

ATMS
Bâtiments préfabriqués

Introduction sur la préfabrication de bâtiment

Volet architecture – Construction mixte acier-béton

CEBQ – Mardi 17 mars
Par : Raphaël Roy, ing., MBA

La préfabrication

- Consiste à produire le maximum de pièces en usine avant de les acheminer en chantier;
- Optimiser la construction d'ouvrage en utilisant des technologies modernes;
- Travailler dans des conditions contrôlées à l'abri des imprévues liés aux conditions climatiques.

La préfabrication

=

Efficacité



La préfabrication

- Système de construction performant et efficace;
- L’ensemble de la structure et de l’enveloppe du bâtiment sont subdivisés en section.
- La préfabrication comporte beaucoup moins de limites que vous le pensez.
- Réfléchir l’ensemble du bâtiment avant d’être en chantier;
- Pour une question d’efficacité et de coûts;
- Un meilleur contrôle de la qualité globale.



La préfabrication

- Tous les type de matériaux peuvent être préfabriqués
  - Bois, acier, béton
- Il existe deux types de méthodes de préfabrication:

Modulaire **Par section**



Système modulaire

- Il s’agit de construire le bâtiment en blocs/modules avec le plus de services possibles directement en usine;
- Chaque module est indépendant, on ne fait que les assembler en chantier;
- Les modules peuvent théoriquement être indépendants;
- Une construction quasi complète dans les conditions optimales;
- Une rapidité de construction incomparable.



Système modulaire

Pourquoi on retrouve peu de construction modulaire?

- Rapidité en chantier, mais sans réel gain de temps global, car la construction en usine reste longue en raison de l'absence de standardisation du bâtiment;
- La conception structurale est plus complexe principalement au niveau des charges latérale;
- Une certaine limitation architecturale;
- Une conception et réflexion avant-projet plus complexe,
- Un transport et des équipements de levage dispendieux;
- Peu ou pas d'économies financières.

Par section

- C'est de préfabriquer des composantes possibles pour accélérer la construction en chantier;

Exemple:

  - Ferme de toit
  - Mur
  - Mur rideau (fenêtre)
  - Revêtement extérieur
  - Salle de bain
  - Etc.

- Plutôt que de construire en chantier on assemble;
- Système de construction performant et efficace;
- L’ensemble de la structure et de l’enveloppe du bâtiment sont subdivisés en section;
- Une construction réalisée en usine dans des conditions optimales;
- Il faut toutefois réfléchir l’ensemble du bâtiment avant d’être en chantier;
- Juste milieu entre la construction traditionnelle et la préfabrication totale.

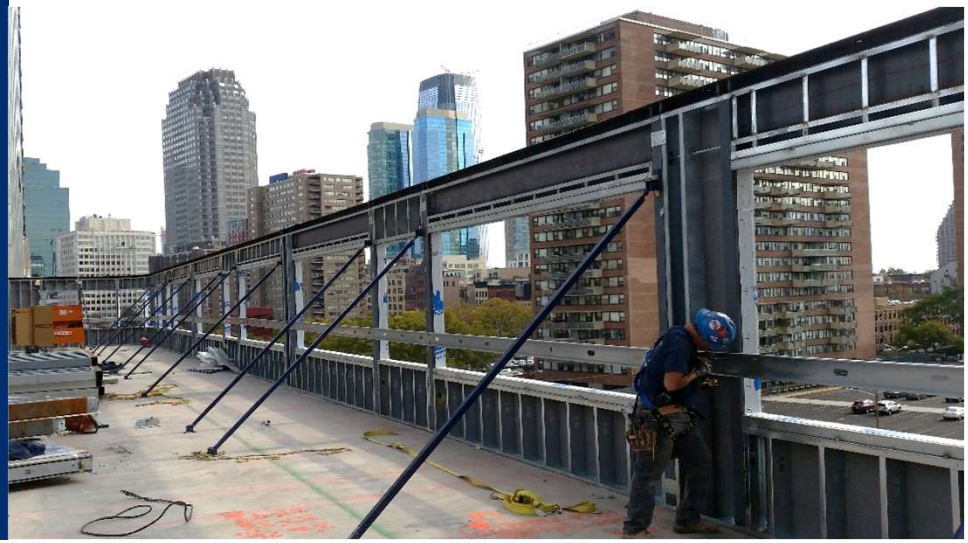
Les avantages du système

- Une exécution rapide en chantier, avec un travail simultané des différents corps de métier;
- Un système utilisant des portées sans colonne jusqu'à 40' (12,2m);
- Une construction mixte incombustible alliant acier et béton;
- Une enveloppe prête à être étanche plus rapidement;
- Poids global beaucoup plus léger;
- Une économie de chauffage significatif en hiver.



L’acier léger

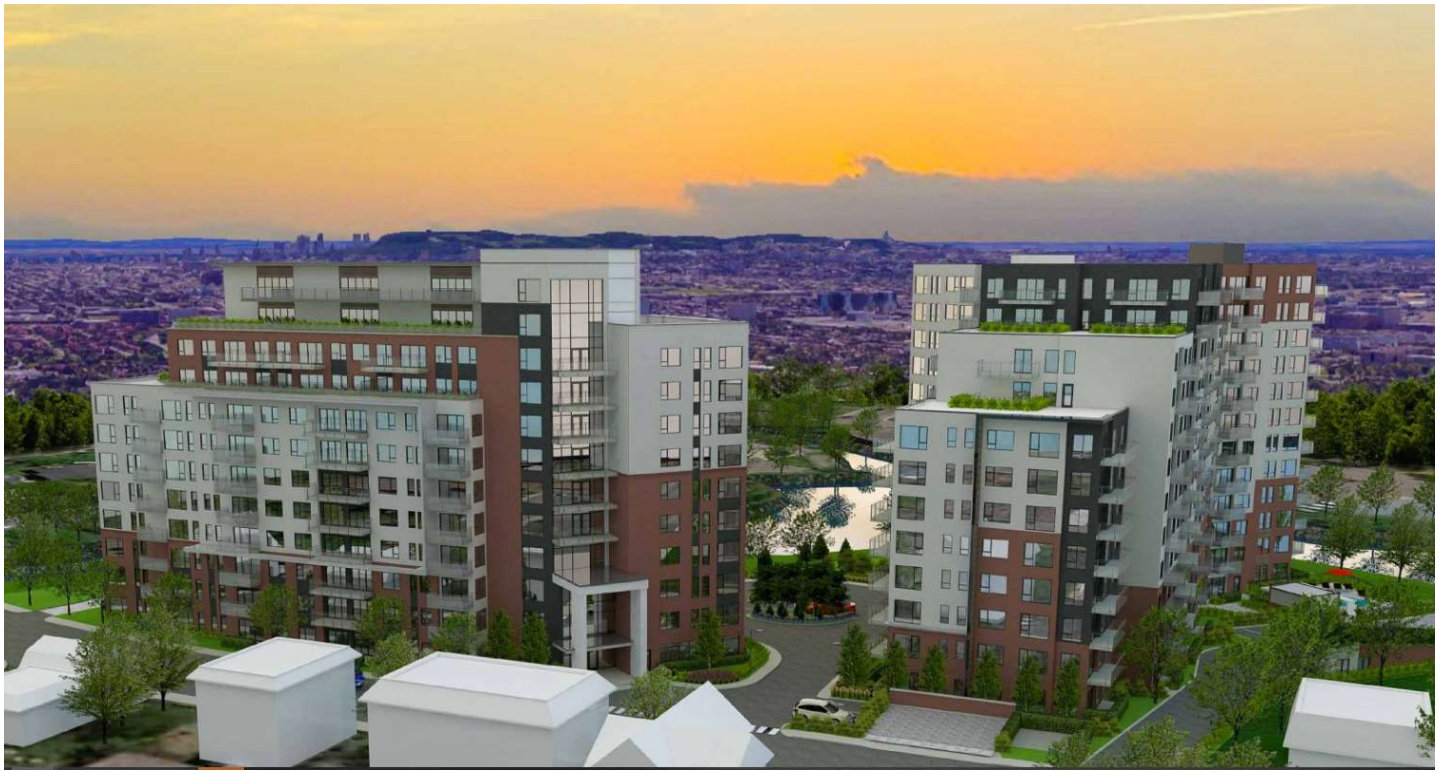
- Une structure mixe acier-béton, il faut le voir comme une structure réfléchie en ossature en bois;
- Des tôles minces profilées à froid dans le but de former des montants;
- Un matériau incombustible et inerte.



