

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 108 (1982)  
**Heft:** 25

## 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:** 17.04.2026

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

possible qu'en présence d'imperfections géométriques. Les lignes continues de la figure 4 ont été calculées avec la rotation mentionnée au paragraphe 2. En multipliant cette rotation respectivement par 4 et 40, on trouve les relations indiquées par des lignes discontinues.

Avec une rotation 4 fois plus grande, la nature du comportement du mât reste essentiellement la même. Par contre, avec une rotation 40 fois plus grande, la ruine du mât se produit plutôt par torsion. On relèvera que les rotations introduites correspondent à des déplacements transversaux du point d'application de  $H$  par rapport à sa position idéale de 0,30, 1,20 et de 12,10 mm. Pour une structure à l'échelle du mât, des déformées sont très faibles. Notons aussi que la grandeur des rotations n'a pratiquement pas d'influence sur la relation  $H/H_s - u$  (déplacement dans la direction de  $H$ ).

Le calcul de la résistance du mât au déversement effectué selon la méthode décrite a montré que:

- le mât peut supporter les charges prescrites,
- la faible rigidité à la torsion du mât le rend sensible aux déformées initiales.

La vérification expérimentale de la rigidité à la torsion augmente bien sûr la crédibilité des résultats du calcul mais n'est pas essentielle. L'essai de torsion n'a d'ailleurs pas influencé notre choix des paramètres du modèle numérique.

#### Bibliographie

- [1] BERGIER, P. et CRISINEL, M. *Développement d'un nouveau type de mâts métalliques — Lignes de transport d'énergie à 132 kV des Chemins de fer fédéraux*. Ingénieurs et architectes suisses, Lausanne, vol. 108, n° 25, 1982.
- [2] OPPERMAN, G. *Comportement spatial des poutres-colonnes à section ouverte et parois minces*. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, thèse n° 434, 1982.
- [3] PLUMIER, A. *Relation entre les paramètres de soudage d'une colonne et sa charge de flambement*. Université de Liège, thèse, 1979.

#### 5. Conclusion

On a montré dans cet article comment obtenir la charge de déversement d'une structure difficile à traiter par des moyens classiques et même par des moyens expérimentaux.

#### Adresse de l'auteur:

Gert Opperman,  
D<sup>r</sup> ès sciences techniques  
ICOM-Construction métallique  
Ecole polytechnique fédérale  
de Lausanne  
GCB (Ecublens)  
1015 Lausanne

## Vie de la SIA



### Giornate SIA del 3-4 giugno 1983 a Lugano

La SIA Ticino rende noto ai colleghi che le giornate SIA 1983 avranno luogo a Lugano il 3-4 giugno 1983. Tutti i colleghi della SIA sono cordialemente invitati a partecipare alla manifestazione. Il programma delle giornate sarà il seguente:

#### Venerdì 3 giugno

- ore 10.30 Assemblée dei delegati
- ore 13.00 Pranzo
- ore 15.00 Parte ufficiale
- ore 19.30 Aperitivo
- ore 20.15 Banchetto.

#### Sabato 4 giugno

Visite ed escursioni culturali secondo programma.

364

Le Giornate SIA 1983 coincidono con i 100 anni della SIA Ticino. Da quasi un anno la SIA Ticino ha nominato un Comitato di organizzazione che si occupa di questa festa. Dello stesso fanno parte i colleghi: ing. Ossola, presidente; ing. Tarchini, presidente SIA Ticino; ing. Sartoris; ing. Tunesi; ing. Re; arch. Viglino; arch. Carnio-Quirici; arch. Tibiletti e arch. Croci.

Durante il periodo della manifestazione verrà organizzata, a villa Ciani, una mostra retrospettiva delle opere di progettisti ticinesi. Verrà pure esposto un modello del capannone realizzato a Chiasso dall'ing. Robert Maillart nel 1924.

### Journées SIA des 3 et 4 juin 1983 à Lugano

La section du Tessin de la SIA annonce que les Journées SIA 1983 auront lieu à Lugano les 3 et 4 juin 1983. Tous les membres de la SIA sont cordialement invités à participer à cette manifestation. Le programme de ces Journées sera le suivant:

#### Vendredi 3 juin

- 10 h. 30 Assemblée des délégués
- 13 h. Repas
- 15 h. Partie officielle
- 19 h. 30 Apéritif
- 20 h. 15 Banquet.

#### Samedi 4 juin

Visites et excursions culturelles selon programme spécial.

