Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 101 (1975)
Heft: 3

Artikel: Le panneau de façade
Autor: Willomet, Roland
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72540

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Montage

Sur la plate-forme, au droit de chaque noyau, des pylones métalliques triangulés sont montés pour soutenir les sommiers secondaires. Puis chaque pylone est ferraillé, coffré et bétonné sans aucun problème d'empochement, de réglage et de scellement de ces sommiers secondaires.

Un plancher de travail servant de coffrage pour la dalle de toiture est construit sur les sommiers secondaires du dernier niveau, soit environ 40 m au-dessus du sol. Il permet la pose de deux poutres maîtresses (fig. 5).

Une grue autotractée, de très grande capacité (100 t) est installée au centre du chantier, dans la zone du parking, pour la mise en place des poutres maîtresses. Celles-ci, trop lourdes pour être transportées et montées en une pièce, ont été fractionnées en 4 tronçons assemblés sur place après soudure (contrôlées par radiographie).

Ensuite, de chaque côté des poutres maîtresses, les fermes sont réglées, boulonnées et reçoivent leur suspension (au moyen des engins de levage du chantier).

Les poutrelles de plancher sont stockées à une extrémité du bâtiment et un monorail suspendu aux fermes permet de les distribuer à chaque étage, à partir du niveau inférieur (fig. 7).

L'utilisation d'un monorail est rendue nécessaire dans ce genre de construction, puisque les structures de toiture empêchent les grues de s'approcher de la zone de travail. Dès que les poutrelles du niveau inférieur sont en place, le plancher de tôle est posé.

A partir de ce moment, la construction continue d'une façon traditionnelle en remontant d'étage en étage, avec l'avantage d'être protégée partiellement des intempéries par la toiture. Ceci est intéressant pour le bétonnage des chapes sur les tôles.

Le montage de l'ossature complète du bâtiment « est » a duré 14 semaines et celui du bâtiment sud 27 semaines.

Le coût de la solution suspendue admise est légèrement plus élevé que celui de la solution conventionnelle mais cette différence est équilibrée en capitalisant les revenus locatifs des surfaces gagnées par la suppression de l'encombrement des piliers sur les 5 niveaux inférieurs et sur les cinq niveaux supérieurs.

Autre avantage : un an avant la fin des travaux de la partie inférieure (est), l'immeuble suspendu a pu être terminé et loué, ce qui représente une économie appréciable.

Adresse des auteurs :
Bernard Janin et Tell Girard, ingénieurs civils
EPFL-SIA
Chemin du Stade 7
1007 Lausanne

Le panneau de façade

par ROLAND WILLOMET, Lausanne

Le choix du panneau résulte d'une analyse rigoureuse des matériaux, de la mise en œuvre en usine et sur le chantier, de l'expression. Il s'agit d'éléments autoportants de 1,80 m sur 3,40 m, fabriqués industriellement et transportés sur le chantier entièrement achevés (fig. 9).

— Ils sont suspendus à chaque dalle sur une cornière réglée d'avance.
— La liaison inférieure n'est pas porteuse.
— Les liaisons verticales et horizontales entre panneaux sont parfaitement libres ; elles peuvent absorber les déformations des dalles dont le cumul théorique atteint 5 cm aux angles du bâtiment sud (fig. 8).
— Le joint vertical est réalisé en une seule pièce sur les cinq étages.
— Le biseau des panneaux sur le joint donne l'expression de la façade.
— La façade respecte les normes de sécurité ; les éléments furent testés à l'EMPA et à l'EPFL, pour définir leurs qualités phoniques, thermiques, mécaniques et d'étanchéité.
— La commande comporte 670 éléments types, 40 éléments d'angle et quelques éléments spéciaux.
— Les entreprises consultées connaissaient les critères de choix établis par les architectes et leur conseil, Jean Prouvé (voir p. 31).

La fabrication de plus de 700 éléments de façades et le nombre restreint de types autorisaient le choix d'une production industrialisée. Il convenait cependant de l'adapter aux possibilités et aux techniques réalisables en Suisse. L'emboutissage fut écarté étant donné le format des panneaux qui nécessitait des presses de grande puissance.