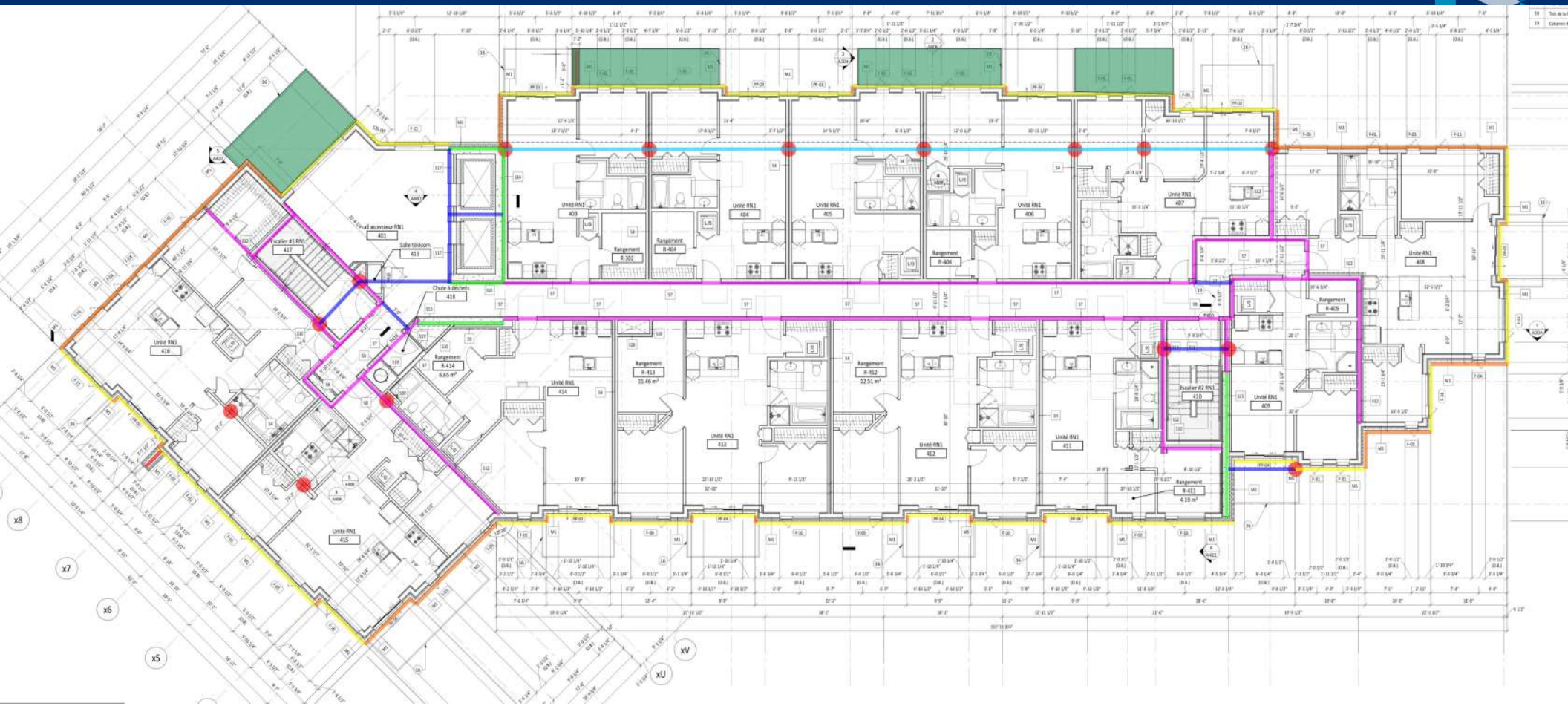


ATMS
Bâtiments préfabriqués

Exemple

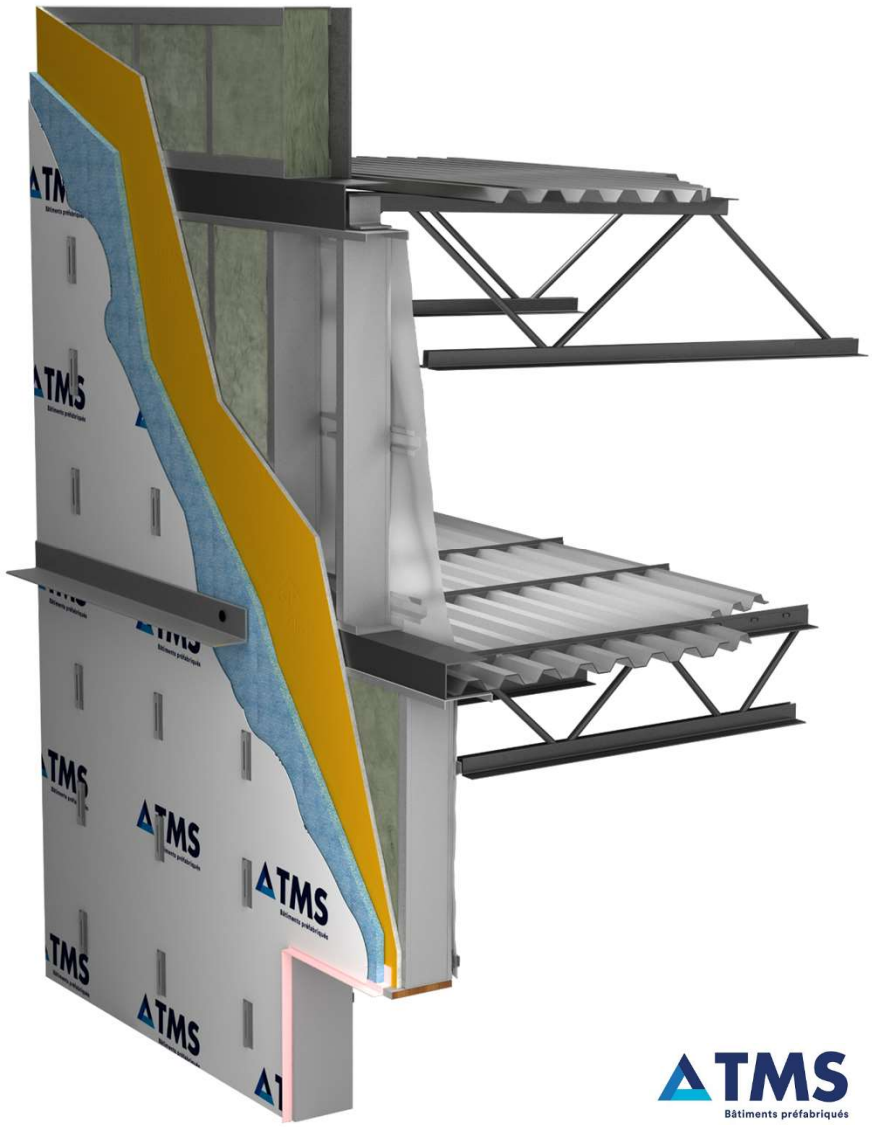


Exemple


Unité RN1 403
Unité RN1 404
Unité RN1 405
Unité RN1 406
Unité RN1 407
Unité RN1 408
Unité RN1 409
Unité RN1 410
Unité RN1 411
Unité RN1 412
Unité RN1 413
Unité RN1 414
Unité RN1 415
Unité RN1 416
Escalier #1 RN1 417
Chute à déchets 418
Salle télécom 419
Rangement R-302
Rangement R-404
Rangement R-405
Rangement R-406
Rangement R-408
Rangement R-409
Rangement R-411 4.19 m²
Rangement R-412 52.51 m²
Rangement R-413 13.46 m²
Rangement R-414 9.65 m²
Escalier #2 RN1 410
x8
x7
x6
x5
xV
xU