Les Journées SIA 1983 coïncident avec le 100<sup>e</sup> anniversaire de la section SIA du Tessin. Depuis près d'un an, la SIA tessinoise a désigné un comité d'organisation pour mettre sur pied cette fête. Nos collègues suivants en font partie: MM.

Ossola, ing., président; Tarchini, ing., président de la section du Tessin; Sartoris, ing.; Tunesi, ing.; Re, ing.; Viglino, arch.; Carnio-Quirici, arch.; Tibiletti, arch. et Croci, arch.

Au moment de cette manifestation, une exposition sera organisée à la Villa Ciani, présentant une rétrospective des œuvres des ingénieurs et des architectes tessinois. On y verra notamment un modèle du hangar réalisé à Chiasso en 1924 par l'ingénieur Robert Maillart.

## Industrie et technique

### Turbines hydrauliques normalisées pour puissances de 0,1 à 10 MW

L'état actuel des coûts de production de l'énergie incite certainement à réfléchir sur toutes les possibilités de reprendre en service d'anciennes petites centrales hydrauliques remises au plus récent niveau technique, de même que sur la mise à profit de maints cours d'eau jusqu'ici inutilisés. Ceci d'autant plus que l'énergie hydraulique, outre qu'elle ne cause aucune nuisance à l'environnement, est de plus renouvelable. En outre, les petites centrales hydro-électriques peuvent aujourd'hui être si heureusement incorporées au lit d'une rivière que leur présence ne provoque guère de détérioration gênante du paysage et de l'écologie du cours d'eau.

Plusieurs facteurs sont prépondérants dans le choix optimal de l'équipement et de l'exploitation de petites centrales hydro-électriques: type de turbines, degré d'aménagement, ampleur des travaux de génie civil, de même aussi les dispositifs de réglage et de sécurité né-

cessaires. Ce sont en fait ces facteurs qui détermineront pour une grande part les investissements qui devront nécessairement être impliqués. Aux fins de réduire ces frais dans la mesure du possible, une normalisation s'impose, tout au moins en premier lieu pour les équipements électromécaniques. C'est un premier pas qu'Escher Wyss a fait en établissant, pour les turbines, des programmes normalisés dans les domaines de puissances allant de 100 kW à 10 MW, et pour des chutes de 2 à 25 m.

Au nombre des turbines normalisées d'Escher Wyss comprises dans ce programme se trouve la turbine bulbe à roue conique, qui peut être exécutée en quatre types. Avec un diamètre nominal de 1000, 1200, 1450 ou 1700 mm, elle se prête à l'aménagement de chutes jusqu'à 10 m de hauteur, pour un débit allant jusqu'à 18 m<sup>3</sup>/s environ. La puissance ainsi obtenue peut atteindre jusqu'à 1000 kW avec un rendement de 90%.

Un exemple d'une installation de ce genre, avec turbine bulbe à roue conique, est donné par la petite centrale auxiliaire de Heimbach, adossée au barrage du bassin d'accumulation de Heimbach (République fédérale d'Allemagne). Le bâtiment des machines comprend une turbine bulbe Kaplan d'Escher Wyss, d'un diamètre de 1450 mm, qui entraîne, par l'intermédiaire d'un train d'engrenage conique, deux arbres de transmission latéraux reliés l'un à l'alternateur asynchrone, l'autre à une pompe à rouleaux pour la commande des aubes directrices et des pales motrices.

L'ouvrage d'entrée pour l'eau de la turbine ainsi que l'aspirateur de cette dernière sont en béton. Les ouvertures d'entrée et de sortie peuvent être fermées par des vannes batardes qui ne sont utilisées que pour permettre les travaux de révision. Le distributeur de la turbine constitue donc le seul organe obturateur.

Sous une chute de 6 à 8 m, et avec un débit de 11 m<sup>3</sup>/s, la turbine fournit une puissance variant de 570 à 774 kW, puissance qui peut être obtenue à une vitesse de 289 tr/min.

