

Séminaire INTERFACES 2025

L'industrialisation de la construction au Québec – Un projet inachevé

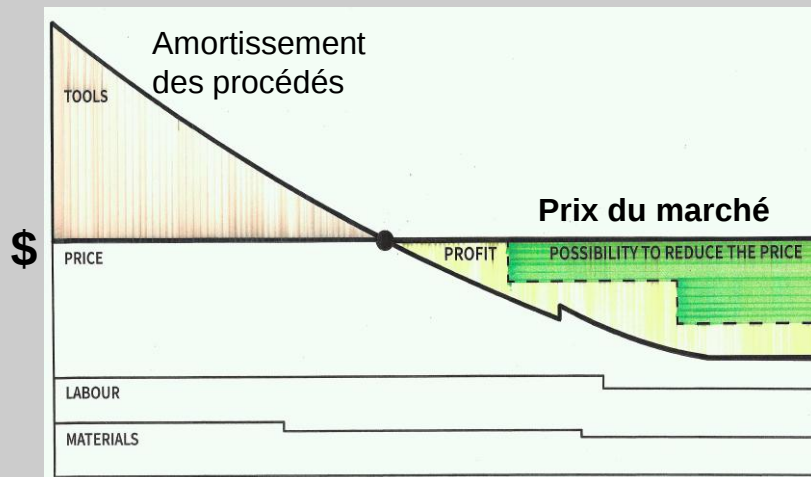
Le cas de la préfabrication en bois

Etat des lieux de l'industrialisation (du bâtiment) au Québec

Roger-Bruno Richard

INDUSTRIALISATION DU BÂTIMENT

Organisation générique (stratégies) destinée à recruter la **quantité** permettant d'**amortir l'investissement** dans des **procédés (technologies)** capables de simplifier la production



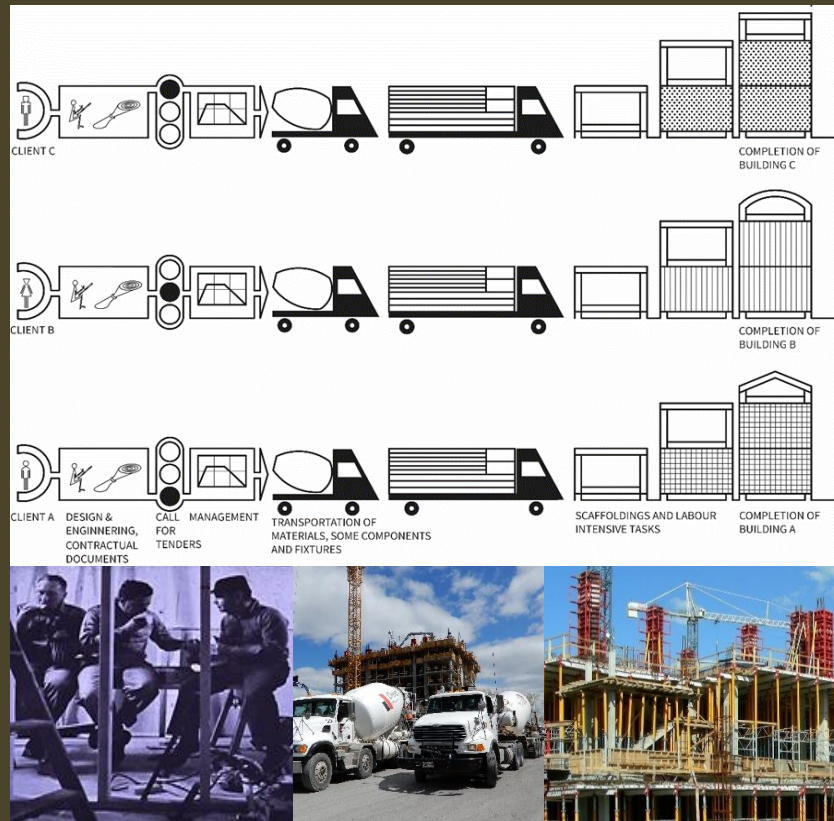
Nombre d'unités produites



The Economist, 17 août 2017

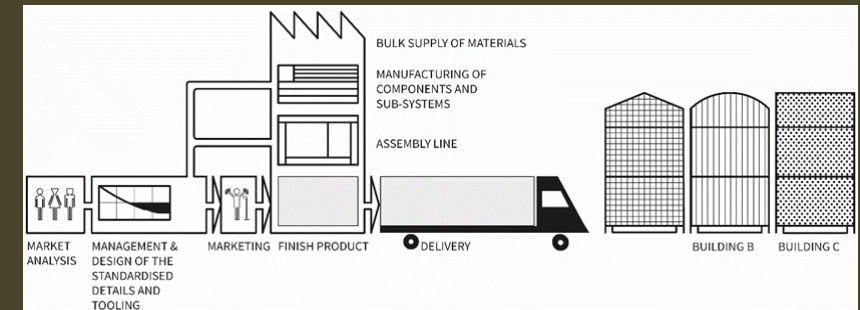
CONSTRUCTION CONVENTIONNELLE:

