

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 111 (1985)
Heft: 14

Artikel: Après la catastrophe d'Uster: et nous?
Autor: Weibel, Jean-Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75637>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.05.2025

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

Après la catastrophe d'Uster: et nous ?

par Jean-Pierre Weibel, rédacteur en chef

Nos milieux professionnels ont été particulièrement choqués par l'annonce du drame qui a coûté la vie de douze personnes à la piscine couverte d'Uster. D'une part, on se demande avec angoisse comment une telle défaillance a pu être possible; d'autre part, la presse a dénoncé, avec peut-être plus de précipitation que ne l'autoriseraient les principes de notre justice, un ingénieur comme le coupable de la catastrophe.

L'émotion une fois quelque peu tempérée, il convient de se demander quelles sont pour nous les leçons à tirer de cet accident.

1. Le progrès n'est pas divisible

Dans la collaboration de l'architecte et de l'ingénieur, c'est en général le premier qui assume le rôle de créateur, puisqu'il choisit les formes de l'ouvrage à réaliser.

Toutefois, l'ingénieur mettra toute sa fierté professionnelle à offrir à son partenaire les plus larges possibilités d'expression en lui proposant méthodes de calcul raffinées et matériaux toujours plus efficaces.

D'innombrables ouvrages témoignant de cette réussite dans la complémentarité.

Le corollaire de cette complémentarité est bien sûr la confiance placée par l'architecte dans les connaissances techniques de l'ingénieur. Elargir la palette des matériaux et des techniques utilisées implique pour ce dernier une constante remise à jour de son savoir. Etant responsable de la sécurité et de l'intégrité structurales des ouvrages, il doit connaître toutes les caractéristiques des matériaux ou des méthodes qu'il va utiliser pour la première fois.

Si le progrès dans l'expression architecturale est fonction des dons créatifs de l'architecte, c'est la science de l'ingénieur qui doit être garante de la sécurité quant à la réalisation et la pérennité des créations toujours plus hardies.

Certes moins spectaculaire, cet aspect technique du progrès est tout aussi essentiel.

2. L'ingénieur: un regard infatigable

La voie suivie par le progrès technique n'est pas linéaire et verticale. Les apports venus d'autres branches sont aussi importants que ceux des spécialistes de notre propre domaine. Cela exige donc de nous non seulement de suivre l'évolution de la recherche et de l'expérimentation dans les techniques qui nous sont familières, mais aussi d'observer avec la plus grande curiosité ce que font nos collègues d'autres spécialités.

Dans l'accident d'Uster, cet enseignement n'a semble-t-il pas reçu toute l'attention qu'il méritait. Prenons le cas des suspensions de la dalle, réalisées en acier dit inoxydable, au chrome-nickel. Les constructeurs ont-ils été victimes d'une imprécision de langage — cet acier offre en réalité une bonne résistance à la corrosion, mais pas absolument inoxydable? Ce fait n'est pas inconnu, loin de là, et la conséquence logique à en tirer est constituée par un plan de surveillance pour des éléments exposés à une atmosphère agressive, comme l'est celle d'une piscine.

C'est dire que l'application de méthodes de calcul, si éprouvées soient-elles, n'est en elle-même pas seule garante de la sécurité d'un ouvrage. Les conditions d'exploitation particulières doivent être prises en considération, d'autant plus qu'elles ne sont pas familières à l'ingénieur.

Rien de plus navrant que d'avoir à constater après un drame comme celui d'Uster que les connaissances permettant sa prévention existaient, accessibles. C'est par exemple le cas pour le phénomène de la corrosion sous tension (stress corrosion), familier aux ingénieurs en aéronautique ou aux métallurgistes, pour ne citer qu'eux. Il semble qu'il ait joué un rôle important dans la genèse de l'accident; or, il fait l'objet d'une littérature abondante, permettant de prendre en compte, pour en éviter les conséquences, cette conjonction de phénomènes mécaniques et chimiques.

Qu'on ne s'y trompe pas: il n'y a pas qu'un facteur, qu'une cause à la catastrophe; ceux que nous mentionnons ici ne sont cités que pour illustrer la multitude des éléments à prendre en cause pour l'analyse de la sécurité d'un ouvrage. Un examen attentif de la construction permettra à un œil exercé de déceler des détails susceptibles d'avoir joué un rôle dans le déroulement de l'accident, donc sur ses conséquences. En effet, il n'est pas inéluctable qu'une irrégularité ou un accident dégénère en catastrophe.

L'œil de l'ingénieur a toujours été un outil aussi important que la règle à calcul jadis et l'ordinateur aujourd'hui.