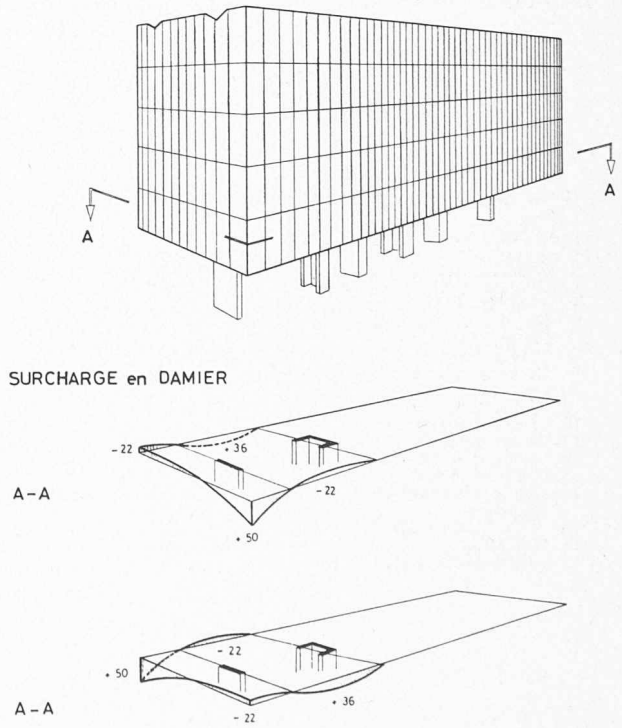


Fig. 8. — Déformations verticales du premier niveau sous les surcharges dissymétriques et les effets thermiques.

La mise en œuvre par pliage permit de tirer parti d'un parc de machines de grande capacité, de lancer rapidement une production selon des techniques connues et éprouvées, d'utiliser des tôles PERALUMAN 300 répondant aux exigences mécaniques et favorisant l'oxydation anodique.

La construction du panneau comporte les phases suivantes, soit :

Cisaillage

Découpage précis au moyen d'un gabarit assurant la précision à ± 0,5 mm.

Grugeages des angles pour éviter le reflux du métal lors du pliage.

Pliage

Les opérations successives de la presse électronique sont programmées.

Des matrices spéciales permettent l'utilisation simultanée de deux presses qui, en une seule opération, achèvent l'élément.

La soudure à l'Argon des tôles d'aluminium assure l'étanchéité des angles extérieurs.

Un ébarbage et un polissage soignés améliorent l'aspect des parties visibles.

Cadre intérieur

Les angles arrondis des fenêtres sont fabriqués selon la technique du repoussage ; la couronne ainsi formée est coupée en quatre pièces qui sont soudées dans les angles du cadre intérieur de la fenêtre.

Thermolaquage

Préalablement à l'application des peintures, les tôles sont nettoyées par dégraissage et décapage dans un bain de trichlorétylène. Un premier passage dans les cabines de peinture permet l'application d'une couche de pré-traitement qui subira une légère cuisson d'environ 10 minutes.

On procède ensuite à l'application définitive de la peinture puis à la cuisson des éléments à 180° dans un four garantissant le durcissement.

Assemblage général

On dispose les éléments thermolaqués et les faces extérieures en aluminium éloxé sur des chevalets.

Avant le montage, une couche de peinture spéciale, destinée à favoriser une meilleure adhérence de la mousse isolante, est appliquée sur la partie intérieure des tôles.

Les tôles de chant supérieures et inférieures sont ensuite rivées et les points faibles sont mastiqués pour garantir une étanchéité totale.

Les trous filetés sur les tôles intérieures sont aussi obturés ; c'est un joint autocollant qui coupera le pont de froid entre l'extérieur et l'intérieur ; il est placé sur le pourtour de la tôle. Le joint néoprène, qui garantit à ±0,5 mm l'épaisseur de la feuillure, est soigneusement disposé sur la face intérieure.

On peut alors procéder à l'assemblage proprement dit de la tôle d'acier thermolaquée et de la tôle d'aluminium. Le réglage et le calage sont assurés au moyen d'un gabarit. Les deux éléments assemblés sont alors percés et rivetés.

