Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 112 (1986)
Heft: 4

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: 09.12.2025

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

lissement de ces structures récentes; l'apparition très probable de ces difficultés a encouragé une activité plus intense de recherche. Plusieurs articles de la référence [10] ont contribué au développement des connaissances et à la compréhension du phénomène de fatigue dans les structures en béton.

Des méthodes permettant d'évaluer *la durée de vie restante des structures existantes* deviennent de plus en plus nécessaires car le nombre de structures en service au-delà de leur période d'exploitation prévue croît de façon exponentielle chaque année. Cette tendance correspond au boom de la construction des ponts, qui a débuté il y a plus de cent ans. Il n'existe que peu de structures qui doivent être remplacées lorsqu'elles atteignent leur durée de vie prévue, car celle-ci n'a jamais été définie de façon scientifique, et, dans beaucoup de cas, elle résulte de considérations politiques ou économiques. La plupart des structures sont capables de supporter des charges de fatigue bien au-delà de leur période d'exploitation retenue.

D'une façon générale, les charges antérieures, le comportement statique et dynamique actuel, l'influence des modifications de la structure depuis sa mise en service et les zones de fissures éventuelles sont mal connus. L'évaluation devrait commencer par des hypothèses simples et conservatrices pour se développer ensuite pas à pas vers une approche plus détaillée, jusqu'à ce qu'une décision acceptable puisse être prise concernant l'avenir de la structure [23]. Un récent symposium de l'AIPC à Washington, aux Etats-Unis, avait pour objet l'évaluation des structures de ponts [24].

6. Remarques finales

La rupture par fatigue dans des éléments de structures porteuses dépend d'un grand nombre de paramètres. Les effets d'une attache soudée sur la résistance à la fatigue d'un élément de structure peuvent cependant être évalués sans considération des paramètres de contrainte moyenne et du type d'acier. Ces caractéristiques, particulières aux structures métalliques, ont conduit de nombreux groupements internationaux à une formulation de règles de dimensionnement simplifiées. Les règles ainsi développées recouvrent l'ensemble du processus de dimensionnement, du choix des détails constructifs, de la détermination de la charge de fatigue et des conditions imposées pour la fabrication jusqu'au contrôle en service. Il est nécessaire de poursuivre les recherches et l'harmonisation pour les traitements d'amélioration, les procédures de la mécanique de la rupture, l'approche par la méthode du «hot spot stress», l'analyse de fiabilité, les charges de fatigue, les structures en béton et finalement les méthodes d'évaluation de la durée de vie restante des structures existantes.

Remerciements

Cet article est basé sur la recherche réalisée à l'ICOM-Construction métallique de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et sur l'activité du Comité technique 6 «Fatigue» de la Convention européenne de la construction métallique. Les auteurs remercient les membres et invités du Comité technique 6 pour leurs contributions au cours des six dernières années, ainsi que le Fonds national suisse de la recherche scientifique qui finance une grande partie de la recherche fondamentale à l'ICOM dans le domaine de la fatigue. Des remerciements vont également aux personnes qui ont aidé à une bonne mise en forme de cet article, en particulier M. Bez de l'ICOM et M. Steinhauer du département des matériaux de l'EPFL.

Adresse des auteurs:
Ian F. C. Smith
Dr ès sc. techn., ing. dipl. SIA
Manfred A. Hirt, professeur
Dr ès sc. techn., ing. dipl. EPFZ/SIA
ICOM – Construction métallique
Ecole polytechnique fédérale
de Lausanne
1015 Lausanne

Bibliographie

Etude de cas de fissurations dans des ponts métalliques

par *John W. Fischer.* – Un vol. A4 (21 × 29,7 cm), 272 pages avec de nombreuses illustrations, broché. Edité par ICOM – Construction métallique, EPFL, 1015 Lausanne, 1985. En vente chez l'éditeur; prix (y compris frais d'expédition): Fr. 50.– (Suisse), Fr. 100.–(étranger).

Cette version française de l'ouvrage du professeur Fisher[1] est due à l'initiative méritoire de son collègue Jean-Claude Badoux, qui dirige l'Institut de construction métallique de l'EPFL et a suscité cette traduction. Grâce à cet ouvrage, une somme considérable d'expérience et de connaissances acquises en Amérique du Nord dans le domaine du comportement des ponts métalliques est désormais aussi accessible aux ingénieurs peu familiarisés avec la langue anglaise.

