

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

UNIVERSITEIT TE GENT

BIBLIOTHEK
DER SPECIALE SCHOLEN

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

éditée par

6^e ANNÉE

**LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS
D'INFORMATION DE L'ACIER**

38, boul. Bischoffsheim, Bruxelles - Téléph. : 17.16.63 (2 lignes)
Chèques post. : 340.17 - Adr. télégraph. : « Ossature-Bruxelles »

N° 10

OCTOBRE 1937

S O M M A I R E

	Pages
La passerelle de l'Alma à l'Exposition Internationale de Paris 1937	459
Le pavillon allemand à l'Exposition Internationale de Paris 1937	463
L'église Saint-Jean à Bâle	466
Le pavillon de la soie artificielle à la XVIII ^e Foire de Milan	469
L'église Saint-Joseph à Moravská-Ostrava (Tchécoslovaquie)	470
La tour olympique de Berlin	472
Le nouveau jardin d'hiver du Muséum d'Histoire Naturelle à Paris	474
La nouvelle serre de Saint-Louis (E.-U.)	477
Calcul des portiques en acier tenant compte des déformations plastiques par N.-D. Zhudin	479
Le pont de Kincardine sur le Forth (Ecosse)	491
La 6 ^e conférence internationale des Centres d'Information de l'Acier (Düsseldorf-Paris, 20-26 juin 1937)	493
CHRONIQUE : M. Lucien Wauthier. - Le marché de l'acier pendant le mois d'août 1937. - Les allègements dans les constructions en acier. - Aide apportée aux poutres à âme pleine par le platelage en béton. - Coffrages suspendus pour hourdis. - Conférences. - ÉCHOS ET NOUVELLES	500
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS	505
DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE	508

ABONNEMENTS

1937 { Belgique et Grand-Duché de Luxembourg, 1 an, 40 fr.; Etranger, 1 an, 14 belgas.

1938 { Belgique et Grand-Duché de Luxembourg, 1 an, 60 fr.; Etranger, 1 an, 20 belgas.

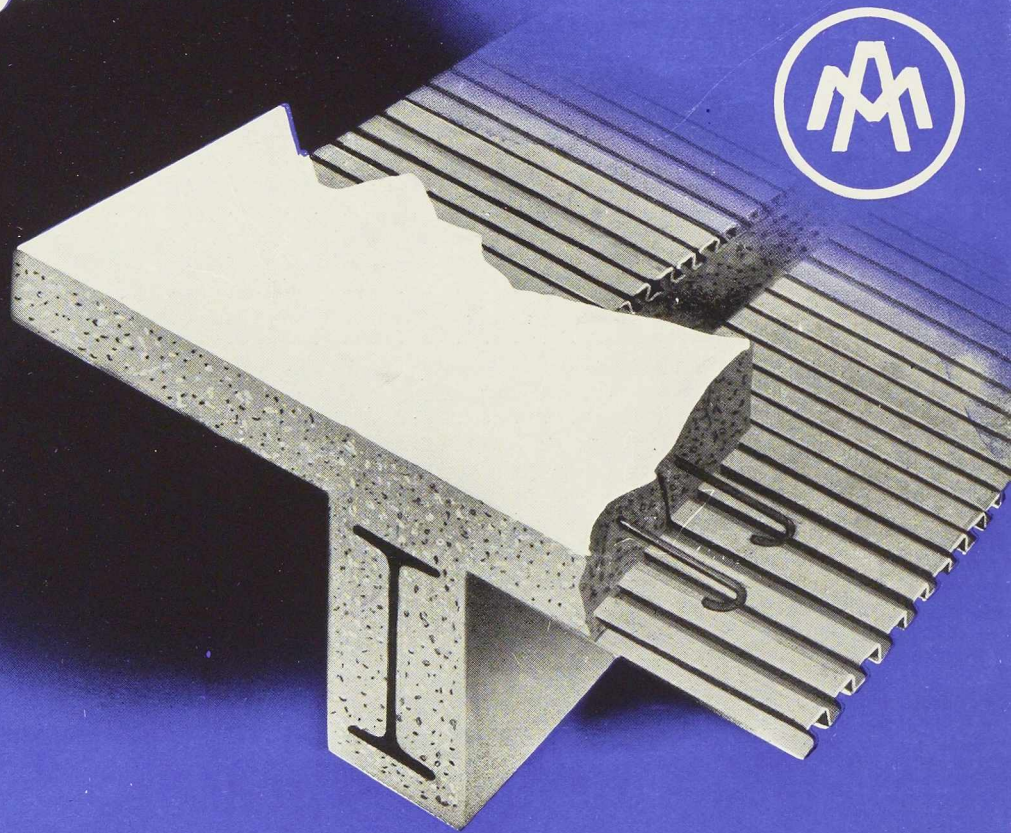
Tous les abonnements prennent cours au 1^{er} janvier. Paiement par chèques postaux (compte n° 340.17), par chèque ou mandat-poste.

INDEMNITÉS D'AUTEURS. Une indemnité par page imprimée de texte et de figures est allouée aux auteurs d'articles signés. Des tirés-à-part peuvent être fournis suivant commande.

DROIT DE REPRODUCTION. La reproduction de tout ou partie des articles ou des illustrations ne peut se faire qu'en citant **L'Ossature Métallique**.

PUBLICITÉ. Demandez notre tarif. Notre service de publicité se tient à votre disposition pour vous établir des projets de composition et de mise en page.

am'acier



LES ATELIERS METALLURGIQUES, S. A.
NIVELLES • BELGIQUE
DIVISION: TRAVAIL DE LA TÔLE

AGENT GÉNÉRAL : BRUXELLES, 47, rue Cantersteen. Shell Building. Tél. 11.78.01

26

Réclamez la notice
technique Am' Acier
qui vous sera
envoyée sur
simple demande

AM'ACIER
BREVETS RIDLEY
MARQUE DÉPOSÉE

L'armature économi-
que pour dalles,
cloisons et terrasses
en béton

Studio Simar Stevens
BRUXELLES

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

6^e ANNÉE - N° 10

OCTOBRE 1937

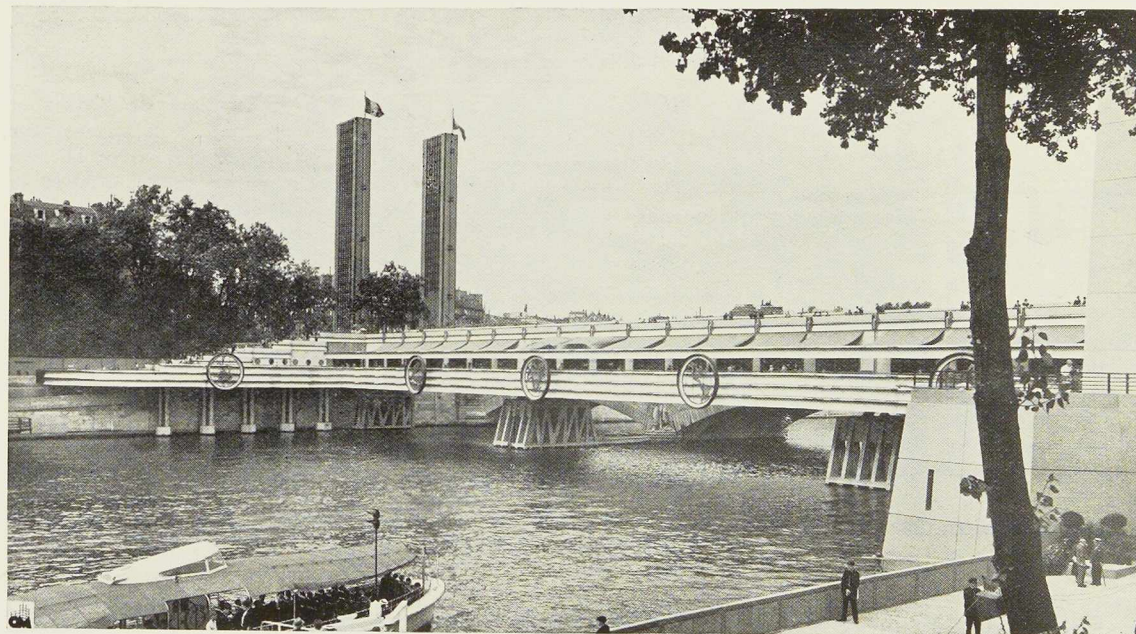


Fig. 638. Vue générale de la passerelle de l'Alma prise du côté aval.

La passerelle de l'Alma à l'Exposition Internationale de Paris 1937

Architecte : **H.-L. Bloch**, Architecte du Gouvernement
Collaborateur : **Pierre Biscop**

L'une des entrées principales de l'Exposition internationale des Arts et Techniques de Paris, se trouve à la Place de l'Alma. Cependant, le pont de l'Alma, qui franchit la Seine à cet endroit, et la Place de l'Alma elle-même ne pouvaient être incorporés dans l'Exposition et devaient rester ouverts au trafic urbain. Aussi a-t-on doublé le pont de l'Alma par une passerelle, construite immédiatement en aval et faisant partie de l'Exposition, tandis qu'on construisait, au-dessus de la place de l'Alma, des passerelles en

bois et une entrée monumentale à l'Exposition. La passerelle de l'Alma fut mise au concours entre architectes par le Commissariat général dès le mois de mars 1935. Le projet présenté par M. Henry-Léon Bloch, architecte du Gouvernement, assisté de M. Pierre Biscop, son collaborateur, fut définitivement retenu et l'ouvrage a été construit d'après les plans de ces architectes.

Le rôle de la passerelle sur la Seine était multiple. Il fallait recueillir les visiteurs débouchant

N° 10 - 1937



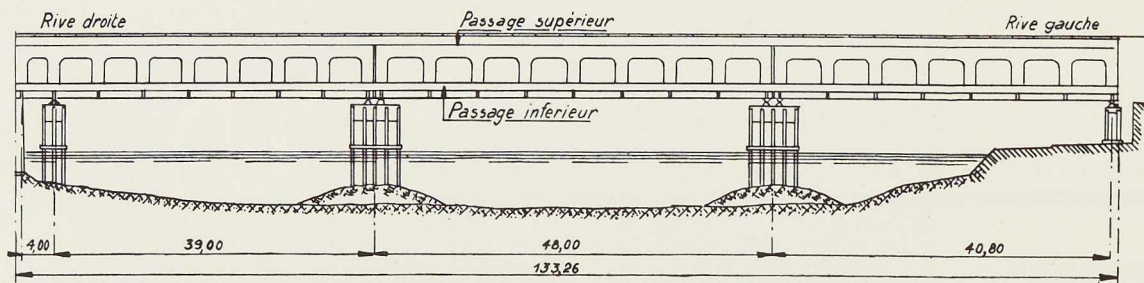


Fig. 639. Elévation de la passerelle.

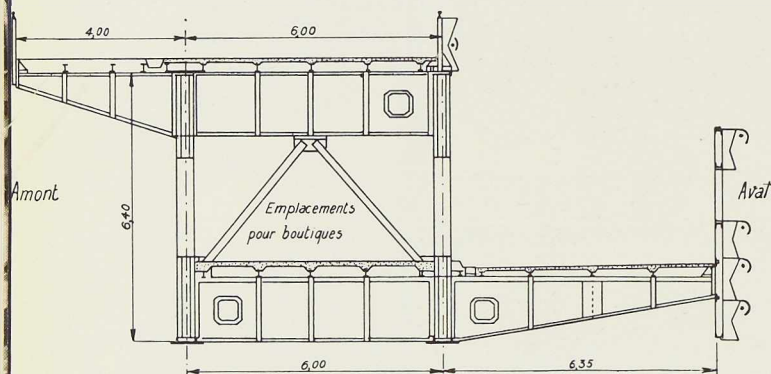


Fig. 640. Coupe transversale.

Fig. 641. La passerelle inférieure et les boutiques installées à l'intérieur des panneaux des poutres Vierendeel.



de la partie surélevée de la Place de l'Alma et les diriger vers la rive gauche. Il fallait assurer une liaison au niveau des quais entre la rive droite et la rive gauche et, en outre, assurer la liaison avec le niveau des berges de la Seine. On imposa, par ailleurs, aux architectes de limiter au maximum les dimensions des piles destinées à supporter la passerelle, afin de ne pas encombrer la circulation fluviale et d'éviter des dépenses onéreuses de fondations en rivière.

Pour résoudre le problème, les architectes imaginèrent d'établir une circulation haute et une circulation basse, toutes les deux en porte-à-faux sur le fleuve, de part et d'autre d'un système portant central, de dimensions aussi réduites que possible. Celui-ci est constitué par une poutre en caisson qui a été chargée, de façon à assurer sa stabilité transversale, en y plaçant des boutiques (fig. 640).

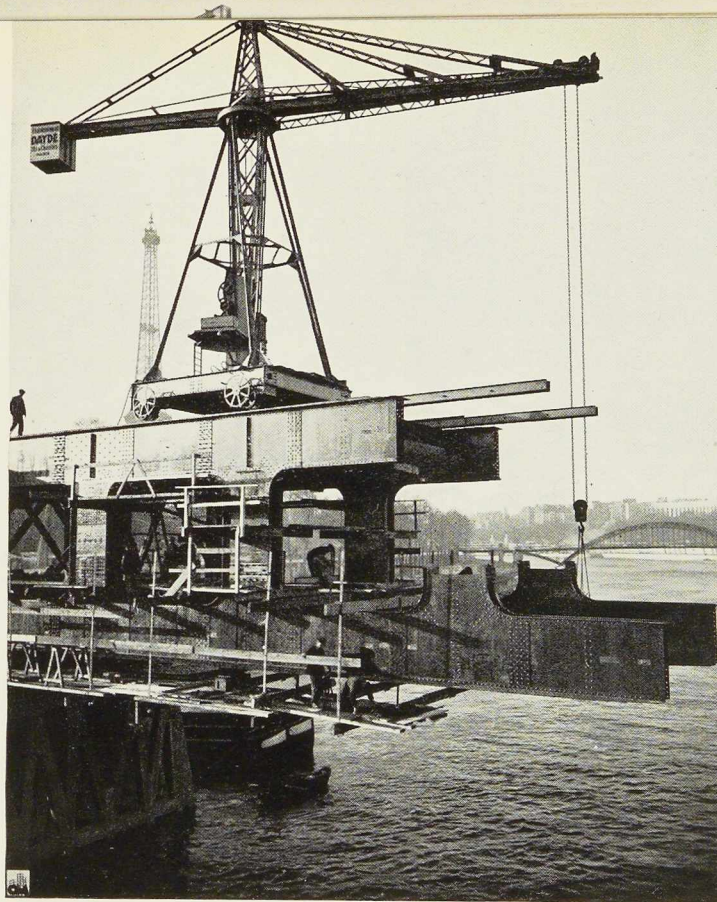


Fig. 642. Montage entièrement en porte-à-faux de la travée centrale, provisoirement ancrée à la travée de rive.

La passerelle se compose donc d'un caisson central occupé par des boutiques, avec du côté aval un passage inférieur de 6 mètres de largeur en porte-à-faux et, au-dessus des boutiques, un passage supérieur de 10 mètres de largeur, dont 4 mètres en porte-à-faux vers l'amont (fig. 640).

La nouvelle passerelle comporte trois travées indépendantes prenant appui sur des piles en béton. La longueur totale de l'ouvrage est de 133^m26. Les longueurs des travées sont respectivement de 39 mètres (rive droite), 48 mètres (travée centrale) et 40^m80 (rive gauche) (fig. 639).

Le système portant est constitué par des poutres principales du type Vierendeel à membrures parallèles, de 6^m40 de hauteur, espacées de 6 mètres d'axe en axe, et dont les panneaux ont de 5^m45 à 5^m80 de largeur. Les contreventements supérieur et inférieur sont réalisés par des entretoises principales disposées dans l'axe des montants des poutres, complétées par une légère triangulation en V renversé disposée dans le même plan.

En raison des fortes surcharges auxquelles sont soumises les poutres principales, leur section est en caisson, l'écartement entre les parois étant de 0^m40. Les membrures inférieure et supérieure en I

ont une hauteur de 1^m50, la largeur des montants étant également de 1^m50. Les membrures et les montants verticaux sont raccordés par des parties arrondies de 0^m50 de rayon.

Horizontalement, les poutres principales sont contreventées au moyen de croix de Saint-André. Les dalles des tabliers sont en béton armé de 8 cm d'épaisseur et reposent sur des solives métalliques. Les appareils d'appui des poutres sur les piles sont du type habituel.

Les travées de rive ont été montées à l'aide d'un échafaudage en bois établi sur pieux battus dans le lit du fleuve.

En vue de laisser le passage libre pour la navigation sous la travée centrale, celle-ci a été montée en porte-à-faux en s'ancrant aux travées de rive (fig. 642).

Lorsque les deux moitiés de la travée centrale ont été complètement montées, on a abaissé les extrémités de la passerelle sur les piles extrêmes de la quantité nécessaire pour amener les deux parties en porte-à-faux à coïncider. A ce moment, les assemblages de jonction des extrémités de la travée centrale ont été définitivement rivés, l'ouvrage a été placé sur ses appuis défi-



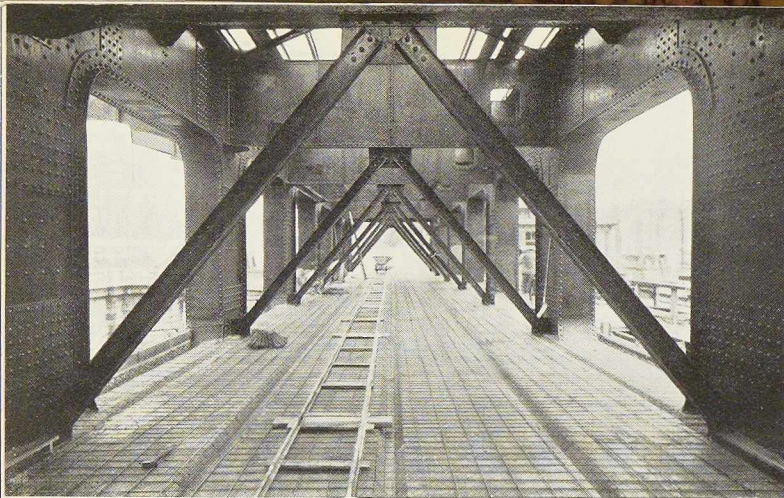


Fig. 643. Vue intérieure du caisson central prise lors du bétonnage du tablier inférieur.

nitifs et les trois travées ont été rendues indépendantes.

La passerelle a été calculée pour une surcharge permanente uniformément répartie de 650 kg par m². Le calcul de la pression du vent a été fait sur la base de 250 kg par m². L'acier employé est un acier ordinaire. Le poids total de l'ossature métallique est de l'ordre de 900 tonnes y compris 21 tonnes d'appareils d'appui. L'escalier de la rive droite conduisant au quai et à la berge comporte, de son côté, 300 tonnes d'acier.

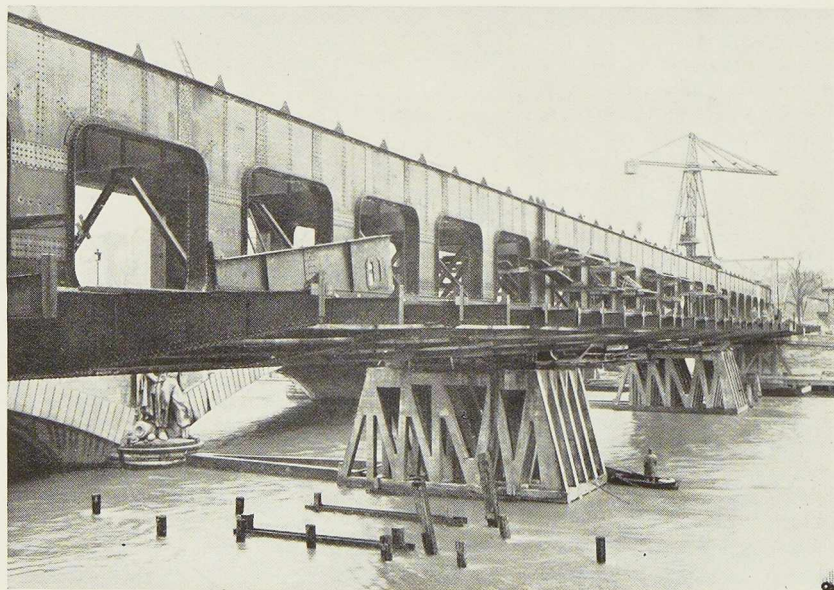
Les principales entreprises qui ont coopéré à l'édification de l'ouvrage sont : les Etablissements Ballot pour les fondations en rivière, les Etablissements Daydé pour la charpente métallique, les Etablissements Celi pour l'électricité et les illuminations.

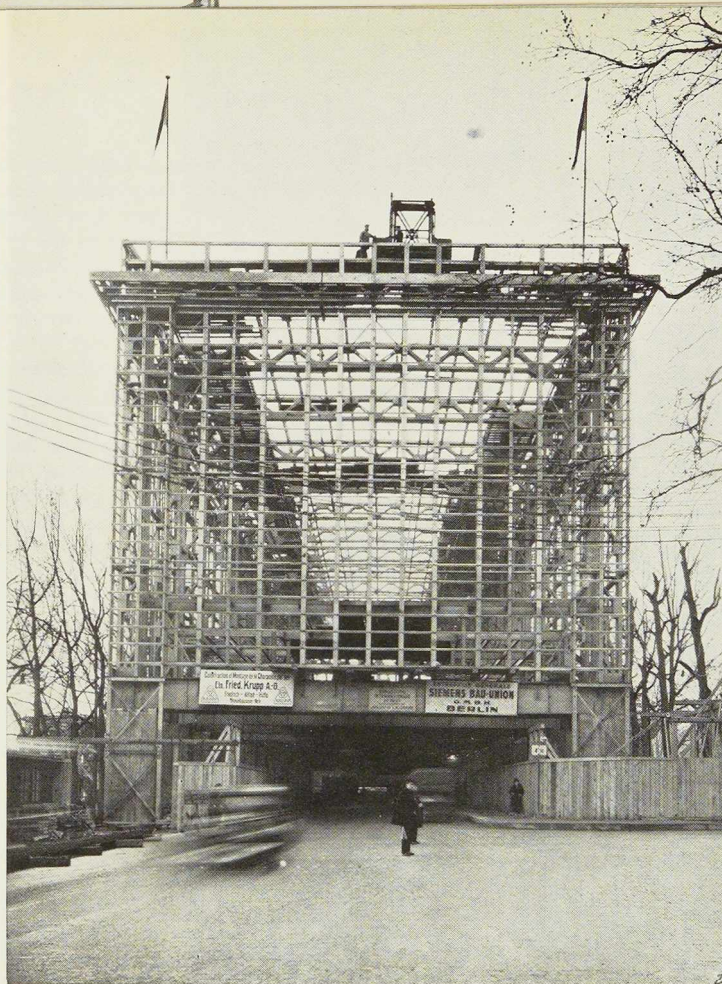
L'habillage de la passerelle a été particulièrement étudié, il comporte notamment des bandes

d'aluminium, soulignant les garde-corps, et des revêtements en tôle émaillée pour les boutiques. De plus, 9.000 lampes assurent l'éclairage et l'illumination de la passerelle la nuit et ont été habilement placées de façon à ne pas gêner les visiteurs admirant de la passerelle le panorama de la Seine. L'effet décoratif obtenu est très réussi, tant de jour que de nuit (fig. 641).

On a reproché avec raison à la passerelle de l'Alma de masquer la perspective de la Seine. En fait, à l'origine, la limite extrême de l'enceinte de l'Exposition s'arrêtait à la Place de l'Alma et cet ouvrage devait précisément avoir pour but de constituer un écran limitant l'Exposition du côté du fleuve. Lorsque ultérieurement l'Exposition eut été étendue en direction de la Concorde, l'ossature de la passerelle était déjà construite, et il était trop tard pour pouvoir apporter à la charpente les modifications nécessaires.

