



1.0 Introduction

1.1 Contexte historique

Une analyse générale de l'histoire de la construction révèle deux grandes familles de systèmes constructifs. La construction **massive**, incluant les grands œuvres de l'Antiquité, se fonde sur la transformation par la coupe et parfois la cuisson des matériaux extraits de la terre pour les rendre unitaires, les empiler et les réunir à l'aide de liants. Ces systèmes massifs peuvent parfois aussi porter la référence de construction humide.

La deuxième famille s'appuie sur l'assemblage d'éléments plus légers. Cette construction filigrane repose sur des stratégies, historiquement, plus temporaires. La construction par assemblage d'éléments porte parfois le qualificatif de construction sèche.

Les deux archétypes, massive et filigrane, sont associés à des formes de construction lourdes ou légères, ce qui influence les systèmes constructifs d'un édifice qui s'y rattachent. L'héritage de la révolution industrielle a modifié ces approches constructives archétypes en proposant des systèmes plus légers et moins coûteux, puis a fait basculer l'industrie vers des stratégies d'enveloppe multicouche où chaque couche est optimisée pour une fonction : revêtement, pare-air, isolant, pare-vapeur, arrière-mur, etc.

Les matériaux sont devenus de plus en plus performants pour leur utilisation spécifique, et la légèreté est valorisée à la fois pour le potentiel de rapidité et l'économie sur l'ensemble de la construction. La construction massive est devenue dans ce contexte réservée à la notion de parement ou à des applications particulières. La transformation de l'industrie autrefois fondée sur la masse est articulée sur l'assemblage à sec de composantes préusinées.

L'enveloppe composée de deux couches ou plus de maçonnerie est aujourd'hui marginalement utilisée au profit d'une enveloppe dont l'arrière-mur se compose de profils en acier laminé à froid (montants métalliques). Certainement plus rapide et

moins coûteuse, cette construction participe aussi à la production d'un stock immobilier dont la durabilité reste à valider.

En admettant l'emploi commun du mur à montant, il reste pertinent de se questionner sur ces façons de faire et d'étudier l'évolution de ce mode de construction par rapport à une construction plus traditionnelle dont l'arrière-mur serait en maçonnerie. La comparaison entre un arrière-mur en maçonnerie et un autre en montants proposée dans le présent bulletin repose sur des études menées par la SCHL, mais aussi sur l'expérience du comité technique de l'IMQ.

La logique de l'industrie actuelle repose sur des données essentiellement économiques (temps et argent) pour structurer ses choix matériels. Dans ce contexte, la comparaison souhaite faire valoir le pour et le contre des stratégies afin de conscientiser l'industrie par rapport au potentiel de la construction massive vis-à-vis des questions de durabilité (inertie thermique, résistance structurale, résistance au feu, qualité acoustique, entretien).

2.0 Comparatif

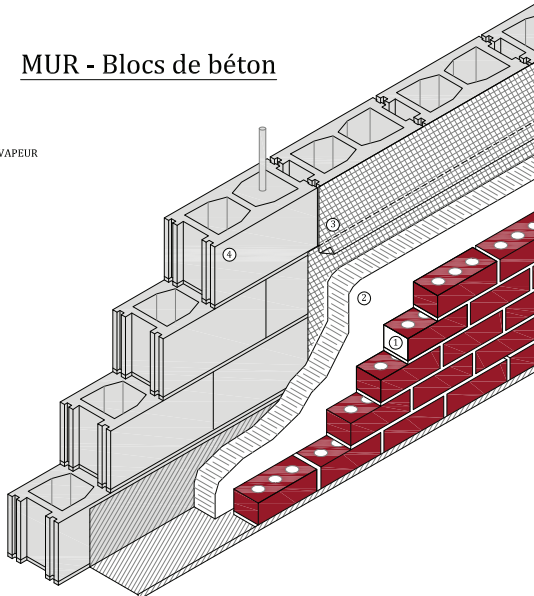
Lors de sa première parution en 1999, notre bulletin avait l'objectif de cerner le pour et le contre respectifs du bloc de béton et des montants métalliques comme partie arrière d'un mur à parement de brique, selon les points de vue qui semblaient les plus importants. Dans sa révision actuelle, nous jugeons pertinent de revenir sur cette comparaison pour actualiser, dans un contexte de durabilité à long terme, les défis et potentiels des deux types d'enveloppe. En ce sens, pour clarifier la comparaison, nous proposons un arrière-mur qui serait en blocs de béton sans revêtement intérieur.

Le présent document, élaboré par consensus, n'est pas une norme et il ne vise pas à remplacer les codes ni les normes.

