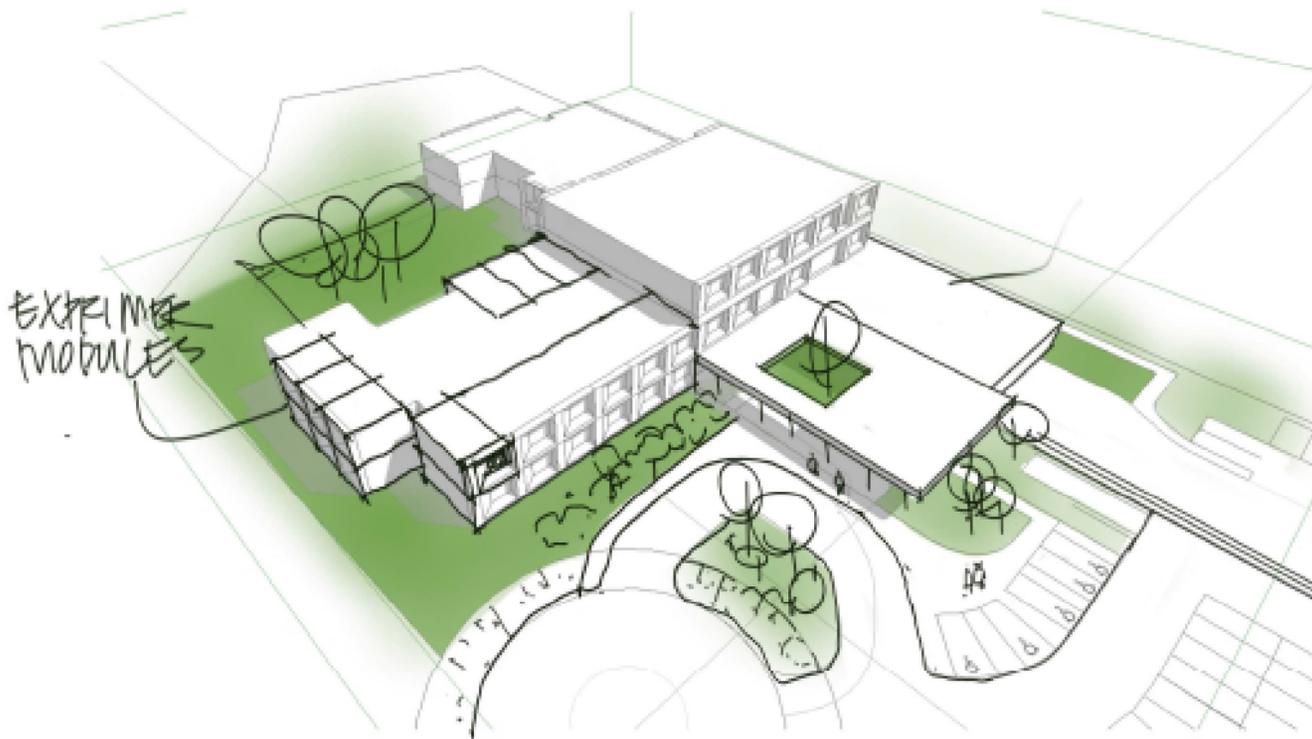


VALEUR AJOUTÉE :
UNE CONCEPTION OPTIMALE



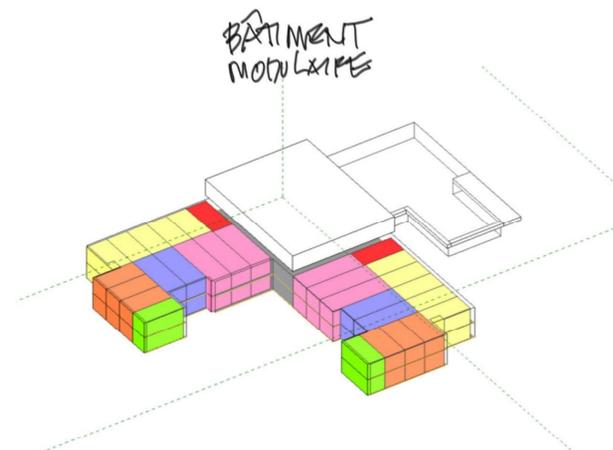
Projets Design-Built ou Collaboratif

