Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 90 (1964)

Heft: 1: Exposition nationale, Lausanne 1964, fascicule no 2

Artikel: 2. Les structures: b) Projet et exécution du pavillon principal du secteur "Les Échanges"

Autor: Hossdorf, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-66955

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: 09.07.2025

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

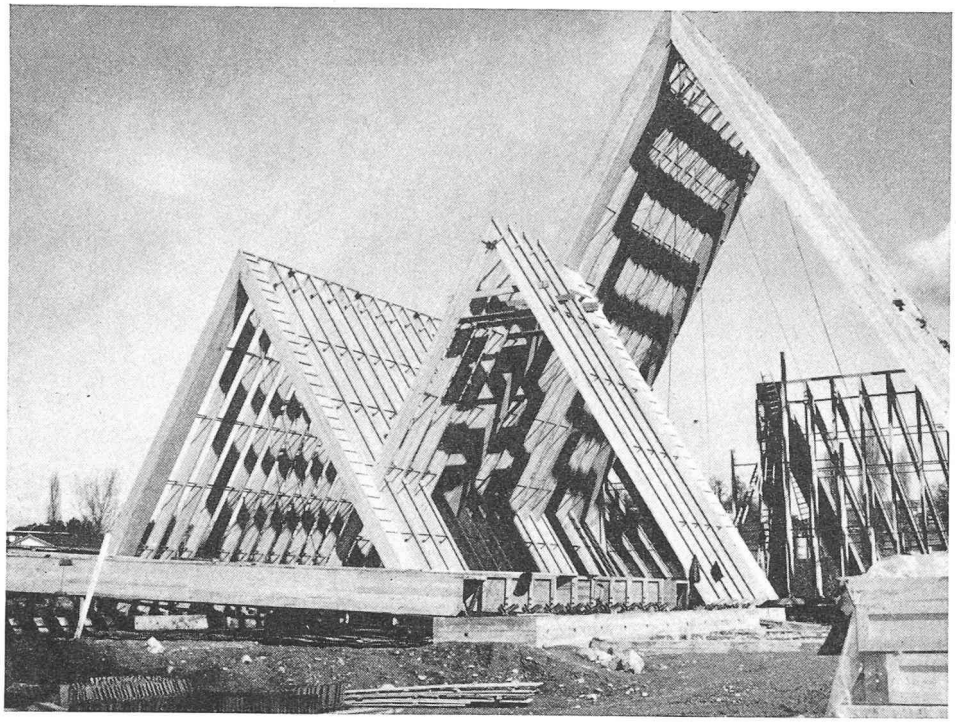


Fig. 17. — Montage au sol d'une paroi entière de prismes que l'on fera ensuite pivoter ; à droite de la paroi, on distingue la banquette en béton continue avec les pièces d'appui.

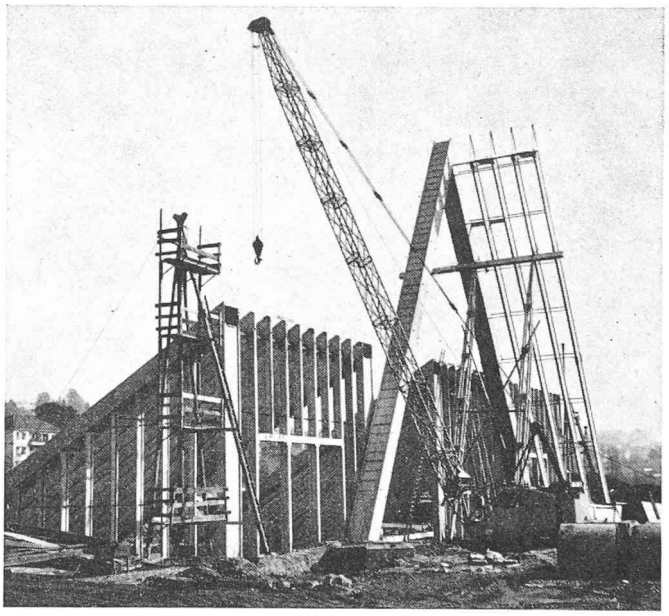


Fig. 18. — Etayage d'un élément de paroi.

