

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 106 (1980)  
**Heft:** 2

## Sonstiges

### 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:** 16.01.2026

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

férentes pour différents intervalles. Les limites des intervalles de temps devraient coïncider avec les points d'application des charges extérieures incluant la pré-contrainte et le changement des conditions de bord.

Des éléments courbes de section variable sont approchés par des barres prismatiques droites liées par des noeuds à leurs extrémités. Avec la supposition habituelle que les sections planes restent planes, la déformation relative et à partir d'elle, la contrainte en n'importe quelle fibre sont déterminées à partir des trois déplacements nodaux : les composants de translation dans deux directions orthogonales plus une rotation. Une analyse linéaire élastique est exécutée pour chaque intervalle de temps par la méthode habituelle du déplacement (rigidité) de l'analyse structurelle. La section est considérée comme étant composée de trois matériaux : béton, acier précontraint et acier passif. Un module d'élasticité effectif pour le béton variant avec les intervalles de temps, d'après l'équation (16), est utilisé avec des valeurs constantes  $E_{ps}$  et  $E_{ns}$  pour les deux autres matériaux.

Dans un quelconque intervalle  $i$ , les trois matériaux sont traités comme s'ils étaient soumis à un changement de température produisant des déformations relatives initiales (libres)  $(\Delta\bar{\varepsilon})_i$  d'amplitudes connues. Les accroissements de contrainte  $(\Delta\sigma)_i$  dans les trois matériaux sont inconnus et peuvent être trouvés par l'analyse pour l'intervalle  $i$  ; ils représentent la contrainte produite par les charges extérieures (s'il y en a) appliquées au milieu de l'intervalle, plus la contrainte nécessaire au rétablissement de la compatibilité de la déformation relative dans les trois matériaux formant

la section mixte. La compatibilité a été temporairement violée par l'introduction de la déformation relative initiale  $(\Delta\bar{\varepsilon})_i$ . De plus amples détails de la méthode d'analyse sont donnés dans la référence [6]. Un listage du programme d'ordinateur — en accord avec les détails discutés dans le présent paragraphe — et des instructions suffisantes pour son emploi sont donnés dans la référence [7]. Les résultats d'un exemple numérique d'un pont à segments continu sont donnés dans la référence [8].

## Conclusion

Le fluage et le retrait du béton et la relaxation de l'acier de précontrainte causent des déformations et des contraintes internes qui ne peuvent pas être ignorées dans de nombreux cas de la pratique, comme par exemple les ponts composés de poutres préfabriquées rendues continues après leur mise en place et les ponts construits selon la technique de construction segmentée, par exemple construction par encorbellement. La méthode de Trost est simple et peut fournir une solution à l'aide d'une calculatrice de table dans de nombreux cas. Dans les structures plus compliquées construites et précontraintes en plusieurs étapes, l'emploi de l'ordinateur est indiqué. Un procédé par étapes convenant à un tel cas est présenté.

### Adresse des auteurs :

Renaud Favre, professeur à la Chaire de béton armé et précontraint de l'EPFL, GCB (Ecublens) 1015 Lausanne  
Amin Ghali, Professor of Civil Engineering, The University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada T2N 1N4

