Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 103 (1977)

Heft: 17: L'institut de la construction métallique de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Artikel: Un institut universitaire

Autor: Badoux, Jean-Claude

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-73255

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: 15.07.2025

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

L'INSTITUT DE LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Un institut universitaire

par JEAN-CLAUDE BADOUX

1. Considérations générales

L'Institut de la construction métallique (ICOM) a été créé en 1969, dès que l'Ecole polytechnique de Lausanne est devenue fédérale (EPFL). Il peut être intéressant pour des praticiens de tout horizon de voir, illustrée par un cas d'espèce, ce qu'est la vocation d'un institut universitaire et ce que sont ses missions. Très simplement, l'Institut a une triple responsabilité de formation, de recherche et de service ; formation des étudiants et d'ingénieurs qualifiés, recherche fondamentale et appliquée, conseils aux administrations et service à la profession. Pour être efficace et à la hauteur de sa tâche, un institut a un besoin absolu de trois points d'appui solides :

— l'école polytechnique,
— le milieu professionnel,
— le monde scientifique international.

Aucune entreprise de longue haleine, aucune pérennité ne sont possibles sans la certitude de ce triple support.

L'ICOM, c'est d'abord une équipe de collaborateurs « qui y croient », qui se passionnent pour la construction. C'est, depuis cinq ans, une vingtaine de personnes, dont la moitié figurent au budget de l'EPFL. Ce n'est pas assez de monde pour justifier une « superorganisation », une « surstructuration » ; c'est assez cependant pour assurer chaque année plusieurs nouvelles places de stage à de jeunes ingénieurs.

La collectivité publique, par le canal de l'EPFL, du Fonds national de la recherche scientifique, des Chemins de fer fédéraux et de diverses administrations cantonales et fédérales, met à notre disposition des moyens importants. En contrepartie, elle doit pouvoir compter sur une attitude de responsabilité, sur des prestations de haut niveau, tant en ce qui concerne la formation que la recherche et les expertises pour le compte d'organismes publics ou privés.

2. Enseignement

Avant de se consacrer à la recherche et aux activités de service, l'Institut de la construction métallique se doit de former de bons ingénieurs civils et des spécialistes en construction métallique. Cette tâche est assumée d'abord par les cours traditionnels qui conduisent au diplôme, mais aussi par de nombreux cours de recyclage et de troisième cycle. Enseigner la construction métallique, c'est aborder les problèmes de conception des structures et inciter les étudiants à voir les charpentes de manière synthétique. De ce fait, l'activité de l'ICOM s'appuie continuellement sur une collaboration interdisciplinaire au sein de l'EPFL, en particulier avec les instituts de statique et de béton.

De manière moins évidente, mais tout aussi importante, cette mission de formation au service de la jeunesse est assurée par la mise à disposition de places de stage. Depuis 1969, une quarantaine d'ingénieurs civils ont fait à plein temps à l'ICOM un stage d'une durée générale de deux à trois ans. Qu'ils nous viennent de la pratique ou directement d'une école polytechnique, ces jeunes ingénieurs obtiennent ainsi de grandes possibilités d'élargissement et de perfectionnement de leurs connaissances. Quelques-uns de ces stages ont été couronnés par l'obtention d'un titre de docteur. Entreprendre chaque année la formation postuniversitaire à plein temps de plusieurs ingénieurs devrait à long terme apparaître comme la contribution principale de l'ICOM envers la collectivité.

L'organisation de nombreuses conférences publiques et de séminaires, sur lesquels les lecteurs du *Bulletin technique* sont souvent renseignés, fait également partie de notre mission d'information et de formation.

Toujours dans le domaine de l'enseignement, de la formation et de la transmission des connaissances, les publications jouent un rôle essentiel de support. Les publications d'un institut tel que l'ICOM doivent être variées. Elles s'adressent parfois aux étudiants, parfois aux praticiens, parfois aux chercheurs, rarement à tous. Du reste, la publication par l'ICOM d'une soixantaine de livres, polycopiés et articles consacrés à la construction métallique a eu beaucoup d'échos. On peut ainsi être assuré que de nombreux ingénieurs constructeurs les considèrent comme un appoint bienvenu et une aide à leur formation continue. Ceci est d'autant plus vrai que, dans ce domaine, le volume des publications en français est restreint. Les responsabilités de formation ne se limitent donc ni à la présentation de cours aux étudiants des huit semestres d'étude ni même à l'enseignement postuniversitaire.