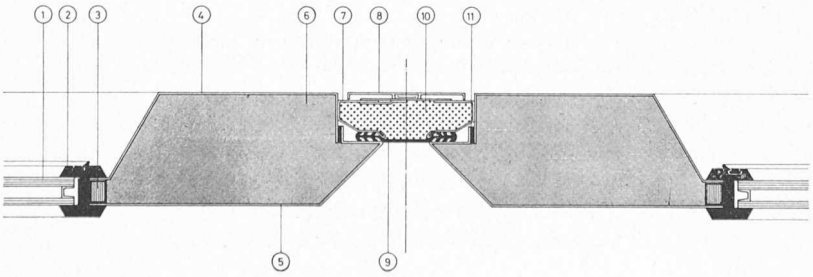
Moule

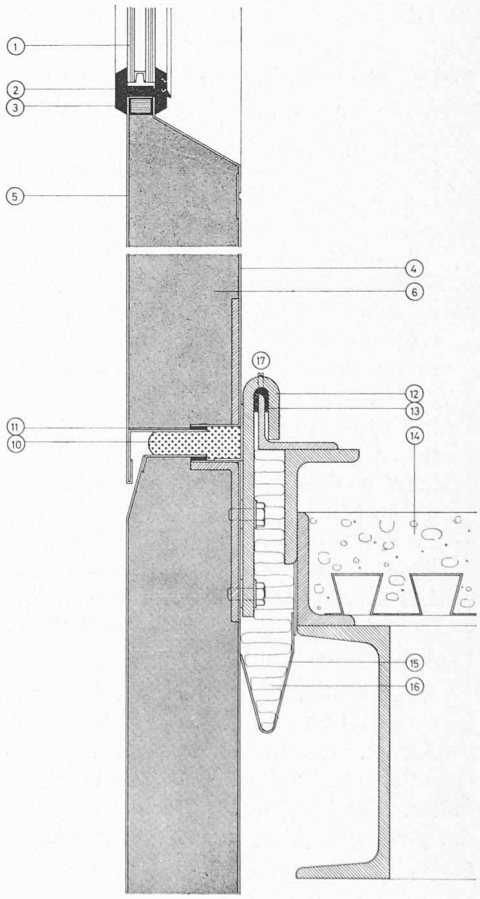
La caractéristique essentielle du panneau est la présence de mousse de polyuréthane entre la face extérieure et la face intérieure, mousse garantissant l'isolation thermique, et phonique ainsi que rigidité.

Les dimensions du panneau, les problèmes de statique posés par la poussée de la mousse mais aussi celui de pouvoir alimenter régulièrement le chantier, ont conduit les constructeurs à réaliser un moule spécial permettant le processus d'injection sur quatre panneaux juxtaposés ; il mesure 7 m de longueur et 2 m de hauteur ; le moule comporte trois parois : la paroi centrale est fixe, les deux parois extérieures sont mobiles ; elles sont actionnées par quatre vérins hydrauliques.

Fig. 9. — Détails d'un panneau de façade.

1. Vitrage isolant filtrant
2. Joint néoprène à clé
3. Joint neoprène
4. Tôle acier Zincor 1,5 mm
5. Tôle Alu Eloxe 2 mm
6. Mousse de polyuréthane expanse
7. Tôle acier
8. Capot de fermeture tôle acier
9. Joint néoprène
10. Joint compriband
11. Joint néoprène
12. Profil d accrochage
13. Cale néoprène
14. Dalle béton sur tôle Holorib
15. Tôle inox. coupe-feu
16. Isolation
17. Vis micrométrique





Une température de 35 à 40° est nécessaire lors de l'injection. Chaque paroi possède son propre système de chauffage à circulation d'eau.

Les constructeurs ont, d'autre part, apporté un soin particulier au planage des surfaces intérieures des parois, car la tolérance du cahier des charges imposait ± 2 mm.

Lors de l'injection, les parois mobiles viennent se fixer sur la paroi centrale au moyen de sabots de réglage et de tendeurs à vis.

Enfin, deux passerelles, disposées sur la longueur du moule, rendent possible le contrôle du comportement des panneaux durant l'injection.

Injection

Deux par deux, les panneaux sont mis en place dans le moule au moyen d'un palan. Des gabarits latéraux viennent se fixer avant que les parois mobiles n'amorcent leur mouvement dans leur position d'injection. Le mouvement étant opéré, on bloque les sabots de réglage et les tendeurs à vis.