Fig. 644. Vue du pont après achèvement du montage des poutres principales.





(Cliché Travaux)

Fig. 645. Vue de l'ossature métallique du pavillon.

Le pavillon allemand à l'Exposition Internationale de Paris 1937

La participation de l'Allemagne à l'Exposition internationale de Paris est importante. Le pavillon allemand est construit au-dessus de l'avenue de Tokio, bordant la Seine, qui devait rester ouverte au trafic. Le pavillon se compose d'une tour de 52 mètres de hauteur et d'un hall de 18 mètres de hauteur. La surface occupée par la tour est de 280 m² environ, celle occupée par le hall atteint près de 3.260 m².

La voie qui passe en dessous du pavillon ne devait pas être obstruée par des échafaudages. D'autre part, le bâtiment, bien que d'aspect massif, devait être de construction légère et facilement démontable pour pouvoir, après l'Exposition, être reconstruit en Allemagne.

Ces diverses considérations ont amené l'adoption de la charpente métallique. En raison des

charges élevées que le sol avait à supporter et en raison de la mauvaise qualité du terrain, il a été décidé de fonder le pavillon sur 366 pieux Franki.

La route qui passe sous le pavillon allemand a dû être franchie sur une longueur de 130 mètres. A cet effet, on a installé sous le plancher du rez-de-chaussée des poutres rivées à âme pleine de 20 mètres de portée, d'une hauteur atteignant seulement le 1/20^e de la portée, espacées de 7^m67. Entre les poutres principales, on a prévu des poutrelles longitudinales et des diagonales de contreventement.

Afin de ne pas appuyer la tour sur les parois du tunnel, qui n'étaient pas suffisamment résistantes pour supporter une charge pareille, on a recouvert le tunnel sur toute sa largeur par des poutres de 25^m30 de portée. Ce sont ces poutres,

N° 10 - 1937



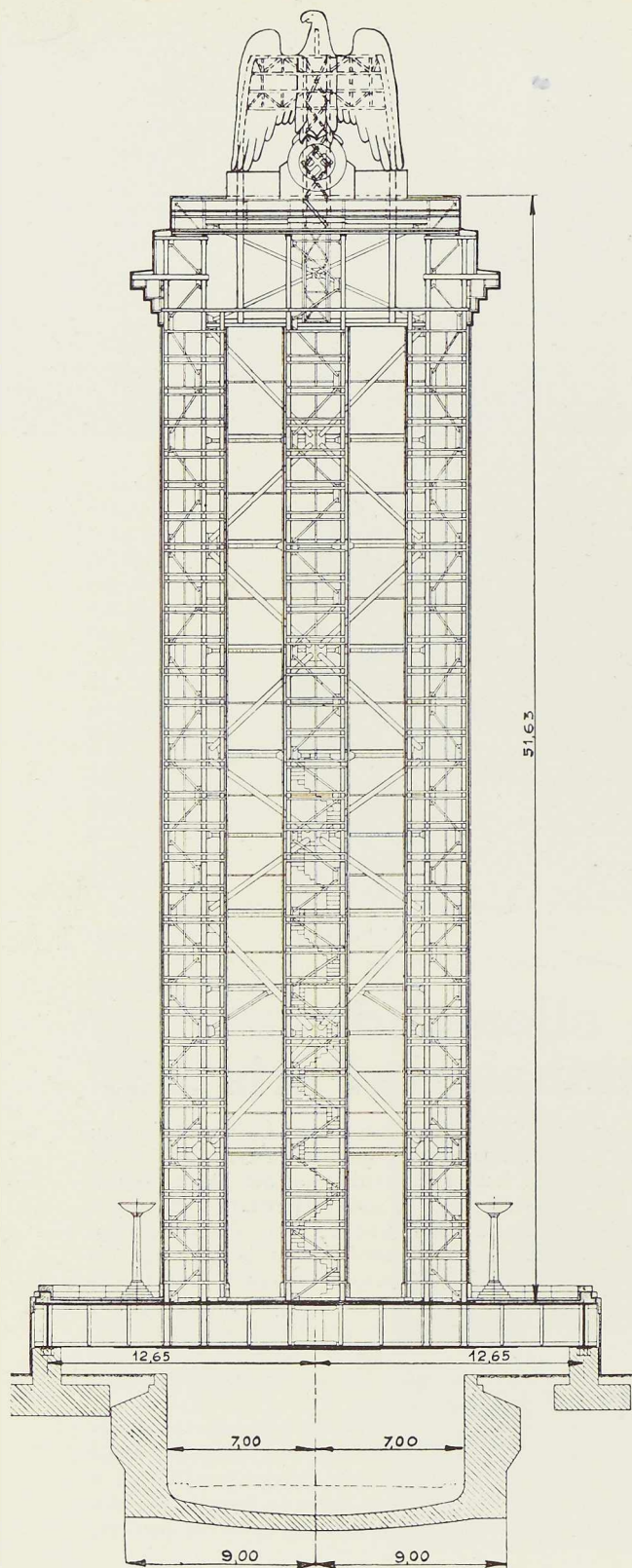


Fig. 646. Coupe transversale dans la tour, montrant le passage souterrain au-dessus duquel elle est construite.

dont la hauteur d'âme est de 2 mètres, qui portent la tour proprement dite. L'ossature du hall est constituée par des portiques triangulés de 21 mètres de portée et de 18 mètres de hauteur. Pour supporter la corniche principale du toit, on a prévu un système spécial en fers cornières permettant l'accrochage du revêtement en pierre.

La tour proprement dite comprend huit colonnes métalliques en charpente triangulée. Ces piliers, calculés pour supporter les charges particulièrement élevées du revêtement en pierre, sont reliés entre eux par des membrures de contreventement. Dans le sens horizontal, les piliers sont raidis par les planchers ainsi que par des ceintures horizontales. Entre la tour et le hall, on a prévu un joint de dilatation.

En raison de la situation occupée par le pavillon allemand et de l'obligation de ne pas arrêter le trafic pendant plus de 15 à 30 minutes, le montage de la charpente métallique a dû s'effectuer dans des conditions extrêmement sévères, particulièrement pour les poutres de couverture placées au-dessus de l'avenue : pour monter ces poutres on a eu recours à une grue portique de 25 mètres de portée circulant sur des rails placés de chaque côté du hall. Les grandes poutres, pesant 20 tonnes, amenées à pied d'œuvre par camions, étaient déposées sur le côté, parallèlement à la rue. Après avoir interrompu le trafic, on soulevait la poutre et on la faisait tourner pour l'amener au-dessus des piliers. Une fois le trafic rétabli, on laissait descendre les poutres en place et on coulait les appuis. Le montage d'une poutre nécessitait 1 jour à 1 1/2 jour. Après le montage des poutres principales, on a procédé au réglage des poutres longitudinales et des diagonales.

Les portiques amenés à pied d'œuvre en trois pièces séparées (2 montants et 1 traverse) ont été montés à l'aide d'une grue derrick. Toutes les barres de liaison ont été boulonnées sur place. Pour le montage de la tour, on a utilisé un grue-derrick pour la partie inférieure, tandis que la partie supérieure a été mise en place à l'aide de mâts de montage.

C'est la firme F. Krupp qui a été chargée de l'exécution de l'ossature métallique. Les travaux de montage, commencés au début de décembre 1936, ont été terminés dans les premiers jours d'avril 1937.

Le projet architectural du pavillon est dû au professeur Speer, de Berlin.

L'entreprise générale a été effectuée par la Maison Siemens-Bauunion de Berlin, sous la direction de M. l'ingénieur G. Stroh ⁽¹⁾.

(1) La revue TRAVAUX, qui a décrit ce pavillon dans son numéro de juin 1937, a obligeamment mis à notre disposition les clichés des figures 645 et 647.



Fig. 647. Vue prise de nuit de la tour du pavillon allemand. (Cliché Travaux)

N° 10 - 1937



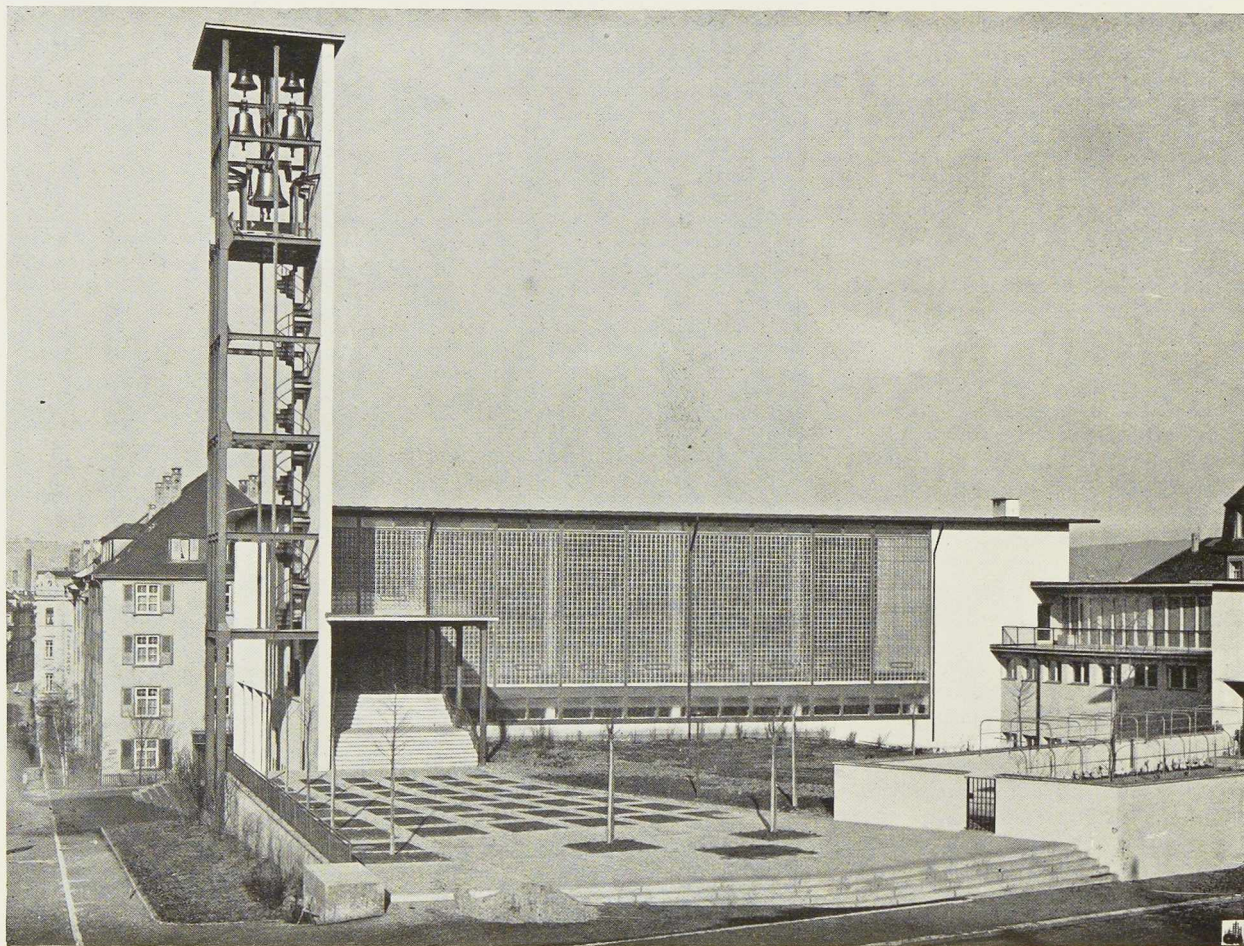


Fig. 648. Vue générale de l'église Saint-Jean à Bâle.

L'église Saint-Jean à Bâle (Suisse)

Architectes : K. Egenger et E. Burckhardt

Un concours pour l'édification d'un temple protestant dédié à Saint-Jean a eu lieu à Bâle en 1931. 141 projets ont été présentés. Le premier prix a été attribué aux architectes K. Egenger et E.-F. Burckhardt. Plus tard, les crédits ayant été ramenés de 1.400.000 à 800.000 francs suisses, un second concours a eu lieu. La première place a été remportée de nouveau par MM. K. Egenger et E.-F. Burckhardt.

Très simple, la nouvelle église a une allure

franchement moderne. Le bâtiment est une construction à deux étages, flanquée d'un clocher de 30 mètres de hauteur.

Au rez-de-chaussée se trouve la salle de réunion pour 600 personnes. Le temple proprement dit est au premier étage. C'est une immense salle de 35 mètres de longueur et 18 mètres de largeur où 1.100 fidèles peuvent prendre place. La décoration est des plus simple, exempte de toute orne-

N° 10 - 1937



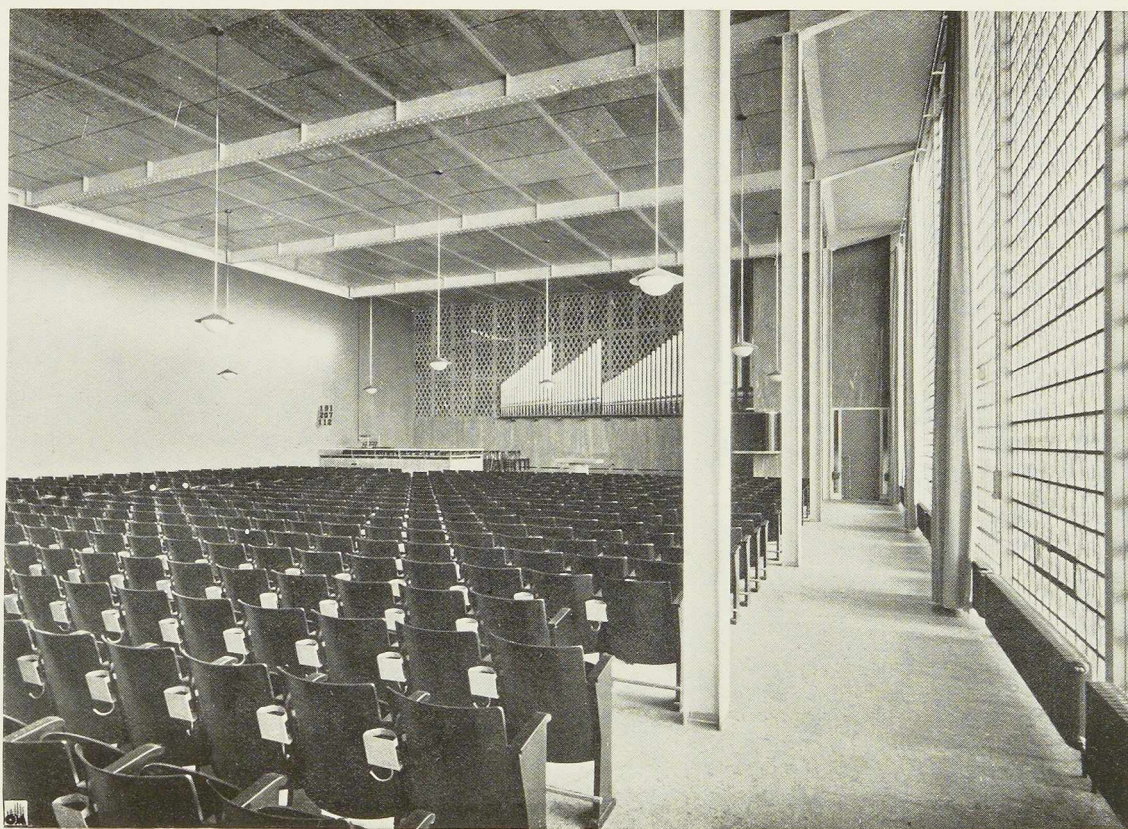


Fig. 649. Vue intérieure du temple. Cette salle, qui se trouve au premier étage est d'une grande simplicité. On notera que l'ossature métallique a été laissée entièrement à nu.

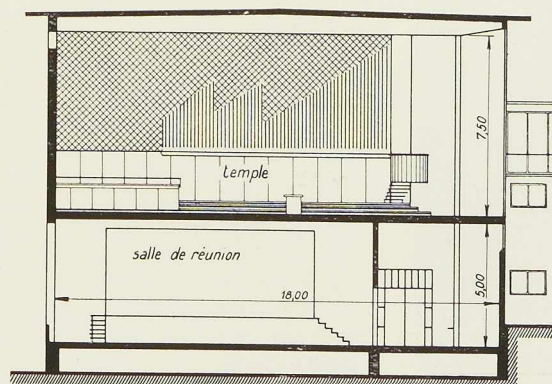


Fig. 650. Coupe transversale.

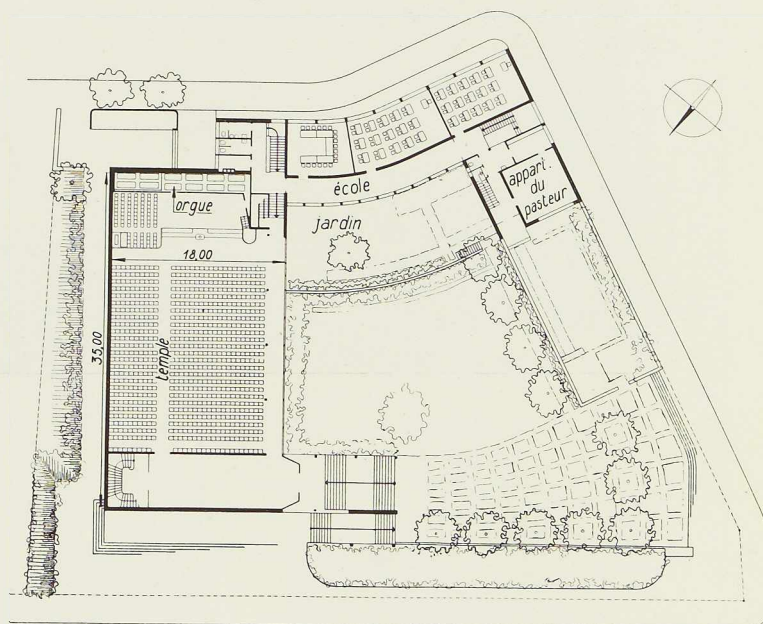


Fig. 651 (à droite). Plan du temple et des locaux annexes.

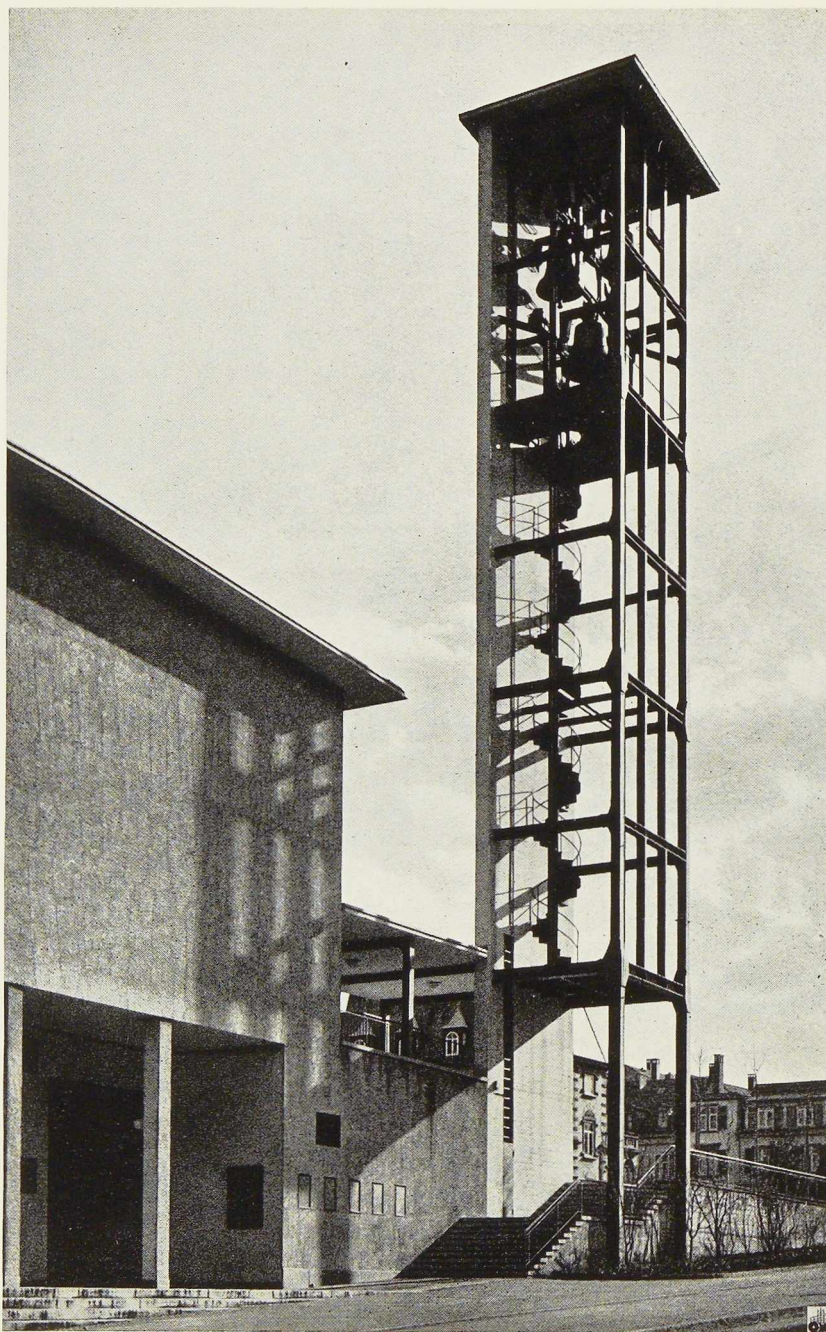


Fig. 652. Vue du clocher achevé.

mentation religieuse contraire à l'esprit protestant suisse. Les locaux annexes groupent les salles de classe et les appartements du pasteur. Le clocher est une construction simple à ossature métallique apparente.

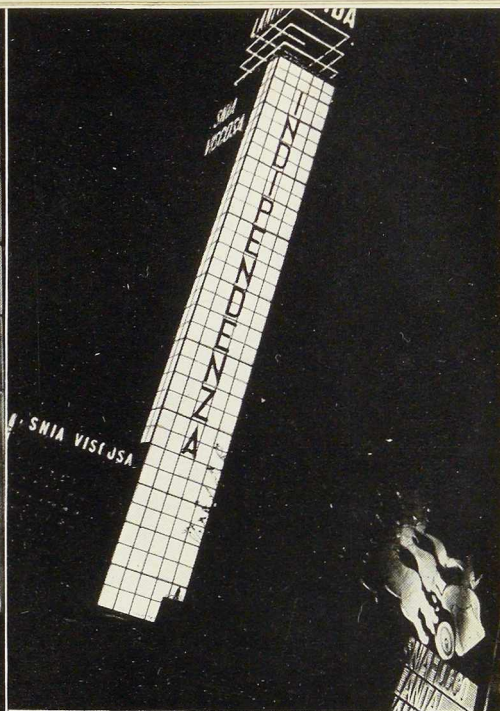
L'éclairage intérieur est assuré par des briques

de verre dont une des façades du temple est entièrement composée. La charpente métallique à l'intérieur a été simplement peinte en blanc. Les sièges sont modernes et très confortables.

Le tonnage d'acier mis en œuvre a été de 240 tonnes.

N° 10 - 1937





Le pavillon de la Soie Artificielle à la XVIII^E Foire de Milan

Architecte : E. Faludi

Le pavillon de la soie artificielle, construit par l'architecte E. Faludi, à la XVIII^e Foire de Milan, est l'un de ceux qui furent considérés comme répondant le mieux au but de propagande poursuivi.

Ce pavillon est réalisé presque exclusivement en acier et verre. Il est surmonté d'une tour dont une des faces est entièrement revêtue de verre mat, qui lui assure, tant de jour que de nuit, un effet publicitaire très effectif.

