



IEUX CONSTRUIRE

Montréal (Québec)

ÉTUDE DE CAS NUMÉRO 51

RÉFECTION D'UN PLACAGE EN BRIQUE — MONTRÉAL

DESCRIPTION

Située à Montréal, cette tour d'habitation vieille de 30 ans, comporte 454 logements locatifs répartis sur 10 étages. Voici la composition des murs extérieurs :

- placage de brique de 3 1/2 po d'épaisseur
- vide d'air de 1 po
- blocs de béton de 8 po
- planche de mousse isolante expansée de 1 po d'épaisseur
- plaque de plâtre de 1/2 po

Des fissures ont commencé à se produire dans le placage, surtout dans les angles et les murs en surélévation (parapets) dix ans suivant la construction, ce qui fait que l'on procédait au rejointoiement du mortier à tous les ans. Au fil des ans, il a fallu remplir les fissures de mastic, tandis que le risque de voir des briques tomber sur des piétons devenait de plus en plus réel. En 2003, le propriétaire retenait les services d'un architecte afin que ce dernier détermine la cause et l'étendue des dommages, et qu'il propose une option de rechange réaliste au remplacement complet du parement du bâtiment.



Photo 1 — Enlèvement du placage aux angles et au pourtour des fenêtres

CAUSE

Durant la première étape de l'examen, l'architecte a préparé des dessins qui montrent l'emplacement des fissures. À l'aide d'un code de couleurs, on y a indiqué l'âge et le type de fissure, ce qui a permis à l'architecte de faire le suivi de la progression des fissures, de manière à préciser les zones le plus à risque.

Un modèle réduit à échelle 1:100 du bâtiment montrant l'emplacement et l'importance des fissures a permis de mieux comprendre, en trois dimensions, les mouvements différentiels en cause.

Lors de la deuxième étape, on a trouvé la cause des fissures en pratiquant des ouvertures de visite dans la façade. C'est alors qu'on a découvert que les boutisses (briques de liaison) avaient été placées à intervalles irréguliers dans la façade pour ancrer le placage au mur de fond en blocs de béton.

Il n'y avait presque pas d'agrafes à brique vis-à-vis les colonnes en béton monolithique, pas plus que de cornières d'appui ou de joints de dilatation.

Par conséquent, le placage se déplaçait indépendamment du bâtiment. Le « fluage » des dalles de plancher avait entraîné une flexion de ces dernières, tandis que le placage avait « augmenté en volume » à la suite de la dilatation thermique et hygrométrique.

L'architecte croyait que les boutisses étaient en bon état, mais à mesure que progressaient les réparations, on a découvert que la plupart des boutisses du 8^e, 9^e et 10^e étage étaient fissurées. Cette découverte inattendue a entraîné la pose de milliers d'agrafes à brique chimiques supplémentaires.