ENJEUX RELIÉ AU MODE DE RÉALISATION

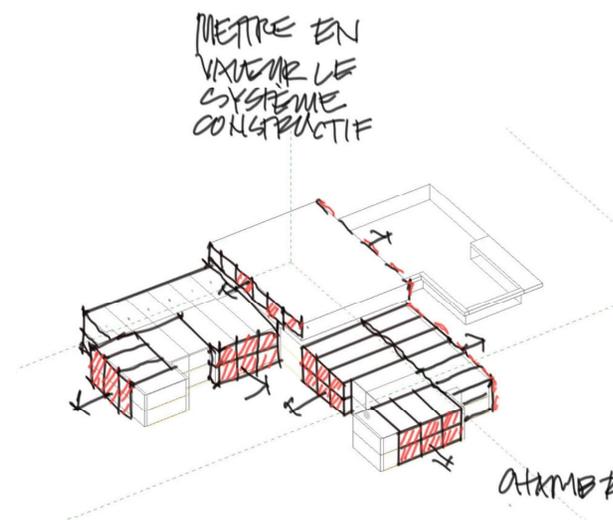


EXPRIMER
MOBILITÉS

2023-03-22

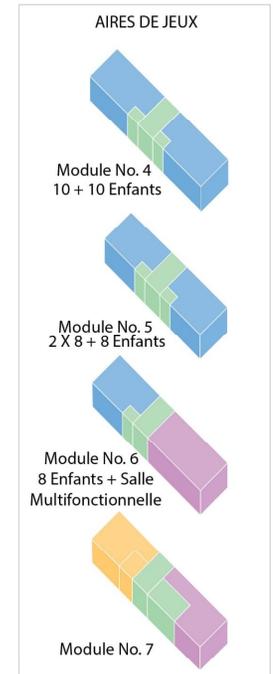
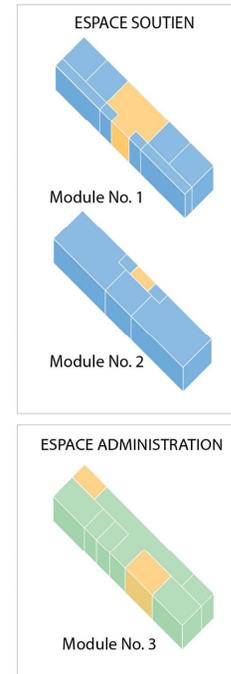