SERVICE exclusif livré à la demande d'un client en recourant à une main-d'œuvre opérant principalement sur le site = $\pm$ un **prototype** chaque fois qu'un bâtiment est requis

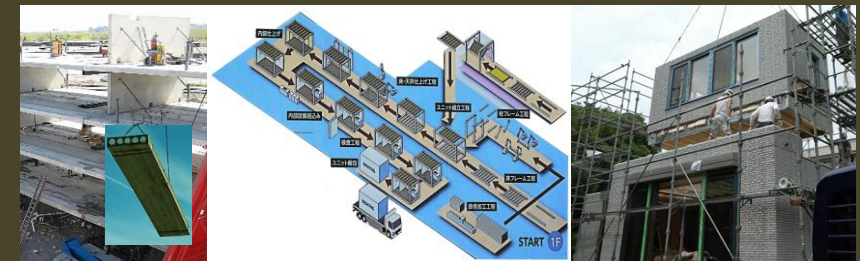


SYSTÈME CONSTRUCTIF INDUSTRIALISÉ:

PRODUIT pré-usiné (pièces et règles d'assemblage) livré par une organisation générique fractionnant l'investissement dans une technologie capable de **simplifier la production**



- 1- **PRÉFABRICATION (OFF-SITE):** D'avance et/ou ailleurs
- 2- **MÉCANISATION:** L'outil allège le travail de l'ouvrier
- 3- **AUTOMATION:** L'outil remplace l'ouvrier
- 4- **ROBOTISATION:** Le même outil exécute plusieurs tâche diversifiées
- 5- **PRODUCTION INTÉGRATIVE:** Procédé réduisant le nombre d'opérations



Schokbeton Québec Sekisui Heim

Misawa Hybrid

ÉTAT DES LIEUX DE L'INDUSTRIALISATION DU BÂTIMENT

1920

1952

± 1960

± 2018

Au niveau international



LeCorbusier: Citrohan et Marseille



Panneaux de béton préfabriqué



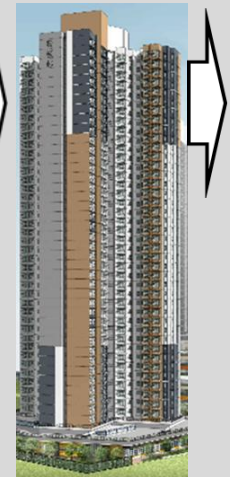
SCSD Op. Breakthrough



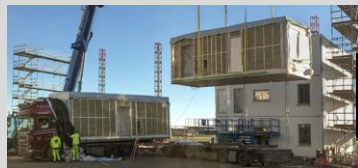
Sekisui HEIM



PPVC à Singapour



MiC à Hong Kong



Maisons modulaires à ossature de bois

Au Québec

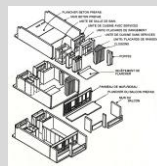


Maisons modulaires à ossature de bois

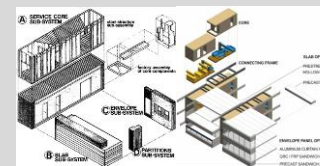


Habitat 67

Du Québec vers l'international



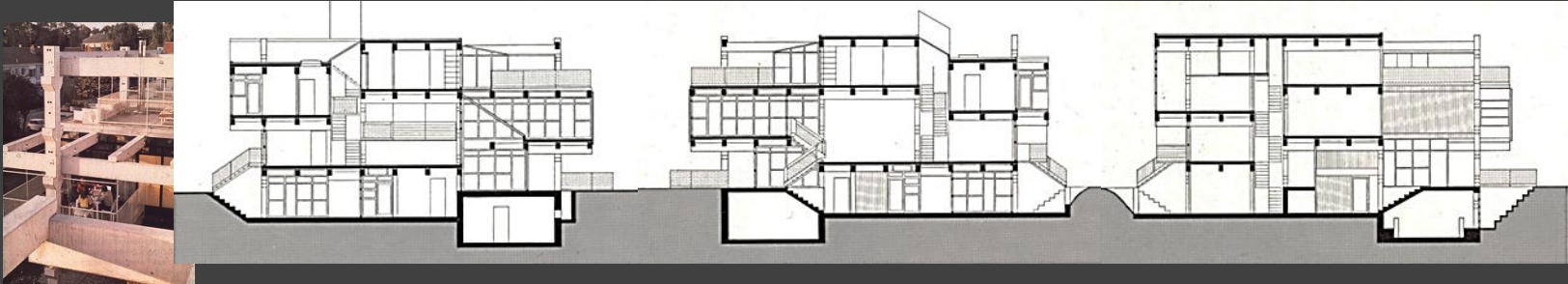
Descon



Noyaux porteurs RBR Iran et al.