Mur porteur

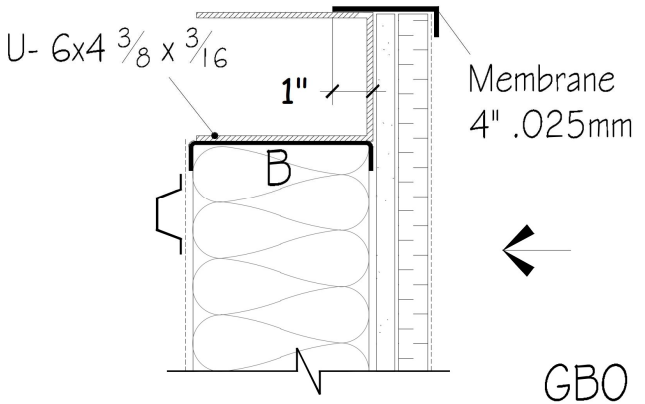
- Tout débute avec un système de murs porteurs;
- Généralement situés au périmètre extérieur et aux corridors;
- L’assemblage est entièrement soudé en usine;
- L’enveloppe du bâtiment entièrement intégrée.



Mur porteur

- Arrêt de béton intégré servant également de linteau structural (jusqu'à 6') lorsqu'il est rempli de béton;
- Une bande de dalle de 4'' est prévue afin de limiter les ponts thermiques, avec la possibilité d'intégrer (1'') de laine de roche dans le linteau.



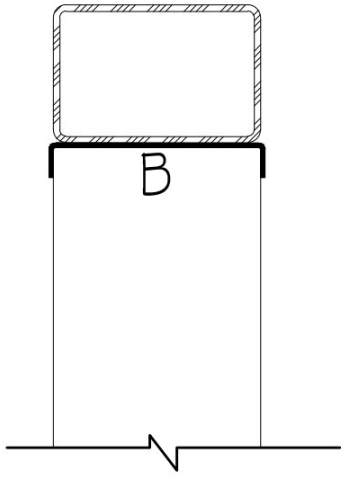


ATMS
Bâtiments préfabriqués

Mur porteur

- Les corridors sont souvent utilisés comme éléments porteurs; on y retrouve alors un HSS en tête de mur afin d'assurer une bonne distribution des charges;
- La dalle de béton est coulée au-dessus des murs afin d'assurer la continuité du diaphragme de plancher, sans aucune interruption.





ATMS
Bâtiments préfabriqués

Mur porteur

- L’acier roulé à froid est très mince est se déchire facilement;
- Ainsi, lorsque nécessaire, de la structure d’acier est ajoutée pour assurer le transfert de charges ou pour réaliser une connexion structurale.

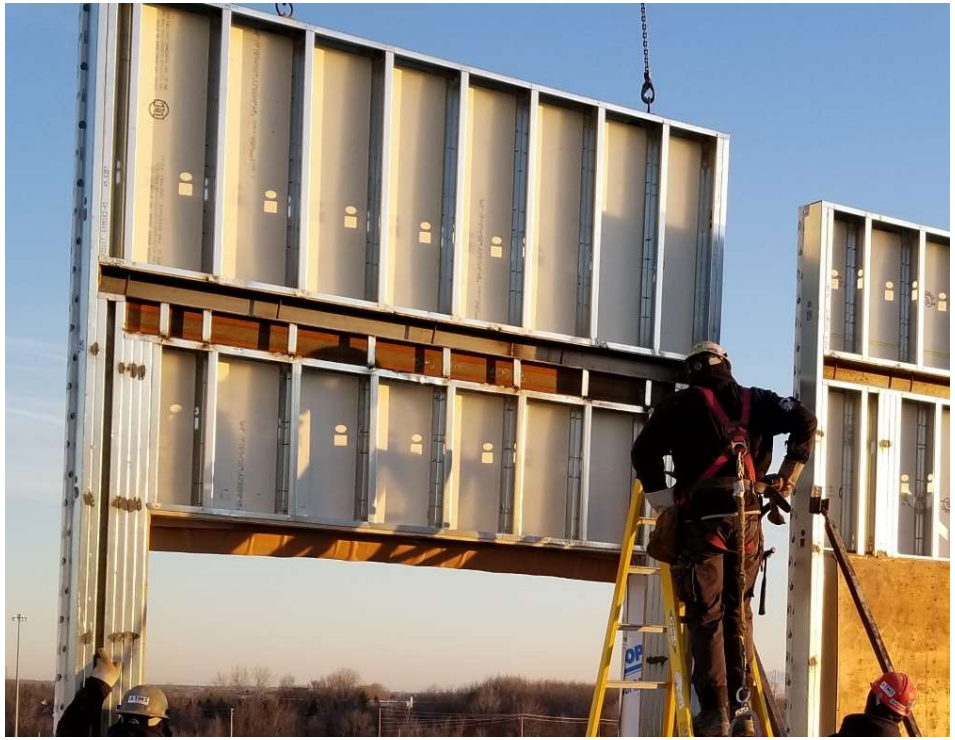


TMS
Bâtiments préfabriqués

Mur porteur

(Parapet)

- Entièrement fabriqué à l’usine;
- Monobloc soudé dans un seul morceau, intégrant les éléments structuraux destinés à recevoir les poutrelles et le pontage métallique.



ATMS
Bâtiments préfabriqués

Mur porteur

(Parapet)

- Revêtement en béton léger ou en contreplaqué traité, prêt à accueillir les composantes de la toiture.





Mur porteur

(Isolant extérieur)

- Entièrement fabriqué à l’usine ;
- Composition selon vos demandes et variable sur le même panneau en fonction des revêtements;
- Pare-air de style Tyveck ou membrane VP;
- Isolant extrudé ou isolant en laine de roche de 1’’ à 4’’.



Mur porteur

(Isolant extérieur)



Mur porteur

(Isolant extérieur)

- Z-barre verticaux installés en usine avec isolant de laine de roche lorsque requis.
- Ancrage à brique avec 4’’ d’ajustement installé en usine
- Limite les ponts thermiques au maximum avec uniquement 2 vis qui vont au montant.



Mur porteur

(Isolant extérieur)



Mur porteur

(Isolant intérieur)

- Entièrement fabriqué à l’usine ;
- Prêt à recevoir le gypse intérieur;
- Peut accueillir des garde-corps temporaires;
- Vérification de l’infiltration et changement de la laine lorsque le bâtiment est étanche.



Mur porteur

(Ouverture)

- Toutes les ouvertures sont intégrées au mur (fenêtres, porte, mécanique, plénum, etc.);
- La membrane autour des ouvertures est fabriquée en usine, tandis que celle du périmètre ne nécessite qu'un collage sur les fenêtres.



Mur porteur

(Linteau structural)

- Linteau structural ajustable intégré directement au mur;
- Membrane pour la brique préinstallée avec le mur supérieur.



Mur porteur

(Linteau structuraux)

- Toujours intégré directement au système avec très peu de limitation.