(Photos Industria del Vetro e della Ceramica)



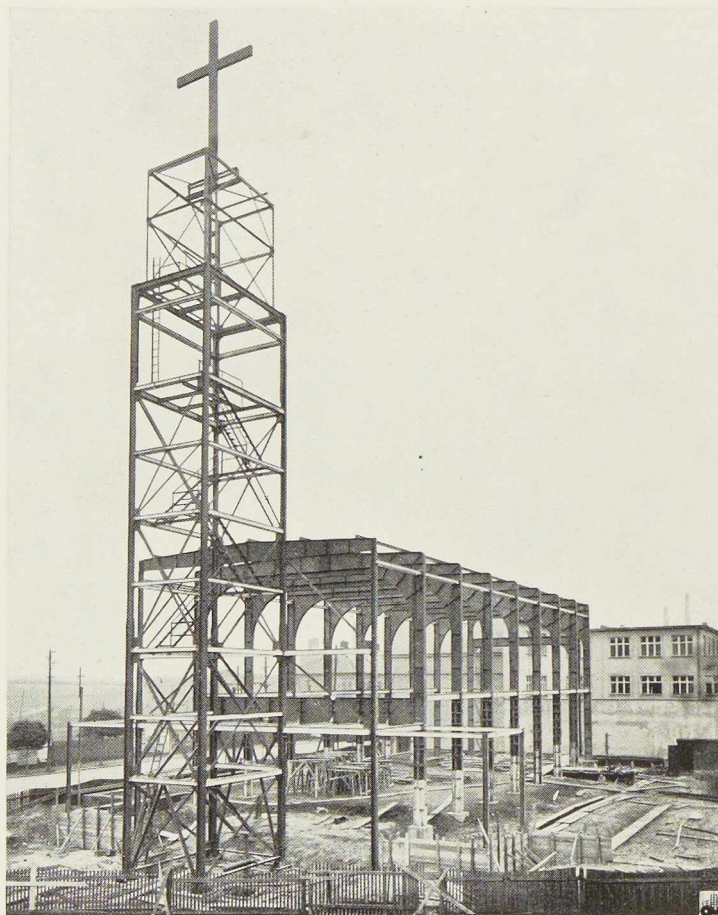


Fig. 656. Vue générale de l'ossature métallique de l'église Saint-Joseph.

L'église S^t-Joseph à Moravská-Ostrava (Tchécoslovaquie)

On vient de construire, à Moravská-Ostrava (Tchécoslovaquie), une église dont l'ossature est en acier. La nef principale de la nouvelle église, où 2.000 fidèles peuvent prendre place, a une largeur de 12 mètres et une hauteur de 13 mètres. Le système portant est constitué par des portiques métalliques à deux rotules.

Le clocher, qui se trouve en façade, a une hauteur de 34 mètres, y compris la croix. Les murs de remplissage sont en blocs creux de 30 à 45 cm d'épaisseur. Le plancher est en béton. Le revêtement d'étanchéité de la toiture est réalisé

en feuilles de cuivre appliquées sur un plancher en bois. Grâce à l'emploi de l'ossature métallique, l'église a pu être construite rapidement et économiquement. D'autre part, en raison de l'enrobage des parties métalliques, la construction est à l'épreuve du feu. Le clocher est prévu pour supporter un carillon pesant 3.000 kg.

L'église Saint-Joseph constitue une nouvelle preuve de la parfaite adaptabilité de l'acier, aussi bien dans les constructions de caractère religieux que dans les constructions utilitaires.





Fig. 657. Vue de l'église
Saint-Joseph à Moravská -
Ostrava.

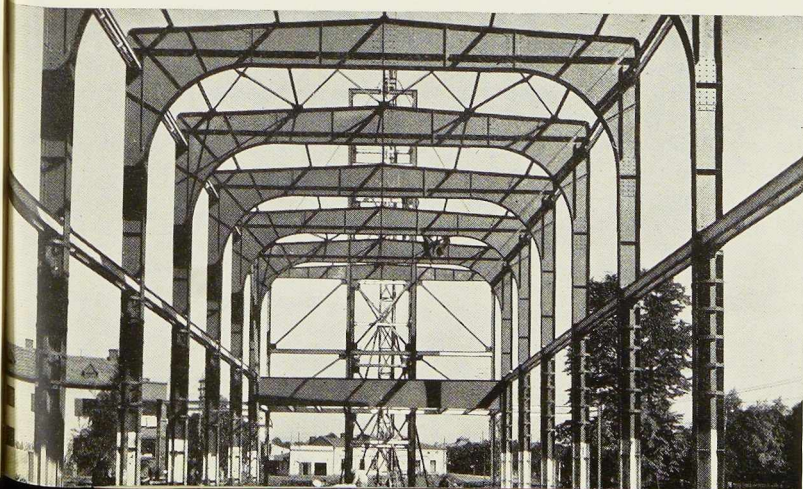


Fig. 658. Portiques métal-
liques constituant l'ossature
de la nef.

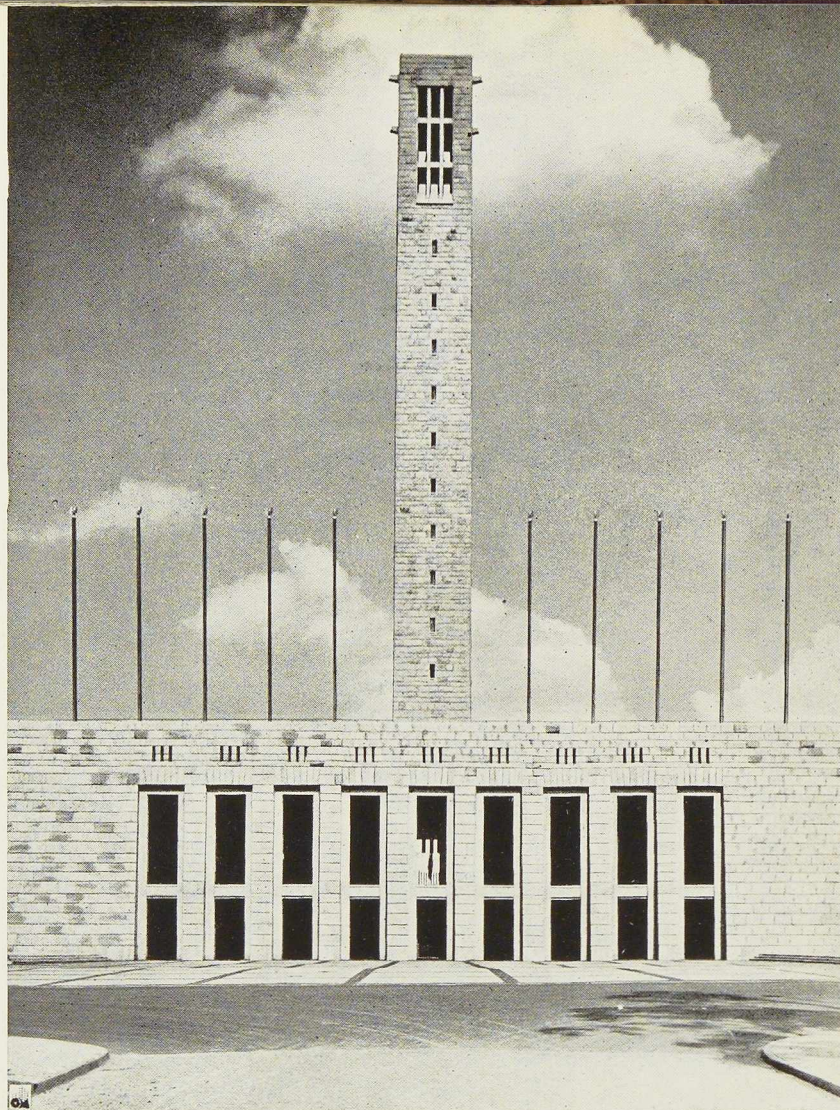


Fig. 659. Vue générale de la tour olympique de Berlin.

La tour olympique de Berlin

En vue des Jeux Olympiques de 1936, le gouvernement allemand a fait construire un ensemble imposant de constructions sportives. Parmi celles-ci se dresse la tour de 77 mètres destinée à recevoir la cloche olympique pesant 14 tonnes.

Cette tour, érigée sur le terrain du Reichssportfeld, n'occupe, malgré sa hauteur, qu'une surface de 55 m², sa largeur n'étant que de 5^m50.

Revêtue extérieurement d'un parement en pierre, la tour olympique donne l'apparence d'une construction massive, non dépourvue tou-

tefois d'une certaine élégance. En fait, en raison de l'importance des efforts dus au vent auxquels elle est exposée, la tour est constituée d'une ossature en acier supportant un revêtement en pierre. L'ossature est constituée par un portique à étages multiples entretoisé par des éléments en treillis. Les montants extérieurs se composent de poutrelles à larges ailes de 400 mm de hauteur d'âme, tandis que pour le contreventement en diagonale, on a eu recours à des poutrelles à larges ailes de 160 mm. Les entretoises horizontales sont distantes de 3^m90. Le montage de l'os-



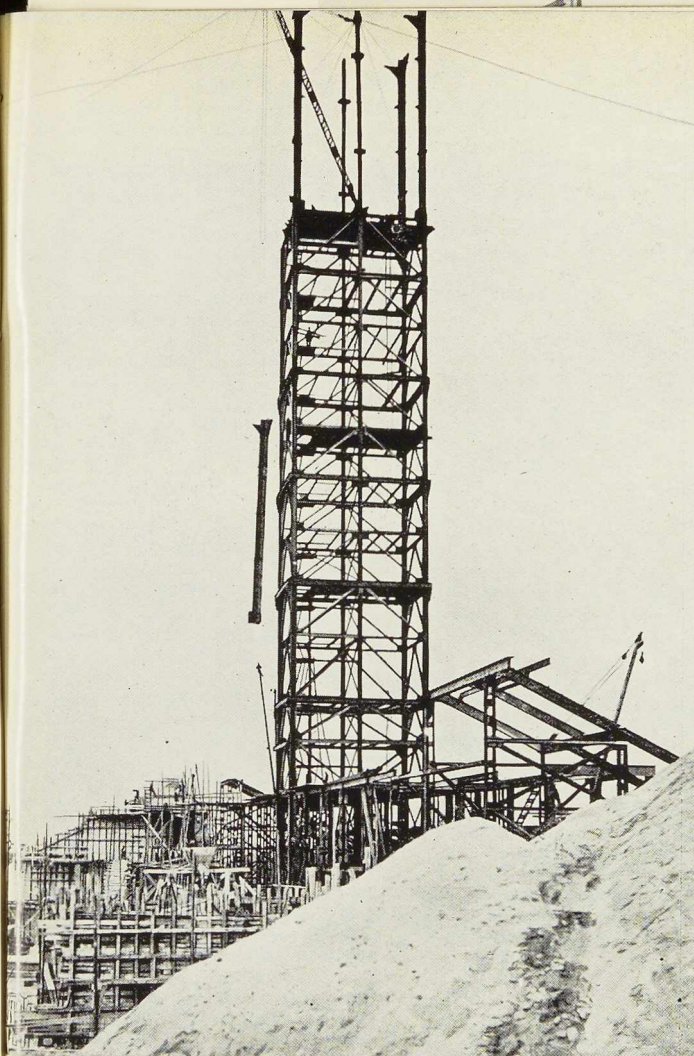


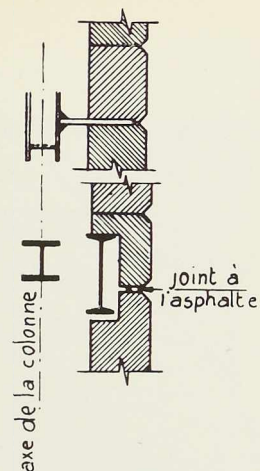
Fig. 660. Vue de la charpente métallique.

sature métallique a été effectué au moyen d'une grue-derrick s'élevant au fur et à mesure de l'avancement des travaux. La partie supérieure de la tour, haute de 12^m50, où se trouve fixée la cloche olympique, ne possède pas de contreventement en treillis.

Un dispositif d'ancrage spécial a été prévu pour supporter les lourds blocs de revêtement en pierre de 30 cm d'épaisseur (fig. 661). A sa partie inférieure, la tour est encastrée dans une tribune monumentale de 15 mètres de hauteur, de sorte que la hauteur libre de la tour est de 62 mètres environ. A l'intérieur de cette tribune monumentale, dont l'ossature est également métallique et le revêtement en pierre, se trouvent des

Fig. 662. Détails de l'ossature métallique.

Fig. 661. Dispositif d'ancrage des pierres du revêtement.



escaliers qui donnent accès à une plateforme, au niveau 15^m80, d'où l'on peut atteindre le sommet de la tour. La tour olympique est éclairée à l'intérieur par des fenêtres, au nombre de 40 (10 sur chaque face). Sa partie supérieure renfermant la cloche olympique est abondamment éclairée au moyen de 42 baies réparties sur les 4 côtés.

La tour olympique de Berlin, œuvre du professeur March, a été construite par la firme Hein, Lehman et C^o de Berlin.

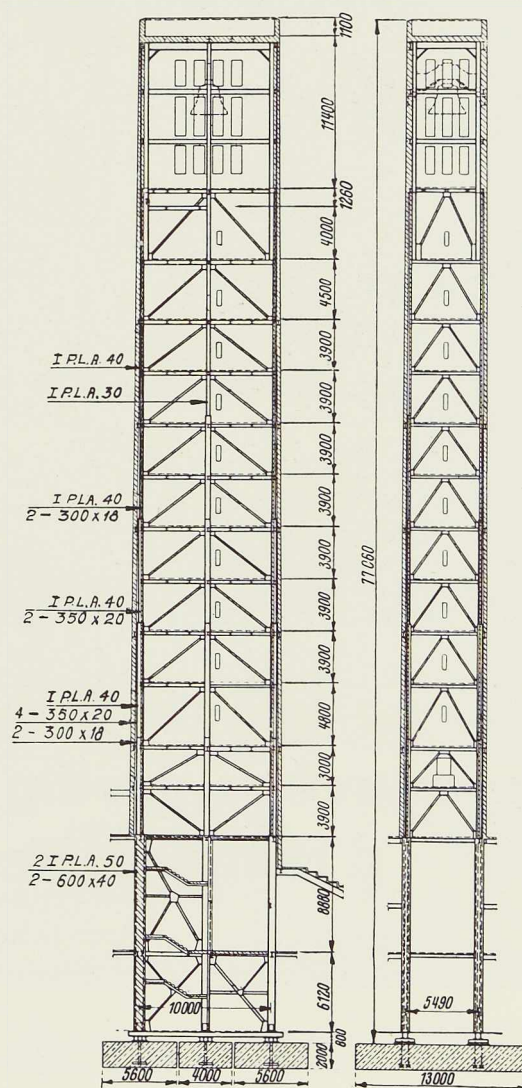




Fig. 663. Entrée principale du nouveau Jardin d'Hiver du Muséum d'Histoire naturelle à Paris. (Cliché **Construction Moderne**)

Le nouveau Jardin d'Hiver du Muséum d'Histoire Naturelle à Paris

Architecte : **R. Berger**,
Architecte en chef des Bâtiments civils et des Palais nationaux.

On vient de terminer à Paris le nouveau Jardin
d'Hiver, œuvre de l'architecte R. Berger, Archi-

lecte en chef des Bâtiments Civils et des Palais
Nationaux.

N° 10 - 1937



Destiné à recevoir des plantes tropicales, le nouveau Jardin se présente sous la forme d'une immense nef de 55 mètres de longueur et de 20 mètres de largeur. Sa hauteur atteint 16 mètres.

Afin de donner une impression de légèreté et de porter la surface vitrée au maximum, l'architecte a eu recours à l'ossature métallique. La couverture du jardin est portée par des arcs métalliques qui ont une portée de 20 mètres, une

flèche de 16 mètres et sont espacés de 7^m40 d'axe en axe. Pour cette construction, l'acier s'est révélé le matériau le plus indiqué. Grâce à son emploi, les éléments portants sont de section très faible et on a pu utiliser très largement le verre et assurer aux plantes un éclairage et un ensoleillement maximum. L'aspect des arcs est agréable et leur décoration discrète. Un perron de huit marches et une porte de dimensions imposantes précèdent l'entrée principale.

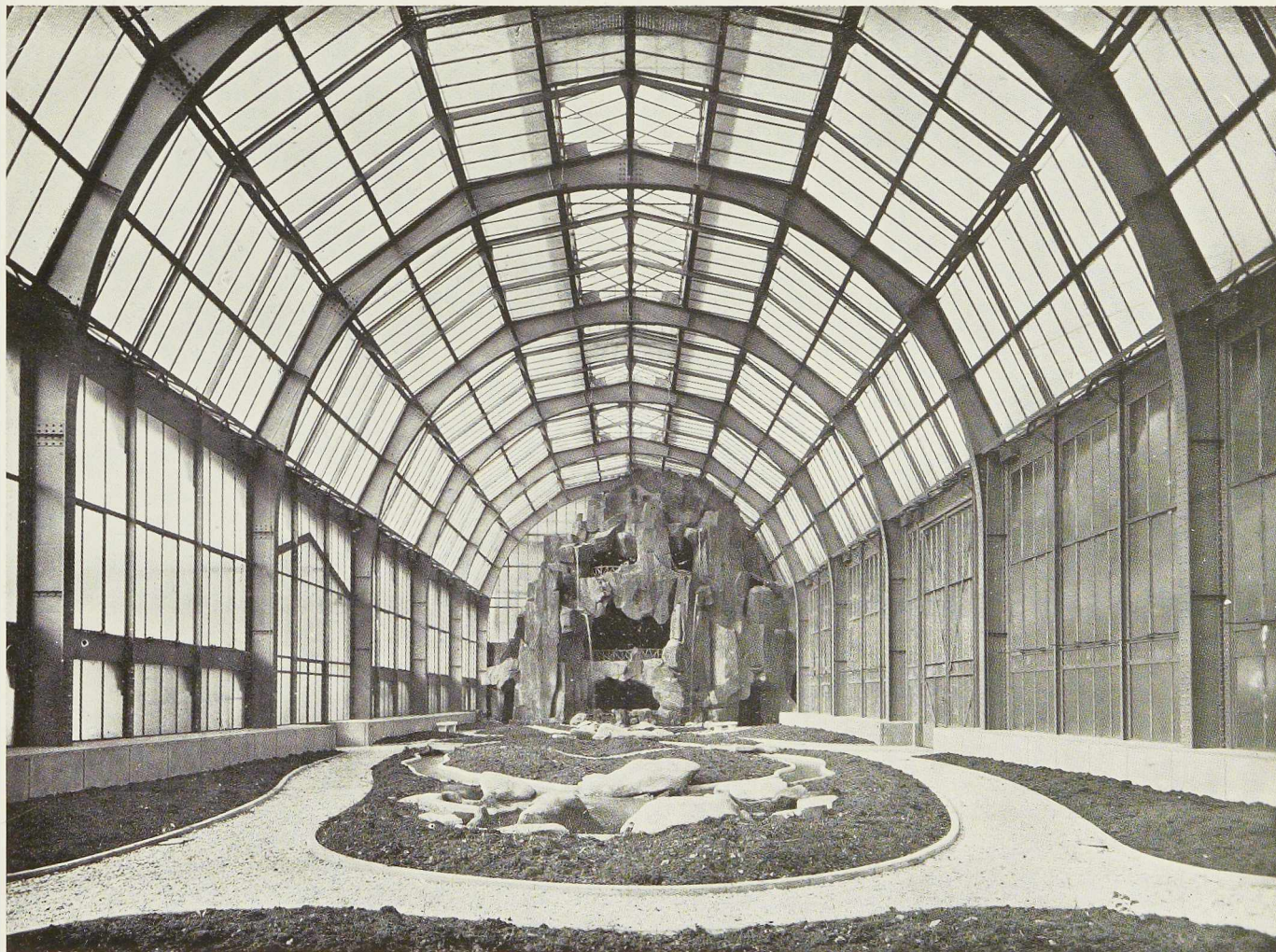
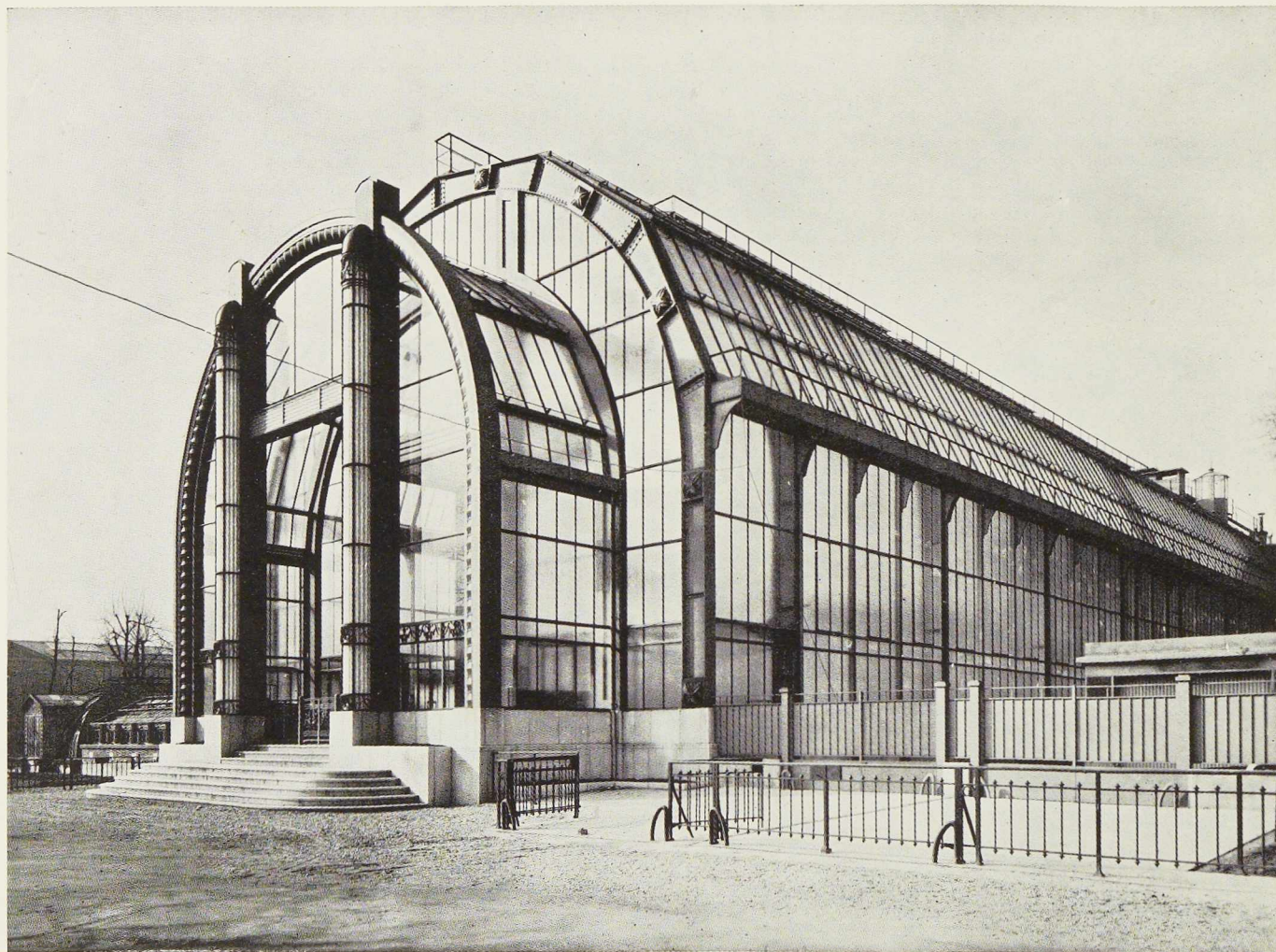


Fig. 664. Vue intérieure du nouveau Jardin d'Hiver de Paris dont l'ossature est en arcs métalliques. (Cliché Construction Moderne)
Dans le fond on aperçoit le grand rocher de 15 mètres de hauteur.