SYSTÈME CONSTRUCTIF INDUSTRIALISÉ (SCI):

Ensemble intégré d'éléments pré-usinés
où les mêmes **détails éprouvés*** sont configurés
de façon à générer des **bâtiments individualisés****
faciles à installer et **adaptables aux changements*****



Projet Genterstrasse à Munich, Otto Steidle Architect, 1972

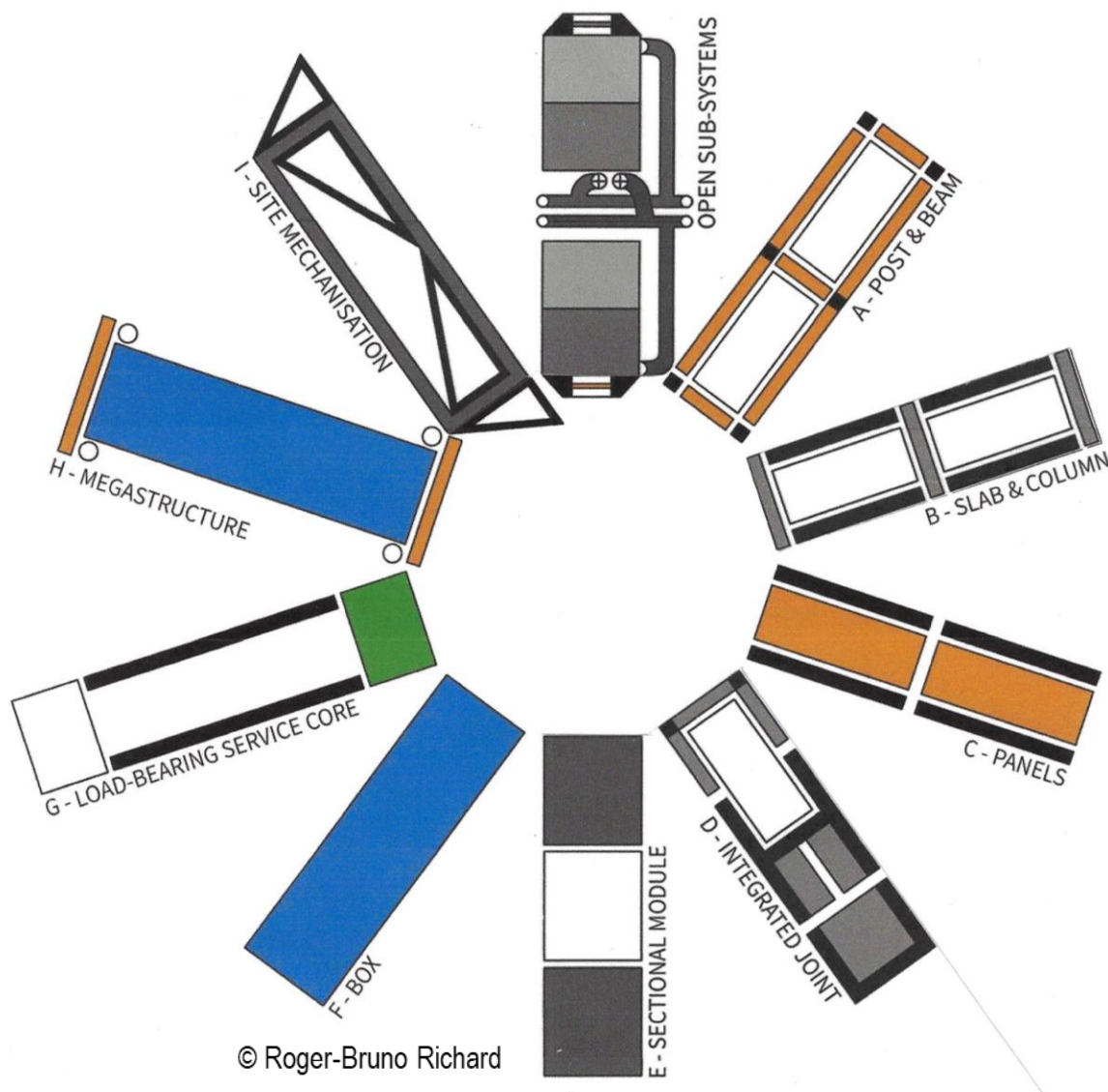
***Ne pass réinventer la construction à chaque bâtiment**

****Stratégies d'INDIVIDUALISATION:**

- 1- Flexibilité du produit
- 2- Flexibilité de l'outil
- 3- Polyvalence
- 4- Combinatoire

*****Jointements mécaniques = *Design for Manufacturing and Assembly (DfMA)***

La « palette » des systèmes constructifs industrialisés



5 types de systèmes facilitent le recours au bois d'ingénierie:

A- Poutre & Colonne

C- Panneaux

F- Boîte

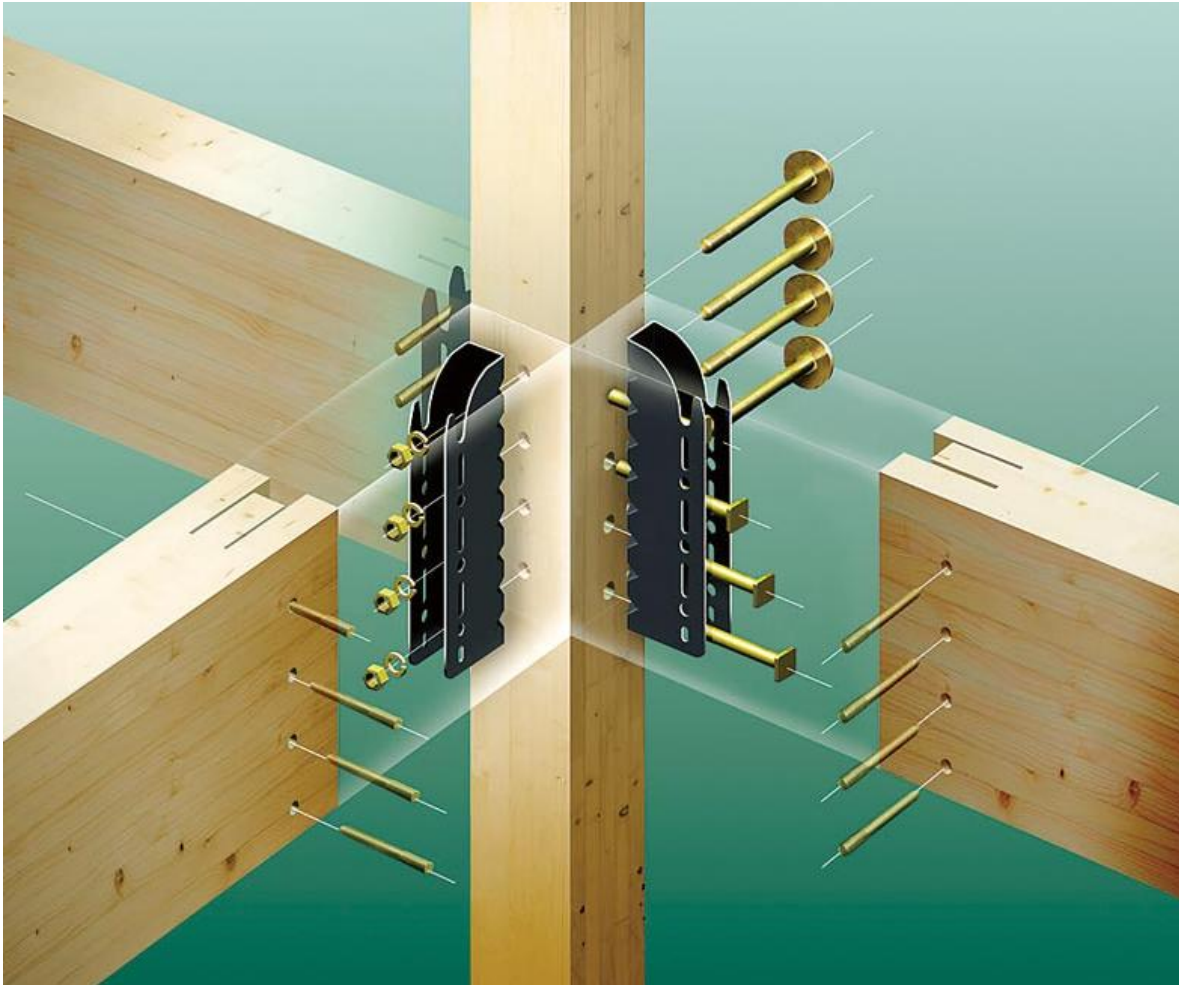
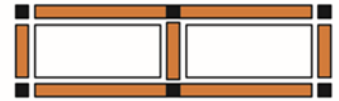
G- Noyau Porteur

H- Mégastructure

Poutre & colonne SHAWOOD

Combinatoire: ossature « Meccano » facile et rapide à monter ou démonter

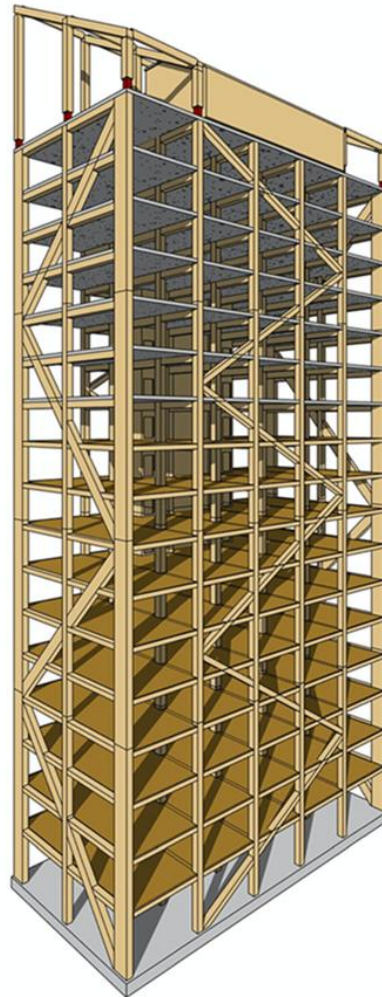
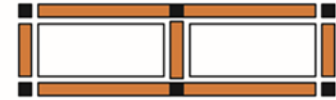
Produit par Sekisui House au Japon