3. La sécurité: résultat d'un ensemble complexe

La sécurité d'un ouvrage n'est pas acquise par la seule vertu de calculs, si élaborés soient-ils. Elle commence par la conception pour finir par le comportement de cet ouvrage. Le projet de révi-

Les figures illustrant cet article (tirées de notre confrère *Schweizer Ingenieur und Architekt*) montrent la disposition du faux-plafond qui s'est effondré à Uster. Il s'agit d'une dalle de béton armé de 8 cm d'épaisseur théorique, suspendue à 1,16 m du toit à l'aide de crochets en acier au chrome-nickel de 10 mm de diamètre (fig. 3). La figure 2 en indique la répartition. Au moment où sont écrites ces lignes, le rapport sur les causes exactes de l'accident n'est pas encore public.

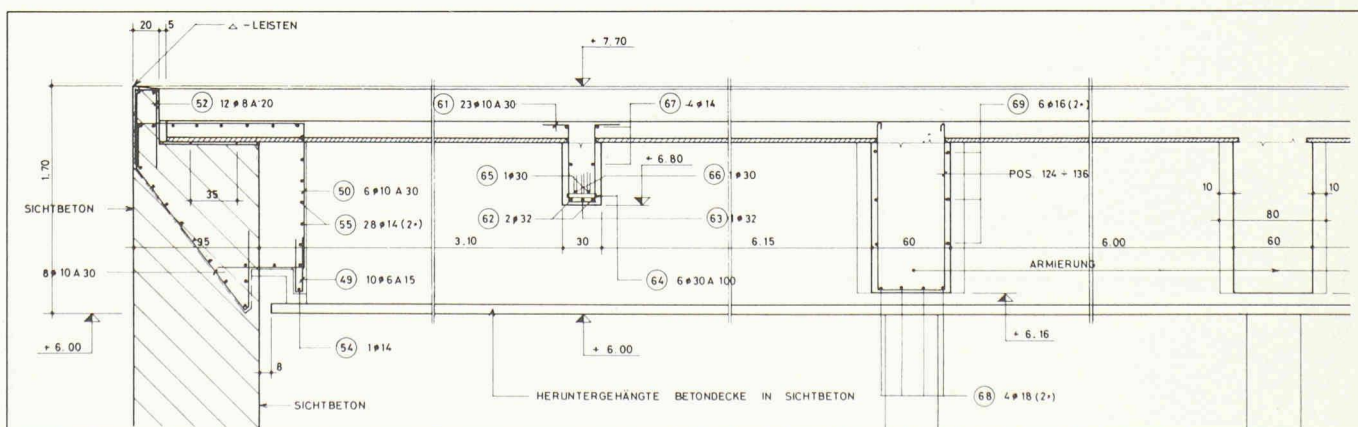


Fig. 1. — Extrait de la coupe transversale A - A du plafond de la piscine.