groupes de poutres, chaque poutre étant momentanément fixée à son articulation inférieure par un seul boulon ; les pièces d'articulation de faîte étaient boulonnées sur place à l'autre extrémité. Un engin de levage puissant, tirant sur une forte entretoise de montage, faisait ensuite pivoter la paroi jusqu'à sa position définitive, où elle était maintenue par étayage ou haubannage et contreventement câblé. La deuxième paroi était alors montée, poutre par poutre, entretoisées de proche en proche. Le montage se terminait par la pose des contreventements définitifs en monofils et l'exécution des faces pignon éventuelles.

Faisons allusion pour terminer à la couverture des pavillons, réalisée par une peau en plastique translucide offrant une résistance remarquable au déchirement ; cette peau est tendue de proche en proche à partir du faîte, et clouée au fur et à mesure aux fermes par des clous spéciaux à large tête plate.

b) PROJET ET EXÉCUTION DU PAVILLON PRINCIPAL DU SECTEUR « LES ÉCHANGES »

par H. HOSSDORF, ingénieur civil SIA

La mise en œuvre d'un projet de pavillon d'exposition qui, comme c'est le cas ici, n'est prévu que pour une durée de six mois, est pour son promoteur une tâche particulièrement délicate, qui doit être entreprise, pour diverses raisons, en obéissant à des critères différents. D'emblée, il saute aux yeux qu'un mode de construction traditionnel, pour cet ouvrage particulier, ne saurait être justifié en aucune manière ; d'autre part, dans la recherche de la nouveauté, la tentation est grande de vouloir réaliser quelque chose de totalement inédit pour satisfaire au seul goût de l'originalité. De plus, l'expérience montre que l'idée que l'on pourrait réaliser un bâtiment provisoire à moindres frais, apparaît bien vite comme une illusion. Il doit en effet répondre, pen-

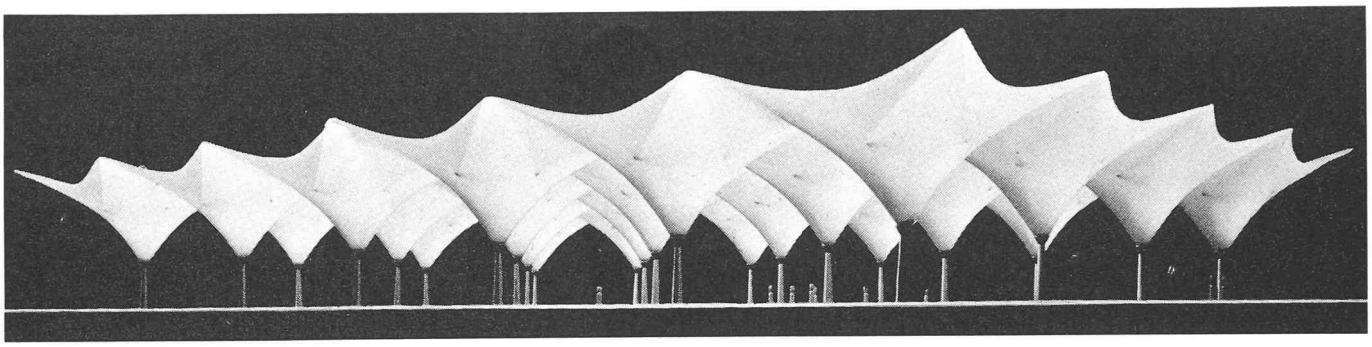


Fig. 19. — Maquette de la couverture du Secteur 5.