Il s'adresse aux professionnels de la construction, qui, forts de leur expérience et de leurs connaissances, peuvent assumer la responsabilité de l'utilisation qu'ils en feront. En conséquence, l'IMQ se dégage de toute forme de responsabilité.

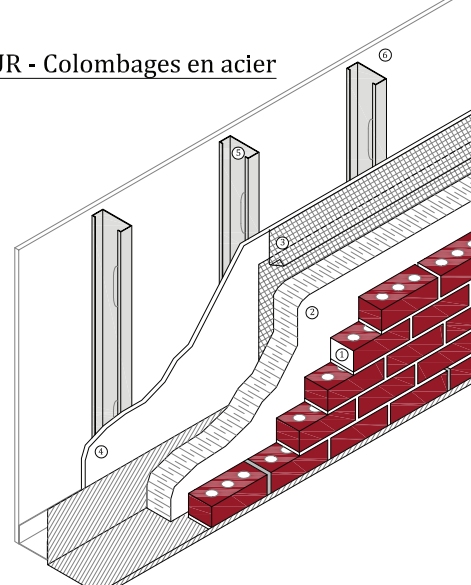
- ① UNITÉ DE MAÇONNERIE
- Espace d'air (38mm)
- ② ISOLATION THERMIQUE
- ③ BARRIÈRE PARE-AIR / PARE-VAPEUR
- ④ BLOCS DE BÉTON

MUR - Blocs de béton



- ① UNITÉ DE MAÇONNERIE
- Espace d'air (38mm)
- ② ISOLATION THERMIQUE
- ③ BARRIÈRE PARE-AIR / PARE-VAPEUR
- ④ REVÊTEMENT INTERMÉDIAIRE
- ⑤ COLOMBAGES EN ACIER
- ⑥ PANNEAU DE GYPSE INTÉRIEUR

MUR - Colombages en acier



Éléments à considérer :

- La résistance et l'inertie constituent deux avantages importants en matière de qualité et de durabilité.
- L'industrie adopte ce type de mur pour les situations qui demandent une longévité et en dépendent.
- La maçonnerie a une résistance intrinsèque à l'humidité et à la corrosion.
- La maçonnerie est incombustible.
- La qualité massive de ce type de construction peut contribuer à une performance acoustique supérieure.
- Un arrière-mur en maçonnerie procure plus de flexibilité quant aux ancrages.
- L'arrière-mur en maçonnerie et le revêtement en maçonnerie offrent un comportement similaire au chapitre de la contraction et de la dilatation.
- Le coût de construction de ce type de mur est plus élevé.
- La qualité générale de l'ouvrage est tributaire de l'interaction correcte entre la conception, les unités élémentaires, le liant, la mise en œuvre et le suivi des travaux.
- La nature plus lourde de ce type de mur augmente la charge morte de la structure.
- La permanence de l'assemblage rend plus difficiles les modifications ultérieures à l'enveloppe (ajout de fenêtres, portes, etc.).
- Bien que possible, le recyclage à la fin de vie utile de la maçonnerie demeure un défi.

Éléments à considérer :

- Ce type de mur est plus économique.
- L'acier est une matière dont le recyclage est intégré au processus de fabrication depuis l'industrialisation des méthodes de production.
- Sa polyvalence et son adaptabilité en font une approche prisée par l'industrie actuelle pour la majorité des constructions communes.
- La nature plus légère de ce type de mur impose peu de contraintes de poids à la structure.
- Ce type de paroi rend les modifications ultérieures plus faciles.
- L'assemblage à sec d'éléments préfabriqués représente un avantage quant à l'échéancier et à la gestion du chantier.
- Le positionnement des ancrages est dicté par les colombages, ce qui offre moins de flexibilité.
- La qualité générale de l'ouvrage dépend de la rigueur dans la conception, la spécification et le suivi des travaux.
- Les colombages métalliques et le panneau de gypse utilisés comme revêtement intérieur peuvent être sensibles à l'humidité (corrosion et moisissures).
- Le montant métallique peut être incombustible à partir d'un calibre 11 (11 gauge). Les assemblages deviennent alors plus difficiles.
- L'inertie réduite de ce type de construction rend la régulation thermique plus énergivore.

Le présent document, élaboré par consensus, n'est pas une norme et il ne vise pas à remplacer les codes ni les normes. Il s'adresse aux professionnels de la construction, qui, forts de leur expérience et de leurs connaissances, peuvent assumer la responsabilité de l'utilisation qu'ils en feront. En conséquence, l'IMQ se dégage de toute forme de responsabilité.