Édifice multifonctionnel Mjøstårnet

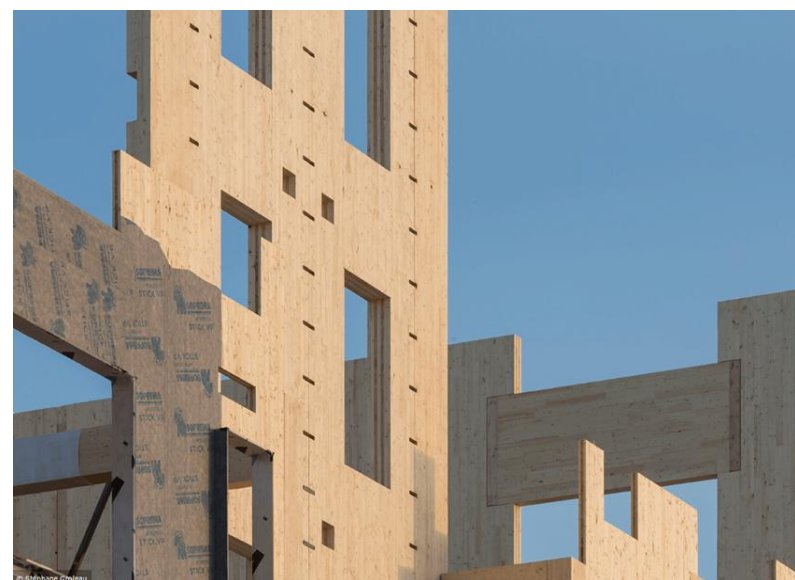
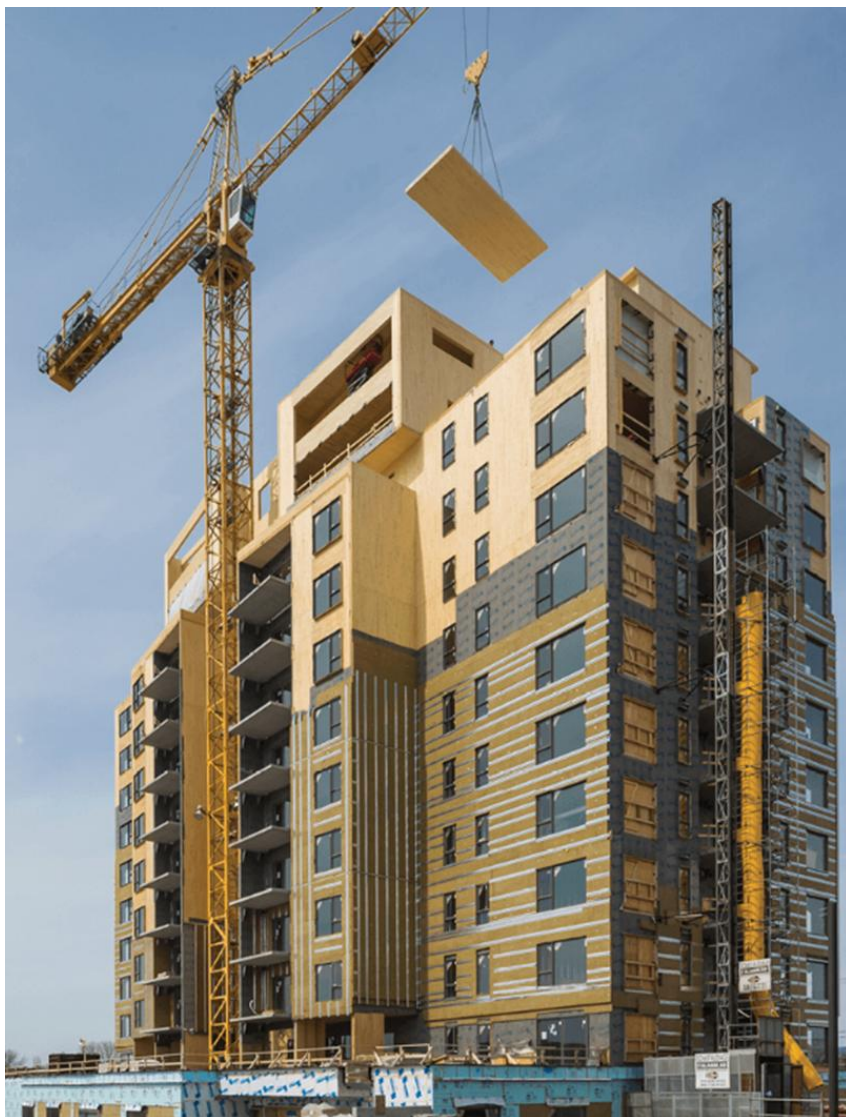
Polyvalence offerte sur la rive du lac Brumunddal en Norvège