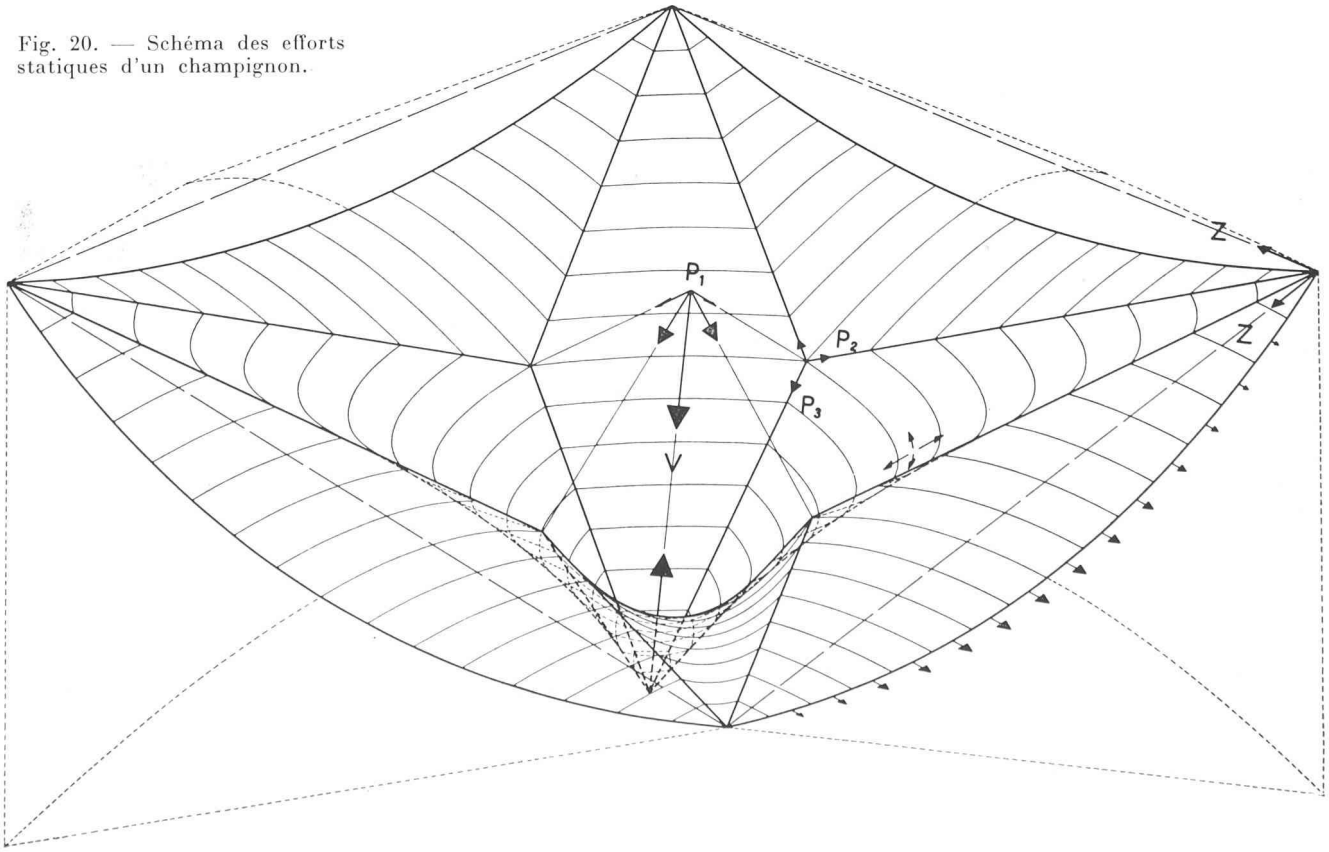
dant sa période d'utilisation, aux mêmes conditions qu'une construction permanente, tant du point de vue de la sécurité que de l'aspect extérieur, etc.

La durée éphémère du bâtiment projeté peut et doit être l'occasion d'une expérience intéressante à propos d'une telle réalisation. De plus, il s'agit de savoir profiter des possibilités d'investissement qui sont offertes pour construire ce bâtiment d'une conception entièrement nouvelle et dont la réalisation nécessite l'emploi des dernières découvertes en la matière. Il reste pour le moins l'espoir que les observations et les expériences faites lors de la réalisation contribueront au développement de ce mode de construction.

Nous nous sommes déterminés à construire pour la première fois un pavillon de grande envergure en matière synthétique. La réalisation de cette structure s'est révélée plus que difficile : il a fallu en effet surmonter une longue série de problèmes techniques. Dans la suite de cet exposé, on verra les grandes lignes de l'évolution de la construction, de son point de départ à son achèvement ; je laisserai de côté la description des particularités techniques.