La fatigue et la rupture de tels ouvrages sont loin de constituer des sujets purement académiques: l'ouvrage présente l'examen détaillé de vingt-deux cas de fissurations survenues tant sur des ponts-rails que sur des ponts-routes et dont certaines ont même conduit à des ruptures.

On sait combien est complexe, pour l'ingénieur non averti, l'approche du phénomène de la fatigue: il ne se laisse pas maîtriser avec la seule aide de l'analyse mathématique, du fait du grand nombre de paramètres concernés ainsi que de l'influence d'éléments qualitatifs tels que par exemple le dessin des éléments de structure.

De plus, on englobe sous le terme générique de fatigue des comportements fort divers et d'origine variée, ce qui ne contribue certes pas à la compréhension immédiate des phénomènes impliqués. Si l'approche par la pratique est peut-être la plus efficace, il faut saluer une démarche permettant de tirer parti sans frais de l'expérience des autres avant d'être confronté soi-même à de fort désagréables problèmes.

Le caractère de bombe à retardement présenté par la fatigue justifie une attention particulièrement aiguë au stade de la conception des ouvrages d'art. Les guides actuellement disponibles pour le projeteur, comme par exemple les recommandations de la Convention européenne de la construction métallique, sont certes utiles, mais l'étude de cas concrets les complète de façon particulièrement didactique. A cet égard, l'ouvrage de John Fisher présente une valeur didactique inestimable, par l'analyse détaillée, abondamment documentée par l'illustration, qu'il présente sous forme immédiatement accessible au praticien. L'analyse mathématique est limitée au minimum; traitée d'abord dans une brève introduction, elle donne pour chaque ouvrage examiné les valeurs numériques effectives. On ne saurait donc être plus concret!

Le lecteur familiarisé avec la fatigue des structures lira avec un plaisir véritable un ouvrage aussi clair et concluant. Pour autant, ce dernier saura aussi intéresser l'ingénieur de la pratique et lui permettra d'élargir ses connaissances dans un domaine dont on lui avait rarement facilité l'accès, il faut bien le reconnaître, et que l'utilisation toujours plus rationnelle des matériaux interdit d'ignorer. Ce livre a donc sa place attitrée dans la bibliothèque de l'ingénieur et du constructeur.

Jean-Pierre Weibel

[1] *Fatigue and Fracture in Steel Bridges,* John Wiley & Sons, Inc., éditeurs, 1984.

Pour une informatique consciente

par *Pierre-Gérard Fontolliet.* – Un vol. 16 × 24 cm, 270 pages, 10 illustrations, figures et tableaux. Editions Presses polytechniques romandes, 1015 Lausanne, 1985. Prix: Fr. 25.– (broché).

L'informatique influence non seulement notre activité professionnelle, mais aussi et toujours plus notre vie privée et familiale. Au-delà de sa fonction d'outil, incontestablement utile et puissant, elle implique un profond défi, voire une menace, à notre mode de vie et de pensée. La révolution informatique n'est-elle pas aussi culturelle? Nous en sommes à la fois les témoins et les acteurs, consciemment ou non. Cet ouvrage, qui rassemble les textes présentés lors d'un cours organisé par l'Université populaire de Lausanne, est une invitation à la réflexion individuelle et commune sur l'enjeu humain, socio-culturel et philosophique que représente le phénomène informatique. Il s'adresse à tous ceux qui se sentent concernés par cette évolution et n'exige aucune connaissance préalable ni en informatique, ni en sciences humaines.

Comme personne ne saurait prétendre à une compréhension globale de tous les impacts de l'informatique, plusieurs personnalités apportent leur éclairage particulier sur le sujet, en guise d'introduction à une approche interdisciplinaire aussi large et ouverte que possible.

CAD/CAM Handbook

par *Eric Teicholz.* – Un vol. relié 22,5×28,5 cm, 432 pages avec 240 illustrations, Editions McGraw-Hill Book Company, New York, 1985. Prix: 174 francs.