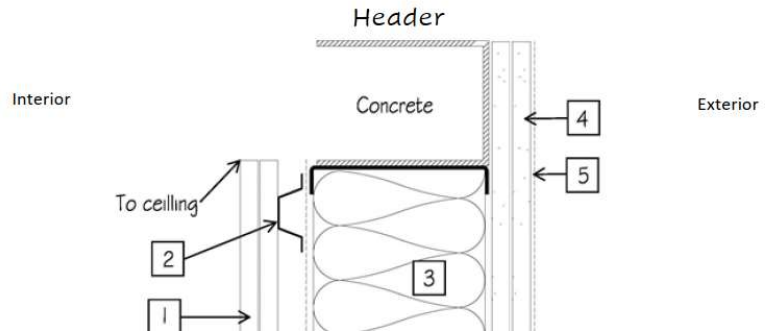
Résistance au feu

- CNB limite à 90 minutes sauf si un test en laboratoire confirme le contraire;
- 2h selon la CAN/ULC S101 et ASTM E119;
- 2 gypses 5/8 type X si 1 gypse 1h au feu;
- Possibilité d'être résistant au feu côté extérieur.

intertek
Total Quality. Assured.

Division 07 – Thermal and Moisture Protection
07 42 00 Wall Panels
07 42 63 Fabricated Wall Panel Assemblies

TMS Système Inc.
Design No. TMS/FWPA 120-01
Loadbearing Wall Assembly
TMS Système Exterior Wall Panel – T120B
ASTM E 119, CAN/ULC S101
Rating: 2-Hour Loadbearing

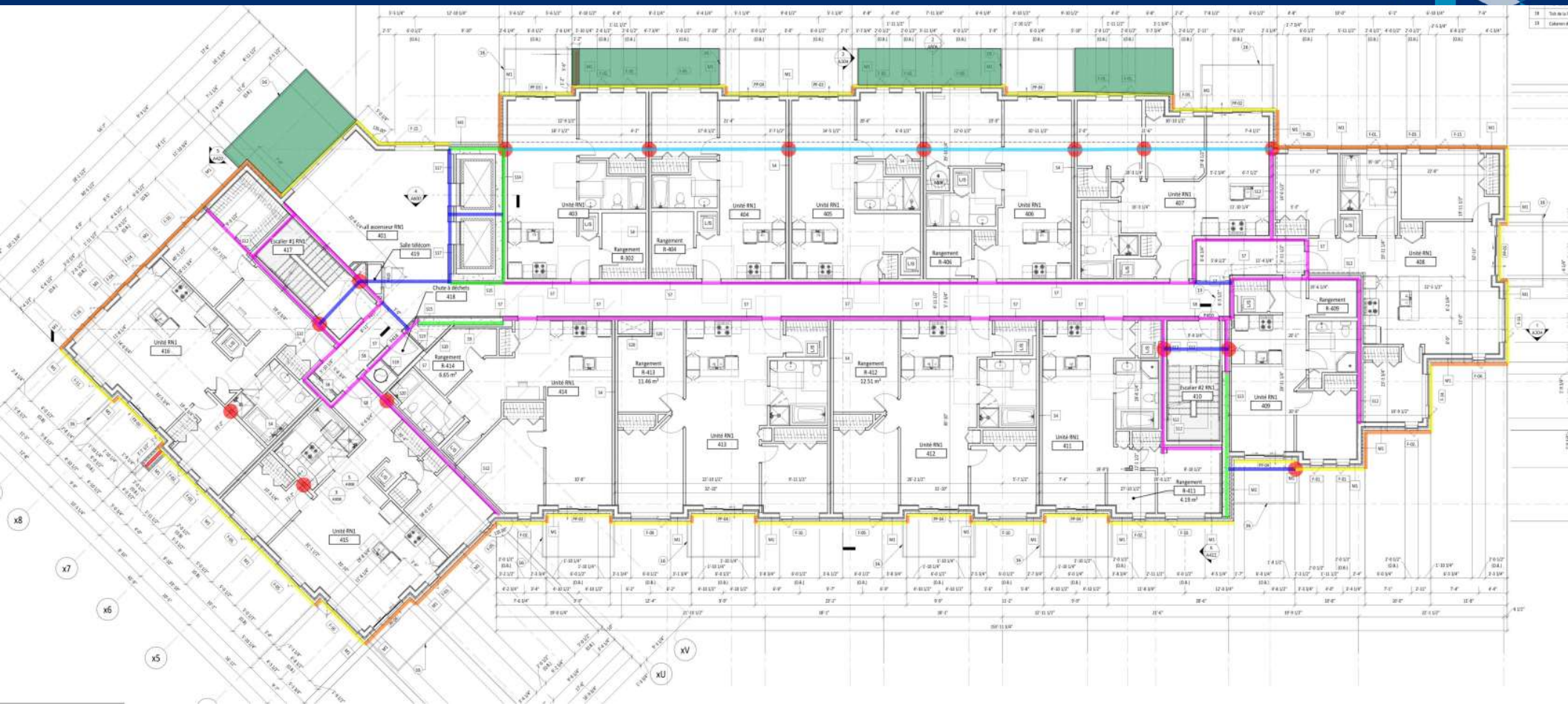


https://bpdirectory.intertek.com/pages/DLP_Search.aspx

ETL LISTED C US
Intertek

TMS
Bâtiments préfabriqués

Exemple


Unité RN1
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
Rangement
Salle télécom
Chute à déchets
Escalier #1 RN1
Escalier #2 RN1
x8
x7
x6
x5
xV
xU

Mur de refend

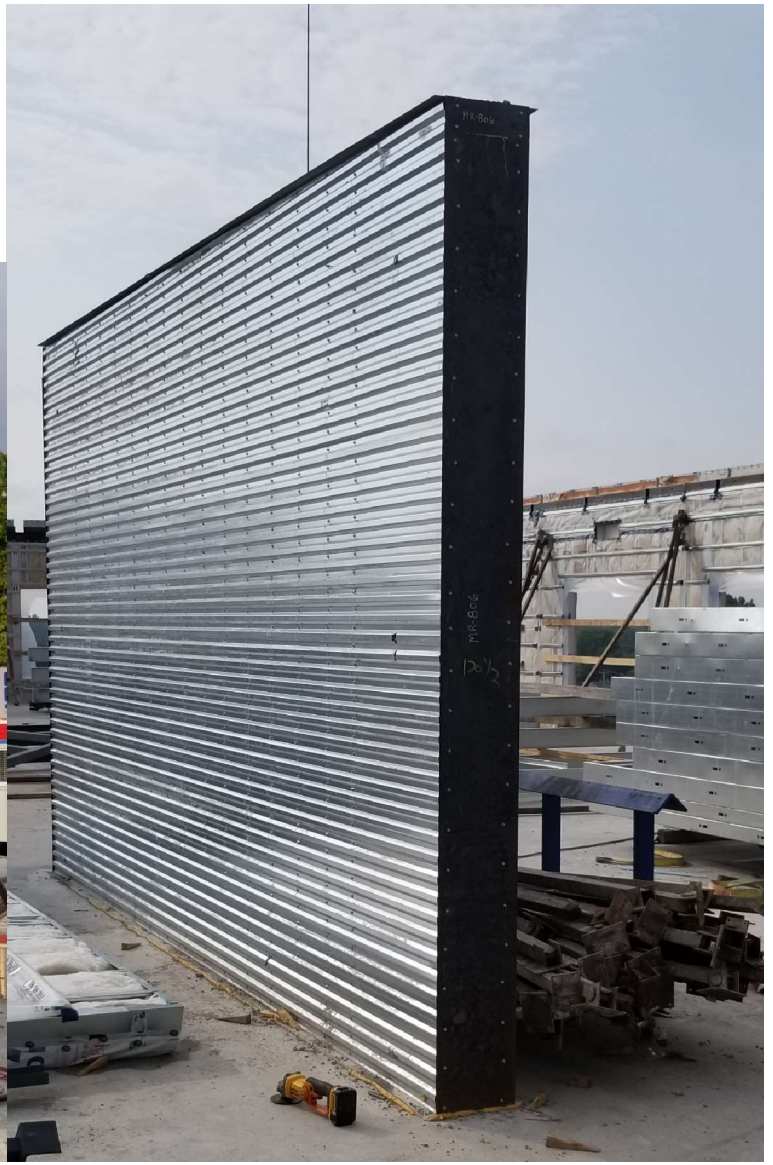
- Mur développé aux fils des années pour accélérer le travail en chantier;
- Coffrage permanent;
- Relativement similaire à un mur de refend standard;
- Se coule en même temps que la dalle de béton.