Les matériaux synthétiques, pour autant qu'ils soient considérés comme des matériaux utilisables par les ingénieurs civils, se distinguent par des caractéristiques précises qui mènent à des formes d'application limitées. Leur résistance élevée (env. 1000 kg/cm²), ainsi que leur faible module E (env. 100 000 kg/cm²) et leur prix élevé permettent et obligent qu'on les utilise pour la couverture des charpentes en voile mince. La double courbure semble être la forme idéale pour les constructions en matière synthétique qui seront certainement, dans un proche avenir, d'un emploi courant pour les constructions couvrant une grande surface. La légèreté d'une telle couverture rend cependant la construction très sensible aux effets statiques et dynamiques du vent. Pour cette raison, on devra soumettre ces voiles à une prétension. Lorsqu'on compare les matériaux synthétiques que l'on peut obtenir sur le marché sous le double aspect du prix et des propriétés techniques, le polyester armé de fibre de verre ne tarde pas à s'imposer comme étant le matériau qui offre actuellement les caractéristiques les meilleures. Le polyester est un «duroplast» dont la résistance, suivant la façon dont il est armé,

Fig. 20. — Schéma des efforts statiques d'un champignon.



permet un vaste champ d'applications ; de plus, il est très résistant à la chaleur et au rayonnement. Sa transparence et sa couleur nous ont déterminé ce choix.

Le fait que l'on ne connaissait, pas plus aux USA qu'en Europe, les propriétés du fluage du polyester posait de graves problèmes. Pour cette raison, il a fallu se baser sur les résultats d'expériences à court terme, faites en partie par CIBA et en partie sur maquettes, jusqu'à ce que les excellents résultats obtenus par les Universités de Prague et de Moscou fussent publiés à la fin de l'année 1962. Ceux-ci confirmèrent sans réserves le bien-fondé de ce que nous avions supposé pour notre projet.

Les considérations que nous venons d'émettre à propos de l'utilisation des matériaux synthétiques pour les surfaces portantes de la toiture représentent une synthèse bien succincte des connaissances acquises et ne pouvaient encore être appliquées telles quelles pour la halle du secteur 5. En définitive, cette composition « florale » se compose de vingt-quatre unités-champignons faites de surfaces à double courbure, ce qui permet de prévoir une installation de tension centrale, à laquelle vient se soumettre le « champignon ». Lors de la réalisation industrielle de cette forme préétablie, il se révéla cependant nécessaire d'utiliser des cornières métalliques pour en étançonner les bords, ces renforts ayant une fonction comparable aux nervures d'un parapluie. Elles ne sont d'ailleurs pas autoporteuses, mais servent d'élément de construction composite entre l'acier et le polyester armé.