N° 10 - 1937





(Cliché **Construction Moderne**)

Fig. 665. Vue du Jardin d'Hiver prise de biais.
La surface vitrée a pu être portée à son maximum grâce à l'emploi de la charpente métallique.
Celle-ci se compose d'arcs d'une portée de 20 mètres, distants de 7^m40.

Dans le fond du Jardin d'Hiver, on trouve un grand rocher artificiel de 15 mètres de hauteur, destiné à recevoir des plantes de toutes espèces.

Sur la grande nef s'ouvre, sur la gauche, une grande galerie donnant accès à toute une série de serres du Muséum.

Le chauffage du Jardin d'Hiver est à vapeur à basse pression. L'architecte a également prévu un éclairage en vue des fêtes de nuit qui pourront y être données (1).

(1) La revue **LA CONSTRUCTION MODERNE** a décrit cette serre dans son numéro du 9 mars 1937.

N° 10 - 1937





Fig. 666. Vue d'ensemble de la serre de Saint-Louis, E.-U.

La nouvelle serre de Saint-Louis, E.-U.

Sur l'un des terrains les plus élevés du *Forest Park* à Saint-Louis, on a construit récemment une grande serre destinée à un jardin d'hiver. Contrairement à la pratique courante, cette serre est à toiture plate et opaque, cette solution ayant été préférée à la couverture entièrement en verre afin de mieux résister à la grêle et aux tempêtes. La charpente en acier est de forme elliptique. Le cuivre a été utilisé pour les fers à vitrage à l'extérieur, pour la facilité d'entretien.

En raison de la forme plate de la toiture, des soins très attentifs ont été apportés à l'étude de l'éclairage intérieur de la serre.

Les dimensions extérieures de la serre sont les suivantes : longueur 56^m50, largeur 16^m75, hau-

teur 16^m75, laissant à l'intérieur un vaste hall réservé à l'exposition des plantes, sans aucune colonne intermédiaire, de 43^m80 de longueur, 15^m80 de largeur et 15^m20 de hauteur.

Les façades latérales sont en gradins dont les parties verticales seules sont vitrées. La surface vitrée qui atteint 1.550 m² se compose de 4.000 panneaux.

La charpente métallique consiste en huit arcs de forme elliptique reliés par quatre poutres longitudinales en I de chaque côté. Ces poutres supportent des poutrelles en U destinées à porter les cloisons vitrées. Entre les arcs extrêmes et les deux arcs du panneau central il a été prévu un contreventement en K. De plus, il existe un con-

N° 10 - 1937



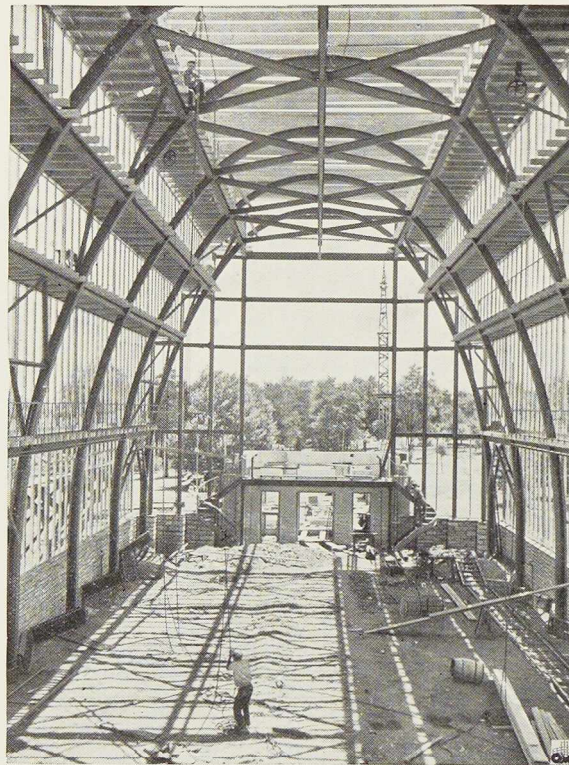


Fig. 667. Vue intérieure de la serre, dont la charpente métallique est en arcs elliptiques.

treventement horizontal en croix à la partie supérieure des arcs. Les surfaces extérieures ont été peintes en vert; pour les surfaces intérieures, on a eu recours à la peinture à l'aluminium. La serre a été calculée pour résister à un vent d'une vitesse de 160 km à l'heure.

Avant de commencer les travaux, des modèles à l'échelle de un douzième ont été confectionnés. Ces modèles ont été étudiés en vue d'obtenir le maximum de lumière durant tout le cycle solaire annuel. Ces essais ont été effectués par le pro-

fesseur M. R. Grumann de l'Université de Washington.

La serre est pourvue d'un chauffage central. Pour les besoins de la ventilation, les panneaux de verre, tout le long des façades latérales au niveau des premières terrasses, sont ouvrants. En outre, on a prévu des panneaux ouvrants, dont la manœuvre se fait mécaniquement, au sommet du toit.

Cette construction a été étudiée par M. W. C. Becker, Ingénieur de la ville de Saint-Louis.

À PARAÎTRE DANS LES PROCHAINS NUMÉROS DE « L'OSSATURE MÉTALLIQUE »:

Les nouveaux bâtiments de laboratoires des Ecoles Spéciales de l'Université de Gand.
Le magasin Priba de Verviers.

La poutre Vierendeel - Problèmes spéciaux, par L. Baes (4^e Mémoire).

La soudure dans les ponts soudés en Belgique, par G. Moressée.

Le paquebot « Prins-Albert ».

Nouvelles voitures des chemins de fer chinois.

Calcul des portiques en acier tenant compte des déformations plastiques

par N. D. Zhudin,

Ingénieur de l'Institut des Constructions de l'Académie des Sciences de l'Ukraine, à Kiev

Traduit du russe par G. Wilkin,

Ingénieur A. I. Br.

Ingénieur au Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier

Introduction

Le calcul des poutres en acier en tenant compte des déformations plastiques a déjà, à l'heure actuelle, fait l'objet de nombreuses études. Il existe une série de travaux par lesquels la résistance des poutres au delà de la limite d'élasticité a été étudiée théoriquement et expérimentalement (1)(*). Ces travaux ont montré que le calcul basé sur la nouvelle théorie de plasticité permet d'utiliser, dans les cas hyperstatiques, des poutres plus économiques que celles déterminées par le calcul « élastique » habituel.

Les systèmes à cadres ont été beaucoup moins étudiés au point de vue de leur résistance aux déformations plastiques. Il existe deux études de K. GIRKMANN (2), dans lesquelles cet auteur considère, au point de vue théorique et expérimental, la résistance d'un cadre simple à deux rotules pendant les différentes phases de la déformation; il donne également une méthode de calcul des cadres simples et multiples.

FR. KANN et O. KNACKSTEDT (3) ont également envisagé dans leurs travaux le calcul des systèmes à cadres, A. M. VASILENKO (4), en étudiant la construction des coques de navires fluviaux, a tenu compte des déformations plastiques des cadres entrant dans la construction de ces navires.

FR. BLEICH et H. BLEICH étudient également le calcul de la déformation plastique des cadres simples dans les travaux qu'ils ont publiés (5).

Une revue rapide des travaux cités ci-dessus est faite et des exemples de calcul sont donnés dans les travaux de l'auteur, qui concernent ces questions (6).

M^{me} A. I. STRELBICKAJA, dans son travail « Le calcul des cadres simples compte tenu des déformations plastiques » (7), a étudié en détail la résistance de portiques simples en se basant sur les méthodes de K. GIRKMANN et de H. BLEICH;

elle a établi des formules pour le calcul des portiques, à deux rotules ou encastres, sollicités par des charges habituelles.

Dans le présent article, sont données les bases du calcul des portiques simples et les formules qui permettent de déterminer leurs dimensions. M^{me} STRELBICKAJA a obligeamment mis à la disposition de l'auteur les résultats de ses travaux et celui-ci les a largement utilisés dans l'exposé qui suit.

I. Bases de calcul des portiques

On admet comme base de calcul des portiques le diagramme de la déformation plastique « idéale » (fig. 668 b) du matériau, tout comme pour le calcul des poutres en acier doux.

Les derniers travaux de F. STÜSSI et de MAERLEIBNITZ (8) relatifs aux poutres en acier ont démontré qu'à cause de l'accroissement de résistance, qui a lieu après la période d'écoulement sous tension constante, l'égalisation complète des moments, dont il sera question plus loin, ne se produit pas complètement en réalité. Il semble évident que l'influence de cet accroissement de résistance doit se faire sentir également dans les portiques et, pour cette raison, il serait logique d'admettre comme base des calculs le diagramme réel des déformations (fig. 668 a). Cependant la négligence de cet accroissement de résistance est à l'avantage de la sécurité; par conséquent on est autorisé à admettre dans les calculs le diagramme simplifié de la figure 668 b.

Les éléments d'un portique sont soumis à des sollicitations composées : flexion et effort longitudinal. K. GIRKMANN, en étudiant la résistance d'une section rectangulaire (fig. 669) relative à la phase élastico-plastique, a établi la condition de l'existence de l'état limite (*) suivante, valable pour la section de largeur $b = 1$ et dans le cas

(*) Les chiffres entre parenthèses renvoient à la Bibliographie publiée en fin du présent mémoire, p. 490.

(*) On appelle *état limite d'une section*, l'état pour lequel les tensions correspondantes au palier de plasticité sont réparties sur toute cette section.



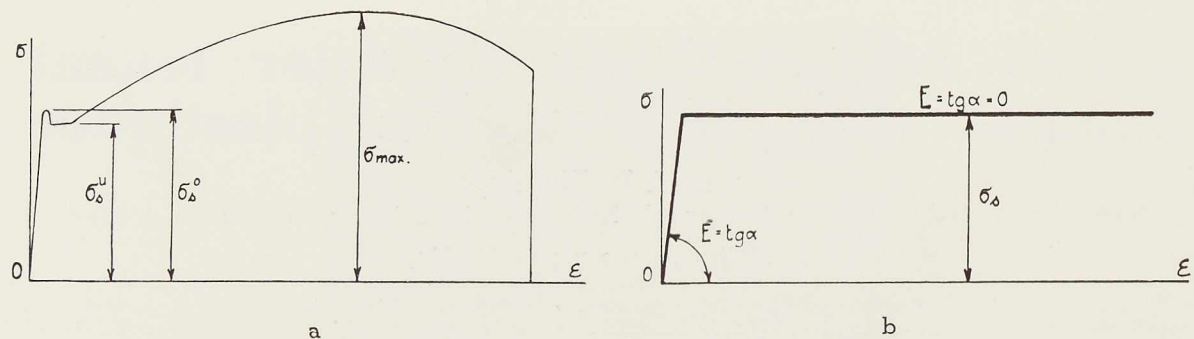


Fig. 668

où la sollicitation est provoquée par un moment et un effort longitudinal :

$$h^2 - \frac{N^2_{\tau}}{\sigma_s^2} - \frac{4 M_{\tau}}{\sigma_s} = 0. \quad (1)$$

Cette condition peut être facilement obtenue en partant des conditions d'équilibre. M_{τ} , N_{τ} et σ_s sont le moment, l'effort longitudinal et la tension correspondant à l'état limite. De même pour la section en I (fig. 670), on obtiendra :

$$d \cdot h_1^2 + b(h^2 - h_1^2) - \frac{N^2_{\tau}}{d \cdot \sigma_s^2} - \frac{4 M_{\tau}}{\sigma_s} = 0. \quad (2)$$

Si, à l'état limite, l'axe neutre passe dans la région de l'aile (fig. 671), on obtiendra l'expression :

$$d \cdot h_1^2 \left(2 - \frac{d}{b}\right) + b(h^2 - h_1^2) - \frac{4 M_{\tau}}{\sigma_s} - \frac{N^2_{\tau}}{b \cdot \sigma_s^2} - \frac{2 N_{\tau} \cdot h_1}{\sigma_s} \left(1 - \frac{d}{b}\right) = 0. \quad (3)$$

Les relations (1), (2) et (3) peuvent être facilement ramenées à des formules ayant une forme plus simple, si l'on fait usage de la notation suivante :

pour la section rectangulaire : $T = \frac{b \cdot h^2}{4}$

et pour la section en I :

$$T = \frac{b(h^2 - h_1^2)}{4} + \frac{d \cdot h_1^2}{4}$$

On sait que $T = 2S$, S étant le moment statique de la moitié de la section par rapport à l'axe central. En remplaçant T par sa valeur dans chaque cas et en remplaçant les lettres M_{τ}, N_{τ} et σ_s relatives à l'état limite par

$$M = \frac{M_{\tau}}{n_{\tau}}, \quad N = \frac{N_{\tau}}{n_{\tau}} \quad \text{et} \quad R = \frac{\sigma_s}{n_{\tau}},$$

n_{τ} étant le coefficient de sécurité, on obtiendra les formules suivantes :

Pour la section rectangulaire de largeur b :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4 b \cdot R^2} \quad (4)$$

Pour la section en I :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4 d \cdot R^2} \quad (5)$$

et, pour la section en I, si l'axe neutre se trouve, à l'état limite, dans la région de l'aile :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4 b \cdot R^2} + \left(\frac{N}{R} - \frac{d \cdot h_1}{2}\right) \cdot h_1 \cdot \frac{b - d}{2b} \quad (6)$$

EISENMANN et GIRKMANN proposent de prendre $n_{\tau} = 2$. PATON, de l'Académie des Sciences de l'Ukraine et le professeur GORBUNOV de Kiev estiment qu'il est suffisant de prendre $n_{\tau} = 1,70$.

R représente la tension admissible. Ainsi, pour $n_{\tau} = 2$ et $\sigma_s = 2.400 \text{ kg/cm}^2$, $R = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Si, dans les formules (4) et (5), on fait $N = 0$, on s'assure facilement qu'à la tension admise $R = 1200 \text{ kg/cm}^2$ correspond une tension réelle $\sigma = 1800 \text{ kg/cm}^2$ pour la section rectangulaire, et une tension réelle $\sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$ pour la section en I. Cette dernière tension est approximative, car elle dépend du type et de la hauteur du profil.

Les formules (4), (5) et (6) donnent la possibilité de déterminer les sections des éléments soumis à une sollicitation composée (flexion et effort longitudinal) dans un cas isostatique ou hyperstatique.

Dans les constructions hyperstatiques, les moments se déterminent par les règles d'égalisation des moments. La méthode employée pour effectuer l'égalisation des moments dans les portiques simples est expliquée plus loin. Les calculs numériques montrent que lorsque ces portiques sont soumis à des charges habituelles, l'influence des seconds termes dans les formules (4) et (5), contenant N , est très minime et l'on peut, par



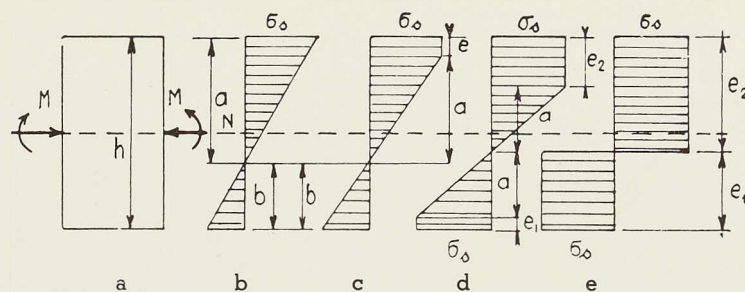


Fig. 669

conséquent, effectuer les calculs par la formule très simple :

$$T = \frac{M}{R} \quad (7)$$

avec des erreurs ne dépassant pas 1 à 5 %. Ce n'est que dans les portiques dont les traverses sont sollicitées par des charges importantes, concentrées près des montants, que l'influence des efforts longitudinaux est importante et surtout dans le cas où les portiques approchent de la forme des arcs; dans ces cas, il faut effectuer les calculs en se servant des formules complètes (4), (5) et (6).

Dans tous les calculs des portiques qui sont donnés dans la suite, on n'a pas tenu compte de la possibilité de flambement des éléments sollicités par une compression associée à une flexion. La stabilité de tels éléments en tenant compte du flambement est un problème important, ayant déjà fait l'objet de nombreuses études (9). Remarquons finalement que, dans les problèmes examinés dans cet article, les moments jouent un rôle prépondérant, l'introduction des coefficients de flambement ne peut donc influencer sensiblement les résultats des calculs.

II. Calcul des portiques à deux rotules

1. Charge permanente

On sait, d'après la théorie « plastique », que lorsqu'une section se trouve à l'état limite, il se produit, à l'endroit de cette section, ce que l'on appelle une « rotule plastique »; à ce moment correspond une distribution de tensions plastiques dans toute la section (voir par exemple la fig. 669 e). L'état limite d'un système ayant n liaisons surabondantes est caractérisé en général par

l'apparition de $n + 1$ rotules plastiques, ce qui rend le système déformable quant à ses formes géométriques générales. Les cadres simples à deux rotules ont une seule inconnue hyperstatique; par conséquent, à l'état limite, il y aura deux rotules plastiques. Lorsque la charge sur la traverse est verticale, il se produit trois rotules « plastiques », car pour cette sollicitation les moments aux nœuds sont égaux entre eux à l'état élastique.

H. BLEICH (5) a montré que pour les calculs des cadres, tenant compte de leurs déformations plastiques, il faut réaliser l'égalisation des tensions (ou des moments si la section est constante) à l'aide du diagramme des tensions (ou moments) rémanentes provoquées par les liaisons surabondantes; ces tensions peuvent être présentes même en l'absence des charges extérieures (par exemple après décharge et affaissement des appuis, etc.).

Pour les systèmes à une inconnue hyperstatique, le diagramme des moments rémanents a une allure bien déterminée. Pour les portiques à deux rotules notamment, ce diagramme se présente comme diagramme des moments provoqués par les réactions horizontales aux appuis.

L'égalisation des moments se fait de la façon suivante : le diagramme des moments dus à une charge déterminée doit être ajouté au diagramme des moments rémanents de façon à ce que les moments maxima soient égaux. En d'autres mots, les ordonnées du diagramme des moments rémanents doivent être choisies de telle façon qu'après leur addition avec les moments dus à la charge, on puisse obtenir l'égalisation des moments maxima. L'égalisation des moments peut se faire, soit d'après le diagramme des moments du système hyperstatique étudié, soit d'après le diagramme des moments du système isostatique

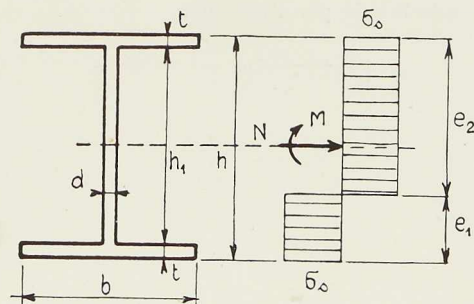


Fig. 670

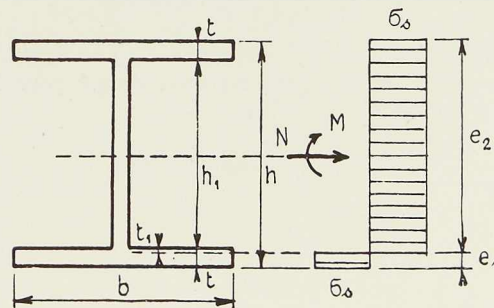
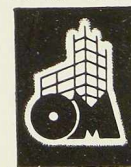


Fig. 671

N° 10 - 1937



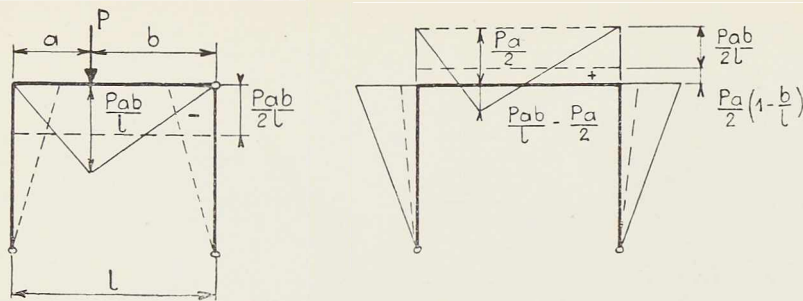


Fig. 672

de référence. Dans le cas d'une charge permanente, on obtiendra des résultats identiques, comme on le voit sur la figure 672. Pour être rigoureusement exact, il faut construire le diagramme des moments provoquant l'état limite, c'est-à-dire qu'il faut multiplier par le coefficient de sécurité les charges données et d'effectuer ensuite l'égalisation des moments, puisque en réalité le phénomène de l'égalisation se produit à l'état limite. Cependant le résultat sera le même si l'on dimensionne les sections en se basant sur la tension admissible.

La figure 673 montre un exemple de calcul. Le choix des sections en I a été fait d'après les profils donnés dans notre étude (1) et (6).

Le moment égalisé de la traverse est :

$$M = \frac{Pl}{8} = 7,5 \text{ tm.}$$

L'effort longitudinal de la traverse :

$$N = \frac{M}{h} = 1,25 \text{ tonnes.}$$

L'influence de N est très faible et, pour cette raison, la section peut être dimensionnée au moyen de la formule (7) :

$$T = \frac{M}{R} = \frac{7,5 \times 10^5}{1200} = 625 \text{ cm}^3.$$

Le profil I n° 27b possède un $T = 600 \text{ cm}^3$. Un calcul plus précis au moyen de la formule (5) donne :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4d \cdot R^2} = 625 + 0,26 \cong 625 \text{ cm}^3.$$

Pour les montants, $N = 5 \text{ tonnes}$. En admettant le même profil n° 27b, on obtiendra :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4d \cdot R^2} \cong 629 \text{ cm}^3$$

ce qui diffère de 4,6 % seulement du $T = 600 \text{ cm}^3$.

Le calcul « élastique » habituel donne pour le cadre considéré (fig. 673)

$$M = + \frac{7}{40} P \cdot l = 10,5 \text{ tm.}$$

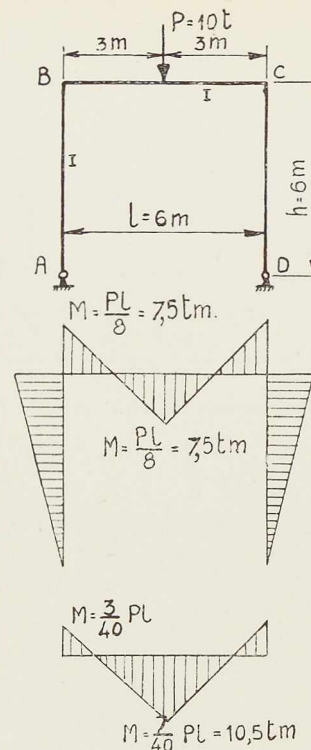


Fig. 673

Il est donc nécessaire d'adopter le profil n° 33b, pour lequel la tension dans le montant est :

$$\sigma = \frac{5000}{74,7} + \frac{10,5 \cdot 10^5}{757} = 1457 \text{ kg/cm}^2.$$

Le profil n° 27b a un poids $g = 47,1 \text{ kg/m}$, tandis que le n° 33b a un poids $g = 58,6 \text{ kg/m}$, c'est-à-dire que, dans l'exemple choisi, le calcul « plastique » permet une économie de matière de 19,6 %.