3. Recherche

Au niveau de l'école polytechnique, tout enseignement implique, exige même une activité de recherche. Il est inconcevable de prendre la responsabilité d'une formation en construction métallique sans obligatoirement se consacrer à la recherche scientifique et à son développement. A côté des exigences de l'enseignement, l'ICOM a donc forcément des tâches de recherche. L'accent a été mis dès le premier jour et avec insistance sur le développement d'un programme cohérent de recherche. Il s'agit d'une responsabilité éminemment universitaire. Notre pays et l'Ecole polytechnique ont besoin de développer une ambiance et une mentalité favorables à la recherche scientifique. Un tel état d'esprit ne s'improvise pas, il se gagne. Ceci est particulièrement vrai pour l'ingénieur civil qui ne mesure pas toujours l'importance de la recherche, ni dans la construction, ni dans la formation des ingénieurs.

Dans le cas de l'ICOM, il s'agit de recherche fondamentale et de recherche appliquée. Elle s'effectue en bureau ou en laboratoire, mais aussi sur des chantiers et ouvrages existants. Pour éviter la dispersion et l'inefficacité, l'ICOM se limite à quatre domaines de recherche, en structures bien entendu :

— la fatigue des charpentes métalliques,
— la stabilité des cadres métalliques,
— la construction mixte acier - béton,
— la sécurité des constructions.

Pour être profitable au pays, à la profession et aux étudiants, la recherche doit être menée à un haut niveau. Les chercheurs doivent être en contact permanent avec ceux qui sont à la pointe, dans les domaines considérés, sur le plan international. La prise en compte des résultats obtenus à l'étranger fait partie intégrante de l'activité de recherche. En aucun cas, cependant, une équipe ne peut penser se contenter de comprendre, même intimement, ce qui se fait à l'étranger. La recherche n'aura les retombées voulues sur l'Ecole, sur la formation des jeunes ingénieurs et sur la profession que si l'ICOM peut y participer de plain-pied. Ce n'est du reste qu'à ce prix que la vulgarisation des résultats peut avoir une incidence sur les applications pratiques. Tous ceux qui à l'ICOM s'occupent de recherche ne

forment qu'une seule et même équipe puisque les quatre domaines évoqués précédemment sont tous liés. Pourtant, chacun des domaines particuliers nécessite deux ou trois chercheurs de pointe.

4. Activités de service

C'est également la mission d'un institut de jouer le rôle de conseil, bien que dans des limites très strictes. L'ICOM s'est efforcé de ne jamais entreprendre ce que fait habituellement un bureau d'ingénieurs, de ne pas être en concurrence avec les bureaux techniques privés. Le rôle de conseil touche essentiellement les tribunaux et les collectivités de droit public. Parfois cependant, il s'est agi, à l'étranger ou en Suisse, d'expertises ou d'autres prestations de service pour le compte et sur mandats d'entreprises de construction métallique ou de bureaux techniques. Cette activité d'ingénieur-conseil a des avantages multiples et importants. D'abord, elle force toute l'équipe de l'ICOM à s'intéresser à la pratique, à s'en préoccuper, elle impose à tous de demeurer de véritables ingénieurs civils. Dans un milieu universitaire le danger est en effet très grand et continuel, pour les ingénieurs comme pour les chercheurs, de perdre le sens de la réalité, du concret. Dans cette optique, l'ICOM s'efforce de garder le contact — toujours enrichissant — avec les ingénieurs constructeurs, surtout avec ceux qui s'occupent de ponts et charpentes. Une attention particulière est bien entendu vouée aux ingénieurs en construction métallique. Vis-à-vis de l'industrie de la construction métallique et de ses organisations, il s'agit de rester neutre mais aussi constamment disponible, ouvert et intéressé. C'est un point d'ancrage essentiel.

5. Conclusions

Le capital d'expériences et de connaissances acquis par les collaborateurs de l'ICOM au travers de l'enseignement et de la recherche doit être mis au service de la collectivité, de la profession et de la construction métallique. Il l'est par les jeunes ingénieurs qui vont dans la pratique après un stage de deux à trois ans chez nous ; il l'est aussi par une participation active à de nombreuses commissions techniques et par un engagement important dans l'élaboration de normes suisses ou européennes.

L'ICOM s'efforce aussi de lancer des ponts par-dessus la Sarine et de s'adresser, par toutes ses activités de conseil, de recherche et de formation, à un public suisse, et non exclusivement romand.