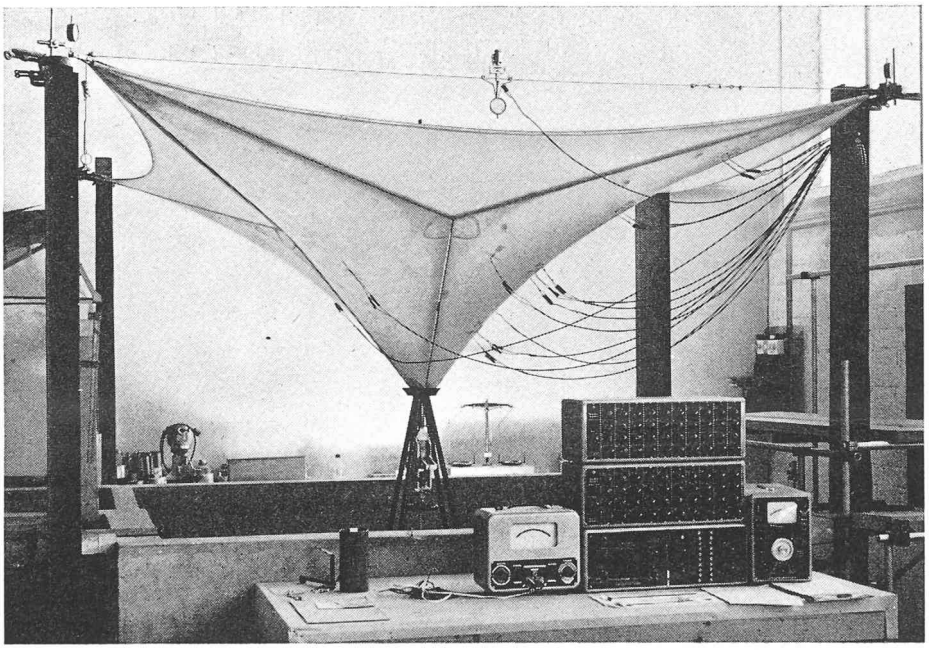


Fig. 21. — La maquette au 1 : 6 pendant les essais.

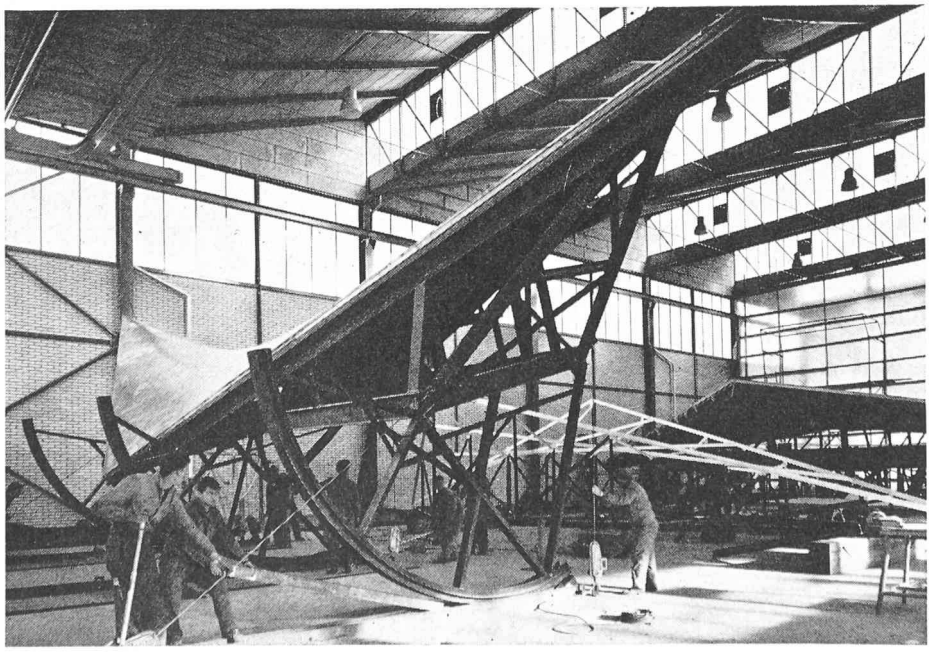


Fig. 22. — Les éléments de champignon en fabrication.