La conception assistée par ordinateur (CAO, en anglais CAD = Computer-aided Design) et la production assistée par ordinateur (CAM = Computer-aided Manufacturing), que l'on peut regrouper sous le terme d'informatique graphique, connaissent actuellement un développement

d'une telle ampleur que personne, ingénieurs, architectes ou industriels, ne saurait s'en désintéresser.
Entre les secteurs les plus conservateurs, où le dessin amoureusement fignolé à la main est un acte de foi autant qu'une tradition, et les industries de pointe, qui fabriquent en série des pièces complexes sans même que des plans soient fournis aux ateliers, il y a un dénominateur commun: la nécessité d'un rapport coût-qualité optimal. L'ordinateur constitue un outil privilégié pour y parvenir, employé bientôt à toutes les phases du processus de création et de réalisation.
Dans le meilleur des cas, ce processus recourra à *une seule base de données* pour tous les stades du travail.
Le problème de l'utilisateur potentiel, c'est qu'il a affaire à une branche née il y a quinze ans à peine, et où la majorité des fournisseurs existent depuis moins de quinze ans: un tiers des entreprises de l'industrie informatique ont moins de cinq ans!
Le développement de systèmes informatiques de plus en plus puissants offerts à des prix de plus en plus abordables abaisse constamment le seuil d'accès pour les petits bureaux.
Avant 1980, on chiffrait l'investissement pour un système de CAO à 1,25 million de francs suisses, ce qui supposait un volume de dessin et de construction de 20000 heures par an représentant un chiffre d'affaires de 125 millions par an. Aujourd'hui, on estime l'investissement nécessaire à 250000 francs!
Ce livre constituera un guide précieux pour quiconque désire aborder les domaines traités. Partant des données de base indispensables et d'un historique de leur développement, il analyse systématiquement tous les éléments, des critères de choix d'un système à l'application des matériels et des logiciels aujourd'hui disponibles (aux Etats-Unis, mais cela ne constitue guère une restriction...). Il ne s'agit pas d'une simple compilation: lacunes et inconvénients sont mentionnés aussi expressément que les avantages, fournisseur par fournisseur.
Les différents chapitres sont rédigés par une vingtaine de spécialistes rompus à la pratique de leur discipline. Selon la meilleure tradition américaine des ouvrages de vulgarisation, aucun ne tombe dans le travers du jargon ou des développements abscons, et tous se font parfaitement comprendre, en recourant largement à des exemples pratiques bien illustrés.
Des aspects souvent relégués au second plan, comme l'ergonomie et l'organisation du travail à l'ordinateur, sont traités avec le même soin que les aspects techniques ou commerciaux.
Un index alphabétique, une liste des fournisseurs, groupés par domaine et par applications, ainsi qu'un glossaire des termes utilisés en informatique graphique facilitent considérablement l'accès à ce livre en tout point remarquable.
Face à une offre de produits et de prestations s'enrichissant chaque jour, les utilisateurs potentiels trouveront dans le CAD/CAM Handbook un guide absolument indispensable, justifiant largement son prix.

Jean-Pierre Weibel

La gestion de projet: un thème d'actualité[1] (suite et fin)

par Marcel Bourquin, Neuchâtel

3.3 *Trois grands chantiers de l'agglomération genevoise*

3.3.1 Le raccordement CFF Genève-Aéroport

C'est en 1976, après diverses études remontant aux années 60, qu'est élaboré le premier projet d'ensemble visant à prolonger, à Genève, la ligne à double voie en provenance de Lausanne jusqu'à l'aéroport, pour en faire le point de départ et d'arrivée de la plupart des trains directs. La réalisation de ce raccordement ferroviaire est soumise à de nombreuses contraintes extérieures (construction de l'autoroute de contournement N1a, aménagement du réseau routier dans toute la zone aéroportuaire, avec construction d'un parking souterrain, d'un complexe commercial et hôtelier, d'une nouvelle halle de fret, etc.) sans compter toutes les modifications à apporter aux installations CFF ou SNCF existantes. Le nouveau tracé coïncide en effet sur une bonne partie de sa longueur avec la ligne Genève - La Plaine, ce qui nécessite un élargissement de la plate-forme, diverses adjonctions d'installations de voies et de quais en gare de Genève et certains travaux dus à la présence de deux systèmes différents de courant de traction.
L'élaboration du projet définitif fut confiée à la Division des travaux du Ier arrondissement, où un groupe de projet fut constitué, puis transformé en section autonome de par l'importance et la com-