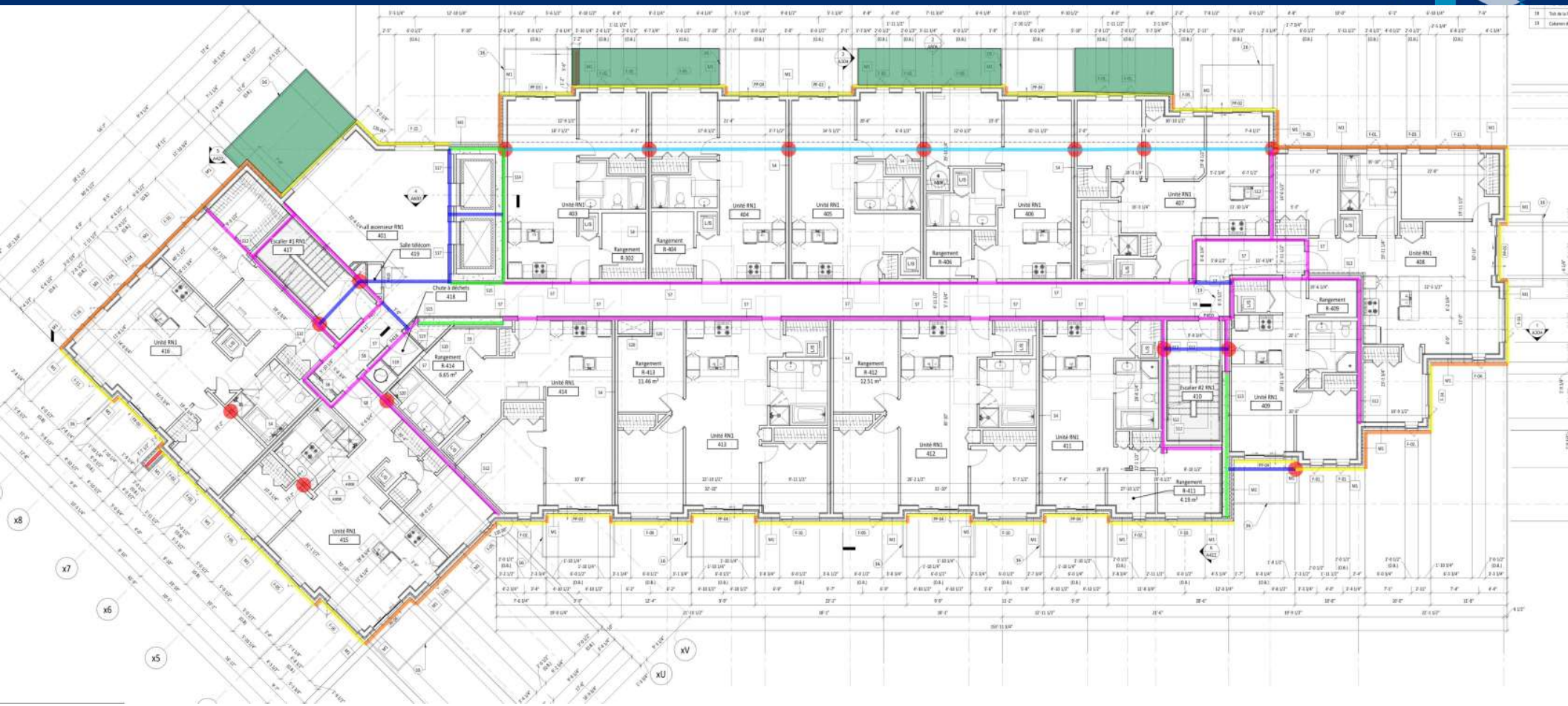
TMS
Bâtiments préfabriqués

Mur de refend





Exemple


Unité RN1
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
Rangement
Salle télécom
Chute à déchets
Escalier #1 RN1
Escalier #2 RN1
x8
x7
x6
x5
xV
xU

Plancher composite

Deux types de planchers utiliser :

- Poutrelle composite acier-béton



Plancher composite
(Avantage)

- Plus rigide qu'une poutrelle d'acier conventionnelle, elle réduit considérablement la vibration;
- Meilleure résistance au feu, puisque la membrure supérieure et complètement enrobée de béton;
- Plus grande portée avec une hauteur de poutrelle moindre.



Plancher composite

- Très grande portée libre sans colonne;
- Toute la mécanique intégrée dans le sous-plafond, sans retombée.



Plancher composite

- Section de corridor sans structure et résistance au feu de 2h



Plancher composite

Le tablier métallique est coupé, ce qui procure une meilleure insonorisation.



Plancher composite

- Treillis déposé sur la membrure supérieure de la poutrelle;
- Selon la charge, mais généralement 6x6 W6;
- Béton de 25 Mpa.



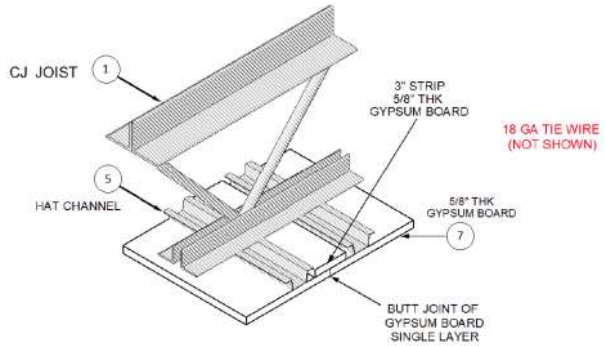
Résistance au feu

- 2h selon la CAN/ULC S101 et ASTM E119;
- 1 gypse 5/8 type C;
- Possibilité d'ajour d'isolant dans la cavité coupe-feu;
- Plusieurs options de pénétration dans la membrane coupe-feu.

intertek
Total Quality. Assured.

Division 05 – Metals
05 20 00 Metal Joists
05 21 00 Steel Joist Framing

TMS Système
Design No. TMS/SJF 120-02
Steel Joists
CJ Model and BB Model
ASTM E119, UL 263, CAN/ULC-S101
Restrained Rating: 2 Hour



CJ JOIST DETAIL

C ETL LISTED US
Intertek

TMS
Bâtiments préfabriqués

Exemple


Hall ascenseur RN1
901
Salle télécom
919
Chute à déchets
918
Escalier #1 RN1
917
Unité RN1
916
Rangement
R-915
6.65 m²
Unité RN1
915
Unité RN1
914
Unité RN1
903
Unité RN1
904
Unité RN1
905
Corridor RN1
902
Rangement
R-913
11.46 m²
Unité RN1
913
Rangement
R-912
12.51 m²
Unité RN1
912
Unité RN1
911
Rangement
R-911
4.19 m²
Escalier #2 RN1
910
Unité RN1
909
x8
x7
x6

Structure d’acier

- Ouverture pour la mécanique fabriquée en usine;
- Permet de ne pas avoir de mur porteur à l’intérieur.