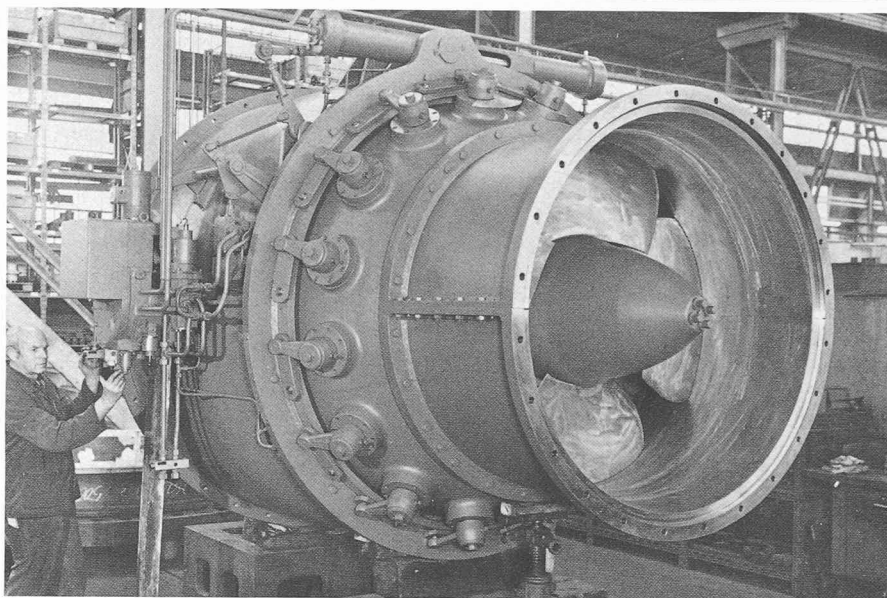


Fig. 1. — Turbine bulbe Kaplan d'Escher Wyss, à 4 pales motrices et 16 aubes directrices, avec réglage à double action et train d'engrenage conique. (Photo Escher Wyss Ravensburg)

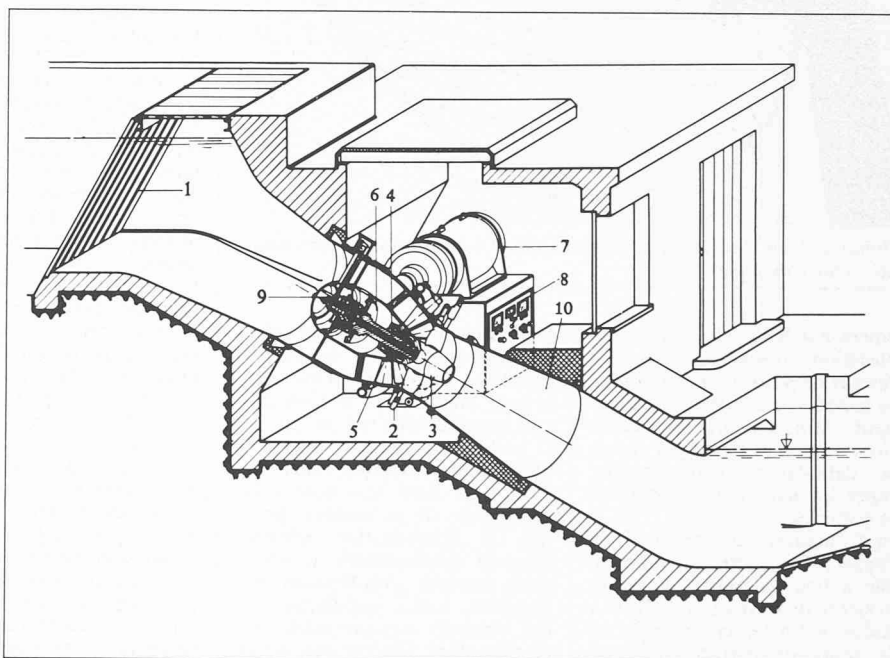


Fig. 2. — Turbine bulbe à alternateur extérieur entraîné par engrenage conique.

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. Grille d'entrée                                 | 6. Engrenage conique et pivot        |
| 2. Distributeur avec poids de fermeture            | 7. Alternateur avec volant d'inertie |
| 3. Roue motrice                                    | 8. Tableau de commande et régulateur |
| 4. Arbre de la turbine avec servomoteur de la roue | 9. Pompes à huile à débit réglable   |
| 5. Joint d'arbre et palier d'appui                 | 10. Tube d'aspiration                |

### Surveillance d'un gazoduc dans la pampa et les montagnes

La surveillance d'un réseau de gazoducs dans les régions à population clairsemée rencontre généralement d'innombrables difficultés dues à la topographie. Celles-ci ne peuvent généralement être résolues de façon satisfaisante que grâce aux technologies les plus modernes. La commande, clés en main, d'un système de conduite, pour toutes les importantes tâches de commande, de surveillance et de sécurité d'un réseau de gazoducs, a

récemment été passée à BBC Brown Boveri, par le «Consorcio Gasoducto Centro-Oeste» (Cogasco), en Argentine.