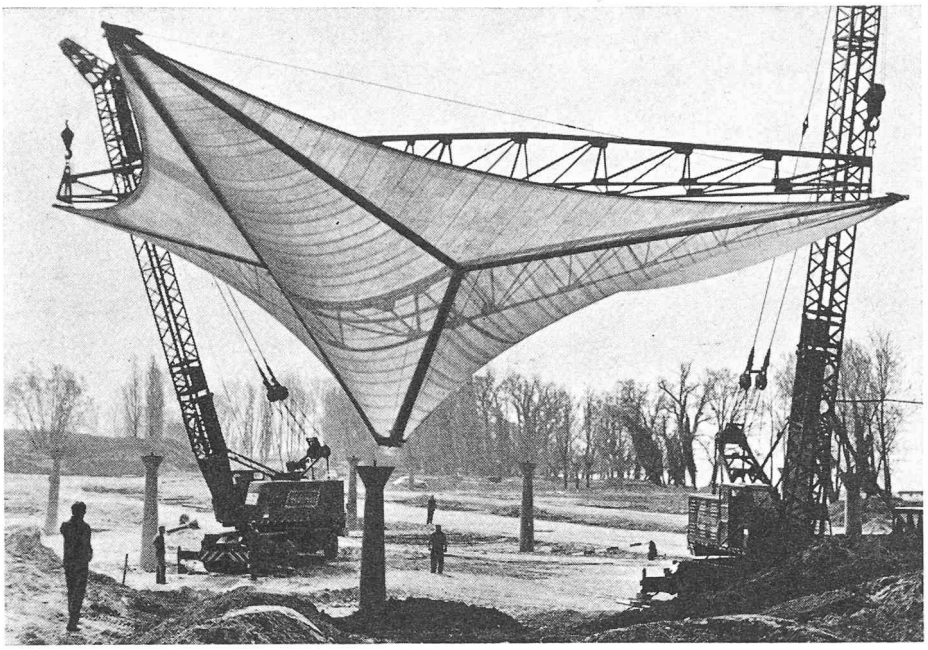
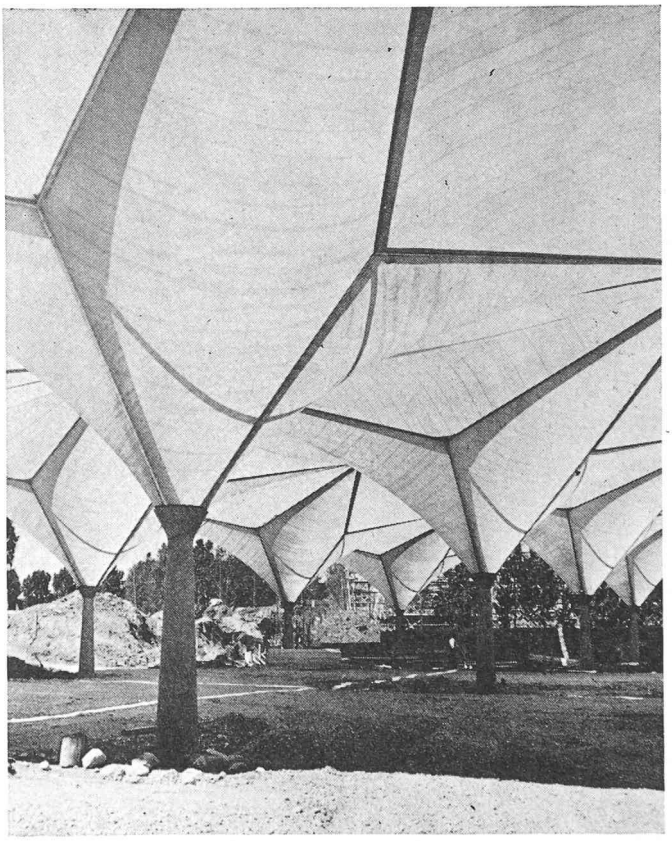


Fig. 23. — Montage d'un champignon à son emplacement définitif.

Fig. 24. — Etat du chantier au 1er juillet 1963.



Admettre cette sorte de combinaison supposait à son tour une série de problèmes nouveaux, dont les solutions ne pourraient être établies qu'avec des essais. Ainsi, on commença par exécuter une maquette, exacte par la qualité de son matériau et de ses mesures, à l'échelle 1 : 6, sur laquelle on examina l'effet statique de toute la structure en fait de tension et de stabilité et qui fut comparé, dans la mesure du possible, à un calcul approximatif de statique. On devait ainsi établir que la tension est soumise à de fortes oscillations qui tiennent au coefficient de dilatation du polyester, qui est deux à trois fois plus faible que pour l'acier, mais qui peut être prévu avec une précision suffisante. En ce qui touche la sécurité de la structure intermédiaire, un problème se posa lors de la recherche d'un « liant » à la fois durable et esthétique entre le polyester et l'acier. A la suite d'une série de recherches sur la matière qui devait jouer le rôle de joint entre l'éclat de l'acier et l'aspect mat du polyester, on porta le choix sur l'« araldit ». Des essais suivirent, étudiant l'échauffement et le refroidissement ; ils furent réalisés à l'EMPA et offrirent des résultats intéressants pour de grandes variations de température (env. 60 kg/cm²). En raison des inconnues auxquelles pouvait être soumis ce procédé de collage délicat, au cours de la fabrication, et des éventuelles flexions intervenant en cours de transport et de montage, la liaison acier-polyester fut de plus rivée.