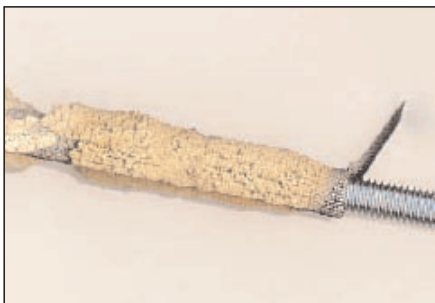


Photo 2 — Dispositif d'ancrage chimique

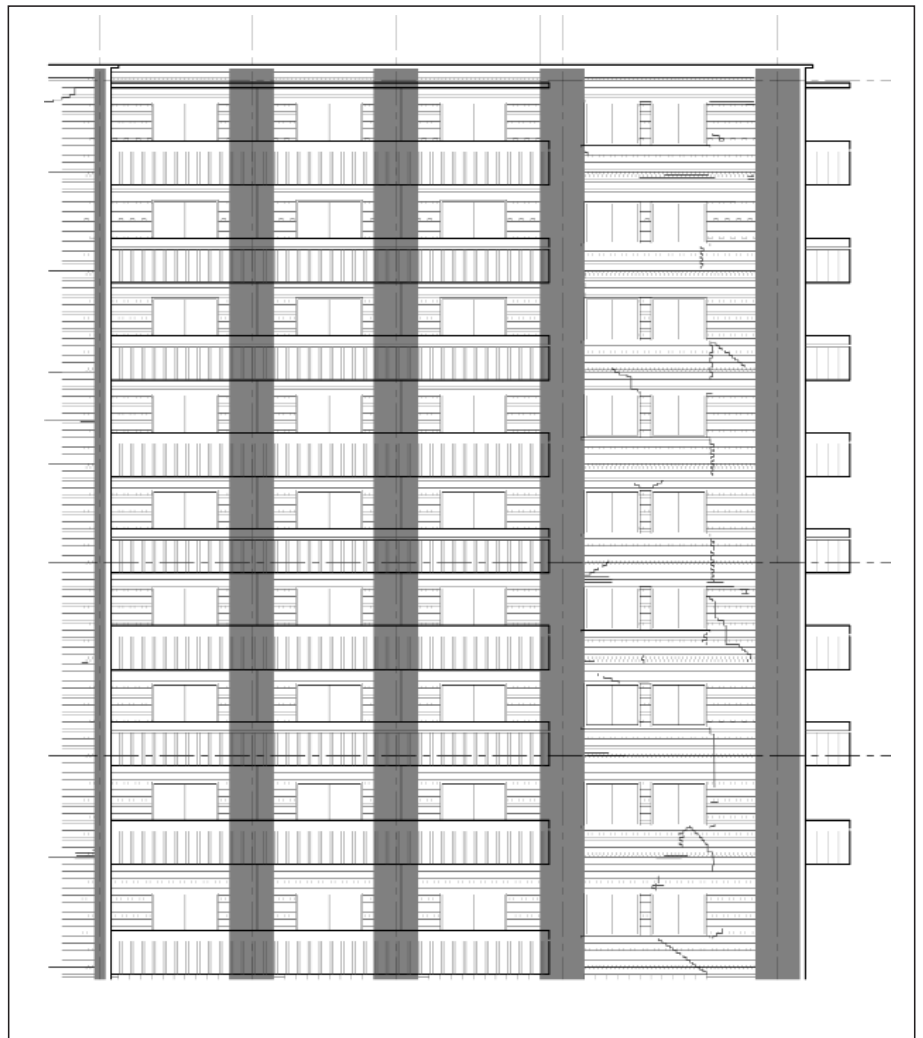


Figure 1 — Élévation montrant les fissures avec code de couleur

En résumé, le mouvement différentiel du parement était causé par :

- des facteurs environnementaux, dont les cycles thermiques et l'exposition à l'humidité, lesquels ont engendré une dilatation permanente dans la maçonnerie
- l'absence de mesure visant à autoriser les mouvements et à résister aux surcharges

FACTEURS AYANT TRAIT À L'ENVIRONNEMENT

À mesure que les fissures se produisaient, des débris s'accumulaient dans ces dernières, ce qui les élargissait constamment.

Les pires dommages se situent aux

angles et aux murs en surélévation — les composants du bâtiment le plus exposés aux intempéries. Les fenêtres de l'élévation avant sont centrées dans la portée des colonnes. L'architecte était d'avis que cette situation avait rendu le placage plus sujet à la fissuration (voir la photo 1). Le schéma des fissures au périmètre de la fenêtre indique que le mur est bombé.