Structure d’acier

- Structure d’acier conventionnelle;



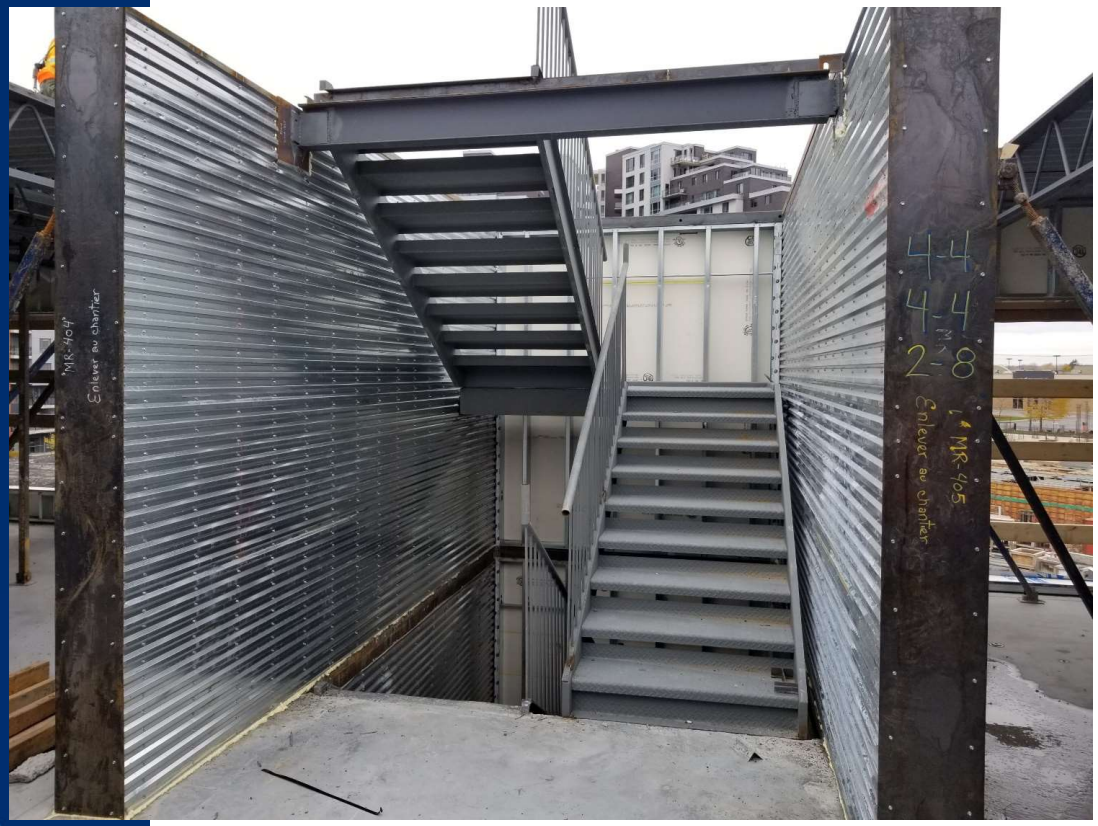


Structure d’acier

- Pour assurer le transfert des charges lors du recul du bâtiment.



Escalier



- Escaliers en acier à installer à chaque niveau;
- Aucun escalier temporaire requise.

TMS
Bâtiments préfabriqués

Exemple


Hall ascenseur RN1
901
Salle télécom
919
Chute à déchets
918
Escalier #1 RN1
917
Unité RN1
916
Rangement
R-915
6.65 m²
Unité RN1
915
Unité RN1
914
Unité RN1
903
Unité RN1
904
Unité RN1
905
Corridor RN1
902
Rangement
R-913
11.46 m²
Unité RN1
913
Rangement
R-912
12.51 m²
Unité RN1
912
Unité RN1
911
Rangement
R-911
4.19 m²
Escalier #2 RN1
910
Unité RN1
909
x8
x7
x6

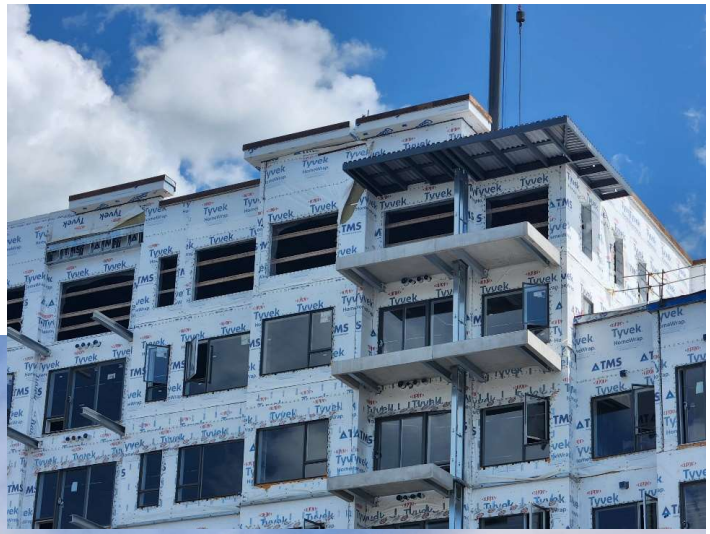
Toiture

- Poutrelle d’acier traditionnelle;
- Pente dans la structure limitant l’utilisation d’isolant pente;
- Possibilité d’appentis, terrasse, piscine, etc.;
- Étanchéité rapide: aucune attente avant l’installation de la membrane.



Toiture

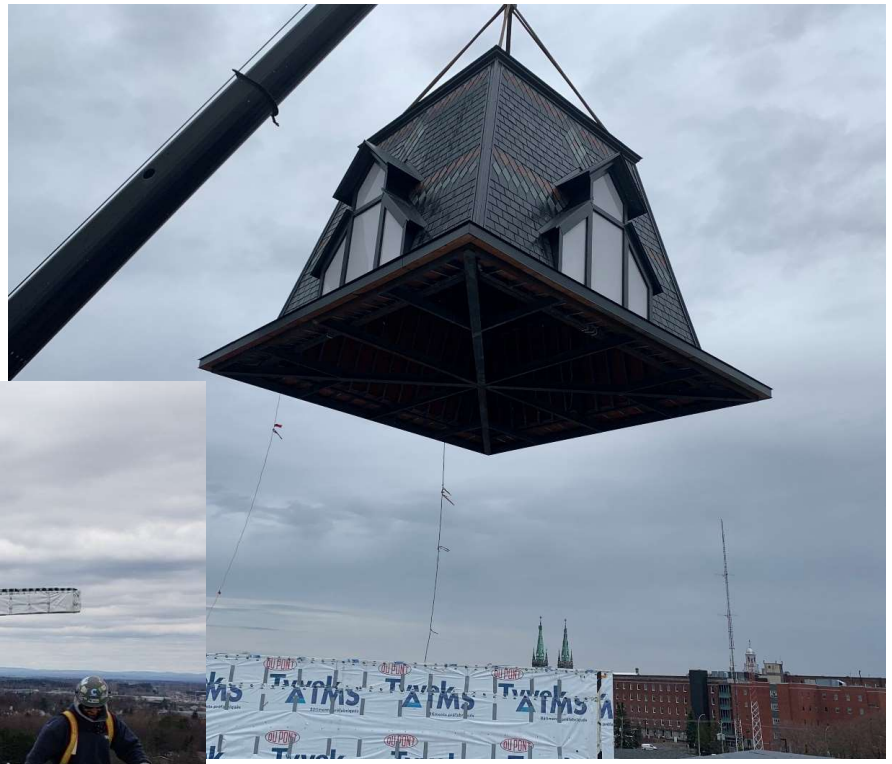
- Élément en porte à faux;
- Jeu de volume par les parapets.