BÂTIMENT
MODULAIRE



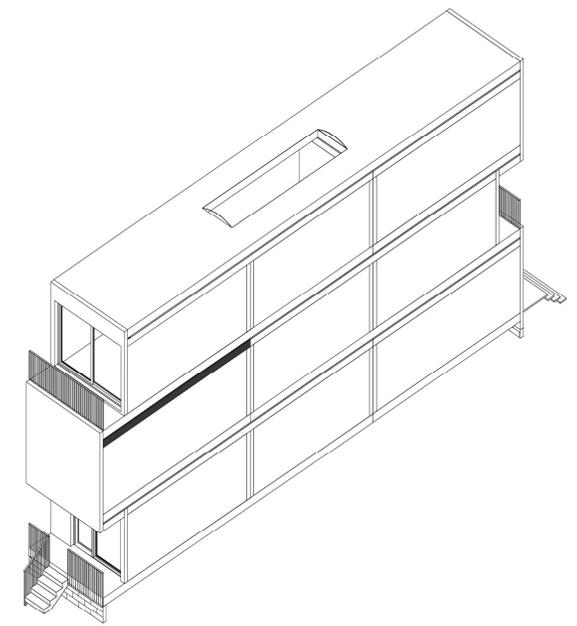
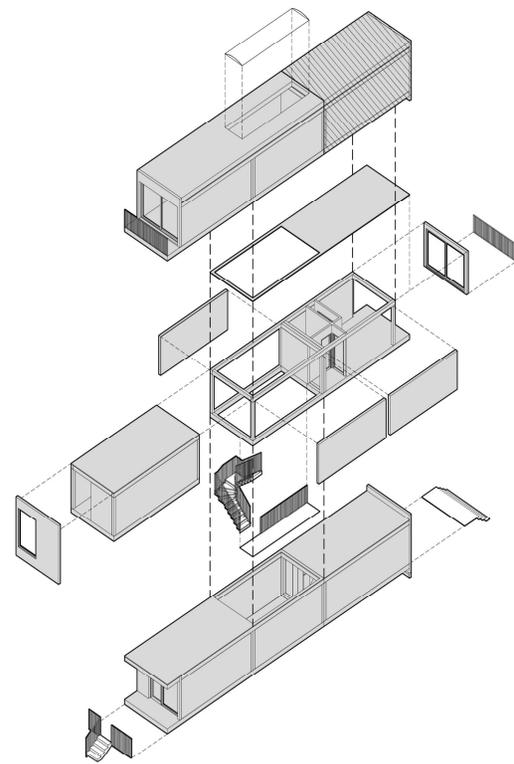
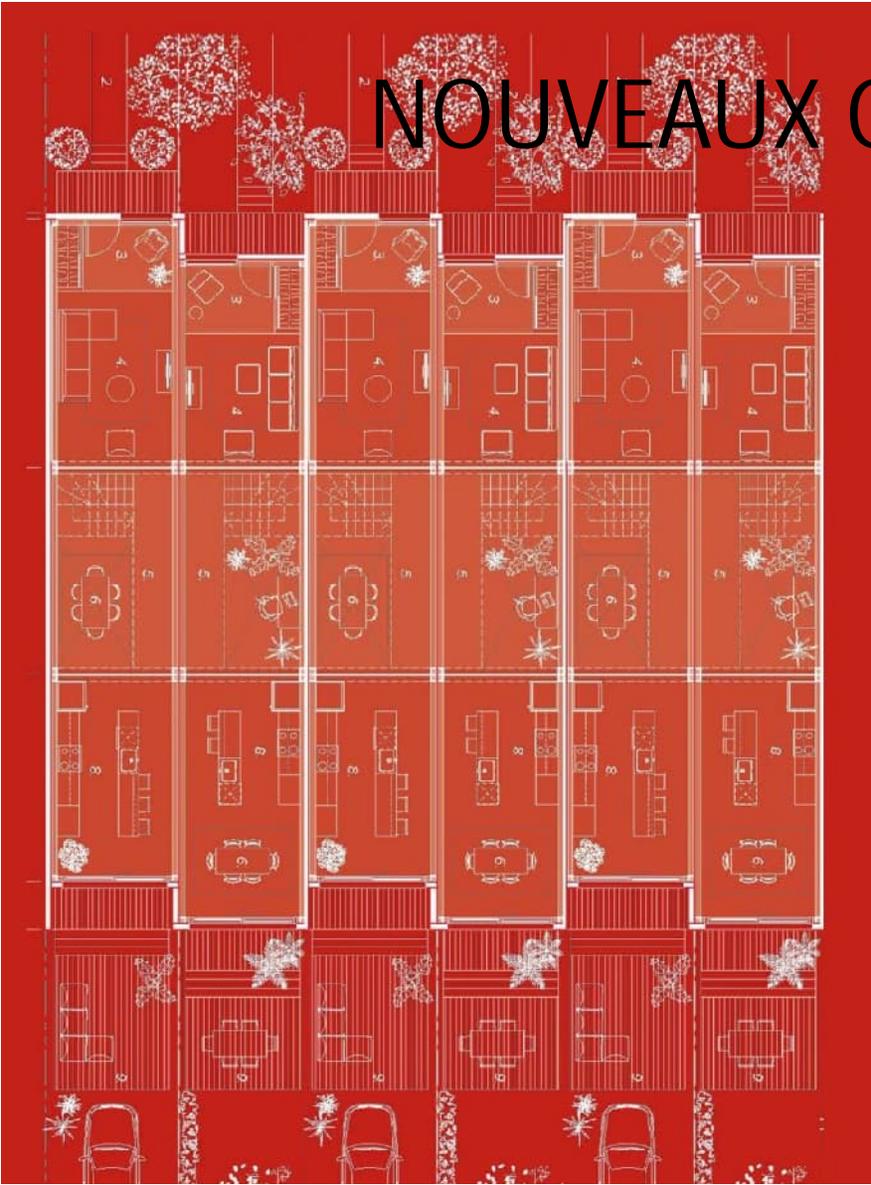
METTRE EN
VIVANT LE
SYSTÈME
CONSTRUCTIF