ABSENCE DE SUPPORT DIFFÉRENTIEL

La double rangée de boutisses diminue quelque peu les contraintes résultant du poids du placage d'un étage à l'autre. Puisqu'il n'y avait pas de joint de compression sous la

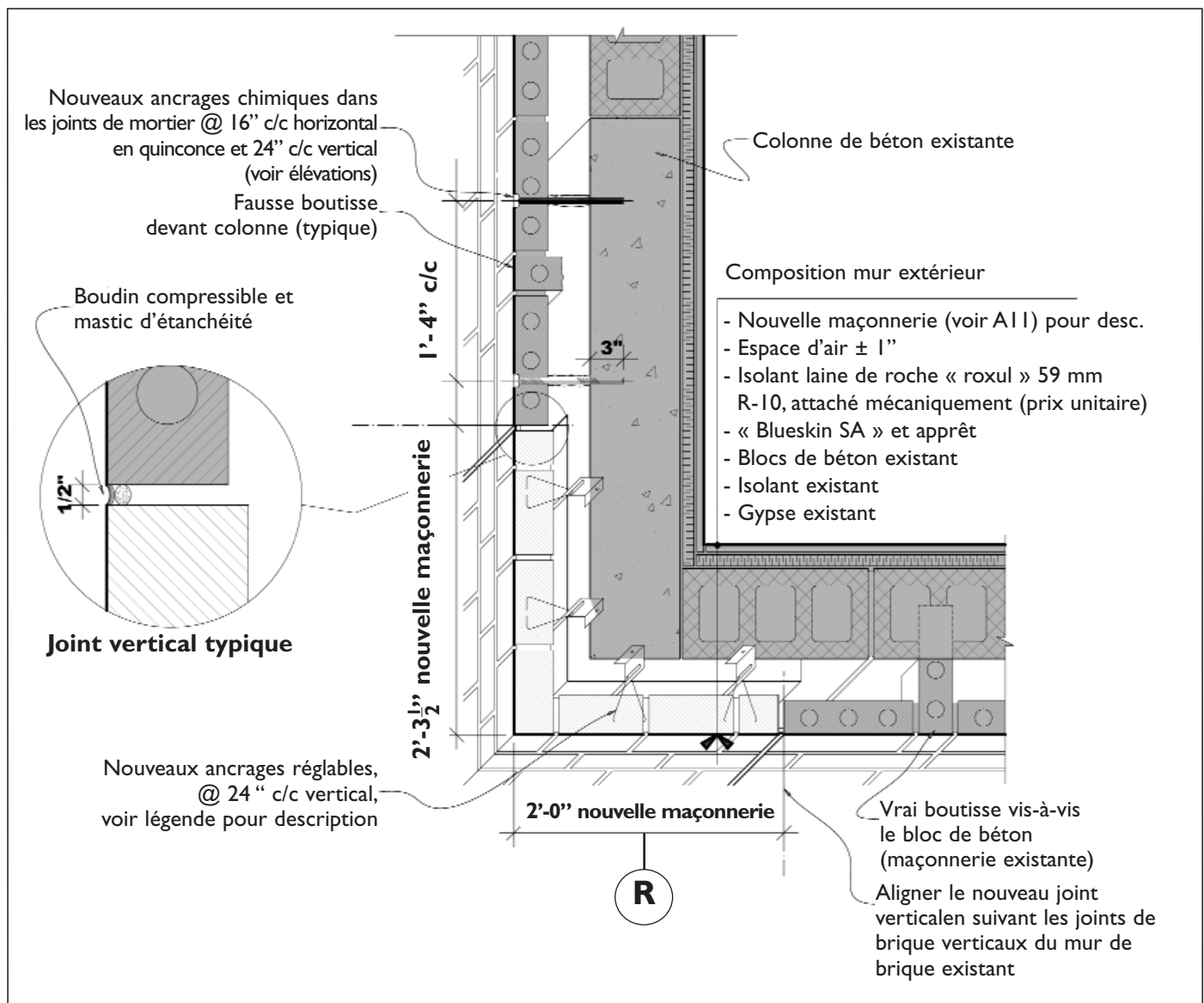


Figure 2 — Détail montrant les nouvelles agrafes à brique et les dispositifs d'ancrage

rangée de boutisses, cette dernière ne servait que d'appui au lieu d'élément de transfert de poids. En réalité, ce sont les fondations qui recevaient la pleine charge du placage du bâtiment.