Toiture

- Très peu de limite
- Étanchéité rapide: aucune attente

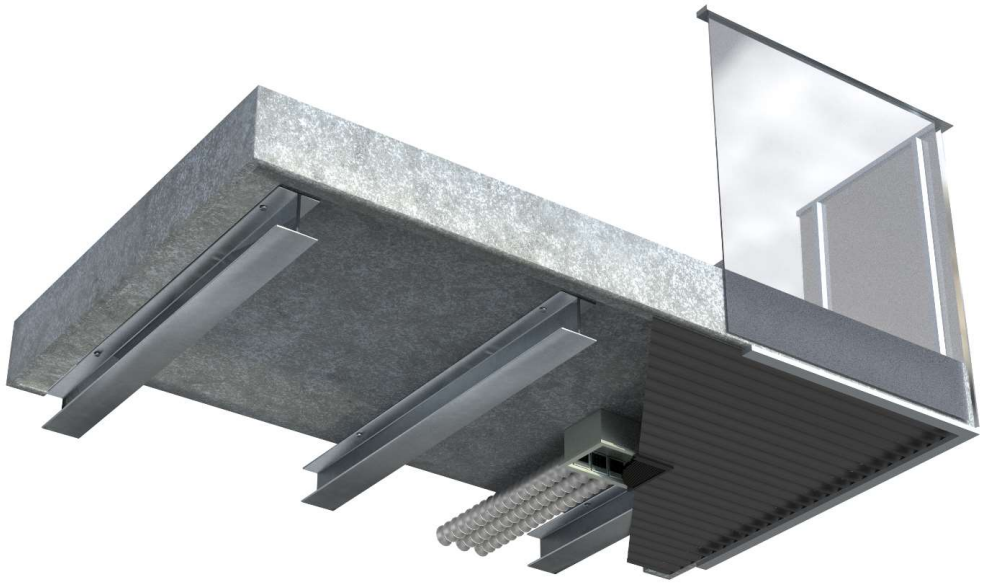




TMS
Bâtiments préfabriqués

Balcon

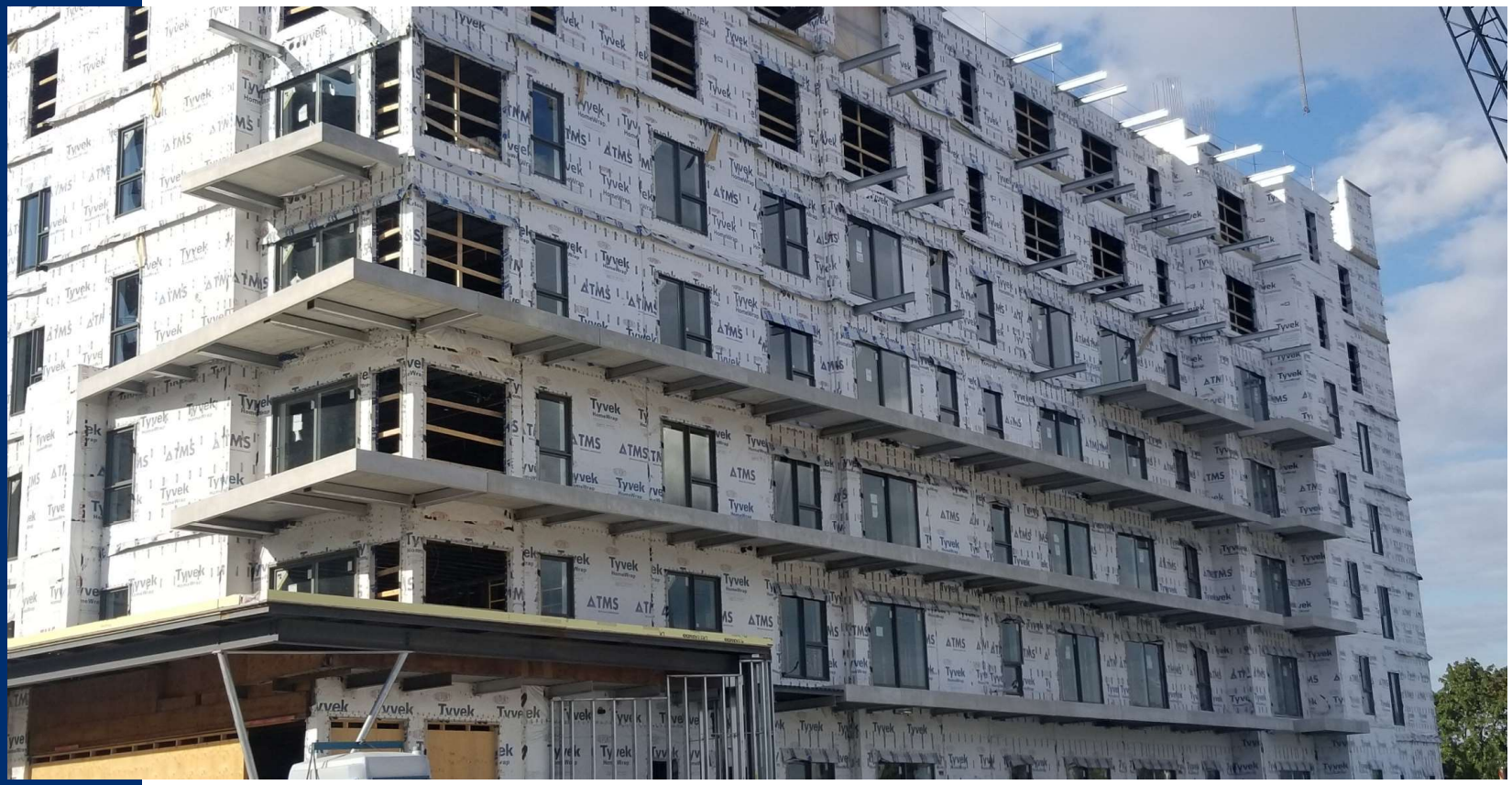
- Sur profilé d’acier en porte à faux;
- Dalle de béton préfabriquée;
- Dissocier de la structure pour limiter les ponts thermiques.



TMS
Bâtiments préfabriqués

Balcon

Pour les balcons très longs: construction en sections



Balcon

- Dans une enclave des supports fixe;
- En porte à faux des profilés d’acier jusqu’à 8’ (2,4m).





Balcon

Coulé directement sur la dalle avec une surépaisseur pour limiter la vibration.



Balcon

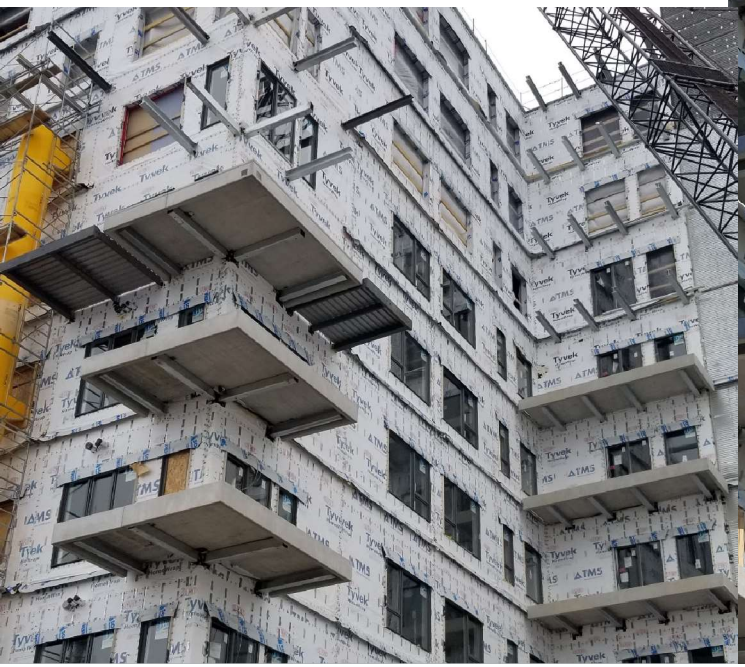
La sortie des plenums peut se faire sous les balcons.





Balcon

Possibilité de mur écran, toit, etc.







Revêtement en béton préfabriqué

- Communément appelé «precast»;
- C’est une excellente méthode pour préfabriquer les revêtements extérieurs.



Revêtement en béton préfabriqué

- Couleur, fini et modèle infini.