La figure 674 montre un autre exemple. Une force horizontale agit sur le montant de gauche à une hauteur d . La ligne pleine représente le diagramme des moments du système isostatique de référence (fig. 674 b) et la ligne pointillée (fig. 674 c) et le diagramme des moments rémanents. A l'état limite du système, il se produit une égalisation des moments à l'endroit d'application de la force et au point D. Les ordonnées des moments rémanents et, en même temps, le moment, qui dimensionne les sections, peuvent être déterminés par l'équation :

$$\left| W \cdot d - M_D \cdot \frac{d}{h} \right| = M_D$$

d'où :

$$M_D = \frac{W \cdot d \cdot h}{d + h}.$$



Le moment, au droit d'application de la force W , aura cette même valeur.

Le diagramme final des moments après égalisation est donné à la figure 674 d.

Les tableaux I et II relatifs aux portiques à deux rotules donnent les valeurs des moments permettant de dimensionner les sections dans les cas courants de sollicitation. D'autres éléments utiles aux calculs sont donnés dans les mêmes tableaux.

Lorsqu'on examine les différentes formules de ces tableaux, on remarque que les rapports $h : l$ n'influent pas sur la grandeur des moments, qui déterminent les sections. On sait que le calcul élastique tient compte du rapport $h : l$.

Le tableau ci-dessous donne la comparaison de moments pour des rapports $l : h$ variant entre 3 et 0,333, dans le cas d'une charge concentrée au milieu de la traverse et dans le cas d'une charge uniforme sur toute la longueur de la traverse. Ce tableau montre que, pour le cas de la force concentrée, la valeur du moment « élastique » est plus grande que celle du moment « plastique » de 18 à 67 %.

Dans le cas de la charge uniformément répartie, la différence entre le moment élastique au milieu de la traverse et le moment plastique atteint 56 %; mais, pour $l : h \gg 3$, le moment « plastique » est plus grand que le moment « élastique ».

La différence est beaucoup moindre dans le cas de la force horizontale agissant sur un montant. Par exemple, lorsque la force horizontale W

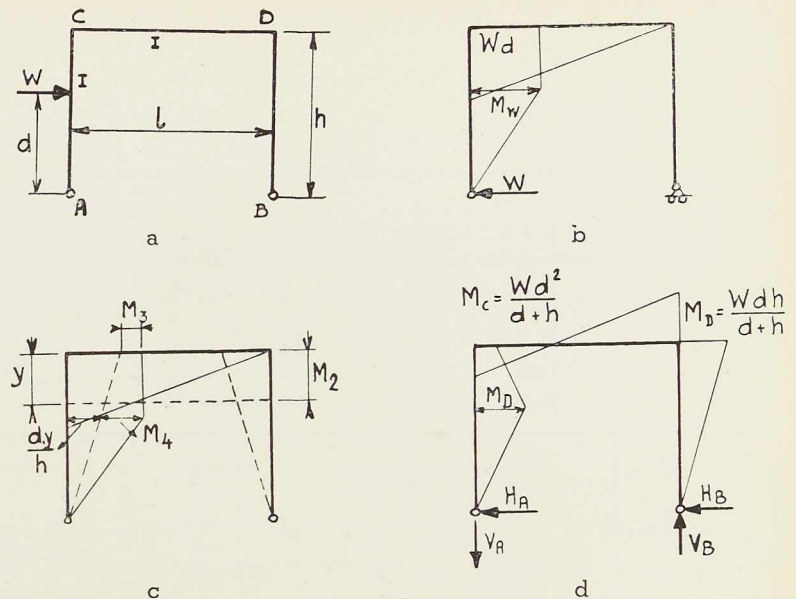


Fig. 674

agit à une hauteur $d = \frac{2}{3} h$, pour les mêmes valeurs du rapport $l : h$ nous aurons un moment « élastique » supérieur au moment « plastique » de 8 % à 1 % et, lorsque cette force agit à une hauteur $d = \frac{1}{3} h$, de 9 % à 4,5 %.

En résumé, le calcul « plastique » des cadres simples de section constante permet une économie de métal pour certaines sollicitations et rapports $l : h$.

$l : h$	Charge concentrée au milieu de la traverse			Charge répartie sur la traverse		
	Moments plastiques	Moments élastiques		Moments plastiques	Moments élastiques	
		M_D	$M \frac{l}{2}$		M_D	$M \frac{l}{2}$
3	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,82 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,18 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 1,10 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$0,90 \frac{q \cdot l^2}{16}$
2	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,75 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,25 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 1,00 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$1,00 \frac{q \cdot l^2}{16}$
1,5	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,69 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,31 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 0,92 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$1,08 \frac{q \cdot l^2}{16}$
1	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,60 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,40 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 0,80 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$1,20 \frac{q \cdot l^2}{16}$
0,667	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,50 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,50 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 0,68 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$1,32 \frac{q \cdot l^2}{16}$
0,5	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,43 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,57 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 0,58 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$1,42 \frac{q \cdot l^2}{16}$
0,333	$\frac{P \cdot l}{8}$	$- 0,33 \frac{P \cdot l}{8}$	$1,67 \frac{P \cdot l}{8}$	$\frac{q \cdot l^2}{16}$	$- 0,44 \frac{q \cdot l^2}{16}$	$1,56 \frac{q \cdot l^2}{16}$



Tableau I

x	$x = a$ $x = \frac{l}{2}$	$x = \frac{l}{2}$	$x = a + c$ $x = a$	$x = \frac{l}{\sqrt{3}}$	$x = \frac{a}{2l} (2l - a)$
M_x	$M_T = \frac{P_T a b}{2l}$ $M_T = \frac{P_T l}{8}$	$M_T = \frac{q_T l^2}{16}$	$M_T = \frac{P_T b}{2l} (c + 2a)$ $M_T = \frac{P_T a}{2}$ $M_a = \frac{P_T a}{2l} (c + 2b)$	$M_T = \frac{p_T l^2}{18\sqrt{3}}$	$M_T = \frac{q_T a^2}{16 l^2} (2l - a^2)$
$M_C = M_D$	$-M_T$ $-M_T$	$-M_T$	$-M_T$ $-M_T$	$-M_T$	$-M_T$
$H_A = H_B$	$\frac{M_T}{h}$ $\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$ $\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$
V_A	$\frac{P_T b}{l}$ $\frac{P_T}{2}$	$\frac{q_T l}{2}$	$\frac{P_T}{l} (c + 2b)$ P_T	$\frac{p_T l}{6}$	$\frac{q_T a}{2l} (2l - a)$
V_B	$\frac{P_T a}{l}$ $\frac{P_T}{2}$	$\frac{q_T l}{2}$	$\frac{P_T}{l} (c + 2a)$ P_T	$\frac{p_T l}{3}$	$\frac{q_T a^2}{2l}$

Tableau II

x		$x = d$	$x = 0,73 h$	$x = -h + \sqrt{h(h + 2c)}$	$x = 0,558 h$
M_x		$M_T = \frac{W_T d h}{d + h}$	$M_T = \frac{q_T x h}{x + h} \left(h - \frac{x}{2} \right)$	$M_T = \frac{q_T x h}{x + h} \left(c - \frac{x}{2} \right)$	$M_T = \frac{p_T x h}{2(x + h)} \left(h - x + \frac{x^2}{3h} \right)$
M_c	$M_T = \frac{W_T h}{2}$	$\frac{W_T h^2}{d + h}$	$\frac{q_T h^2}{2} - M_T$	$\frac{q_T c^2}{2} - M_T$	$\frac{p_T h^2}{6} - M_T$
M_D	$-M_T$	$-M_T$	$-M_T$	$-M_T$	$-M_T$
H_A	$\frac{M_T}{h}$	$W_T - H_B$	$q_T h - H_B$	$q_T c - H_B$	$\frac{p_T h}{2} - H_B$
H_B	$\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$	$\frac{M_T}{h}$
$-V_A = V_B$	$\frac{W_T h}{l}$	$\frac{W_T d}{l}$	$\frac{q_T h^2}{2l}$	$\frac{q_T c^2}{2l}$	$\frac{p_T h^2}{6l}$

N° 10 - 1937



Tableau III

x	$x = a$ $x = \frac{l}{2}$	$x = \frac{l}{2}$	$x = \frac{l}{2}$	$x = a + \frac{V_A}{q_T}$	$x = \frac{l}{2}$
M_x	$M_T = \frac{P_T ab}{2l}$ $M_T = \frac{P_T l}{8}$	$M_T = \frac{q_T l^2}{16}$	$M_T = \frac{P_T l}{4}$ $M_T = \frac{P_T l}{8}$	$M_T = \frac{V_A}{2} \left(a + \frac{V_A}{2q_T} \right)$	$M_T = 0,0521 p_T l^2$
$M_C = M_D$	$-M_T$ $-M_T$	$-M_T$	$-M_T$	$-M_T$	$-M_T$
$M_A = M_B$	M_T M_T	M_T	M_T	M_T	M_T
$H_A = H_B$	$\frac{2M_T}{h}$ $\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$
V_A	$\frac{P_T b}{l}$ $\frac{P_T}{2}$	$\frac{q_T l}{2}$	$1,5 P_T$	$\frac{q_T c}{2l} (2b + c)$	$\frac{p_T l}{3}$
V_B	$\frac{P_T a}{l}$ $\frac{P_T}{2}$	$\frac{q_T l}{2}$	$1,5 P_T$	$\frac{q_T c}{2l} (2a + c)$	$\frac{p_T l}{3}$

Tableau IV

x		$x = d$	$x = 0,73 h$	$x = -h + \sqrt{h(h + 2c)}$	$x = 0,558 h$
M_x		$M_T = \frac{W_T dh}{2(d+h)}$	$M_T = \frac{q_T xh}{2(x+h)} \left(h - \frac{x}{2} \right)$	$M_T = \frac{q_T xh}{2(x+h)} \left(c - \frac{x}{2} \right)$	$M_T = \frac{p_T xh}{4(x+h)} \left(h - x + \frac{x^2}{3h} \right)$
M_C	$M_T = \frac{W_T h}{4}$	$W_T d - 3M_T$	$\frac{q_T h^2}{2} - 3M_T$	$\frac{q_T c^2}{2} - 3M_T$	$\frac{p_T h^2}{6} - 3M_T$
$-M_D = -M_A = M_B$	M_T	M_T	M_T	M_T	M_T
H_A	$\frac{2M_T}{h}$	$W_T - H_B$	$q_T h - H_B$	$q_T c - H_B$	$\frac{p_T h}{2} - H_B$
H_B	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$	$\frac{2M_T}{h}$
$-V_A = V_B$	$\frac{2M_T}{l}$	$\frac{M_C - M_D}{l}$	$\frac{M_C - M_x}{l}$	$\frac{M_C - M_D}{l}$	$\frac{M_C - M_D}{l}$



Lorsqu'il s'agit d'une sollicitation simultanée par plusieurs charges permanentes, on peut calculer séparément les moments égalisés correspondant à chaque sollicitation et trouver les moments qui dimensionnent les sections en additionnant ces différents moments partiels.

Cette façon de procéder est permise seulement dans le cas où il y a coïncidence des points d'application des moments maxima des différentes sollicitations (par exemple, dans le tableau I, le premier cas, avec $x = \frac{l}{2}$, et le deuxième cas). S'il n'en est pas ainsi, il faut égaliser les moments sur le diagramme des moments totaux dus à toutes les charges agissantes.

2. Sollicitations variables

On examine ici l'action de différentes charges combinées agissant dans le temps suivant un ordre quelconque. Les considérations exposées ci-dessous sont également applicables au cas d'une charge mobile. S'il y a des charges répétées, on suppose que la sollicitation est telle qu'il n'y a pas apparition de fatigue. H. BLEICH (5) a montré que dans les cas de charges répétées variables, il faut effectuer l'égalisation des tensions (ou des moments lorsque la section est constante) en se servant des diagrammes de M_{\max} et de M_{\min} . Par conséquent, on ne peut plus se baser sur les diagrammes des moments du système isostatique

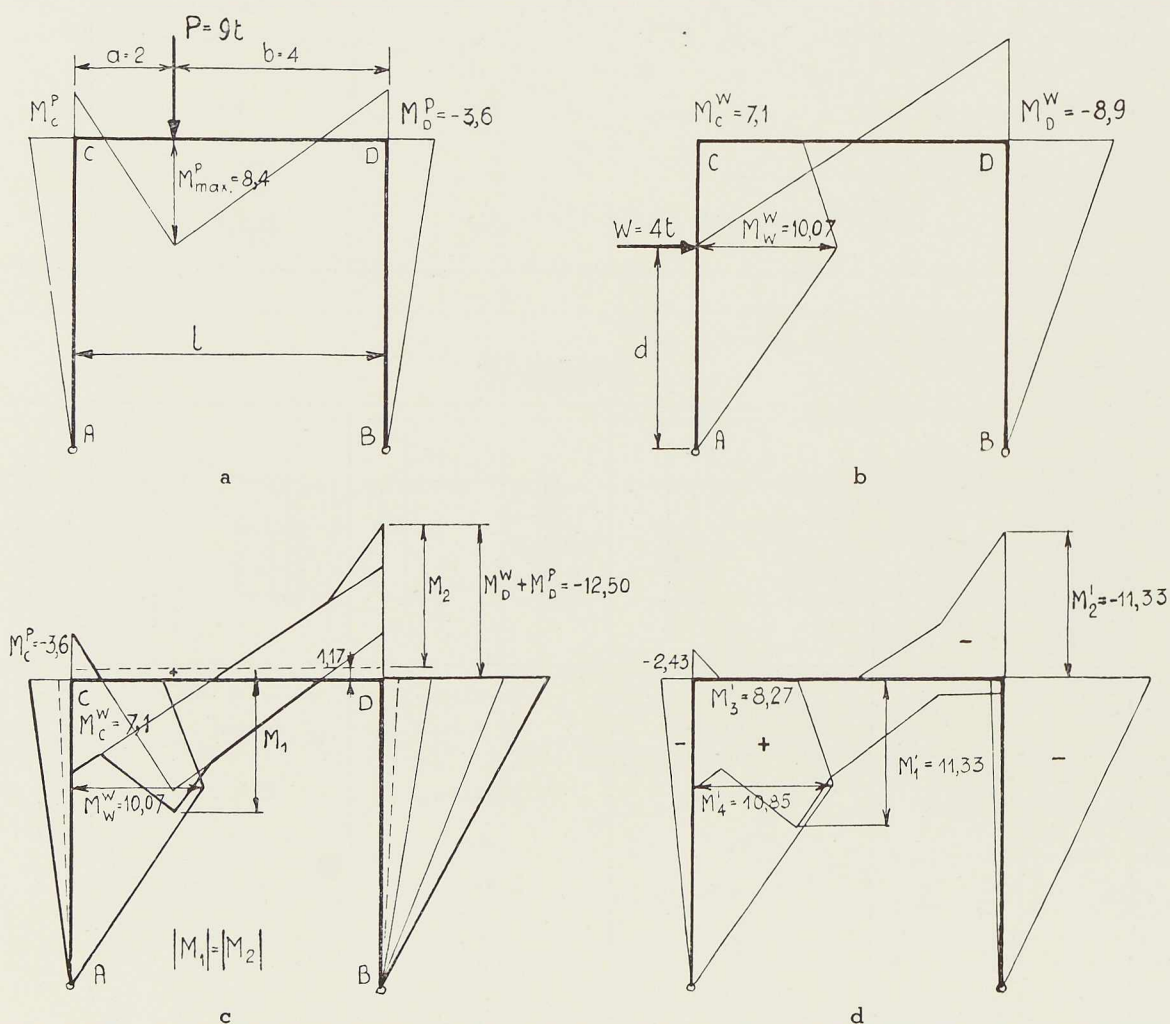


Fig. 675



de référence, comme il a été fait lors du calcul des portiques sollicités par une charge permanente; il faut résoudre le problème hyperstatique par le calcul «élastique» et construire les diagrammes des M_{\max} et des M_{\min} au moyen desquels on égalisera les moments.

La figure 676 montre un exemple de calcul dans le cas d'une sollicitation combinée provoquée par une force verticale sur la traverse et par une force horizontale sur un montant. Les figures 676 a et 676 b donnent les diagrammes des moments correspondant à chacune des sollicitations prises isolément, et la figure 676 c donne les diagrammes des M_{\max} et des M_{\min} (lignes renforcées) ainsi que les diagrammes des moments rémanents (lignes pointillées).

Sur la figure 676 d, on trouve les moments égalisés sur la traverse au droit de la force P et au nœud D du portique.

III. Calcul des portiques encastrés

1. Charge permanente

Dans les portiques encastrés, il y a trois inconnues hyperstatiques, ce qui, à l'état limite, est caractérisé par l'apparition de quatre rotules plastiques. Si les charges agissant sur la traverse sont verticales, les moments qui déterminent les sections seront les mêmes que ceux des portiques à deux rotules.

Pour d'autres charges, il faut procéder de la façon suivante : construire le diagramme des moments du système de référence et l'additionner avec le diagramme des moments rémanents de façon à égaliser les moments dans les sections dangereuses. La différence avec le calcul des cadres à deux rotules consiste dans le fait que le diagramme des moments rémanents a une allure déterminée par celle des diagrammes des moments dus aux trois inconnues surabondantes.

La figure 676 donne un exemple. Le cadre est chargé par une force vertical $P = 10$ tonnes. La figure 676 b donne le diagramme des moments du système isostatique de référence et le diagramme des moments rémanents (en pointillé), ce dernier étant tracé de façon à égaliser les moments. Sur la figure 676 c, l'égalisation des moments a été faite au moyen du diagramme «élastique» du système hyperstatique donné. Dans les deux cas les résultats obtenus sont les mêmes. Pour les montants, le diagramme des moments réma-

nents est une droite inclinée coupant l'axe du montant.

Si, après avoir atteint l'état limite de la traverse (égalisation des moments dans les sections dangereuses), on continue à charger cette dernière, on provoquera une augmentation de la poussée horizontale; cependant, comme le moment au sommet d'un montant reste constant, il se produira un déplacement vers le haut du point nul de ce montant. La position limite du point nul se trouve à mi-hauteur du montant, car, si ce point se trouvait plus haut que la mi-hauteur, le moment à la base serait plus grand que le moment limite, ce qui est apparemment impossible.

Les figures 676 b et 676 c montrent les diagrammes des moments égalisés aux extrémités des montants. Ces diagrammes exigent des sections identiques des montants au sommet et à la base. On peut tracer le diagramme des moments rémanents de façon à ce que les moments à la base des montants soient plus faibles et alors les sections des montants peuvent être plus petites dans la partie inférieure que dans la partie supérieure. En ce cas, il faut égaliser les tensions et non pas les moments.

Dans l'exemple donné, le moment égalisé vaut :

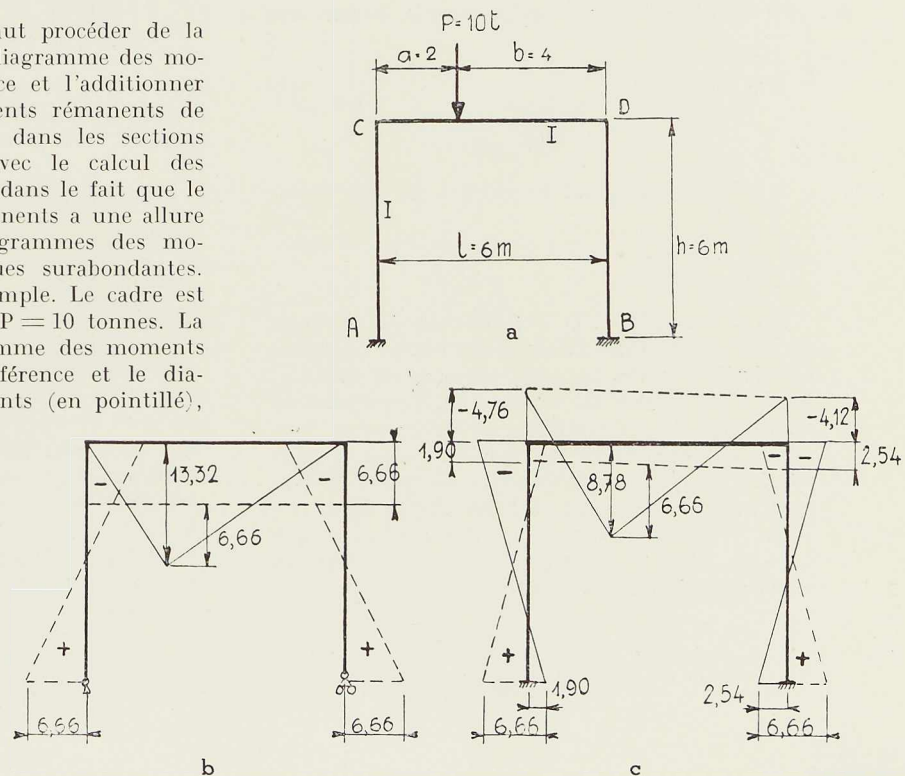


Fig. 676

$$M = \frac{P \cdot ab}{2l} = 6,66 \text{ tm.}$$

L'effort longitudinal dans la traverse est :

$$N = \frac{6,66}{3} = 2,22 \text{ tonnes.}$$

Comme l'influence des efforts longitudinaux est faible, on peut dimensionner la section au moyen de la formule :

$$T = \frac{M}{R} = \frac{6,66 \cdot 10^5}{1200} = 555 \text{ cm}^3.$$

Le profil I n° 27a possède un $T = 562 \text{ cm}^3$ et, par conséquent, il convient parfaitement au cas donné. Un calcul plus exact au moyen de la formule (5) montre qu'il faut avoir : $T = 556 \text{ cm}^3$. C'est la formule (5) et non pas la formule (6) qui a été appliquée, car il n'est pas difficile de s'assurer que, dans le cas présent, l'axe neutre passe dans la région de l'âme.

Pour le montant on aura :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4d \cdot R^2} = 555 + 9 = 564 \text{ cm}^3.$$

C'est-à-dire que l'on peut utiliser le même profil n° 27a. La force longitudinale du montant est $N = \frac{P \cdot b}{l} = 6,67$ tonnes et l'épaisseur d'âme du profil en I, n° 27a, est : $d = 8,5 \text{ mm}$.

Le calcul « élastique » exige pour la traverse un $\frac{I}{v}$ donné par

$$\frac{I}{v} = \frac{M}{R} = \frac{8,78 \cdot 10^5}{1400} = 627 \text{ cm}^3.$$

A ce $\frac{I}{v}$ correspond le profil I n° 30b, ayant un $\frac{I}{v} = 627 \text{ cm}^3$.

Les tableaux III et IV (*) donnent des formules permettant de dimensionner les cadres encastés et relatifs aux cas les plus courants de sollicitation. Les données du tableau III, correspondant au cas de charge verticale sur la traverse, sont également applicables au cas des cadres à deux rotules, car pour les deux types de cadres les diagrammes des moments, à l'état limite de la traverse, sont les mêmes pour des mêmes sollicitations. Pour les charges horizontales, quatre moments ont été égalisés.

(*) Les tableaux I, II, III, IV et celui de la page 483 ont été empruntés au travail de A. I. STRELBICKAJA, cité précédemment.

La comparaison des calculs « plastique » et « élastique », analogue à celle faite au tableau III pour les cadres à deux rotules, montre que, dans le cas d'une charge verticale sur la traverse, les moments « élastiques » sont plus grands que les moments « plastiques » et ce de 14 à 50 % dans le cas d'une charge concentrée au milieu de la traverse et de 14 à 47 % dans le cas d'une charge uniformément répartie. Dans le cas d'une force horizontale agissant sur un montant, pour $d = \frac{2}{3}h$, la différence est de 64 à 40 %, et pour $d = \frac{1}{3}h$, elle est de 90 à 77 %, la première valeur correspondant à $l : h = 3$ et la deuxième à $l : h = 0,333$. On voit donc que, tout comme pour les portiques à deux rotules, les moments qui déterminent les sections des portiques encastés établis suivant la théorie « plastique » sont plus petits que ceux établis par la théorie « élastique » et que pour certaines valeurs du rapport $l : h$ la différence est très sensible. Les efforts longitudinaux de la traverse chiffrés par le calcul « plastique » sont plus grands que ceux chiffrés par le calcul « élastique ».