18 étages, Voll Arkitekter, 2019



Projet ORIGINE à Québec

12 étages, Yvan Blouin Architecte et Nordic Structures, 2017

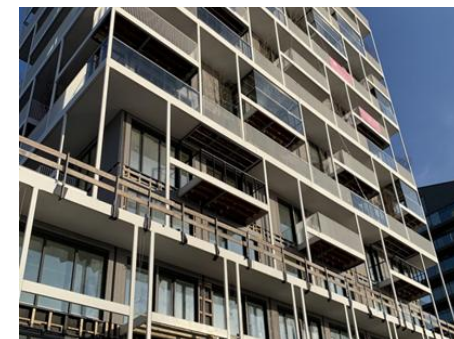
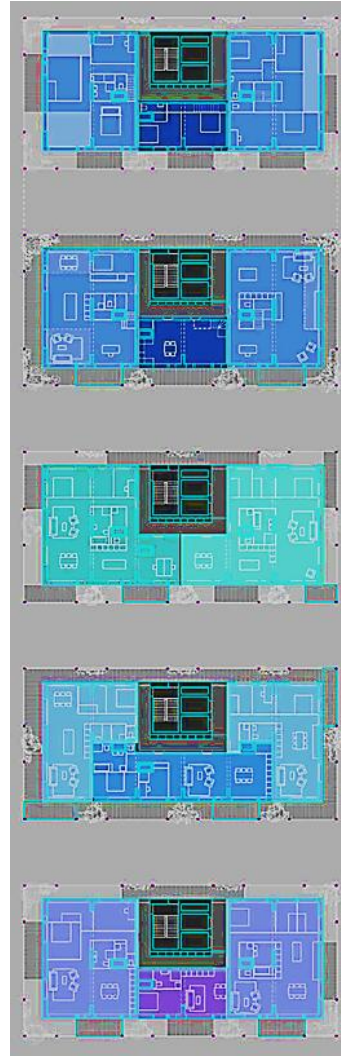
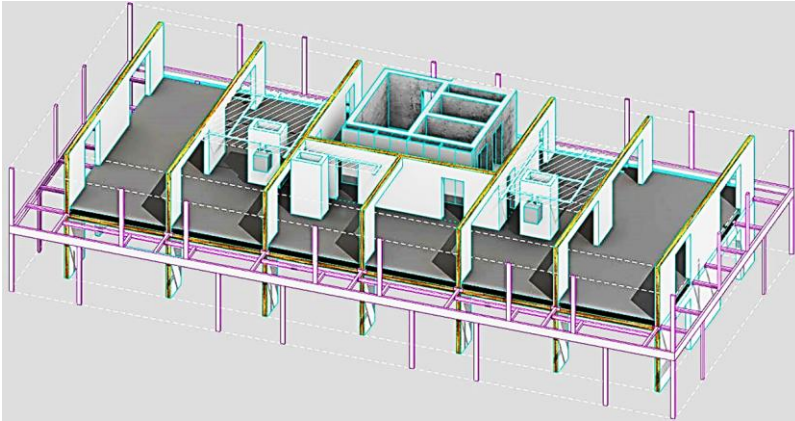


Photos Stéphane Groleau

BSH20A “Stories” à Amsterdam

Polyvalence: structure d'accueil + éléments détachables *Open Building*

10 étages, Olaf Glipser Architects, 2021



Hôtel Jakarta à Amsterdam

Modules à dalle integrative en béton Ursem CrossCon

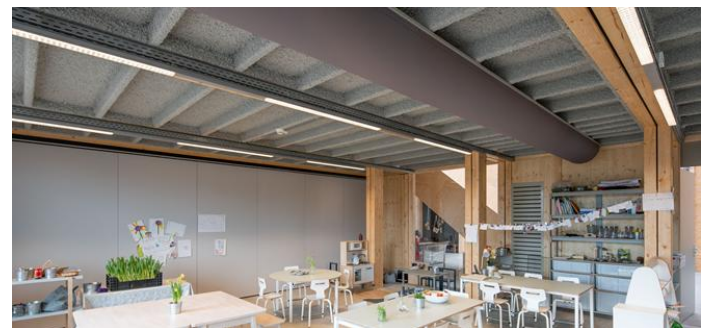
9 étages, SeARCH Architects, 2018 (176 modules installés en 4 semaines)



École Klein Amsterdam

Modules 3D à ossature dégageant de grands espaces et destinés à une relocalisation