Si, du seul point de vue statique, le projet était sur le point d'être, théoriquement, prêt à être réalisé, la question était alors de savoir à quelle firme en serait confiée la fabrication ; cette entreprise devant être disposée à trouver la solution des problèmes qui se poseraient encore et également des problèmes de technique de fabrication encore imprévisibles, cela en assumant un certain risque, mais pour un enjeu intéressant. Il était parfaitement évident qu'au moment de la mise au concours, aucune des usines qui entraient en considération n'avait d'expérience en fait de réalisation d'éléments de polyester aussi importants, et nous avons été, non sans raison d'ailleurs, remerciés à plusieurs reprises ! Les réactions à la soumission furent également significatives. Elles allaient de l'ignorance à la critique, dissimulée ou ouverte, contre l'ensemble du projet surtout. Nous ne trouvâmes d'aide positive et de vraie compétence lors de la réalisation, et cela mérite d'être souligné, que dans bien peu de cas. On doit donc considérer comme une chance d'avoir pu disposer de l'usine « Metallwerk S.A. Buchs » pour la réalisation de cette construction en matière synthétique. En pleine conscience des risques qu'elle courait, elle a fait montre d'une très grande

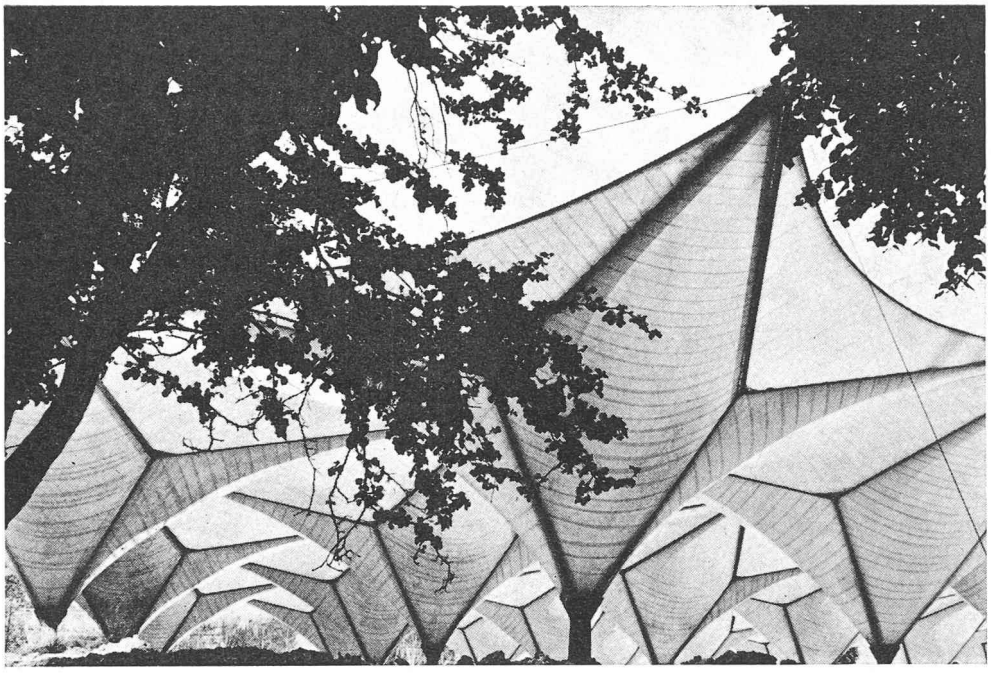


Fig. 25. — Un aspect de la couverture terminée.

bonne volonté en face de l'enjeu, devant les difficultés toujours nouvelles qui se sont présentées lors de la mise en place de la halle de fabrication, lors de la construction des formes de laminage et de collage, du développement d'une série d'installations, du transport à Lausanne, et du montage sur place, ce qui a permis d'aboutir à l'édifice près d'être terminé.