Dans les constructions métalliques à cadres, on fait souvent aux endroits de jonctions des éléments verticaux et horizontaux des raccords dont la section est plus large que celle des éléments; les raccords en question ont pour but d'atténuer les surtensions. En présence de tels raccords, il faut égaliser les moments non pas au sommet théorique de l'angle, mais à la naissance de ces raccords, car il est fort probable que c'est là que le phénomène plastique apparaîtra en premier lieu.

2. Charges variables

Pour les portiques encastés, tout comme pour les portiques à deux rotules, il faut d'abord résoudre le problème hyperstatique par la méthode habituelle, pour pouvoir tracer les diagrammes de M_{\max} et des M_{\min} .

Un exemple est donné à la figure 677. Les charges P et q peuvent agir simultanément ou non. Les sections de la traverse et des montants sont supposées égales et constantes sur toutes leurs longueurs. La figure 677 a donne les diagrammes des moments M pour la charge q (ligne 1 — 1) et pour la charge P (ligne 2 — 2). On y trouve également des diagrammes des M_{\max} et des M_{\min} (ligne renforcée). Le moment au nœud de gauche de la traverse est $M_B = -18,0 \text{ tm}$, celui au nœud de droite $M_C = -21,2 \text{ tm}$, et le moment au milieu de la traverse $M_M = 18,0 \text{ tm}$. On effectue l'égalisation



des moments à l'aide du diagramme des moments rémanents M' (ligne 3-3). A cette fin, on réunit les sommets des ordonnées par une droite et on divise l'ordonnée $c-c$ en deux parties égales. A travers le point obtenu de cette façon, on trace une droite parallèle à la droite qui réunit les sommets des moments aux appuis. Cette construction donne des moments égaux aux nœuds et au milieu de la traverse, c'est-à-dire que

$$M_B = M_C = M_M = 19,0 \text{ tm}.$$

Pour les moments rémanents on aura :

$$M'_B = -1,0 \text{ tm} \text{ et } M'_C = +2,2 \text{ tm}.$$

Pour déterminer les moments rémanents aux droites des encastresments, il est nécessaire d'en choisir un arbitrairement; l'autre sera alors défini par les conditions de la statique. En effet, les moments (fig. 677 d) sont liés par la relation :

$$M'_A - M'_D = M'_B - M'_C.$$

Cette relation est obtenue, par exemple, si l'on isole le montant de gauche et si l'on écrit, au point A, l'équation $\Sigma M = 0$, en supposant que tous les moments sont positifs. En choisissant arbitrairement le moment M'_A par exemple, on peut déterminer par l'équation ci-dessus, le moment M'_D , puisque M'_B et M'_C sont déjà connus. On voit que le problème est indéterminé et que le moment M'_A peut avoir une valeur quelconque. Cependant, si l'on pose comme condition supplémentaire l'égalité en valeur absolue des moments M'_A et M'_D , le problème devient déterminé. En prenant cette condition supplémentaire pour l'exemple donné, on aura les deux équations suivantes :

$$M'_A - M'_D = -1,0 - 2,2 = -3,2 \text{ tm} \quad (8)$$

$$|M'_A| = |M'_D| \text{ ou bien } -4,8 + M'_A = -(13,8 + M'_D) \quad (9)$$

En résolvant (8) et (9) on trouve :

$$M'_A = -6,1 \text{ tm} \text{ et } M'_D = -2,9 \text{ tm}.$$

Les moments aux bases des montants sont :

$$M_A = -4,8 - 6,1 = -10,9 \text{ tm}$$

$$M_D = +13,8 - 2,9 = +10,9 \text{ tm}.$$

Si le portique est à section constante, on peut considérer le problème comme étant résolu aussitôt après l'égalisation des moments, car cette égalisation détermine également les moments maxima dans les montants, à leurs sommets.

Pour dimensionner les sections, il faut également tenir compte des efforts longitudinaux; ils sont plus importants dans les montants que dans la traverse et, pour cette raison, on dimensionne les sections d'après les M et N des montants.

Pour le montant de gauche :

$$N_g = \frac{q \cdot l}{2} - \frac{3 P \cdot h \cdot K}{l(1+6K)} + \frac{M'_B - M'_C}{l}$$

$$= 12 - 0,533 + 0,267 = 11,734 \text{ tonnes}.$$

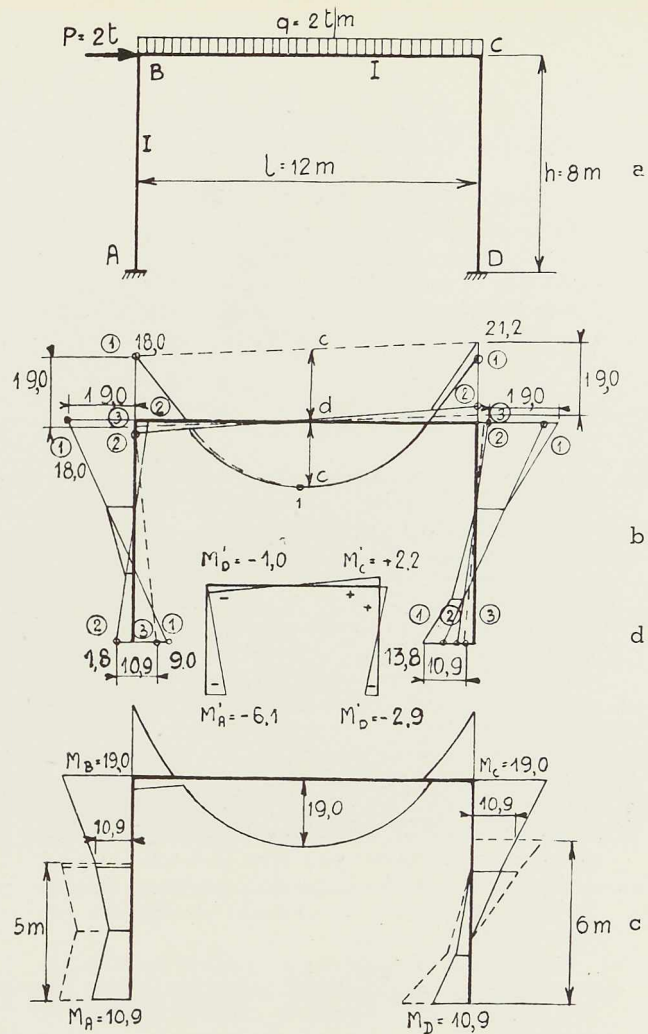


Fig. 677

Pour le montant de droite :

$$N_d = \frac{q \cdot l}{2} + \frac{3 P \cdot h \cdot K}{l(1+6K)} - \frac{M'_B - M'_C}{l}$$

$$= 12 + 0,533 - 0,267 = 12,266 \text{ tonnes}$$

$$\text{avec } K = \frac{h}{l} \cdot \frac{I_2}{I_1} = \frac{2}{3}.$$

Le profil en I n° 45a possède un $T = 1670 \text{ cm}^3$.

D'après l'équation (5), on a :

$$T = \frac{M}{R} + \frac{N^2}{4 d \cdot R^2}$$

$$= \frac{19 \cdot 10^5}{1200} + \frac{12,266^2}{4 \cdot 15,1 \cdot 2^2} = 1585 + 23 = 1608 \text{ cm}^3.$$

On voit que la section choisie convient; elle est supérieure de 4 % à la section nécessaire. Le calcul « élastique » donne la tension :



$$\sigma = \frac{N}{\Omega} + \frac{Mv}{I} = \frac{12533}{102} + \frac{21,2 \cdot 10^5}{1430}$$

$$= 123 + 1482 = 1605 \text{ kg/cm}^2.$$

Cette dernière tension sera la tension réellement existante dans un montant du portique, calculée par la méthode « plastique » avec $n_T = 2$. Par la théorie « élastique » habituelle on n'admet pas actuellement des tensions supérieures à 1400 kg/cm^2 pour l'acier St 3 (*) et pour cette raison il est nécessaire de prendre un profil de numéro supérieur; le profil n° 50a donne la tension :

$$\sigma = \frac{12533}{119} + \frac{21,2 \cdot 10^5}{1860}$$

$$= 105 + 1140 = 1245 \text{ kg/cm}^2.$$

On calcule facilement que la perte de matériau dans ce cas est de 16,4 %. Ni dans le calcul « élastique », ni dans le calcul « plastique » on n'a tenu compte du coefficient de flambement φ , car son influence sur les résultats de calcul est négligeable, vu que c'est la sollicitation par moments qui prédomine et non pas celle par efforts longitudinaux.

La solution « plastique » montre que, dans le cas considéré, il n'est pas avantageux de réaliser des montants à section constante, car sur une longueur importante les moments sont plus petits que le moment maximum $M = 19,0 \text{ tm}$. On peut dimensionner les sections des montants d'après $M = 10,9 \text{ tm}$, là où le moment ne dépasse pas cette valeur.

La figure 677 b montre que, pour le montant de gauche, on peut utiliser un profil plus faible sur une longueur de 5 mètres et, pour le montant de droite, sur une longueur de 6 mètres. Au moment $M = 10,9 \text{ tm}$ et à l'effort $N = 12,266 \text{ t}$ correspond le profil n° 33b. Au point de vue constructif, il est plus aisé d'utiliser ce profil sur toute la longueur du montant et d'y ajouter des semelles dans la partie supérieure, où le moment est plus important. Il est à remarquer que dans le cas des sections variables, il faut égaliser les tensions et non pas les montants. Sur la figure 677 b les lignes pointillées dans les parties inférieures des montants et les lignes pleines dans leurs parties supérieures (ainsi que la ligne pleine relative à la traverse) peuvent être considérées comme lignes des tensions égalisées.

Conclusions

Cet article, qui donne le calcul des portiques simples en tenant compte des déformations plas-

(*) L'acier de construction St 3, utilisé en U.R.S.S., possède une limite de rupture de 38 kg/mm^2 , une limite élastique de 23 kg/mm^2 et un allongement de 22 % sur 10 d.

tiques, est basé principalement sur les travaux bien connus de K. GIRKMANN et de H. BLEICH. Il a pour but de montrer que la théorie « plastique » permet de calculer des portiques plus économiques que ceux calculés par les méthodes généralement admises à l'heure actuelle.

Il semble intéressant de continuer à étudier cette question et ce surtout au point de vue expérimental.

Il est nécessaire d'ajouter que les études ultérieures de la question peuvent apporter des correctifs importants dans les assertions du présent article, car une série de facteurs y ont été négligés. En effet, comme base de calcul, le diagramme de plasticité idéale du matériau a été admis. Lorsque la différence des moments égalisés est importante, l'augmentation de résistance du matériau après la période de plasticité parfaite peut se faire sentir et alors l'égalisation complète des moments ne pourrait avoir lieu. Il n'a pas été tenu compte de cette circonstance dans le présent article. Des considérations de flambement, aussi bien local que de tout l'ensemble (surtout lorsqu'il s'agit de sections à faible épaisseur d'âme), peuvent également influencer la résistance du système considéré. Finalement, il faut étudier la valeur du coefficient de sécurité lorsqu'on calcule d'après cette nouvelle méthode.

N. D. ZH.

Bibliographie

1. N. D. ZHUDIN, *Plastichni deformacii v stalnikh konstrukcijakh* (en ukrainien). Liste détaillée des écrits sur les déformations plastiques dans les constructions en acier. Kiev 1935, partie I, page 216 et 1936, partie II, page 159.
2. K. GIRKMANN, *Bemessung von Rahmentragwerken unter Zugrundelegung eines ideal plastischen Stahles* (Akademie der Wissenschaften in Wien, Math.-Nat. Klasse, 140 Band, n° 9 u. 10, 1931).
K. GIRKMANN, *Ueber die Auswirkung der «Selbsthilfe» des Baustahles in rahmenartigen Stabwerken* (Stahlbau, 1932, n° 16).
3. F. KANN, *Der Momentausgleich durchlaufender Traggebilde im Stahlbau*, Berlin, 1932.
O. KNACKSTEDT, *Doct. Dissert.*, Braunschweig, 1932.
4. Recueil d'articles publiés sous la direction du professeur A. A. UMANSKIJ, *Pro utochnennja metodiv rozrakhunku korpusa richkovikh suden* (en ukrainien), Kiev, 1935.
5. FR. BLEICH, *Stahlhochbauten*, Bd. 1, 1932.
H. BLEICH, *Ueber die Bemessung statisch unbestimmter Stahltragwerke unter Berücksichtigung des elastisch-plastischen Verhaltens des Baustoffes* (Bauingenieur, 1932, n° 19/20).
6. N. D. ZHUDIN, *Recueil des travaux de l'Institut des Constructions de Kiev*, V. II, 1936. *Raschet stalnykh konstrukcij s uchetom plasticheskikh deformacij* (en russe), Kiev, 1936.
7. A. I. STRELBICKAJA, *Raschet prostykh ramnykh konstrukcij s uchetom plasticheskikh deformacij* (en russe). En impression aux éditions de l'Académie des Sciences de l'Ukraine, à Kiev.
8. F. STRÜSSI et C. F. KOLLBRUNER, *Beitrag zum Traglastverfahren* (Bautechnik, 1935, n° 21).
MAIER-LEIBNITZ, *Versuche zur weiteren Klärung der Frage der tatsächlichen Tragfähigkeit durchlaufender Träger aus Baustahl* (Stahlbau 1936, n° 20).
9. Voir les travaux de ROŠ, JEŽEK, FRITSCHÉ, CHWALLA, KOROUKHOV et autres.



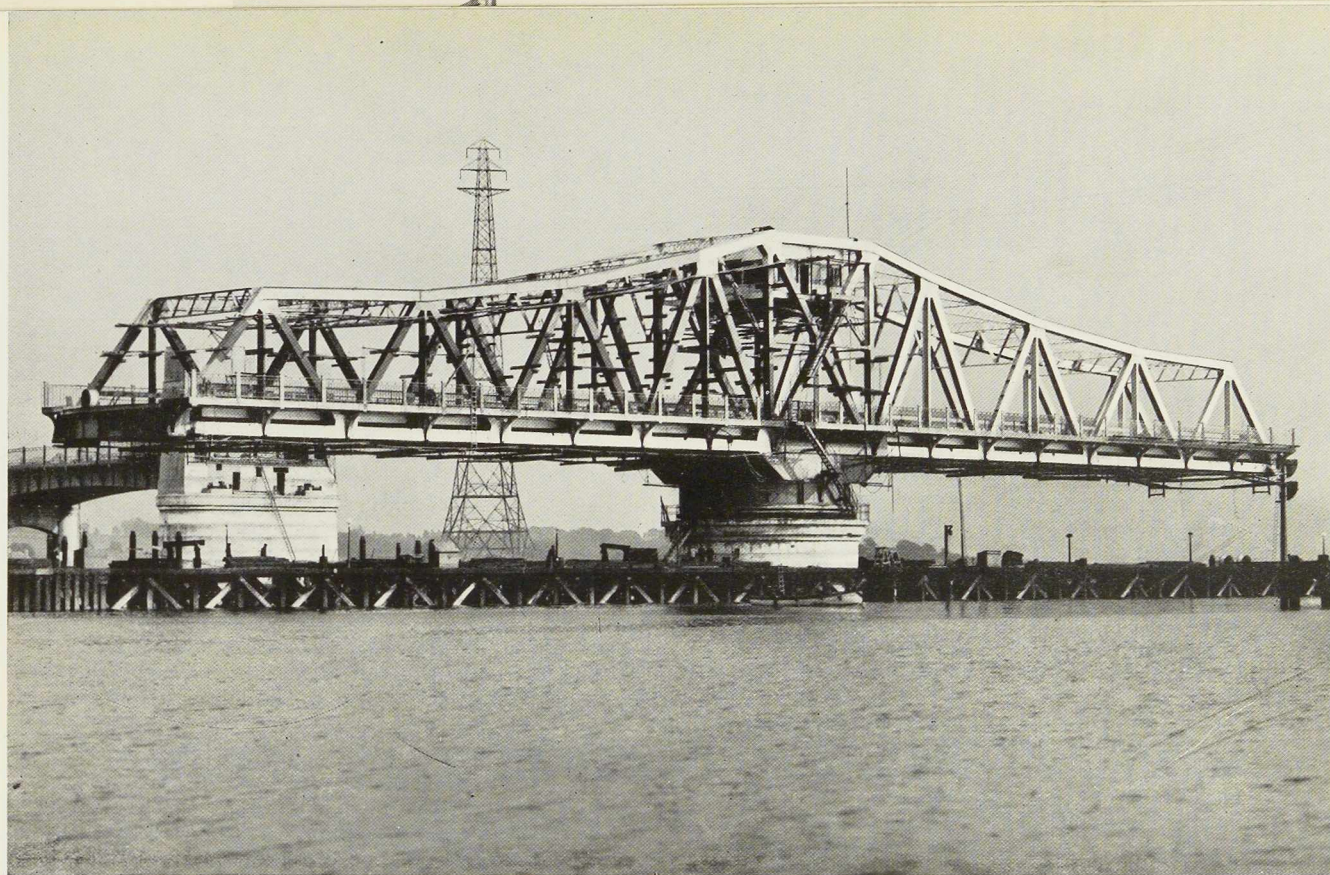


Fig. 678. Vue de la travée tournante du pont de Kincardine. (Cliché Technique des Travaux)

Le pont de Kincardine sur le Forth (Ecosse)

Récemment les Autorités britanniques ont inauguré près d'Edimbourg le nouveau pont de Kincardine sur le Forth.

Le nouveau pont, qui se trouve à 21 kilomètres à l'ouest du célèbre pont-rail du Forth construit en 1890, se compose de 14 travées métalliques de 30 mètres de portée, de 9 travées en béton armé de 15 mètres de portée et d'une travée tournante métallique d'une longueur de 110 mètres.

Le pont se complète par un viaduc sur pieux au sud et par 3 travées d'accès au nord.

Les travées métalliques

Les piles des travées métalliques forment des portiques reposant sur 2 puits foncés, à parois en acier, de 4^m35 de diamètre.

Le système portant des travées métalliques de 30 mètres comprend 6 poutres espacées de 1^m80

d'axe en axe convenablement entretoisées. Ces travées ont été calculées comme poutres sur 2 appuis avec 2 porte-à-faux, les cantilevers étant réunis entre eux par une partie suspendue de 15 mètres de portée.

Les poutres principales, dont la hauteur au droit des piles atteint 2^m70, ont la forme d'un arc surbaissé. Les poutres sont fixées aux piles au moyen de 4 boulons. Toute la superstructure est peinte à l'aluminium.

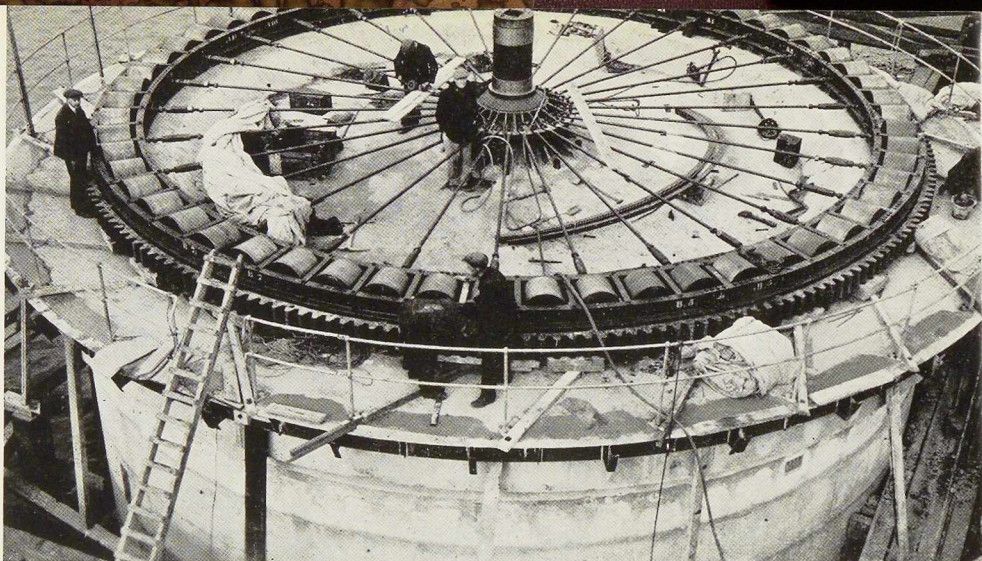
La travée tournante

La travée tournante constitue la partie la plus importante du pont de Kincardine. La pile médiane autour de laquelle la travée effectue sa rotation est une pile cylindrique creuse de 12^m60 de diamètre. Cette pile est fondée sur 6 puits foncés jusqu'au roc au moyen de l'air comprimé.

N° 10 - 1937



Fig. 679. Vue de la plaque tournante et des 60 rouleaux sur lesquels se déplace la travée tournante.



(Clichés Technique des Travaux)

A sa partie supérieure, la pile porte une dalle en béton de 0^m70 d'épaisseur qui supporte le pivot. Le pivot est solidement boulonné à la dalle. La travée tournante est une construction métallique; son poids, qui atteint 1.600 tonnes, est réparti sur 60 rouleaux en acier coulé se déplaçant sur une plaque tournante de 11 mètres de diamètre (fig. 679).

La partie mobile, lorsque le pont est ouvert, offre à la navigation deux passes de 45 mètres de largeur chacune; cette partie est protégée contre les choes éventuels des bateaux par une jetée en bois.

Les poutres principales de la travée tournante sont des poutres en treillis de 108 mètres de portée d'axe en axe. Chaque poutre a 11 panneaux, le panneau central a une hauteur de 13^m90 et une longueur de 10^m30; le panneau extrême a une hauteur de 6^m40 et une longueur de 6^m10. Les panneaux intermédiaires, de part et d'autre

du panneau central ont respectivement 6^m10, 12^m15, 12^m15 et 12^m15 de longueur. Les poutres principales, espacées de 10^m20 d'axe en axe, sont contreventées à la partie inférieure par des entretoises de 1^m50 de haut. Le tablier en tôles embouties de 1 cm d'épaisseur repose sur des longérons, supportés eux-mêmes par les entretoises. La travée tournante porte une chaussée de 9 mètres et 2 trottoirs en porte-à-faux de 1^m50. L'ouverture et la fermeture du pont ainsi que tous les signaux de roulage et de navigation sont commandés à distance par une installation électrique automatique (basée sur l'application de la cellule photo-électrique).

Le pont de Kincardine a été construit par la *Cleveland Bridge & Engineering Co Ltd* de Darlington. Les calculs et les plans sont l'œuvre des ingénieurs-conseils *Sir Alexander Gibb & Partners* de Londres.