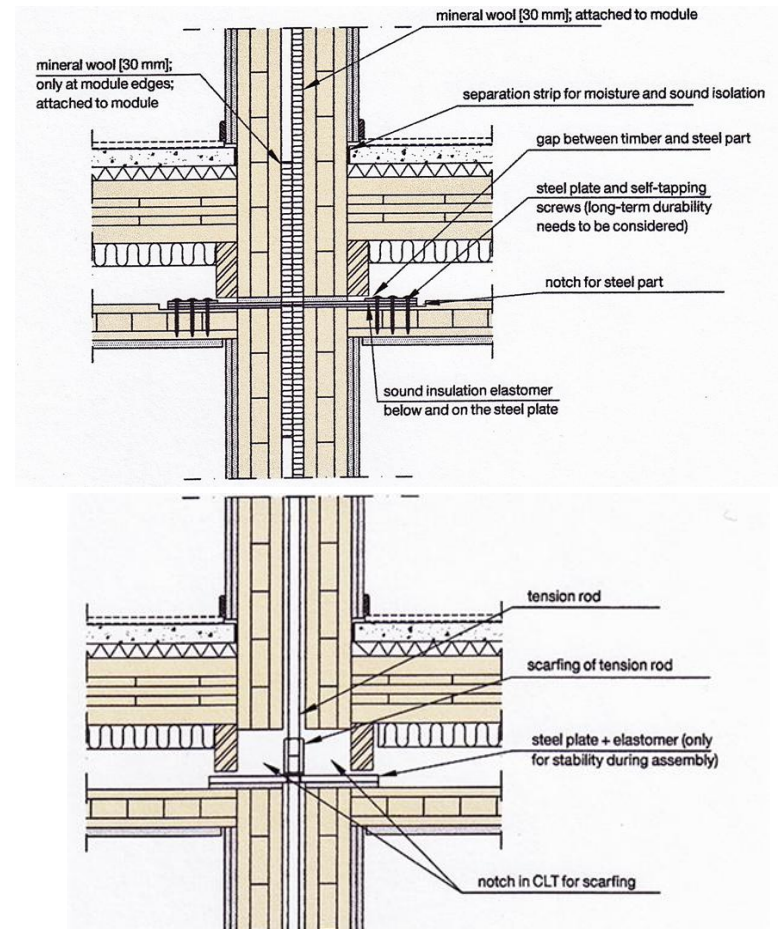
SeARCH Architects, 2018



Complexe Puukuokka à Jyväskylä, Finlande

Boîtes en CLT, Technologie de Stora Enso

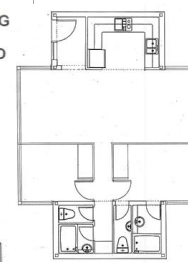
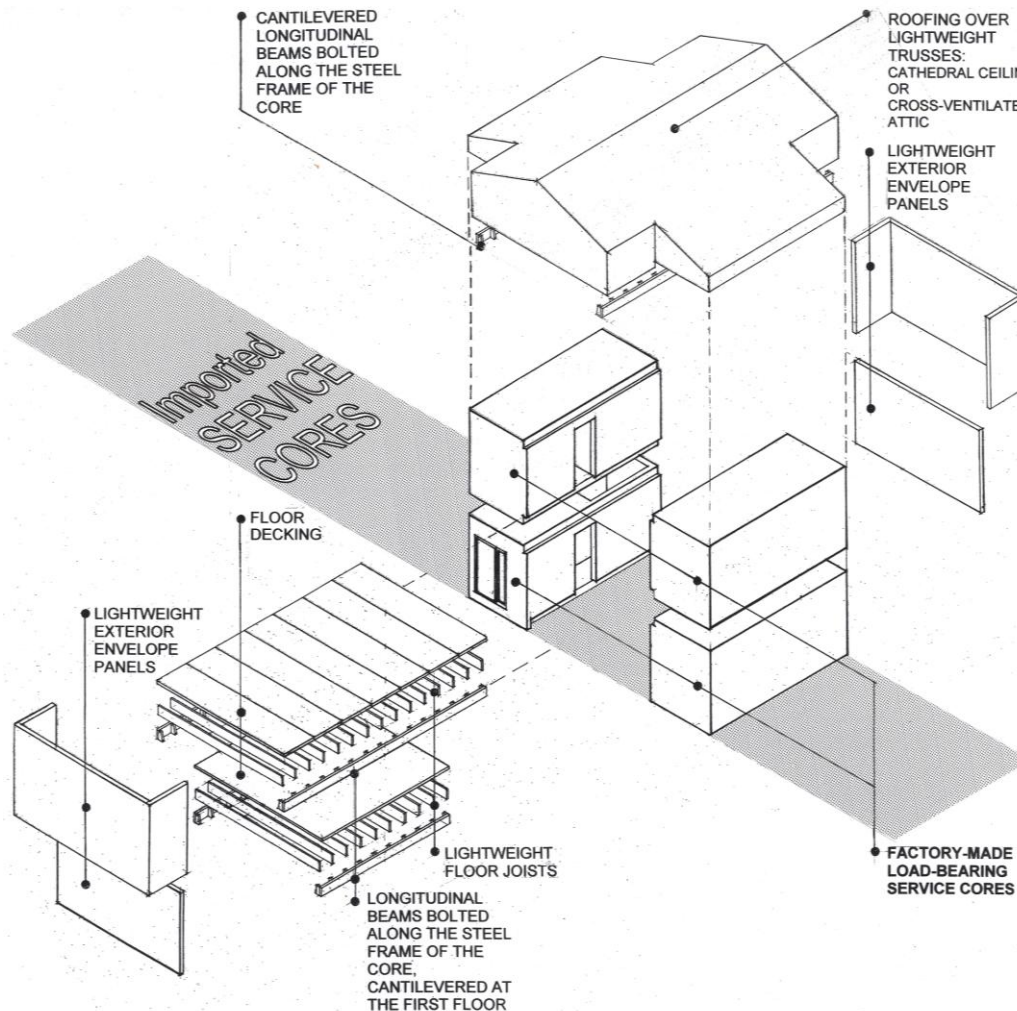
7 à 8 étages, OOPEAA Architectes, 2017