## Bibliographie

- [1] CEB-FIP (Comité Euro-International du Béton), Code Modèle 1978, CEB Bulletin d'information n° 124/125-F, voir volume II, annexe e), p. 319-331.
- [2] TROST H. : *Auswirkungen des Superpositionsprinzips auf Kriech- und Relaxationsprobleme bei Beton und Spannbeton*, Beton- und Stahlbetonbau, 1967/10-11.
- [3] BAZANT, Z. P. : *Prediction of Concrete Creep Effects Using Age — Adjusted Effective Modulus Method*, Journal of the American Concrete Institute, Proceedings Vol. 69, April 1972.
- [4] FAVRE R., KOPRNA M. et RADOJICIC A. : *Effets différés, fissuration et déformations des structures en béton*, édition Georgi, CH 1813, Saint-Saphorin, 1979.
- [5] FAVRE R. : *Momentenumlagerungen und Verformungen der Rheinbrücke Stein-Säckingen*, Schweizer Ingenieur und Architekt, 20 Sept. 1979.
- [6] TADROS M. K., GHALI A. and DILGER W. H. : *Time-Dependent Analysis of Composite Frames*, Journal of the Structural Division, American Society of Civil Engineers, V. 103, No. ST4, Proceeding Paper 12293, April 1977, p. 871-884.
- [7] TADROS M. K., GHALI A. and DILGER W. H. : *Computer Program for Analysis of Stress and Deformations in Segmental Construction: a Users Manual*, research report, Department of Civil Engineering, The University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada.
- [8] TADROS M. K., GHALI A. and DILGER W. H. : *Long-Term Stress and Deformations of Segmental Bridges*, Journal of the Prestressed Concrete Institute, Chicago, Illinois, Vol. 24, No. 3, May-June 1979.

## Bibliographie

### Nouvelles normes de coordination modulaire

Au cours de l'année écoulée, le CRB a publié les premières normes concernant les principes généraux, le projet et les éléments de construction dans le domaine de la coordination modulaire appliquée à la construction. Ces normes s'appuient, comme les deux normes suisses que le CRB publie aujourd'hui, sur les résultats des travaux de recherche entrepris sous le titre de « Coordination modulaire » par l'ancienne Commission de recherche pour l'accroissement de la productivité dans la construction de logements (CRL) et sur les normes internationales (ISO).

Ces deux normes complètent la série « Coordination modulaire dans la construction ». Un projet totalement modulaire est désormais possible. L'intégration de

matériaux, ainsi que de systèmes de projet et de production divers, dans la coordination modulaire permet des solutions humaines et esthétiques, et ceci sans donner lieu à d'importantes augmentations des coûts. Par conséquent la coordination modulaire peut être considérée comme une contribution positive à la lutte contre la détérioration de notre cadre de vie.

— SN 520 510 « Coordination modulaire dans la construction — Coordination horizontale ».

Cette norme détermine la grandeur et la position des zones matérielles et libres sur le plan horizontal. Il devient donc possible de déterminer les mesures des constructions, des éléments et des matériaux, ainsi que de les coordonner entre elles de manière à permettre une production et une fabrication rationalisées des différents éléments, un aménagement et un usage

plus rationnels des immeubles. 16 pages illustrées, Fr. 25.60.

— SN 521 614 « Coordination modulaire dans la construction — Locaux sanitaires à usage collectif (installations en série) ».

Cette norme définit l'aire d'utilisation minimale nécessaire aux appareils sanitaires, ainsi que les distances entre appareils et parois et entre axes d'appareils qui en résultent, complétée des aires de circulation nécessaires à l'usage collectif. Dans l'appendice se trouvent les tableaux de valeurs indicatives permettant de déterminer les besoins en équipements sanitaires. 19 pages illustrées, Fr. 30.40.

— « Coordination modulaire — Information ».

Cette brochure comprend une série de recommandations sur la coordination modulaire facilement compréhensible et riche en illustrations, à l'usage des architectes et des fabricants.

4 pages illustrées, Fr. 3.—. L'achat des 14 normes parues jusqu'à aujourd'hui peut s'effectuer dans le cadre d'un abonnement, avec un rabais spécial de 25 %, au prix de Fr. 190.— (pour les membres du CRB, Fr. 152.—), au lieu de Fr. 254.—. D'autres normes concernant les règles, le projet, et surtout les éléments de construction tels que fenêtres, armoires murales, ascenseurs, etc. sont actuellement en préparation.

CRB  
Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment  
Seefeldstrasse 214  
8008 Zurich  
Tél. 01/55 11 77  
CCP 80-58414

### Ouvrages reçus

**Le système SIGMA logement**  
Une contribution à la conception architecturale assistée par ordinateur, par Frédéric Zanelli. Thèse de doctorat présentée au département d'architecture de l'EPFL, Lausanne, 1979.