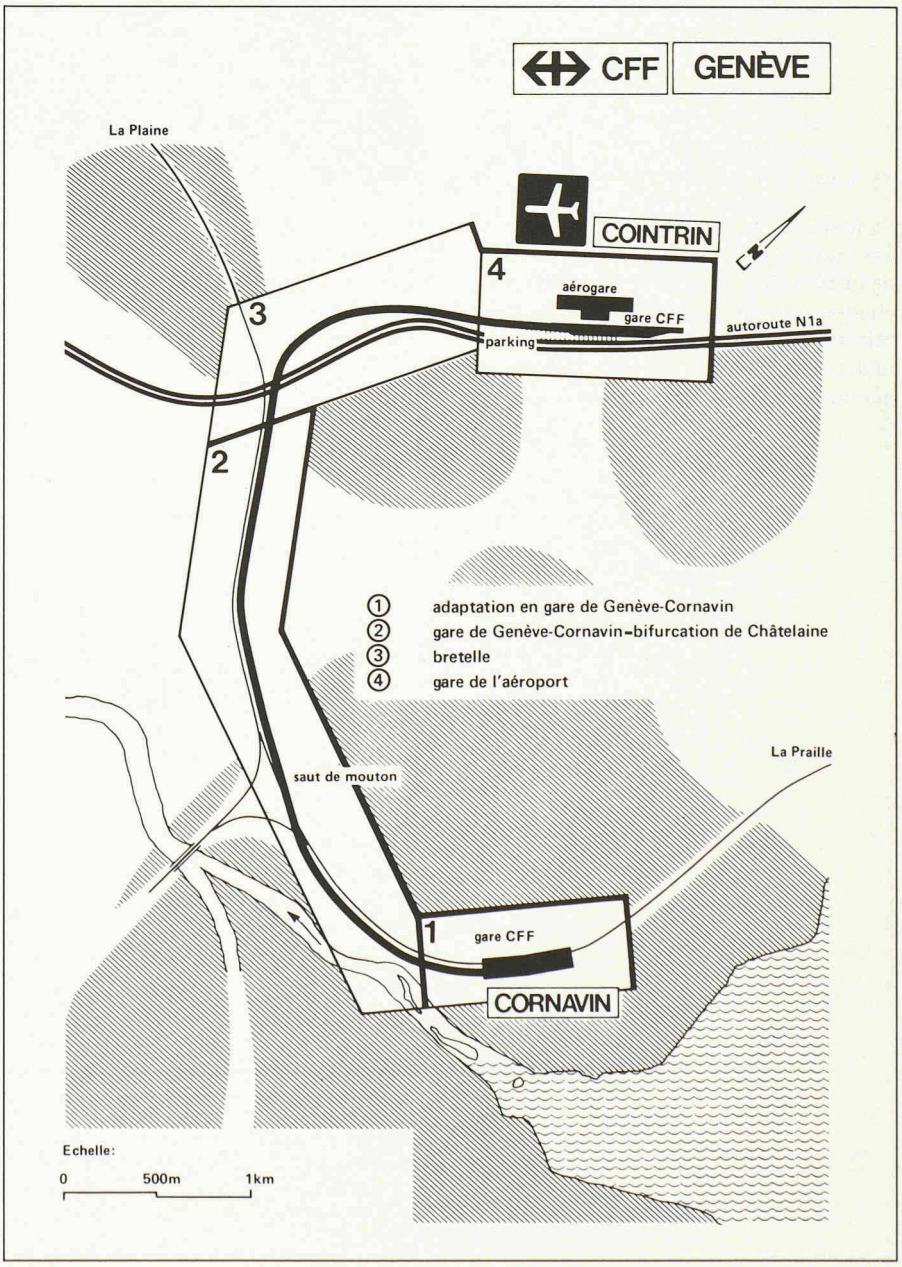

Fig. 9 – Situation schématique du raccordement CFF de Genève à l'aéroport.

[1] La première partie de cet article a paru dans *Ingénieurs et architectes suisses* nº 3 du 30 janvier 1986, en pages 9 à 16.