En raison de l'absence de mesures devant tenir compte du fluage structural, le parement s'est transformé en bloc monolithique supportant son propre poids et celui d'une partie du bâtiment, jusqu'à ce que les boutisses se fissurent. Le fluage de la structure s'est produit au cours des deux premières années suivant la construction, tandis que le placage d'argile se dilate pendant des années.

La dilation cyclique permanente jumelée au fluage de la structure a

engendré des mouvements différentiels, qui ont mené à l'apparition de fissures progressives et irréversibles.

Certaines des fissures se sont produites en raison du fait que le placage repose partiellement sur la dalle du balcon, tandis que le reste du parement repose sur les fondations.

SOLUTION

L'architecte a commencé par proposer l'enlèvement du placage en entier et la pose tout indiquée d'un nouveau placage. Puisque ces travaux auraient été très coûteux, l'architecte a proposé une autre solution qui était à la fois moins coûteuse, durable et sans danger.

Cette solution comportait trois étapes :

1. L'enlèvement de travées de placage sur une largeur de deux pieds aux sept angles, la pose de nouvelles briques dotées d'agrafes mécaniques, et la création de joints verticaux entre le nouveau mur et l'ancien.
2. Le remplacement des briques dans les zones les plus endommagées, la pose d'agrafes à brique mécaniques et de cornières structurales, de même que la stabilisation de l'ensemble du placage au moyen d'agrafes à brique chimiques.
3. La création de joints horizontaux aux endroits critiques.

Chaque nouvelle attache (plus de 12 000 au total) a été reportée sur les plans d'élévation dessinés pour la première étape de l'étude.

La piètre qualité du fond en bloc de béton constitue l'un des imprévus, car celui-ci ne fournissait pas l'appui latéral escompté. À titre de mesure de sécurité, des dispositifs d'ancrage ont été fixés à la structure de béton de manière à reprendre certaines forces latérales et verticales si jamais les boutisses se brisaient.

Avant l'adoption de la méthode par dispositif d'ancrage, on avait prévu de remplir de béton coulé le vide entre le dessous des poutres et le dessus des blocs de béton. On craignait toutefois que le béton coule dans les appartements.

Aux endroits où le placage a été entièrement enlevé autour des fenêtres, des cornières d'appui ont été posées afin de se conformer à la réglementation. Aucune cornière d'appui n'a été installée dans les coins reconstruits.



Photo 3 — Nouveau placage et joint vertical

RÉSULTATS

Après six mois de travaux, le placage de brique a été stabilisé, de manière à prolonger la durée utile du bâtiment de plusieurs décennies et à réduire les coûts annuels d'entretien.

COÛTS

Les soumissions d'entrepreneurs invités à présenter une offre sur le projet allaient de 480 000 à 920 000 \$, et le propriétaire a choisi le plus bas soumissionnaire. Le coût des agrafes à brique additionnelles a fait passer le coût des travaux à 506 000 \$.

On a employé des échafaudages volant au lieu d'échafauds classiques.

RENSEIGNEMENTS

Propriétaire :

FDL Compagnie Ltée

Entrepreneur :

St-Denis Thomson

Architecte :

Michel Lemaire, ml@mlemaire.qc.ca

Directeur de projet :

Luis de Miguel, arch.,
ldemigue@cmhc.ca

Si vous avez des commentaires à formuler ou si vous voulez soumettre un projet aux fins de publication, prière de communiquer avec :

ldemigue@cmhc-schl.gc.ca

Pour en savoir davantage sur les règles de l'art et les solutions en matière d'enveloppe de bâtiment, visitez le site Web de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) à l'adresse

www.schl.ca

Coûts ventilés	
Dispositifs d'ancrage mécaniques classiques	8 \$ pièce
Dispositifs d'ancrage chimiques	25 \$ pièce
Pose d'un nouveau placage de brique, d'un isolant et d'une membrane autocollante	50 \$/pi ²
Enlèvement du vieux placage, nettoyage et pose du nouveau placage	40 \$/ pi ²