Le gaz naturel est acheminé des champs de Neuquén, situés au pied des Andes, jusqu'au centre de consommation dans la région de Buenos Aires par un gazoduc de 1800 km de longueur. Il s'agit d'une installation importante dans le domaine du gaz naturel, fabriquée par BBC, faisant suite à la mise en exploitation, en 1981, des équipements de Hassi R'Mel, en Algérie. Dans ces deux cas, le fonctionnement économique et sans défaillances est garanti par le système de com-

mande. BBC peut faire appel à sa longue expérience dans la construction d'installations appartenant aux domaines de l'informatique, de la commande des processus et de la communication ainsi que de la production et de la distribution de l'électricité. La pièce principale de l'installation en Argentine englobe essentiellement le système de télécommande Indactic 33, dont la station centrale se trouve à Mendoza. Ce système est équipé d'un ensemble à deux calculatrices, d'imprimantes, de mémoires à disques et d'écrans de contrôle en couleur semigraphiques, pour la commande et la surveillance

d'une installation de traitement du gaz naturel comportant des compresseurs, trois stations de compresseurs, sept postes de transfert du gaz naturel ainsi que 16 valves et 18 stations de relais radiophoniques. La commande porte en outre sur la fourniture des logiciels destinés à la surveillance et à la commande de toutes les stations, à l'impression des procès-verbaux, à la statistique, à l'analyse des tendances, etc. La communication et la transmission des données le long du gazoduc sont assurées par une liaison radiophonique à canaux multiples possédant ses propres antennes sur pylônes, livrées éga-



Montage d'une antenne sur pylône, destinée à la liaison radiophonique par canaux multiples.

lement par BBC. Un système de téléaction, d'éclairage des pylônes et de protection cathodique du gazoduc complète cet équipement. Afin d'assurer la fourniture du courant électrique en cas de défaillance d'alimentation, toutes les stations sont équipées de batteries.

La formation du personnel de Cogasco fait partie du mandat. Elle a lieu en partie au centre moderne de formation de BBC à Baden, et finalement, sous forme de cours de perfectionnement, directement à pied d'œuvre. Il est également prévu que BBC assume l'entretien de l'ensemble du système au cours de la phase initiale.

## Bibliographie

### Relevé des données pour la planification d'une réhabilitation de quartier/Habitants et propriétaires

Un vol. A4, 92 pages. Prix: Fr. 8.—

Dans le Bulletin du logement, publié par l'Office fédéral du logement, est paru le volume 25, «Relevé des données pour la planification d'une réhabilitation de quartier/Habitants et propriétaires». C'est la deuxième publication d'une série qui traite des auxiliaires méthodiques pour la planification de la réhabilitation.

L'expérience le montre en effet, la réhabilitation de zones urbaines a pris aujourd'hui une grande importance. Il n'est pas rare cependant qu'il y ait loin de la prise de conscience du problème à des mesures concrètes. Cela tient pour une part à la complexité de la matière, puisque la réhabilitation urbaine exige la confrontation de structures données (construction, affectation, trafic, population) et des objectifs concurrentiels qui en découlent. D'autre part, et au contraire de ce qui existe pour la construction nouvelle, les instruments de planification permettant d'exécuter un projet de réhabilitation planifiée sont encore peu développés. Pour remédier à ce dernier manque, la Commission de recherche pour le logement s'est fixé pour but, d'entente avec des représentants communaux, de mettre à la disposition des spécialistes chargés de la réhabilitation divers instruments auxiliaires de planification.

Alors qu'un Guide de la planification d'une réhabilitation de quartier est récemment paru (volume 24), ce texte-ci traite de la collecte d'informations sur habitants et propriétaires de la zone de réhabilitation. On montre quelles indications sont nécessaires en vue d'une exécution judicieuse de mesures de réhabilitation — et comment se les procurer le plus aisément. Aussi l'étude, outre qu'elle renseigne sur les possibilités d'analyse statistiques secondaires, comporte-t-elle un questionnaire modèle

détaillé destiné à l'enquête primaire auprès des habitants et des propriétaires. Suivent des conseils en vue d'une application et d'une interprétation qui puissent convenir à une situation donnée.

La publication se commande sous le n° 725.025 f à l'OCFIM (Office fédéral des imprimés et du matériel), 3000 Berne, au Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment (CRB), Zentralstrasse 153, 8003 Zurich, ou en librairie.