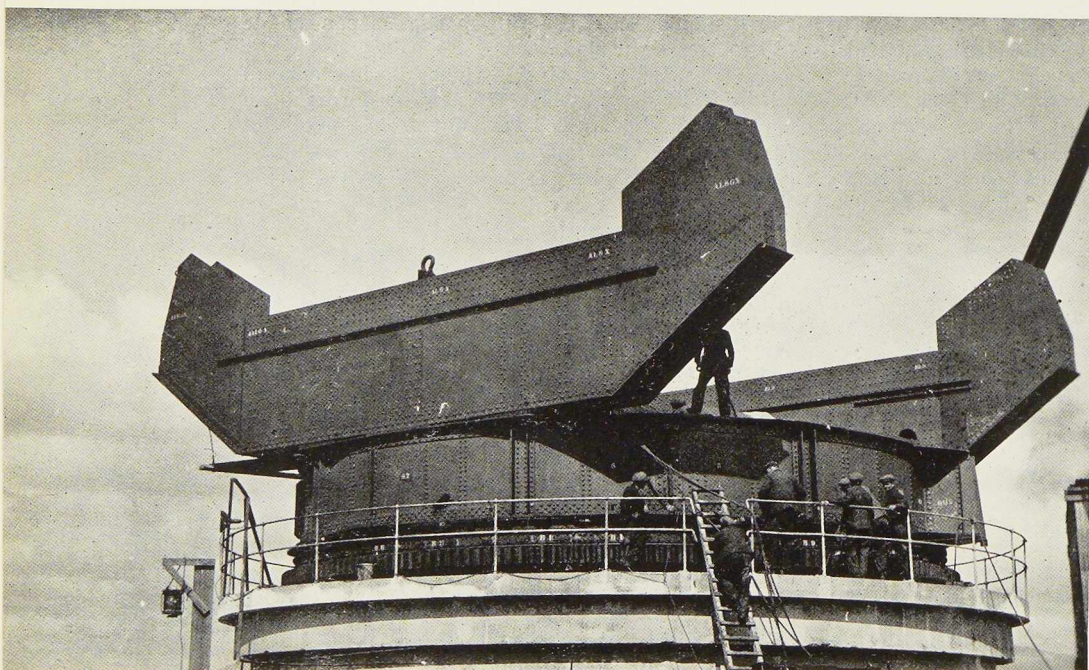


Fig. 680. Les poutres principales de la travée tournante.

La sixième Conférence Internationale des Centres d'Information de l'Acier

DUSSELDORF et PARIS, 20-26 JUIN 1937

La sixième conférence internationale des Centres d'information de l'acier s'est ouverte à Düsseldorf le 20 juin 1937 (1). En dehors des séances de travail qui s'y sont tenues, les délégués des Centres d'information de l'acier ont pu visiter en détail l'importante exposition industrielle allemande « *Schaffendes Volk* ». A partir du 22 juin, les réunions ont eu lieu à Paris et ont été accompagnées de la visite des réalisations métalliques à l'Exposition internationale des Arts et Techniques, et de plusieurs immeubles où des applications remarquables de la construction en acier ont été faites, notamment le Pavillon Roland Garros à Buc (2) et l'immeuble de la C.P.D.E. à Paris (3).

Onze pays participèrent à cette sixième conférence : l'Allemagne, la Belgique-Luxembourg, les Etats-Unis, la France, la Grande-Bretagne, la Hollande, l'Italie, la Pologne, la Roumanie, la Suisse et la Tchécoslovaquie.

Comme les années précédentes, les réunions ont été consacrées, d'une part, à l'examen des rapports des différents Centres et, d'autre part, à des exposés sur des questions particulières. Les rapports des différents Centres d'information représentent l'activité de chacun d'eux. Nous donnons ci-après les considérations les plus saillantes de ces rapports.

Activités des Centres d'Information de l'Acier

I. Situation générale de l'industrie de la construction métallique dans le monde

La fin de l'année 1936 marque dans tous les pays une reprise importante de la construction métallique, reprise qui n'a fait que s'accroître dans les premiers mois de 1937. Momentanément même, les constructeurs se trouvent en présence d'une pénurie d'acier, entraînant parfois de longs délais de livraison qui gênent le marché.

Aux ETATS-UNIS, le volume d'affaires traitées a atteint, en 1936, 57 % de la moyenne des années 1928 à 1931 et les premiers mois de 1937 indiquent une augmentation de 19 % par rapport à 1936. En 1936, sur les 1.600.000 tonnes d'acier de construction mis en œuvre, 37 % l'ont été pour des ponts, 25 % pour des immeubles, 22 % pour des bâtiments industriels; ce dernier chiffre, particulièrement élevé, est consécutif aux restrictions apportées à ce marché pendant la crise.

En ALLEMAGNE, l'importance des commandes de l'industrie et des grandes administrations a entraîné une pénurie d'acier.

En BELGIQUE, pour faire face aux demandes

très importantes des constructeurs, le marché a dû être contingenté.

En ROUMANIE, la reprise intérieure, et notamment la bonne situation de l'agriculture, ont entraîné un développement considérable de l'industrie, d'autant plus que les échanges internationaux, rendus très pénibles par les problèmes des devises, freinent considérablement les importations. Dans ce pays, la production de 1936 accuse une augmentation de 15 à 20 % sur celle de 1935, et l'année 1937 se présente dans des conditions favorables, étant donné notamment les importantes commandes des grandes administrations et l'activité du bâtiment.

En SUISSE également, la fin de l'année 1936, notamment à la suite de la dévaluation du franc suisse, a marqué une reprise de la construction métallique, reprise qui s'est accentuée en 1937. Cependant l'augmentation des prix mondiaux de l'acier gêne la construction métallique en Suisse, étant donné la faible augmentation de prix des matériaux concurrents.

II. Domaines d'activité

1° Le bâtiment

a) Réalisations

La construction est en pleine activité dans tous les pays, et, parmi les constructions importantes réalisées tant aux Etats-Unis qu'en Europe, on peut noter d'importantes réalisations en acier.

(1) Des comptes rendus des conférences précédentes ont été publiés dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, no 3-1932, p. 77; no 4-1933, p. 193; no 7-8/1934, p. 392; no 10-1934, p. 491; no 7-8/1935, p. 413; no 11-1936, p. 525.

(2) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, no 1, 1937, p. 5.

(3) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, no 12, 1937, p. 624.



AUX ETATS-UNIS, c'est principalement la construction industrielle qui est active et les nouvelles constructions sont non seulement nombreuses mais fort intéressantes: elles comportent des innovations dues notamment à l'utilisation étendue de la soudure. L'architecture industrielle fait un appel de plus en plus large au verre, conjugué avec l'ossature, comme matériau de remplissage.

En ALLEMAGNE, parmi les nouvelles constructions réalisées, signalons un immeuble de bureaux construit à Tichen en Westphalie, en panneaux de 0^m80 de largeur en tôle emboutie de 3 mm d'épaisseur; le montant constitué à la jonction de deux panneaux par la forme emboutie est susceptible de supporter une charge de 3 tonnes (fig. 681).

En BELGIQUE, parmi les constructions nouvelles importantes, il y a lieu de signaler l'hôpital universitaire de Gand et différents bâtiments pour cette Université, tous de construction soudée, ainsi que l'Institut de Stomatologie de l'Université de Liège.

En POLOGNE, on construit actuellement un nombre important de bâtiments administratifs, de caractère monumental, en ossature métallique soudée; citons notamment la Caisse d'Epargne de Chorzow, de 10 étages; le Musée de la Silésie à Katowice, de 6 étages; la Caisse d'Epargne de Poznan, à 7 étages; la nouvelle gare de Varsovie, etc.

A PRAGUE, deux importants bâtiments à ossature métallique sont actuellement en cours de construction.

b) Emplois divers de l'acier dans le bâtiment

L'*American Institute of Steel construction* a achevé les essais très complets qu'il a entrepris sur les planchers en tôle du système *battleddeck-floor*.

La *British Steelwork Association* de Londres a fait un gros effort en faveur de l'utilisation de la tôle d'acier dans le bâtiment et a étudié notamment l'application étendue de tôles minces pliées à queue d'aronde pour les hourdis, cloisons et murs. Des recherches ont été effectuées aux points de vue construction et isolation extérieures. Dans ce but, une petite maison à un étage comprenant 4 appartements, a été construite à titre expérimental et démonstratif. Cette maison est composée d'une ossature métallique à laquelle sont accrochés des panneaux en tôle pliée à queue d'aronde, utilisés tant pour les hourdis que pour les cloisons; les installations sanitaires et la quincaillerie de cette maison sont également entièrement en acier et pour la plupart en tôle.

La *British Steelwork Association*, en collaboration avec un groupe d'architectes, a participé à un important concours pour la construction d'un groupe d'immeubles comportant 274 appartements pour la classe ouvrière. Le projet présenté comportait une ossature de 757 tonnes et des utilisations nombreuses de la tôle d'acier représentant un tonnage de 1.008 tonnes; ce projet, d'une technique très neuve, a été classé second.

2° Petites maisons

Ce domaine d'application de l'acier présente de vastes possibilités de développement. La *Beratungsstelle für Stahlverwendung*, de Düsseldorf, a eu l'occasion de construire, dans la cité jardin modèle de l'Exposition de Düsseldorf, deux types de maisons, dont une en panneaux de tôle emboutie de 3 mm d'épaisseur et l'autre à ossature métallique légère.

En AMÉRIQUE, diverses firmes poursuivent l'étude, la mise au point et le développement de plusieurs systèmes de maisons métalliques destinées à être fabriquées en grande série.

3° Protection antiaérienne

Ce problème a fait l'objet d'études de la part de nombreux centres. La *Beratungsstelle für Stahlverwendung* de Düsseldorf a construit à la Foire de Printemps à Leipzig un vaste abri contre les bombardements aériens, entièrement équipé; à l'Exposition industrielle de Düsseldorf, le Centre d'information allemand a également présenté un vaste abri antiaérien.

Dans le n° 11-1936 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE a paru une étude détaillée sur cette importante question.

En POLOGNE, l'acier a été largement utilisé dans la construction de nombreux abris.

4° Ponts

Le Centre anglais a continué à développer l'activité de son bureau d'études des ponts: jusqu'à présent 34 ponts, d'une valeur de 255.000 £, ont été exécutés d'après des plans établis par ce bureau, et 25 ponts sont en cours de construction. L'étude de ces ouvrages a accordé une grande importance au facteur esthétique.

AUX ETATS-UNIS, des essais d'auscultation des tensions dans les reins des portiques ont été poursuivis. Ces essais ont pour but de faciliter le calcul des ponts à béquille, de faible portée. D'autre part, des essais ont été entrepris à l'initiative de l'*American Institute of Steel Construction* pour déterminer la répartition des tensions dans les poutres rivées à âme pleine. Parmi les



Fig. 681. Vue d'un immeuble pour bureau construit en tôle de 3 mm à Tichen en Westphalie.



grands ouvrages achevés récemment il y a lieu de citer le pont suspendu de la Porte-d'Or à San-Francisco, d'une portée libre de 1.280 mètres, et le pont suspendu de San-Francisco à Oakland.

En FRANCE, la publication d'un ouvrage relatif à la construction des ponts métalliques de faible portée est en préparation, ainsi qu'un traité complet sur le calcul des ponts suspendus et une étude sur les cadres et portiques métalliques.

En BELGIQUE, des mémoires complets relatifs à une méthode de calcul particulièrement intéressante de la poutre Vierendeel, ont paru dans la revue L'OSSATURE MÉTALLIQUE. Les importants travaux publics effectués dans le Nord du pays ont donné lieu à la construction de nombreux ponts métalliques, dont un grand nombre du type Vierendeel soudé. Signalons que, pour des portées allant même jusqu'à 50 et 60 mètres, les poutres à âme pleine sont de plus en plus adoptées. La suppression des passages à niveau et la construction d'auto-routes donneront lieu prochainement, en Belgique, à de nombreuses constructions de ponts.

En ROUMANIE, on signale la construction prochaine d'un pont très important sur le Danube, à la frontière yougoslave.

5° Constructions agricoles

Les utilisations de l'acier dans les constructions agricoles sont nombreuses et variées; elles sont encore susceptibles de grands développements.

Parmi les utilisations les plus intéressantes se trouvent les silos à céréales et à fourrages, les hangars, les chariots, les machines agricoles, les petites maisons, etc.

L'O.T.U.A., de Paris, en liaison avec les services officiels du Génie Rural, a mis à l'étude l'établissement de cahiers des charges relatifs à la construction des silos corporatifs. Une brochure relative à l'outillage agricole en acier a été distribuée parmi les cultivateurs français. En France également, un stand extérieur représentant un certain nombre d'installations métalliques utiles à l'agriculture est présenté dans les foires agricoles.

En Tchécoslovaquie a été éditée une publication sur les chariots entièrement métalliques montés sur pneus.

6° Moyens de communication

En ALLEMAGNE, la *Beratungsstelle für Stahlverwendung* a développé son activité dans le domaine de la construction automobile, où, pour des raisons économiques propres à ce pays, la concurrence des métaux légers se fait particulièrement sentir. Ce domaine de l'automobile a pris une importance toute particulière en Allemagne, à la suite du développement des réseaux des autostrades. Dans ce pays également, l'utilisation de grilles en acier comme revêtement de route se développe.



Dans le domaine des chemins de fer, le *Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier* a signalé les importants travaux actuellement en cours à Bruxelles : la construction des tunnels de la Jonction Nord-Midi comporte un tonnage important de palplanches métalliques et d'ossature en acier formant cadres de soutènement.

7° Travaux hydrauliques

La construction soudée a étendu les champs d'application de l'acier dans le domaine des travaux hydrauliques. En Belgique notamment, des applications intéressantes ont été faites dans la construction de portes d'écluses, de grandes et moyennes dimensions, et dans la construction de barrages mobiles en rivière (barrage d'Ivoz-Ramet, en amont de Liège).

8° La protection de l'acier contre la corrosion

Dans la plupart des pays, les centres d'information de l'acier se sont préoccupés des problèmes posés par la corrosion. L'*American Institute of Steel Construction*, de New-York, a notamment coopéré à des essais de corrosion de tôles. En FRANCE, l'O.T.U.A. a poursuivi l'étude des peintures anti-rouille au brai et à l'aluminium. Un numéro de la revue *ACIER* intitulé « Contribution à l'étude des peintures anti-rouilles » résume les travaux effectués depuis quatre ans. En Belgique, une commission de la corrosion, à laquelle participe le *Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier* a été instituée récemment au sein de l'Association belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux.

9° Travaux de recherches, collaboration avec les centres d'études, organismes de standardisation, établissements d'enseignement technique, etc.

Dans la plupart des pays, les centres d'information collaborent aux activités de nombreux organismes techniques et suscitent souvent de nouvelles recherches. C'est ainsi qu'aux ETATS-UNIS, des essais effectués par différents organismes officiels (essais de résistance à la fatigue des joints soudés et rivés, étude de la tenue des aciers inoxydables, essais de corrosion des tôles, etc.), sont effectués en coopération avec l'*American Institute of Steel Construction*.

De même, en ANGLETERRE, des essais sur la protection contre le feu sont effectués à l'initiative de la *British Steelwork Association*.

En FRANCE, l'O.T.U.A. fera prochainement entre-

prendre par le *Bureau Securitas* l'étude pratique des encastresments de charpente. Une étude sur la tenue des rivets en acier à haute résistance est en cours depuis un an.

En POLOGNE, les essais de corrosion des aciers faiblement alliés ont été poursuivis sous les auspices de la *Poradnia Stosowania Żelaza*.

Par ailleurs, la coopération des centres d'information aux travaux des commissions de standardisation est importante dans tous les pays.

La *British Steelwork Association* de Londres participe à la revision des règlements du *London County Council* qui exercent une influence considérable sur la construction à Londres et même dans le restant du Royaume-Uni.

L'O.T.U.A. a en cours, en liaison avec les services administratifs français, une étude comparative des conditions d'emploi des règlements de différents pays sur la soudure.

En HOLLANDE, le *Voorlichtingsbureau voor Staalgebruik* participe à différentes commissions de standardisation, qui établissent ou révisent actuellement les règlements des ponts mobiles, des constructions soudées et des constructions métalliques.

En BELGIQUE, un nouveau règlement des constructions métalliques vient d'être publié par l'Association belge de Standardisation. Le *Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier* a participé à sa revision, et fait partie également de la Commission d'élaboration d'un règlement sur les constructions soudées.

En POLOGNE, le *Conseil de l'Acier*, créé à l'initiative de la *Poradnia Stosowania Żelaza* a poursuivi son activité répartie en quatre commissions : la *Commission de la Métallurgie* a entrepris des essais de corrosion et publie chaque mois les résumés des principaux articles parus dans les revues techniques; la *Commission de la Construction métallique* a étudié des normes relatives aux propriétés mécaniques des aciers de construction et aux tensions admissibles. Cette commission étudie l'intérêt qu'il y aurait à laminier en Pologne des profils à larges ailes et recherche les profils à laminier en premier lieu. Afin de rénover l'enseignement de la construction métallique, la *Commission de l'Enseignement technique* a établi un nouveau programme tenant compte des techniques nouvelles. Enfin, la *Commission des Transports* a étudié notamment le problème des traverses métalliques pour chemins de fer.

III. Moyens d'action

Dans tous les pays, les Centres d'information de l'Acier sont en contact étroit d'une part avec



les organismes techniques, et d'autre part avec les utilisateurs et les constructeurs. Ils s'efforcent par des publications, des expositions, des concours, etc., de susciter l'intérêt des milieux compétents pour la construction métallique.

1° Revues

La revue L'OSSATURE MÉTALLIQUE, éditée par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, est entrée dans sa sixième année d'existence : sa diffusion, tant en Belgique et Luxembourg qu'à l'étranger, est en augmentation régulière. La revue mensuelle hollandaise STAAL, est entrée dans sa troisième année. AUX ETATS-UNIS, l'American Institute of Steel Construction a publié cinq numéros du STEEL CONSTRUCTOR. EN FRANCE, l'O.T.U.A. a décidé de publier dorénavant régulièrement tous les trois mois les intéressants fascicules de sa collection ACIER. EN ITALIE, la METALLURGIA ITALIANA, revue mensuelle publiée par l'Associazione Nazionale Fascista fra gli Industriali Metallurgici Italiani, a continué à publier des études ayant plus spécialement trait aux problèmes métallurgiques.

2° Publications

Nous avons déjà signalé, en passant en revue les études entreprises par les divers Centres d'information, la plupart des publications faites ou en préparation dans les différents pays. AUX ETATS-UNIS, ont été publiés les rapports 3, 4, 5 et 6 sur les essais d'auscultation des reins de portiques; un rapport est en préparation sur les planchers en tôle, dits *battleddeck-floors*. Un ouvrage rassemblant les photos de tous les ponts primés depuis 10 ans aux concours organisés par l'American Institute of Steel Construction vient d'être achevé.

EN ANGLETERRE, ont paru des brochures sur les stations-services et les garages, et sur des halls d'exposition.

EN FRANCE, ont paru des publications relatives aux emplois divers de l'acier et à l'outillage agricole et des numéros de la collection ACIER consacrés à la soudure électrique (ponts soudés, soudure en tôleries, examen de la valeur des soudures), aux devantures et huisseries métalliques et à l'étude des peintures antirouilles. Des publications sur le calcul des ponts suspendus, sur les ponts métalliques de faible portée, et sur le calcul des cadres et portiques, sont en préparation.

EN SUISSE, un ouvrage relatif à la construction moderne en ossature métallique est en préparation.

La *Beratungsstelle für Stahlverwendung* a continué à publier une feuille d'information dénommée STAHL KORRESPONDENZ qui contient de courts articles objectifs relatifs à des applications intéressantes de l'acier. Cette feuille d'information est envoyée à tous les journaux allemands qui reproduisent couramment les notes et photographies qu'elle contient.

Des brochures sur les chariots agricoles, les ponts en acier et les wagonnets métalliques ont été publiés en TCHÉCOSLOVAQUIE.

EN POLOGNE, paraissent régulièrement des résumés de la littérature technique relative à la métallurgie et à la construction métallique en général. Le Centre polonais a, en outre, publié les textes de mémoires relatifs à l'acier présentés dans différents congrès, tant en Pologne que dans d'autres pays.

3° Foires et expositions

A Paris, l'O.T.U.A. a participé à l'Exposition du Bâtiment en y établissant une section du mobilier scolaire en acier. L'O.T.U.A. a également exposé un stand agricole dans les foires agricoles françaises. EN HOLLANDE, comme chaque année, un stand de propagande a été établi à la Foire d'Utrecht. EN POLOGNE, la *Poradnia Stosowania Żelaza* a participé à la grande Foire de Poznan.

La *Beratungsstelle für Stahlverwendung* a participé, d'une façon très importante, aux foires de Leipzig, au Salon de l'Automobile de Berlin et à l'Exposition industrielle « *Schaffendes Volk* » de Düsseldorf.

4° Concours

AUX ETATS-UNIS, a eu lieu pour la neuvième fois le concours annuel de l'American Institute of Steel Construction destiné à primer les plus beaux ponts réalisés au cours de l'année précédente ⁽¹⁾.

Le concours organisé par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier pour la construction d'un immeuble à ossature métallique à ériger à Bruxelles, au-dessus des tunnels de chemin de fer de la jonction Nord-Midi, a remporté un grand succès ⁽²⁾.

(1) Les résultats de ce concours ont été publiés dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 9-1937, pp. 412-413.

(2) Le numéro 7-8/1937 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE, a été consacré à l'exposé des plans et projets primés à ce concours.



Visite de l'Exposition « Schaffendes Volk » à Düsseldorf

L'Exposition de Düsseldorf, « Une Nation à l'OEuvre », est consacrée à l'activité industrielle de l'Allemagne. L'intérêt de la visite qu'y firent les Centres d'information, sous la direction de la *Beratungsstelle für Stahlverwendung*, résidait principalement dans la halle de la Sidérurgie allemande (1). Cette halle donne au visiteur une remarquable impression de légèreté, due principalement à l'absence de tout treillis dans les fermes. Grâce au système constructif adopté, la toiture ne pèse que 156 kg par mètre carré, couverture comprise, pour une portée libre de 85 mètres.

La présentation des matériaux exposés est également remarquable. Un plan directeur bien conçu y a présidé, qui assure à cette exposition une parfaite unité et réalise pleinement le but de vulgarisation et de propagande collective poursuivi.

La halle de la sidérurgie allemande contient entre autres, en se limitant au domaine de la construction métallique, un tableau général des profilés laminés par l'industrie sidérurgique allemande, des maquettes d'ouvrages d'art exécutés récemment, des détails à échelle grandeur relatifs à des ouvrages d'art particulièrement importants, des coupes dans des planchers types d'immeubles à ossature métallique, etc. Sous la halle a été aménagée, d'un côté, une galerie de mine avec des types variés de soutènements métalliques; d'un autre côté, un abri contre les bombardements aériens, abri qui, comme celui de la Foire de Leipzig (2), comporte une série de types constructifs différents.

Signalons encore la construction de cabines métalliques de navires, et des emplois particuliers de l'acier dans les équipements sanitaires, le matériel de cuisine, etc.

L'Exposition de Düsseldorf met fortement en relief le travail considérable entrepris par le Reich dans la construction des autostrades qui comportent des ouvrages d'art importants et nombreux. La plupart des ponts métalliques de ces réseaux d'autostrades sont du type à âme pleine, même pour les grandes portées allant jusqu'à 115 mètres.

Visite de l'Exposition de Paris

L'Exposition internationale des Arts et Techniques de Paris a été visitée sous la conduite de

(1) La construction de cette halle a été décrite dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 6-1937, pp. 302-304.

(2) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 4-1937, pp. 186-189.

l'Office technique pour l'Utilisation de l'Acier. Au point de vue des utilisations de l'acier, cette exposition a donné lieu à des réalisations d'un grand intérêt. On y constate, en effet, une tendance encore plus marquée qu'à l'Exposition internationale de Bruxelles en 1935 de construire les pavillons en matériaux durs, permettant un traitement architectural plus sérieux et plus imposant. A côté de ces véritables « palais », les pavillons en plâtre, caractéristiques des foires et expositions passées, ne semblent plus répondre au formidable effort publicitaire que poursuivent les nations, les collectivités industrielles et les grandes firmes particulières, dans les expositions modernes.

Plusieurs de ces « palais » sont d'ailleurs destinés à être maintenus sur place ou reconstruits ailleurs. Les pavillons allemand et belge, notamment, seront démolis et transportés respectivement à Nuremberg et à Bruxelles pour y être reconstruits à titre définitif.