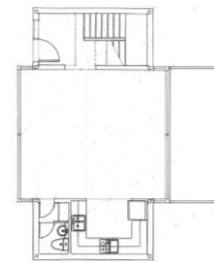
JAPANESE MANUFACTURED 3D MODULES SERVING AS LOAD-BEARING SERVICE CORES AROUND THE WORLD



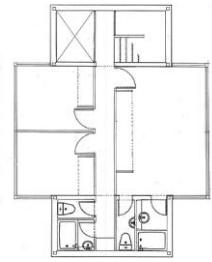
Roger-Bruno Richard en collaboration avec Sekisui HEIM et Misawa HYBRID dans le cadre du *Research Fellowship* de la Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) obtenu par l'Université de Tokyo (2007)



Plain-pied 2 noyaux



Maisonnette 4 noyaux

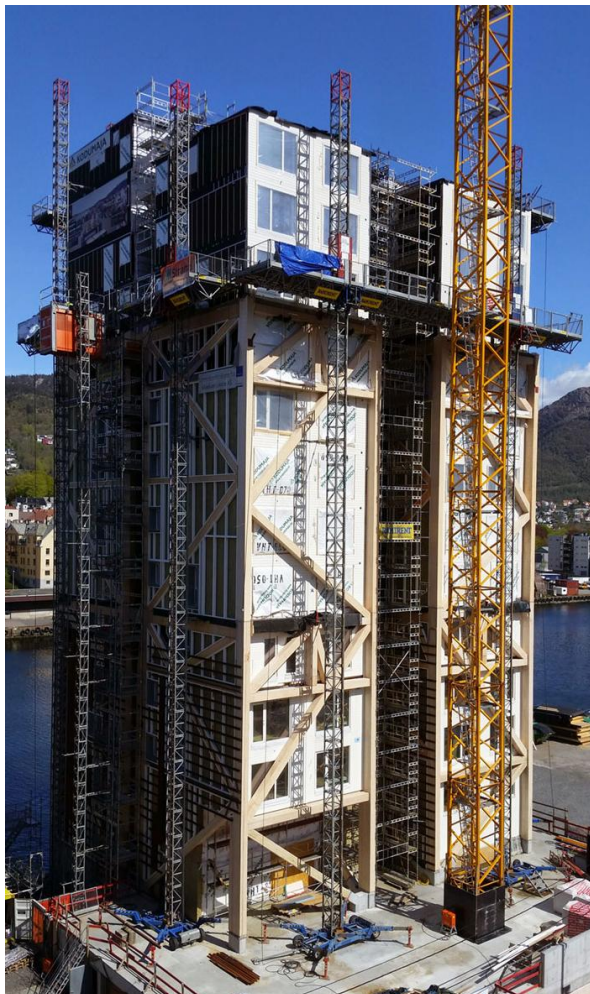


Prototype réalisé par Misawa HYBRID à Kashiwamori

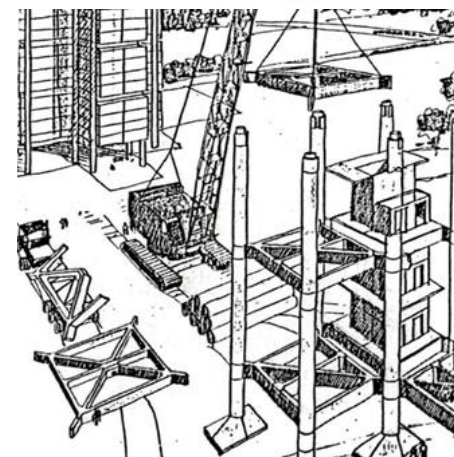
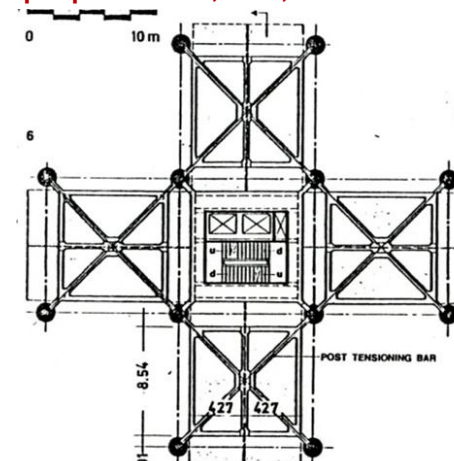
MÉGASTRUCTURE TREET à Bergen

Mégastructure en lamellé accueillent des modules à charpente claire en bois

14 étages, ARTEC Architects, 2015



**ALTERNATIVE : mégastructure
National Homes en béton assemblée
par postension, USA, 1970**



Edward Durrell Stone Architects

MERCI

Référence:

LES STRATÉGIES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIALISATION DU BÂTIMENT

Magasine FORMES

Vol. 18 No 2 (décembre 2022), pp. 65-94

roger.richard@umontreal.ca