Il n'y a pas lieu ici d'exposer les diverses solutions auxquelles nous sommes arrivés, mais il est bon de noter le bel exemple d'enthousiasme fédéral auquel nous nous sommes heurtés, lorsque, arrivés au terme de difficultés techniques, nous avons eu les plus grandes difficultés pour obtenir l'autorisation cantonale de procéder au transport !

c) LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT

par J.-CL. PIGUET, ing. civil SIA, dipl. EPUL

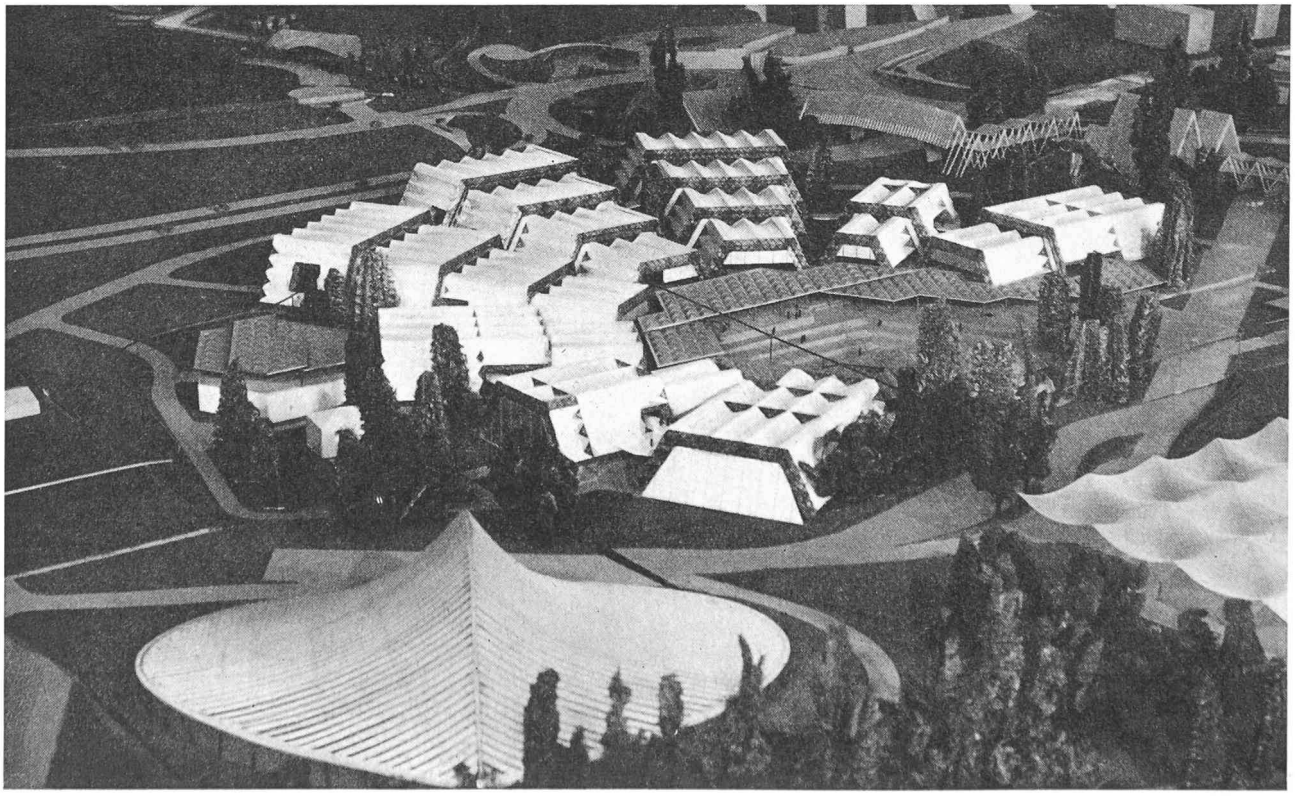



Fig. 26. — Vue de la maquette du Secteur C 4.