2.1 Données décisives

La comparaison des avantages et des inconvénients entre les deux approches comporte certains biais liés à une compréhension partielle des enjeux de la construction. Il est évident qu'un projet dans lequel le bloc de béton est présent en grande quantité pourrait réduire l'inconvénient des coûts. Ce biais est minimisé par l'analyse suivante des facteurs décisifs qui met en lumière le comparatif par rapport au projet d'architecture dans son ensemble.

Coûts

Un rapport publié par Capital Building Consultants en 2009 comparait les coûts de divers types d'enveloppe dans plusieurs états américains. Le montant de la construction d'une enveloppe en blocs de béton s'est révélé d'environ 20% à 30% plus élevé que celui d'une construction en montants métalliques. Il est indéniable que ce facteur a engendré une tendance vers la cloison sèche tout en optimisant la qualité de ce type de construction dont la durabilité à long terme reste à confirmer.

Échéancier

La cloison sèche constitue un système de construction rapide, flexible et dont la mise en œuvre peut se faire dans des conditions climatiques difficiles. Cette flexibilité dans la réalisation, qui optimise l'échéancier et en favorise la légèreté, permet d'organiser des chantiers rapidement et de minimiser les temps de préparation.

Fonction

Alors que la paroi à montants métalliques semble se définir comme le choix de l'industrie, la maçonnerie reste et restera le choix en ce qui concerne les besoins spécifiques de résistance : structurale, au feu, à l'intrusion, aux moisissures et à la corrosion, performance acoustique, voilà tous des facteurs d'importance primordiale qui influencent le choix de la maçonnerie pour des fonctions précises : hôpitaux, écoles, hangars, aéroports, gymnases, etc. La valeur ajoutée de ce type de construction pourrait être favorisée pour des constructions dont la durée de vie souhaitée dépasse les 50 ans et qui reçoivent toutefois le même traitement que les bâtiments dont l'espérance de vie est de 25 ans.

Durabilité

L'architecte et ingénieur romain Vitruve (Marcus Vitruvius Pollio) identifiait la durabilité comme un des trois critères fondamentaux de l'architecture. La durabilité contemporaine réfère parfois à la capacité de résister au temps, à des données environnementales et même à des coûts de durée de vie. Dans ce contexte, il est plus facile d'imaginer une construction massive laissée à l'air libre qu'une construction en acier léger.

Le processus d'érosion requiert habituellement plus de temps que celui de corrosion pour altérer une structure, surtout dans le cas d'une plaque mince. Dans notre contexte thermique contemporain, il est aussi important de noter la perte d'inertie générale de notre stock immobilier. Cette capacité de régulariser les températures internes d'un immeuble n'a-t-elle pas aussi un impact sur la durabilité de l'immeuble et de ces composantes mécaniques?

3.0 Conclusion

L'industrie de la construction au Québec semble avoir adopté majoritairement la filière sèche pour la construction des arrières-murs. Les conséquences sur la pérennité du cadre bâti restent incertaines puisque ces choix sont encore récents. Il est important de noter par ailleurs que dans le cas des enveloppes massives comme dans celui des enveloppes légères, la qualité de réalisation de l'œuvre architecturale peut transformer des avantages en inconvénients, et reste le facteur impondérable de la comparaison. La qualité potentielle des murs dans les deux cas peut être optimisée à l'aide d'une rigueur de travail et de contrôles sur le chantier. Il devient alors de la responsabilité des intervenants concepteurs de faire valoir la valeur ajoutée de la construction en blocs de béton pour sa caractéristique intrinsèque de durabilité.

4.0 Bibliographie

Canadian Sheet Steel Building Institute (CSSBI)

Architectural Guide for Lightweight Steel Framing, 2002.

Canadian Sheet Steel Building Institute (CSSBI)

Steel Stud Brick Veneer Design Guide, 2008.

Capital Building Consultants

Cost Comparison for common commercial wall systems, 2009.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL)

Fond en blocs de béton et placage de brique – 61311.1997 réimpression en 2001.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL)

Guide Spécification en annexe à «Brick Veneer Steel Stud» dans *Best Practice Guide Building Technology*, Ottawa 1996.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL)

Sustainability Considerations Guide for Best Practice Brick Veneer Steel Stud Walls – Ottawa, 2006

Wilkin, Robert G.,

«Cavity Wall Construction», *Structure Magazine*, septembre 2003.

Le présent document, élaboré par consensus, n'est pas une norme et il ne vise pas à remplacer les codes ni les normes.

Il s'adresse aux professionnels de la construction, qui, forts de leur expérience et de leurs connaissances, peuvent assumer la responsabilité de l'utilisation qu'ils en feront. En conséquence, l'IMQ se dégage de toute forme de responsabilité.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite par quelque moyen que ce soit sans la permission écrite de l'IMQ.