ATKMB DES



LA CONSTRUCTION MODULAIRE
Une solution plus économique ?

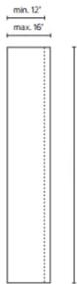
NOUVEAUX OUTILS D'INNOVATION



PRÉFABRICATION DES MODULES
DIMENSIONS

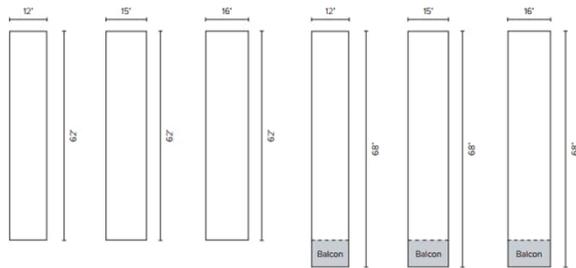
1. Dimensions des modules

Les modules, préfabriqués en usine, doivent avoir une largeur minimale de 12' et maximale de 16' ainsi qu'une longueur maximale de 66', pour faciliter le transport et la construction en chantier.

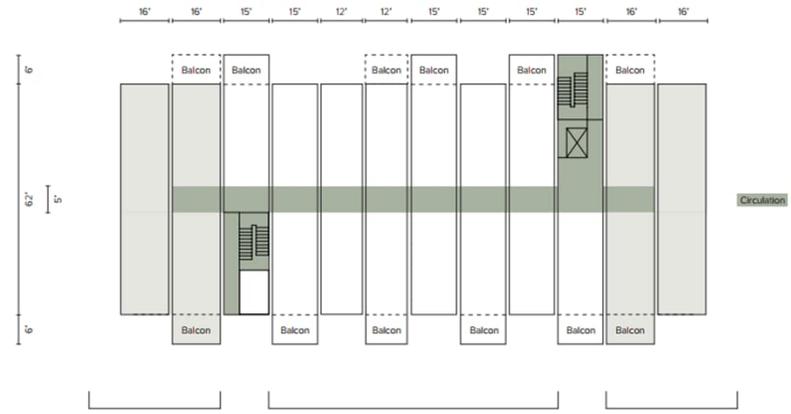


2. Modules utilisés

La largeur des modules utilisés sont de 12', 15' ou 16' selon les types de logement désirés par le client.



ASSEMBLAGE DES MODULES
OPTION LINEAIRE



Extrémité fixe de deux modules de 16' peu importe la taille du bâtiment, constituée d'un logement 5 1/2 et d'un logement 4 1/2.

Dimension du corps central ajustable selon le nombre de modules désirés en fonction des besoins du client. La circulation verticale est toujours placée de part et d'autre du corps central.