### Manual of stressed skin diaphragm design

par J. M. Davies et E. R. Bryan.  
— Un volume cartonné, illustré, de 16 x 24 cm, 441 pages, bibliographie, index des matières. Editions Granada, Londres, 1982. Prix: £30.—

Il s'agit d'un manuel de dimensionnement des structures diaphragmées (contreventées) par leur enveloppe.

Les tôles d'acier profilées ont connu ces dernières années une expansion toujours plus grande en construction métallique et ont donné ainsi un nouvel essor aux méthodes de construction. Ces tôles sont utilisées comme planchers de bâtiment en collaboration avec le béton (planchers mixtes) et comme revêtement de façade ou couverture de toiture. Les panneaux de tôles profilées sont en général dimensionnés pour résister aux charges transversales, perpendiculaires à leur plan. Cependant, nul n'ignore la capacité qu'elles présentent de reprendre et transmettre des efforts agissant dans leur propre plan, c'est-à-dire de jouer le rôle de contreventement et d'éléments stabilisateurs. Ce manuel donne, pour la première fois de façon si complète, une véritable méthode permettant d'effectuer le dimensionnement d'une structure en y incorporant la résistance au cisaillement des tôles de planchers, toiture et façades.

Le premier ouvrage publié sur le sujet par le second auteur en 1973 présentait les principes de la méthode, les formules de dimensionnement et quelques exemples numériques. L'augmentation de l'utilisation de l'effet de contreventement, en particulier en Grande-Bretagne, et la publication en 1977 des Recommandations européennes ont joué un rôle déterminant sur l'élaboration de ce nouvel ouvrage qui tient compte des derniers développements et résultats de recherche.

Ce livre est divisé en trois parties: la première est un manuel de dimensionnement donnant à l'ingénieur toutes les indications nécessaires à l'application de la méthode dans la plupart des cas pouvant se présenter dans la pratique. La deuxième partie est une description de toutes les bases théoriques et expérimentales ayant permis de parvenir à la situation actuelle dans ce domaine. Elle donne en particulier les résultats complets de l'étude

du comportement et de la résistance des assemblages, éléments essentiels de la méthode. Enfin la troisième partie est une bibliographie complète de tous les ouvrages et articles publiés à ce jour sur le sujet.

Non seulement ce manuel apporte à l'ingénieur une technique simple de calcul et de construction avec les tôles profilées, mais, et surtout, il offre l'avantage de présenter une vue globale sur le comportement réel des structures métalliques beaucoup plus proche de la réalité que lorsqu'on ne considère que la structure formée de cadres. Il devrait permettre à l'ingénieur de parvenir à une parfaite compréhension de la façon dont un bâtiment se comporte réellement.

### Les auteurs

Les professeurs E. R. Bryan et J. M. Davies sont deux des spécialistes mondiaux les plus célèbres dans le domaine de la recherche et du développement sur l'utilisation des tôles comme contreventement.

Le professeur E. R. Bryan a été le premier à mettre au point une méthode de calcul pratique basée sur une théorie étayée par de nombreux essais. Professeur de structures à l'Université de Salford, il est président de la Commission TC7 de la Convention européenne de la construction métallique, commission traitant des tôles minces formées à froid. Il est également président de la commission des normes britanniques chargée d'élaborer la norme relative au même objet.

Le professeur J. M. Davies, élève et émule du professeur Bryan, a affiné la méthode et en a également élargi l'application à la plupart des cas pratiques. Professeur de structures à la même université, il a été la cheville ouvrière des Recommandations européennes sur l'effet de contreventement des tôles profilées.

Tous deux ont publié quantités d'articles et présenté d'innombrables exposés sur le sujet de ce livre. Leur travail a été largement récompensé par différents prix et médailles offerts par les institutions professionnelles de Grande-Bretagne.

### Extraits de la table des matières

Partie I: Le panneau cisailé, élément de base. Dimensionnement d'ensembles de panneaux. Interaction des panneaux de tôle et des cadres. Tables de dimensionnement. Exemples de dimensionnement. Exemples de bâtiments construits. Tables de coefficients. Partie II: Etablissement des formules de dimensionnement pour panneaux cisailés. Formules de dimensionnement pour ensembles de panneaux. Interaction panneaux-cadres. Moyens d'assemblages. Diaphragmes comportant des ouvertures. Structures plissées en tôles minces. Coques en tôles minces. Tôles minces comme élément stabilisateur contre le déversement. Diaphragmes dans les bâtiments à étage. Partie III: Bibliographie complète.

Michel Crisinel