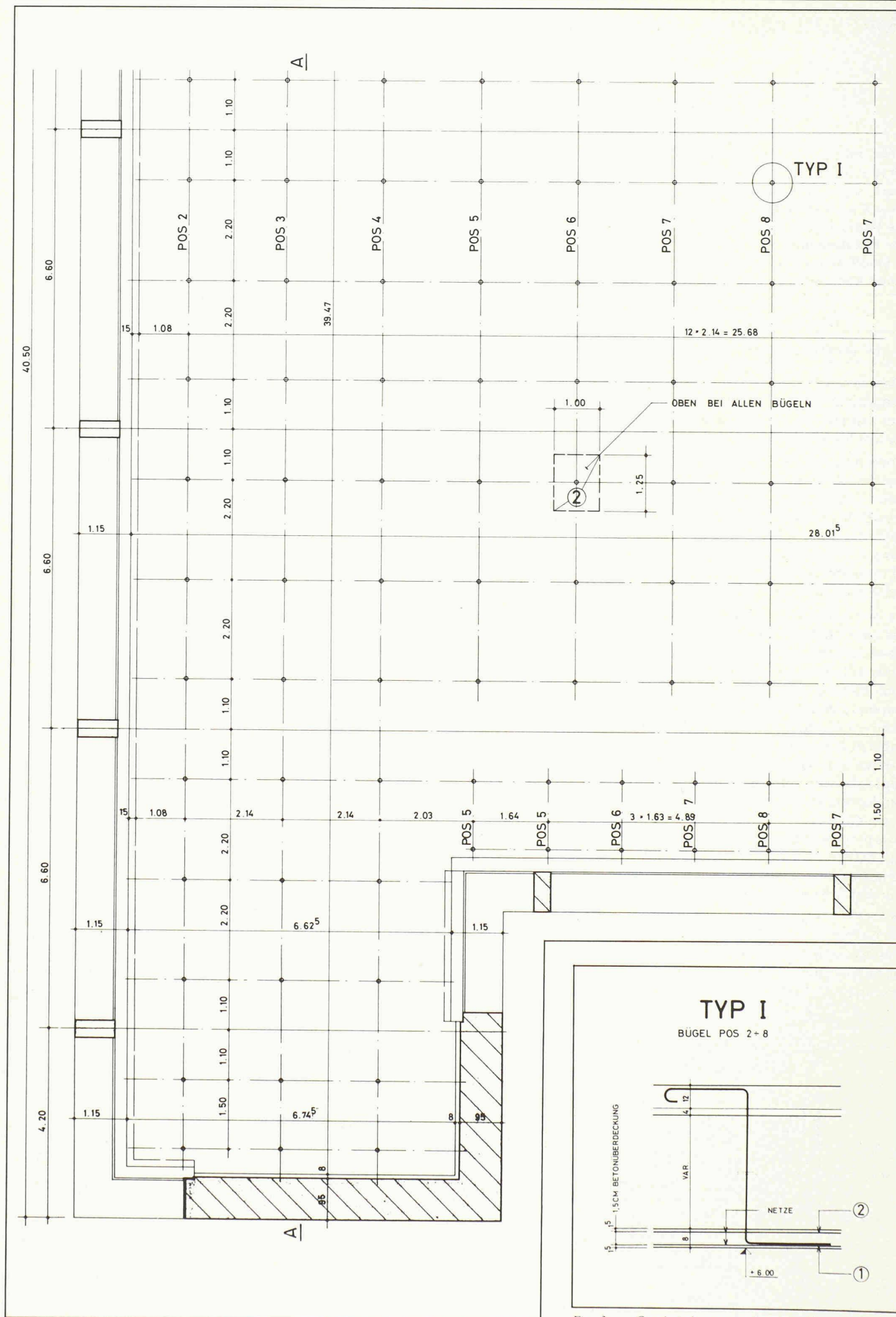


Fig. 2. — Vue en plan de la dalle suspendue (extrait).

Fig. 3. — Crochet de suspension en acier au chrome-nickel.

sion totale de la norme SIA 160 «Actions sur les structures», qui vient d'être soumis à consultation, est précisément destiné à guider l'ingénieur dans les réflexions approfondies qu'il doit absolument consacrer à cet ensemble complexe dont dépend finalement la sécurité. On ne saurait assez en recommander l'étude approfondie, de même que celle de la Documentation SIA 260 «Sécurité et comportement en service des structures porteuses».

La surveillance d'un ouvrage en service, entre autres, ne saurait être abandonnée au hasard. Il est judicieux de prévoir et de développer des procédures d'inspection adaptées aux conditions de service, voire de concevoir des détails de façon à garantir un accès idoine aux éléments à inspecter.

Une connaissance approfondie des conditions de service des ouvrages est indispensable à l'ingénieur responsable de sa sécurité — cette responsabilité ne s'éteint en effet pas lorsque la réalisation de l'ouvrage s'achève. Le concept même de la sécurité implique une réserve raisonnable face à des événements de caractère aléatoire: incident ou accident.

4. Un précédent: la controverse *safe life/fail safe* en aéronautique

L'histoire des techniques aime les renversements curieux: les premiers ingénieurs de structure aéronautiques venaient du génie civil, dont ils apportaient les méthodes d'analyse des structures et même les systèmes statiques.

Aujourd'hui, l'industrie aérospatiale se situe à la pointe du progrès en matière d'analyse des structures les plus complexes et les plus efficaces. La somme de connaissances accumulées dans les recherches et dans la pratique est largement accessible à l'ingénieur civil d'aujourd'hui.

Au-delà du domaine des calculs, il vaut la peine d'évoquer le chemin suivi dans le concept de la sécurité. En aéronautique, on part de la constatation raisonnable que rien n'est exclu, donc qu'il convient de garantir une *probabilité acceptable* d'intégrité structurale dans la vie prévue de la structure.

Sans entrer ici dans les détails de cette approche, qui a largement fait ses preuves, on peut en relever quelques éléments essentiels:

- l'incertitude quant aux charges (grandeur et fréquence) est prise en compte par un coefficient non seulement sur la charge à la ruine, mais aussi sur la durée de vie prévue;
- il va de soi que le comportement *réel* à la ruine est analysé, la simple application d'un facteur de sécurité étant dépourvue de réalisme pour l'analyse de la sécurité;
- les normes exigent la démonstration d'une *tenue et d'une sécurité satisfaisantes dans le cas d'un endommagement de la structure*: c'est le concept *fail safe*, qui s'est révélé comme un facteur capital dans l'amélioration de la sécurité;
- les structures font l'objet d'inspections périodiques, dont l'étendue et la fréquence doivent être définies par le constructeur et approuvées par les autorités de surveillance. La conception des structures facilite l'accès aux zones critiques. L'adoption généralisée du concept *fail safe*¹ a mis fin à une longue controverse opposant partisans des conceptions *safe life* et *fail safe*.