Pour permettre l'injection, la tranche du panneau comporte un orifice de 25 mm de diamètre qui reçoit le pistolet mélangeur. Sous forme de liquide, la mousse pénètre à l'intérieur du panneau. Après 24 secondes, l'injection est stoppée et la réaction s'opère. La mousse gonfle, se répand, occupe tout l'espace, ceci sous une densité de 60 kg par m^3.

L'air contenu dans le panneau s'échappe à l'endroit des rivets et par un trou de quelque 25 mm de diamètre prévu à cet effet. Lorsque la mousse a terminé sa course, cette ouverture est soigneusement fermée.

Un minimum de deux heures est nécessaire à la stabilisation de la mousse. Durant ce laps de temps, les panneaux demeurent sous pression dans le moule.

Finition des panneaux

Après le démoulage, les panneaux reçoivent les accessoires indispensables à leur mise en place sur les façades.

Deux crochets supérieurs pour l'accrochage à la charpente ; deux équerres de guidage rivées ; les profils moletés réglables en forme de U ; les profils de réception des vitrages en néoprène ; les percements pour l'évacuation des gaz.

Un contrôle général de la qualité et des dimensions précède la mise en panier.

Mise en panier

Les panneaux y sont placés verticalement par cinq pièces. Cette disposition favorisera la reprise par la grue sur le chantier. Le rythme de production des éléments fut régulièrement de 18 à 22 panneaux (1800 × 3400) par jour.

Fig. 10. — Montage d'un panneau de façade.

Montage panneaux de facades (fig. 10)

Le nivellement des pièces de réception, un repérage minutieux des axes de pose facilitent la mise en place des panneaux sur les façades.

Au moyen d'un simple treuil placé à l'étage de toiture, les éléments sont montés par séries verticales ; la tranche supérieure est pourvue du joint bitumineux souple sur lequel viendra s'appuyer librement le panneau suivant ; la coupure antifeu en acier inoxydable est déjà fixée sur la filière de rive ainsi que la protection d'amiante sur les attaches de suspension.

L'accrochage est guidé manuellement par un nombre restreint de monteurs ; les points de contact des pièces de fixation sont pourvues de bandes en néoprène.

La superposition des panneaux se réalise par simple emboîtement.

Le réglage fin est facilité par la vis micrométrique placée sur la patte d'accrochage.

Adresse de l'auteur
Roland Willomet, architecte SIA
Atelier des architectes associés
Montchoisi 21
1000 Lausanne 19

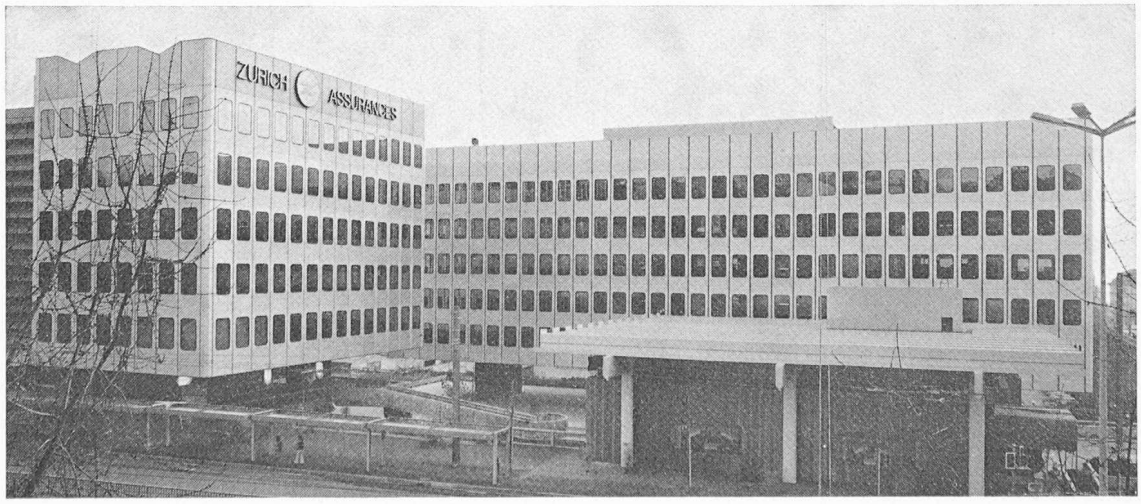


Fig. 11. — Ensemble de la façade nord.