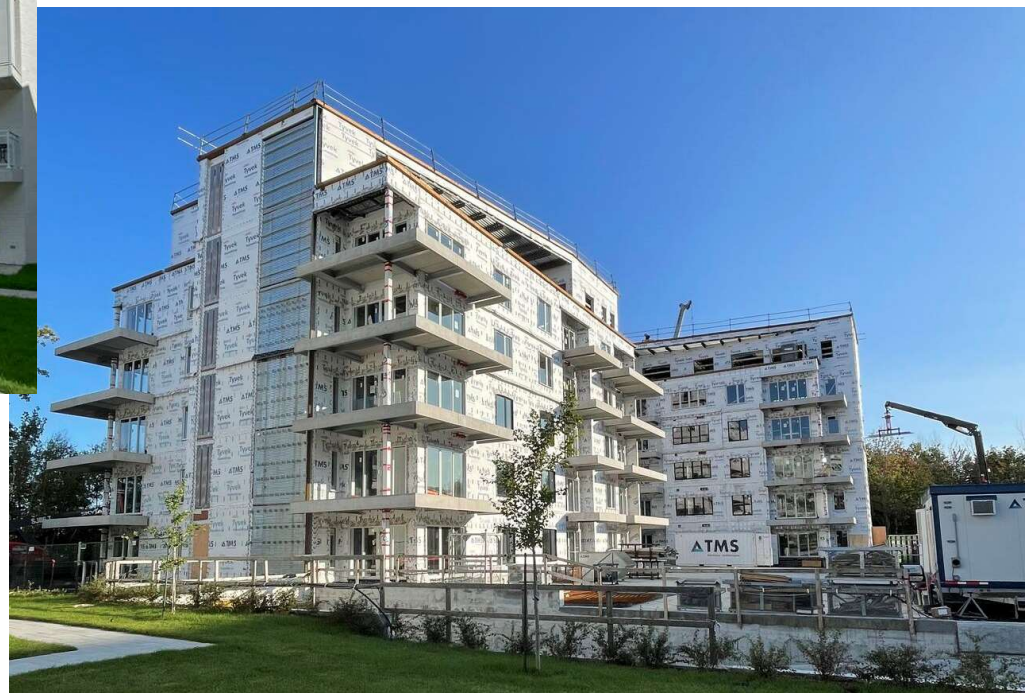
Réalisations



Espace Nature sur le golf (*Longueuil*)

- **Entrepreneur:** Lokalia
- **Architecte:** FBAA

6 bâtiments de condo sur 6 étages avec géométrie complexe



Réalisations

Espace St-Thérèse (*St-Thérèse*)

- **Entrepreneur:** Habitations Trigone
- **Architecte:** Atelier Bouré Therrien

Construction neuve de 261 appartements sur 7 niveaux



Réalisations

1441 René-Lévesque (*Montréal*)

- **Entrepreneur:** Groupe Art
- **Architecte:** Jean-Pierre Lagacé

Ajout de 11 étages sur une structure déjà existante

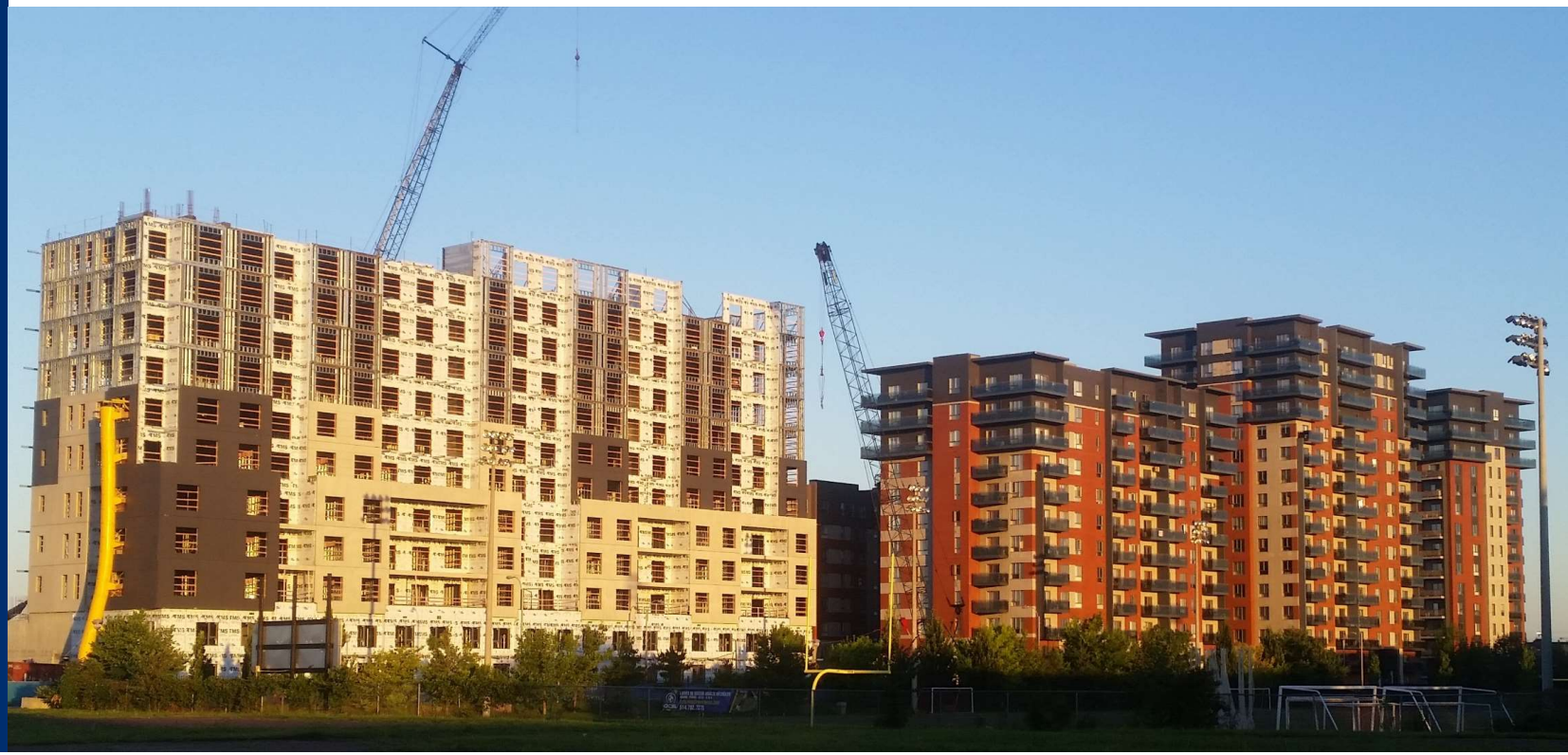


Réalisations

Urbania (*Laval*)

- **Entrepreneur:** Groupe Le versant
- **Architecte:** Giasson Farregut

Construction de 11 bâtiments de 5 à 16 étages



Réalisations

80 Columbus (*Jersey city*)

- **Entrepreneur:** AJD Construction
- **Architecte:** Minno Wasko

Construction d’un hôtel de 12 étages sur le dessus d’une station de métro



Questions & interrogations ?

raphael.roy@tmssysteme.com

Qui sommes nous ?

- Plus de 25 ans d'expertise et de savoir-faire;
- Un leader dans le domaine de la préfabrication de bâtiments:
  - À su développer au fil des années un système de construction complet tant sur le plan structural qu'architectural;
  - Toujours en constante évolution pour satisfaire le marché.
- Le plus important fabricant de structure en acier léger au Canada;
- Des usines totalisant plus de 300 000 pied carré (28 000 m^2);
- Prêt de 3,5 millions de pied carré fabriqué et installé par année
- Plus d'une douzaine d'équipes d'installation pour un service clé en main.



ATMS
Bâtiments préfabriqués