Les premiers voulaient garantir l'intégrité des structures par la démonstration par le calcul, complété au besoin par des essais, de réserves suffisantes, statiques et dynamiques.

Les seconds entendaient arriver à ce but en faisant la preuve, ici également analytique et pratique, qu'une structure endommagée est à même de tenir un niveau défini de charges en service, jusqu'à ce qu'elle soit soumise à la prochaine inspection prévue.

Il est à relever que de très graves accidents ont contribué à faire la preuve de l'insuffisance du concept *safe life*.

N'y a-t-il pas matière à comparaison avec les ouvrages de plus en plus hardis con-

çus par les ingénieurs civils d'aujourd'hui? On est d'autant plus incliné à répondre par l'affirmative que les ouvrages de génie civil sont loin de respecter les étroites tolérances d'exécution que l'on connaît en aéronautique: la dalle qui s'est effondrée à Uster était bien plus lourde que la valeur utilisée pour les calculs...

5. Fatalité ou avertissement?

Il convient de ne pas succomber à la tentation de ne voir dans la catastrophe d'Uster qu'un malheur isolé, une fatalité sans lien avec les activités quotidiennes de nos professions. L'ensemble de facteurs mis à jour par l'enquête démontre au contraire que les avertissements n'avaient pas manqué: la mise sur pied de la nouvelle norme SIA 160 n'est pas le fait de théoriciens et de chercheurs peu familiers avec la réalité. Rendant hommage aux travaux du professeur Jörg Schneider lors de la dernière assemblée des délégués de la SIA, le président Ad. Jacob n'a fait qu'exprimer d'où il fallait attendre les impulsions pour une sérieuse amélioration de la sécurité effective de nos ouvrages d'art.

C'est dire combien est dangereuse la facilité en ce domaine: la tendance à s'en remettre à des collaborateurs — dont la formation est de facto insuffisante eu égard aux responsabilités assumées — pour l'application de formules ne démontrant qu'une fallacieuse sécurité pourrait nous valoir d'autres fâcheuses surprises, par la même accumulation de facteurs défavorables que celle constatée à Uster. Il reste à espérer que les cas les plus critiques seront décelés au cours de la campagne d'inspection qui doit impérativement être la conséquence de cette catastrophe.

Loin de constituer un carcan, la philosophie dont relève le projet de norme SIA 160 revalorise l'ingénieur de formation universitaire, en lui donnant l'occasion d'exercer ses facultés d'analyse et d'appliquer ses connaissances de haut niveau, en vue d'une sécurité accrue. C'est l'autre leçon à tirer d'un accident tragique.

Jean-Pierre Weibel

Bibliographie

La résistance au feu des parties de construction métalliques

Documentation SIA 82
Format A4, 56 pages, relié, en deux langues. Prix: Fr. 60. — ; pour les membres SIA, Fr. 36. —.

Chaque année, des sinistres de plus ou moins grande importance causent non seulement des dommages matériels, mais mettent également en péril des vies humaines.

Les objectifs essentiels que s'est

fixés la protection incendie sont: la prévention des incendies, la limitation des dommages et la lutte contre le feu. Des mesures inhérentes à la construction en découlent directement, soit:

- d'assurer une résistance au feu suffisante de la structure de l'ouvrage;
- de limiter par le biais du compartimentage la propagation du feu;
- d'assurer des chemins de fuite fiables;
- de faciliter la lutte contre le feu.

La documentation SIA 82 traite de la résistance au feu des parties de construction métalliques. Elle

permet — par le biais du calcul — la classification de parties de construction métalliques protégées ou non, évitant ainsi de devoir à chaque fois faire appel à des essais au feu. Elle fournit à son utilisateur l'outil nécessaire au dimensionnement des structures métalliques face au cas de charge feu.

La nouvelle documentation est basée sur une publication similaire de la Convention européenne de la construction métallique. La composition de la commission d'élaboration assurait la représentation de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA), du Centre suisse pour la cons-

truction métallique (SZS) ainsi que les intérêts du Service de prévention contre l'incendie pour l'industrie et l'artisanat (SPI) et de l'Association des établissements cantonaux d'assurance contre l'incendie (AEAI).

Contenu:

- Bases
- Echauffement des profilés
- Résistance au feu et classification
- Tables pour les caractéristiques des matériaux, les facteurs de massivité et les développements de température
- Nomogramme de résistance au feu
- Notations, bibliographie.