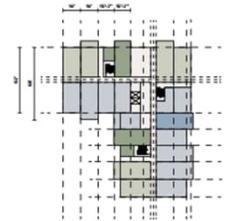
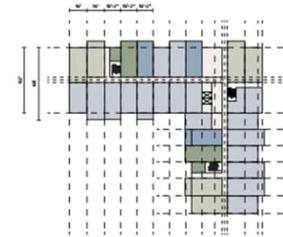
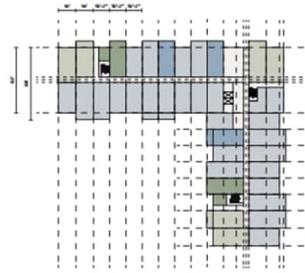
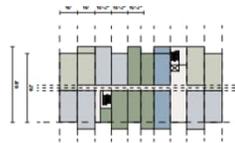
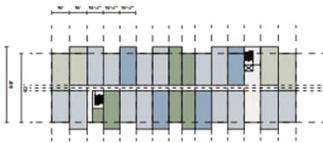
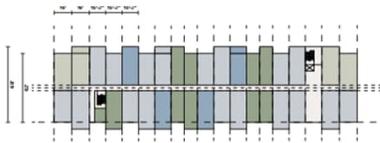
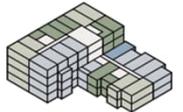
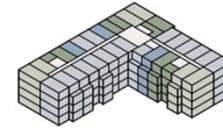
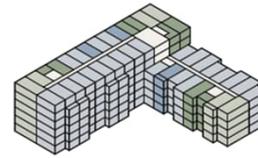
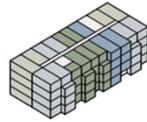
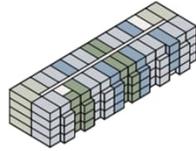
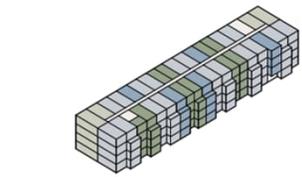
Extrémité fixe de deux modules de 16' peu importe la taille du bâtiment, constituée d'un logement 5 1/2 et d'un logement 4 1/2.

Note:
La position des circulations verticales (ascenseur et escaliers) est donnée à titre indicatif, car elle doit être adaptée en fonction des particularités du contexte et des aménagements de stationnement en sous-sol.

PLANS CONCEPTS ET AXONOMÉTRIES_OPTION LINÉAIRE SCHEMAS DE MODULATION

Note:
La position des circulations verticales (ascenseur et escaliers) est donnée à titre indicatif, car elle doit être adaptée en fonction des particularités du contexte et des aménagements de stationnement en sous-sol.

PLANS CONCEPTS ET AXONOMÉTRIES_OPTION EN L SCHEMAS DE MODULATION



4 étages	par étage
circulation	RDC 20 logements
19 studios	niveau 2 21 logements
20 logements 3 1/2	niveau 3 21 logements
36 logements 4 1/2	niveau 4 21 logements
8 logements 5 1/2	83 logements

4 étages	par étage
circulation	RDC 16 logements
19 studios	niveau 2 17 logements
12 logements 3 1/2	niveau 3 17 logements
28 logements 4 1/2	niveau 4 17 logements
8 logements 5 1/2	67 logements

4 étages	par étage
circulation	RDC 10 logements
11 studios	niveau 2 11 logements
12 logements 3 1/2	niveau 3 11 logements
12 logements 4 1/2	niveau 4 11 logements
8 logements 5 1/2	43 logements

6 étages - 4 étages	par étage
circulation	RDC 20 logements
16 studios	niveau 2 22 logements
21 logements 3 1/2	niveau 3 22 logements
62 logements 4 1/2	niveau 4 22 logements
16 logements 5 1/2	niveau 5 14 logements
115 logements	niveau 6 14 logements

4 étages	par étage
circulation	RDC 17 logements
12 studios	niveau 2 18 logements
15 logements 3 1/2	niveau 3 18 logements
32 logements 4 1/2	niveau 4 18 logements
12 logements 5 1/2	71 logements

4 étages - 2 étages	par étage
circulation	RDC 11 logements
2 studios	niveau 2 12 logements
13 logements 3 1/2	niveau 3 7 logements
12 logements 4 1/2	niveau 4 7 logements
10 logements 5 1/2	37 logements



Balcons superposés



Balcons aléatoires

EN TERMINANT..



Merci



André Lavoie
andre.lavoie@budgetfactory.ca



Gabrielle Bonneville
gbonneville@industriesbonneville.com



Maxime Frappier
maxime.frappier@acdf.ca