Pour conclure, il convient de relever encore une fois que la vocation première de l'ICOM est une vocation de formation qui s'accomplit au travers de l'enseignement, de la recherche et d'expertises. C'est notre fierté que d'avoir donné à une quarantaine de jeunes ingénieurs une part à toutes ces activités.

Le laboratoire d'essais

par MICHEL CRISINEL

1. Introduction

Le laboratoire de l'ICOM a été créé en 1970 dans le but d'apporter à la recherche théorique en construction métallique un support expérimental qui n'existait pas encore à Lausanne. Destiné, dans les premières années, principalement à des démonstrations pour étudiants telles que flambage de cadres et essais de poutres jusqu'à la ruine (fig. 1), il a pris un essor beaucoup plus conséquent dès que fut entreprise en 1973 une recherche sur la « fatigue des constructions métalliques soudées ».

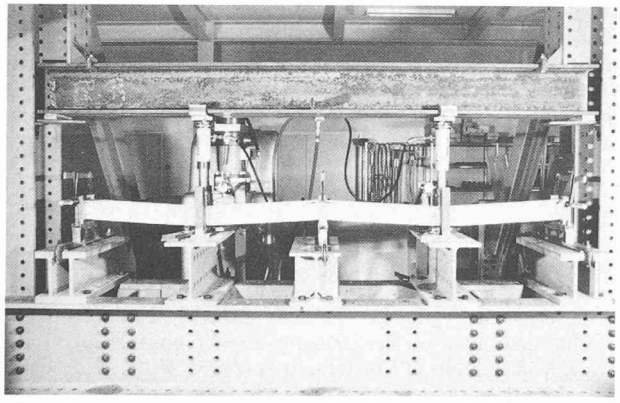

Fig. 1. — Essai de poutre continue jusqu'à la ruine.

Installé temporairement dans une halle d'essai de l'Institut des métaux et machines, notre laboratoire dispose actuellement de deux machines d'essais principales, d'un bâti de charge, ainsi que des appareils de mesure, d'acquisition de données et d'enregistrement adéquats. Il sera transféré dès 1980 dans la halle d'essais des structures du département de génie civil de la nouvelle Ecole polytechnique fédérale de Lausanne à Ecublens.

2. Installations d'essais

L'installation a été conçue dans le but de soumettre des éprouvettes de grande échelle à des sollicitations de fatigue. Ces sollicitations peuvent être répétées (amplitudes constantes à caractère sinusoïdal) ou quelconques (spectres de charges, charges aléatoires). Les charges sont appliquées sur les structures à essayer à l'aide de vérins hydrauliques de précision prenant appui sur un bâti de charge fixé à une dalle d'essai. Le comportement de l'éprouvette est mesuré à l'aide de capteurs permettant de déterminer principalement les déformations spécifiques (jauges de contraintes, extensomètres) et les déplacements (comparateurs, capteurs inductifs). Ces valeurs sont relevées sur des appareils tels qu'enregistreur à bande magnétique ou bande perforée, imprimante, traceur X - Y - t ou oscillographe à spot lumineux ultraviolet (voir § 6 : chaînes de mesure).

3. Bâti de charge

Le bâti de charge se compose de différents éléments métalliques, comportant de très nombreux trous, assemblés aux moyens de boulons précontraints à haute résistance. Ces éléments métalliques sont essentiellement des colonnes (HEB 360), des traverses (composées soudées en U) et des pièces de fixation et d'appuis des vérins et des poutres d'essais. Ce système « mécano » offre des possibilités de montage très variées, peut s'adapter à l'essai de n'importe quelle structure et permet de placer les vérins dans n'importe quelle position. Le bâti est dimensionné aussi bien pour des sollicitations statiques que dynamiques, les assemblages précontraints offrant de plus un comportement favorable à la fatigue.

4. Pulsateur Amsler P 960

Un pulsateur a pour fonction de produire dans un ou plusieurs vérins une pression oléohydraulique variant sinusoïdalement entre une valeur inférieure et une valeur supérieure. Le pulsateur Amsler P 960 fonctionne avec une pompe dont le piston plongeur à course variable est actionné par un volant et un mécanisme à vilebrequin entraînés par un moteur électrique. Le volume d'huile comprimé dans le cylindre principal est envoyé dans les vérins où il provoque ainsi des alternances de charges se traduisant sur l'éprouvette par des déformations de forme sinusoïdale. Le volant du pulsateur garantit une récupération de l'énergie qui rend très économique le fonctionnement de l'installation.

Un mainteneur de pression permet de fixer une pression minimale, la pression maximale étant donnée par la course réglable du piston de la pompe principale. La mesure des pres-