# EPFL

## ICOM : dix ans au service de la collectivité

### Portes ouvertes pour un anniversaire

Pendant longtemps, les instituts universitaires ont constitué une variante de la tour d'ivoire : des chercheurs y travaillaient avec la plus grande discréetion à des travaux connus à l'extérieur de peu d'initiés seulement. Nul doute que cette tradition a contribué dans une certaine mesure à une aura d'admiration mêlée d'incompréhension entourant les scientifiques des branches les plus diverses.

Malheureusement, lorsque les circonstances conduisent le monde extérieur à s'intéresser aux recherches effectuées dans ces sanctuaires — par exemple pour examiner dans quelle mesure sont justifiées les dépenses qu'elles entraînent — il peut arriver que ne subsiste précisément que l'incompréhension liée à une excessive discréetion.

L'Institut de la construction métallique de l'EPFL (ICOM), peut-être parce qu'il est jeune par son âge aussi bien que par l'esprit qui l'anime, a su éviter cet écueil au cours de ses dix ans d'existence. Ne se contentant pas de diffuser le résultat de ses travaux par le moyen de publications scientifiques (notamment dans notre périodique), les responsables de l'ICOM ont su entretenir de nombreux contacts, avec les milieux scientifiques et professionnels certes, mais également avec de nombreuses collectivités.

Ce travail de relations publiques constitue l'illustration d'une volonté de participer à la vie nationale, dans le sens le plus large.

En ouvrant toutes grandes les portes de ses nouveaux locaux à Dornigny, le 29 novembre dernier, l'ICOM a illustré de la meilleure façon cette politique d'intégration. Le fait que près de deux cents personnes aient répondu à l'invitation du professeur Jean-Claude Badoux mon-

tre bien que les liens mentionnés plus haut existent et la large palette des milieux représentés reflète la diversité des relations entretenuées par l'ICOM. L'ouverture vers les collectivités publiques est certainement bien accueillie, puisque le conseiller d'Etat vaudois Marcel Blanc, chef du Département des travaux publics honora la manifestation de sa présence.

### La recherche en danger ?

S'adressant aux invités, M. Roland Crottaz, vice-président de l'EPFL, a énuméré les menaces qui planent sur les activités de recherche, notamment dans le cadre de l'Ecole polytechnique. A cause des difficultés financières de la Confédération, les moyens mis à la disposition de la recherche n'ont pas pu être adaptés aux besoins croissants et à l'augmentation des coûts. Du fait du plafonnement imposé, la création de postes de recherche doit être financée par d'autres sources que le budget de l'Ecole. Il ne saurait évidemment être question de renoncement, tant est grande l'importance de la recherche pour l'avenir industriel et économique de notre pays. Un choix est nécessaire d'une part, alors que de nouveaux débouchés doivent être trouvés pour l'activité de recherche, d'autre part. Cette situation difficile doit être considérée comme une stimulation.

### Le rôle d'un institut universitaire

Définissant ensuite le rôle de son Institut, le professeur Badoux a illustré la façon dont peut être assurée cette activité de caractère essentiellement scientifique, par l'intégration aux autres tâches de l'ICOM. La première, au sein du Département de génie civil de l'Ecole, est évidemment l'enseignement. La valeur de ce dernier est toutefois tributaire aussi bien de celle des recherches effectuées que d'un contact avec la pratique. En effet, dans le domaine de la construction, où notre pays s'est illustré par les réalisations de nombreux grands



La nouvelle halle des structures de l'EPFL, qui abrite désormais le laboratoire de l'ICOM (photo Foetisch).

bâtisseurs, en Suisse comme de par le monde, un enseignement de caractère purement académique ne saurait rencontrer d'écho. L'ICOM doit son existence et son essor (vingt-cinq personnes y travaillent aujourd'hui, dont vingt ingénieurs diplômés) à l'équilibre réalisé entre l'enseignement, la recherche et la pratique professionnelle. Il constitue en quelque sorte le point de rencontre, la place d'échange entre ces trois mondes.

Dans nombre d'occasions, ce sont les associations professionnelles, les sociétés scientifiques ou techniques qui constituent les partenaires de l'Ecole polytechnique pour animer ces rencontres, sous forme de journées d'études, de séminaires, d'enseignement postgrade ou de cours de recyclage, par exemple. Une activité bien connue de nos lecteurs est la part prise par l'ICOM, comme du reste d'autres instituts, à l'élaboration des normes SIA.

Une autre façon d'assurer une liaison permanente entre les mondes universitaire et professionnel consiste à promouvoir la formation approfondie des meilleurs ingénieurs formés au cours de quatre ans d'études, par un stage de deux ou trois ans à l'ICOM. Ce perfectionnement leur ouvre de nouvelles perspectives, qu'ils se consacrent ultérieurement à la recherche ou à des carrières de haut niveau.

Le contact avec la pratique est également assuré par une activité pour laquelle un institut universitaire est privilégié, à la fois par son haut niveau de connaissance et par son indépendance économique : les expertises, le plus souvent sous mandat de collectivités de droit public. La compétence que l'on reconnaît à l'ICOM découle directement de ses autres activités de recherche et d'enseignement. On y trouve les quatre domaines traités par l'ICOM :

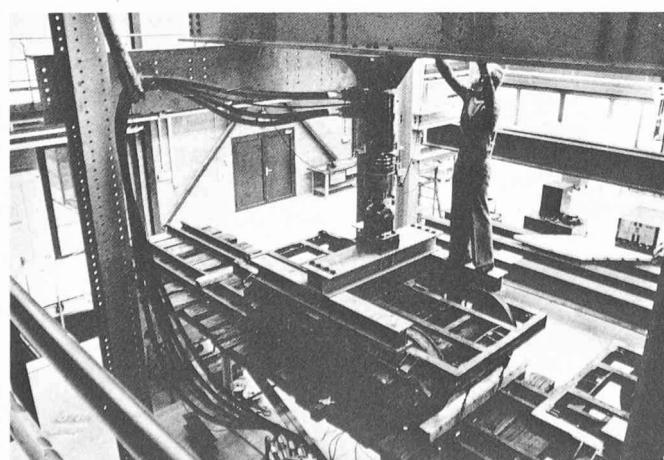
- la sécurité des constructions,
- la construction mixte acier-béton (ponts et bâtiments),
- la stabilité des cadres métalliques tridimensionnels,
- la fatigue des constructions soudées.

Ce sont également ces aspects qui ont été illustrés par les exposés de MM. Manfred Hirt et Michel Crisinel, le premier consacré à l'ensemble des activités d'enseignement de l'ICOM, alors que le second présentait le laboratoire de l'ICOM à travers les dix ans de son existence.

La visite de la nouvelle halle d'essais des structures — bâtiment à charpente métallique de 28 m de long, 21 m de large et 11 m de haut, soit 6500 m<sup>3</sup> — donnait aux participants l'occasion d'assister à des essais réels, illustrant les exposés qu'ils venaient d'entendre :

- un essai de flambage symétrique d'un cadre métallique,
- un essai montrant le phénomène de plastification et la formation de nœuds plastiques,
- un essai en fatigue d'un pont-rail.

Fidèle à sa vocation de susciter les contacts, le professeur Badoux donnait ensuite à ses hôtes l'occasion d'une sympathique rencontre entre participants, lors de l'apéritif offert dans les nouveaux bureaux de l'ICOM. Les discussions entre enseignants, chercheurs, ingénieurs de la pratique, patrons, employés ou fonctionnaires, chefs d'entreprise et amis de l'ICOM y ont été nourries et cordiales, à l'image de toute cette manifestation. Nous nous associons aux félicitations qui y ont été présentées au professeur Badoux et à ses collaborateurs. WL



Mise en charge d'un pont de chemin de fer en vue d'un essai de fatigue (photo Foetisch).



Détermination de la résistance d'une poutre métallique par un essai de charge jusqu'à la rupture, soit environ 30 tonnes (photo Foetisch).