Cette conception nouvelle des « palais d'exposition » a pour conséquence de généraliser l'adoption de l'ossature métallique. L'Exposition de Paris, à ce point de vue, présente de nombreuses réalisations dignes de mention. Signalons notamment la couverture formant terrasse de la nouvelle salle du Trocadéro avec ses poutres de 40 mètres de portée, la passerelle de l'Alma en poutres Vierendeel, dont les panneaux sont occupés par des boutiques (1), l'élargissement du pont d'Iéna à tablier métallique (2), le pavillon des Métaux, dont l'ossature est suspendue à un pilier central, le pavillon de la Manufacture des Glaces de Saint-Gobain entièrement en acier et verre, le pavillon de l'Union des Artistes modernes, construit sur piliers et entièrement en ossature d'acier, le pavillon tchécoslovaque en porte-à-faux sur la Seine, le pavillon allemand construit au-dessus d'une route de 20 mètres (3), le pavillon belge franchissant le quai d'Orsay d'une largeur de 27 mètres (4), etc.

Résistance au feu des poutrelles enrobées

M. SÉGUENOT, chef des Services Techniques de l'O.T.U.A. de Paris, a fait une intéressante conférence sur *la résistance au feu des poutrelles enrobées I PN 14, comparée à la résistance des poutres en béton.*

Deux séries d'essais de résistance au feu ont été entreprises par l'O.T.U.A. La première série

(1) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 10-1937, p. 459.

(2) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 12-1936, p. 551.

(3) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 10-1937, p. 463.

(4) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 6-1937, p. 289.



consistait en des essais de chauffage à 1000° poussés jusqu'à l'écroutement définitif des poutres sous une charge correspondant à une fatigue du métal de 10 kg/mm². Ils ont été poursuivis simultanément sur des poutres en béton armé et des poutrelles enrobées. Les poutres étudiées avaient une portée de 3 mètres. Les poutrelles étaient enrobées de 3 et 5 cm de béton. Dans les poutres en béton, les armatures étaient protégées par 3 à 5 cm de béton et dans certains cas par des enduits de plâtre. Les essais ont montré que les flèches prises en fonction du temps sont du même ordre de grandeur dans le cas des poutrelles et dans celui des poutres en béton armé, mais, tandis que les poutrelles enrobées qui avaient pris des flèches de l'ordre de 1 cm gardaient une grande résistance résiduaire, les poutres en béton armé n'en avaient plus et l'écroutement se produisait toujours par strictionnement des aciers.

Dans une seconde série d'essais, les poutres, après avoir été soumises au feu pendant 1 h 30 étaient arrosées à l'eau froide, de façon à se placer dans des conditions assez comparables aux poutres d'un immeuble incendié, attaquées par des lances d'incendie. Par l'effet de l'arrosage, la plupart des poutres en béton se sont désagrégées, le ferrailage étant mis à nu; bon nombre de poutres se sont écroulées sous charge. L'enrobage en béton de laitier des poutrelles métalliques s'est également désagrégé sous l'effet de l'arrosage, mais les poutrelles ont résisté, et pouvaient subir de nouvelles mises en charge.

Dans ses conclusions, M. Séguenot dit :

« Si un bâtiment à charpente métallique enrobée a été calculé compte tenu uniquement de la résistance de son ossature en acier, la valeur résiduaire, après extinction de l'incendie de ce bâtiment, de la résistance de ses éléments convenablement enrobés reste pratiquement égale à la résistance initiale. Il peut en être tout autrement pour un bâtiment à ossature en béton armé dont la valeur résiduaire peut être pratiquement annulée par la cuisson des matériaux lors de l'incendie.

» On peut dire que pour l'ossature métallique, comme pour l'ossature en béton armé, la méthode la plus simple de protection contre l'incendie consiste à enrober les éléments de l'ossature par une épaisseur extérieure convenable de mortier ou de béton. Le produit le plus efficace paraît être le mélange de granulé de laitier, ou de morceaux de scorie ou laitier de haut fourneau, avec du ciment de laitier, en épaisseur de 5 cm. Les revêtements en plâtre nécessaires à la décoration augmentent encore la sécurité.

» En l'état actuel des résultats tirés des essais décrits on peut conclure que la valeur résiduaire

des charpentes en acier ainsi enrobé est suffisante pour assurer le remploi des matériaux après incendie, tandis que cette valeur résiduaire, dans le cas d'ossature en béton armé, dépend grandement de la qualité des matériaux utilisés pour la confection de ce béton et peut difficilement être affirmée à priori. »

Influence de la ductilité dans les constructions métalliques

M. E. A. VAN GENDEREN STORT, directeur du *Voorlichtingsbureau voor Staalgebruik* de La Haye, a fait un exposé général sur l'état actuel de la mécanique de la ductilité de l'acier. Le coefficient de sécurité, calculé sans tenir compte du palier de plasticité, contient une double inexactitude provenant de l'extension erronée au delà de la limite élastique des hypothèses faites d'une part sur la distribution des tensions à l'intérieur des sections et, d'autre part, sur le tracé des diagrammes des sollicitations dans les systèmes hyperstatiques. A ce dernier point de vue, il y a lieu de considérer que lors de mises en charge déterminant des tensions supérieures à la limite élastique, il se forme, grâce à la ductilité, des *articulations plastiques* au nombre de $n + 1$ pour un système n fois hyperstatique; ces articulations réduisent les pointes des diagrammes des sollicitations et, par conséquent, assurent à la construction un coefficient de sécurité supérieur à celui calculé.

M. van Genderen Stort s'attache en conséquence à montrer l'intérêt de réaliser des systèmes hyperstatiques qui font jouer pleinement les propriétés de ductilité du matériau. Il donne notamment, à titre d'exemple, les calculs comparatifs d'une poutre continue à quatre travées et d'un portique encastré. Dans le premier cas, à un profil I PN 45, d'un poids 115 kg par mètre, déterminé par le calcul ordinaire, correspond un profil de I PN 38, d'un poids de 84 kg par mètre, assurant un coefficient de sécurité réelle de 2. Dans le second cas, à un profil I PN 38, d'un poids de 84 kg par mètre, déterminé par le calcul ordinaire, correspond un profil I PN 34, d'un poids de 68 kg par mètre. Ces deux calculs sont relatifs à des charges statiques.

Il est à noter que le nouveau règlement hollandais pour le calcul et la construction des ponts autorise à s'appuyer sur les principes de la plasticité.

M. van Genderen Stort insiste en conclusion sur le fait que les procédés de calcul tenant compte de la ductilité de l'acier sont délicats et ne laissent pas de marge de sécurité pour les erreurs de calcul, et qu'en conséquence ils doivent être faits par des ingénieurs compétents.



CHRONIQUE

M. Lucien Wauthier,

Ingénieur A.I.Ms.,
Administrateur-Directeur-Gérant de la Société
des Usines à Tubes de la Meuse (1880-1937)

M. Lucien Wauthier, sorti brillamment de l'École des Mines de Mons en 1903, passa successivement comme ingénieur aux Ateliers de Construction PARIS, à Monceau-Saint-Fiacre, à SAMBRE ET MOSELLE et à la Société du NORD et de l'EST à Valenciennes. Très jeune encore il est nommé directeur des Usines de CHÂTELI-NEAU. En 1914, après la mort de M. Jacques Chadoir, il est appelé à la direction des USINES À TUBES DE LA MEUSE qu'il devait progressivement développer et conduire à la plus grande prospérité.

A l'armistice, l'usine se trouvait dans un état lamentable. Après les dévastations désastreuses commises par l'envahisseur, bien rares étaient ceux qui auraient osé prévoir l'avenir magnifique réservé aux USINES À TUBES DE LA MEUSE après une pareille épreuve.

Si cette résurrection a pu être accomplie, c'est grâce à l'activité et à l'énergie de M. Wauthier.

C'est à lui que l'on doit d'avoir pu retrouver le laminoir Ackermann expédié en Allemagne, et la plupart des machines-outils. C'est à ce retour rapide du matériel que l'usine de Flémalle doit en grande partie sa prospérité actuelle.

M. Wauthier ne s'est pas borné à reconstruire l'outillage que lui avait laissé le regretté M. Chadoir, mais il a donné aux USINES À TUBES DE LA MEUSE une impulsion nouvelle et un développement inconnu avant son arrivée à la gérance.

C'est grâce à lui que fut créée la division des

tubes soudés au gaz à l'eau, qui a pris un essor merveilleux. C'est sous son impulsion que l'on installa à Flémalle les deux petits laminoirs Ackermann destinés au plus brillant avenir; c'est M. Wauthier qui développa et transforma la vieille usine du Val-Benoît, berceau de l'industrie du tube belge.

A côté de l'industriel soucieux du développement matériel de l'usine dont il avait la charge, il y a le philanthrope, l'ami de son personnel et de ses ouvriers. Tous ceux qui l'ont approché ont pu apprécier les qualités de cœur de M. Wauthier. Il n'a jamais manqué de soulager la détresse et d'encourager ceux qui traversaient un moment difficile.

Le bien-être matériel et moral de son personnel et de ses ouvriers a toujours retenu son attention. Il a créé aux USINES À TUBES DE LA MEUSE de nombreuses œuvres sociales : allocations familiales, mutuelle de secours en cas de maladies, organisme de prêts pour l'achat de maisons, etc.

Cette activité efficace et généreuse de M. Wauthier étendit sa réputation au delà des Usines dont il assumait la direction. Le Groupement des Usines transformatrices de Fer et d'Acier de la Province de Liège lui confia sa présidence, et c'est en qualité de représentant de ce groupement qu'il siégeait, depuis 1932, au Conseil d'administration du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.

En rendant hommage à la brillante carrière de M. Wauthier, nous tenons à ajouter la gratitude personnelle que nous vouons à sa mémoire pour l'appui très appréciable qu'il a toujours apporté à l'œuvre d'intérêt collectif entreprise par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.



Fig. 682. M. Lucien Wauthier, Administrateur-Directeur-Gérant des Usines à Tubes de la Meuse.



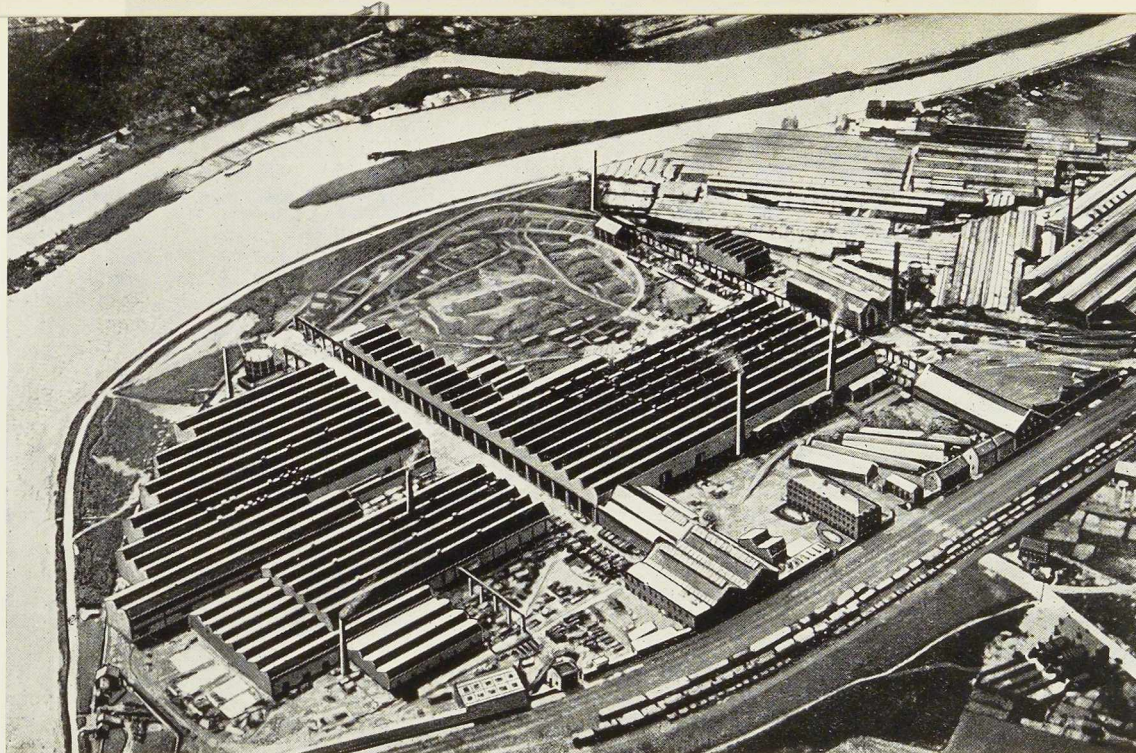


Fig. 683. Vue générale des Usines à Tubes de la Meuse à Flémalle-Haute.

Le marché de l'acier pendant le mois d'août 1937

Physionomie générale

Le mois d'août a été en général calme, et le nombre des affaires nouvelles traitées a été limité. Si l'on tient compte qu'en cette période de vacances on constate chaque année une accalmie et que, par ailleurs, les usines ont en carnet des commandes leur assurant largement du travail jusqu'à la fin de l'année, il n'y a dans cette situation aucun sujet d'inquiétude quant à l'orientation ultérieure du marché. Parmi les facteurs qui semblent indiquer une orientation favorable des affaires, figure notamment l'augmentation régulière des frêts.

Les usines ont continué à produire et à livrer des tonnages importants afin de réduire les délais à des chiffres normaux. Ces délais sont de l'ordre de 3 et 4 mois pour des fournitures normales. Les commandes passées par le marché intérieur continuent à occuper une place importante dans les ordres inscrits. Les différents compartiments sont très irrégulièrement alimentés, et si, en aciers marchands, les carnets sont très remplis, en tôles fines et galvanisées on se trouve en présence d'une pénurie d'ordre.

Les prix restent soutenus et des surpris ont même été obtenus pour certaines destinations.

En fin de mois, on constatait une certaine reprise.

Marché extérieur

Le marché extérieur a été calme, pendant tout le mois d'août. La rentrée des spécifications sur commandes antérieures a été normale, mais peu d'affaires nouvelles ont été traitées. Les facteurs politiques influencent en effet très défavorablement le marché. Cependant, étant donné l'importance des commandes inscrites et certains indices favorables, l'orientation future du marché n'est pas envisagée avec pessimisme.

Au début du mois on a noté différentes affaires provenant de la plupart des débouchés, et notamment des Etats-Unis et de l'Amérique du Sud.

En Argentine ont eu lieu d'importantes adjudications officielles qui, jointes aux commandes importantes passées par des firmes locales, ont alimenté sérieusement ce marché. Au début du mois encore, le Japon a fait d'importantes commandes en profilés et ronds.

L'Angleterre continue à être gros acheteur et a demandé un nouveau tonnage supplémentaire en fil machine. Dans ce pays, la disette en acier reste importante, et les usines continentales sont régulièrement appelées à fournir des tonnages supplémentaires. Sur les autres marchés d'exportation, aucun pays ne s'est particulièrement signalé.



Sauvegarder l'avenir

Marché intérieur

Le marché intérieur, relativement calme en juillet, a été de nouveau soutenu en août, et intervient pour près de 45 % dans les commandes inscrites par COSIBEL.

A La Louvière, on étudie la construction d'un haut fourneau de grande capacité.

D'importantes commandes de matériel ferroviaire sont en préparation dans différents pays, notamment en Afrique du Sud et au Brésil. Les ateliers belges ont en construction 20 locomotives et 15 fourgons internationaux pour la S.N.C.F.B. Des commandes d'automotrices seront passées prochainement.

Les commandes inscrites par COSIBEL pendant les 4 premières semaines d'août s'élèvent à 136.500 tonnes dont 64.500 tonnes pour l'intérieur et 72.000 tonnes pour l'extérieur. Les spécifications attribuées aux usines, en août, atteignent 173.500 tonnes, dont 73.250 tonnes pour l'intérieur et 100.250 tonnes à l'exportation. Ces commandes comportent notamment 86.000 tonnes de demi-produits et 53.500 tonnes d'aciers marchands.

Demi-produits

Ce compartiment a continué à être très actif. L'Angleterre est toujours le principal acheteur, et sur les 86.000 tonnes inscrites en août par COSIBEL, 50.000 tonnes sont à destination de ce pays. Les fournitures sont régulières, et les transformateurs du pays sont approvisionnés en com-

Construisez en acier!

mandes. Les délais sont encore très longs et les producteurs sont dès maintenant occupés pour toute l'année.

Produits finis

En aciers marchands, le marché est actif et les ordres en carnets restent très importants. En conséquence les délais n'ont pu encore être ramenés en dessous de 3 à 4 mois.

En profilés, la demande a été régulière; en rails, d'importantes affaires ont été traitées.

Tôles

Le marché des tôles pour navires a été très actif. La construction navale est, en effet, en pleine activité et la plupart des chantiers, notamment les chantiers anglais et nordiques, sont engagés pour de longs mois. De nombreux armements envisagent d'augmenter leur flotte.

Par contre, en tôles fines et galvanisées, les commandes sont très réduites; l'on souhaiterait de nombreux ordres. En fin de mois on enregistre quelques demandes de prix en tôles fines.

Production sidérurgique belgo-luxembourgeoise en août 1937

La production sidérurgique belgo-luxembourgeoise s'est maintenue en août à un niveau élevé; elle s'est chiffrée à 346.414 tonnes pour la Belgique et 214.674 tonnes pour le Luxembourg, soit ensemble, 561.088 tonnes. En août 1936, la pro-

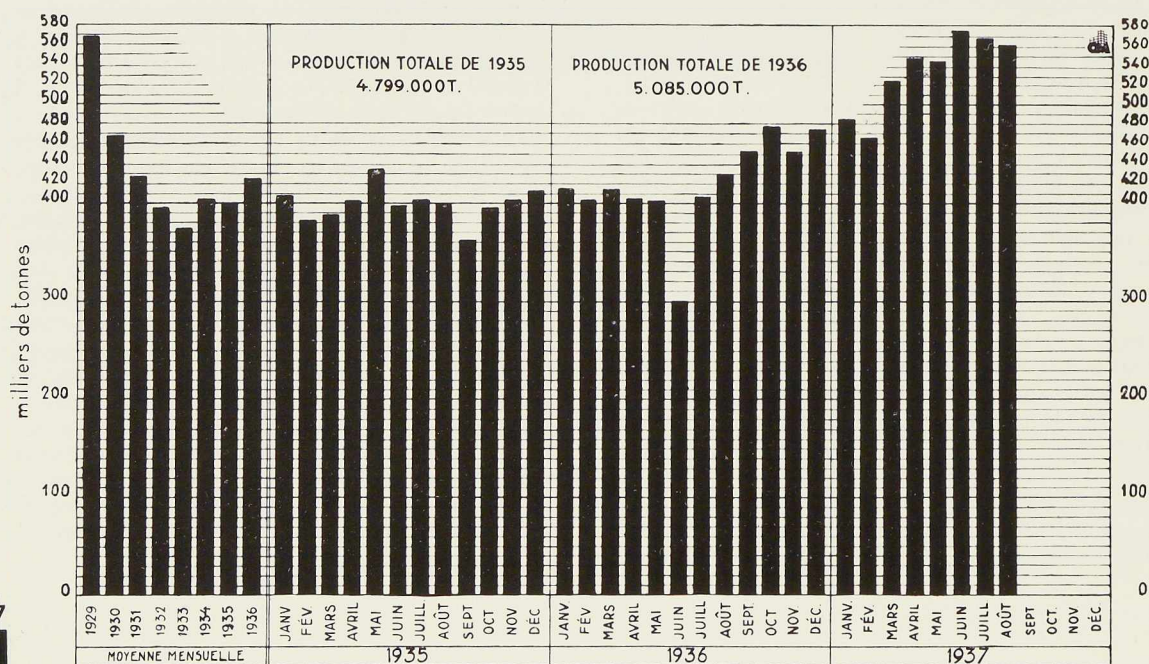


Fig. 684. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

N° 10 - 1937



Minimum d'encombrement

duction belgo-luxembourgeoise s'était élevée à 430.450 tonnes.

Pour les huit premiers mois de l'année 1937, la production belgo-luxembourgeoise totalise 4 millions 280.480 tonnes, contre 3.225.945 tonnes pendant la période correspondante de 1936.

Les allègements dans les constructions en acier

Dans la halle de la Construction métallique, à la Foire de Leipzig d'Automne, ont été mis en valeur les avantages résultant de l'allègement des constructions en acier. Le tableau que nous reproduisons ci-contre indique les prix unitaires, exprimés en fonction du prix d'un fer U, en dessous desquels doit être maintenu chacun des systèmes de console étudié pour concurrencer la console en simple fer U. Ce tableau fait ressortir l'importance des réductions de poids que l'on peut réaliser et la marge dont on dispose au point de vue de l'économie de prix.

(D'après *Stahl Ausstellungsdienst*, n° 7-1937.)

Aide apportée aux poutres à âme pleine par le platelage en béton

Le viaduc sur la Cèze reconstruit récemment en France sur la ligne de chemin de fer Lyon-Nîmes est constitué de six poutres droites continues à âme pleine de 1^m80 de hauteur; une dalle en béton armé de 0^m20 d'épaisseur moyenne repose sur les semelles supérieures, les seuls organes de liaison étant des agrafes en fer plat de 8 mm d'épaisseur espacées de 0^m50 environ, rivées aux semelles et noyées dans le béton.

Des essais en charge ont été effectués, au moyen d'appareils Manet-Rabut, avant et après pose du platelage en béton, en vue de déterminer l'influence de celui-ci; une troisième série d'essais étant effectués 5 mois après la pose du platelage, afin de vérifier si l'influence de celui-ci subsiste dans l'ouvrage en service.

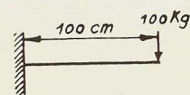
Les résultats d'essais montrent que la dalle réduit notablement les tensions dans le métal surtout dans la membrure supérieure où la réduction au milieu de la travée a atteint 90 % et 60 % au droit de l'appui, tandis qu'elle était de 15 à 20 % dans la membrure inférieure.

Il semble par ailleurs que la dalle améliore la répartition de la surcharge entre les six poutres.

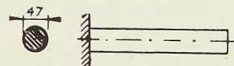
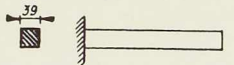
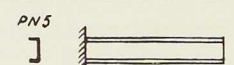
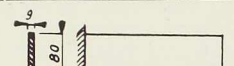
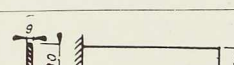
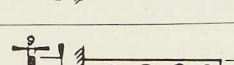
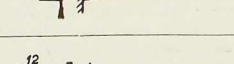
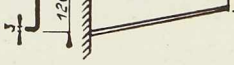
Un ouvrage tel que le viaduc sur la Cèze semble donc pouvoir recevoir des surcharges su-

Maximum de sécurité

Poids d'une console en porte-à-faux



Sollicitation étudiée

Type de console	Poids		Prix unitaire correspondant à un prix constant de la console
	en kg	en % par rapport au fer U	
	13,6	242	0,41
	12,0	214	0,47
	5,6	100	1,00
	5,9	105	0,95
	4,4	79	1,27
	4,0	71	1,40
	2,5	45	2,20
	1,7	30	3,30

périeures de 15 % à celles admises, au cours des essais, pour autant que la bonne liaison entre le béton et l'acier présente la sécurité voulue.

N° 10 - 1937



Maximum de sécurité

question qui nécessiterait des essais jusqu'à rupture de l'adhérence pour être résolue (1).

D'après une note de M. BASTIEN parue dans les *Annales des Ponts et Chaussées* de mai 1937.

Coffrages suspendus pour hourdis

Ordinairement les coffrages des hourdis en béton sont supportés par des étaçons en bois. Cependant, lorsque la hauteur de l'étage est très élevée ou lorsqu'il est nécessaire de ne pas obstruer les locaux, ce système devient aussi onéreux que gênant.

On vient d'expérimenter aux Etats-Unis un système de coffrage suspendu très simple qui supprime complètement les échafaudages. Voici son principe :

Deux voliges formant fond de poutre (voir fig. 685) sont mises bord à bord et s'appuient sur des pièces transversales, espacées à intervalles réguliers. Ces pièces transversales sont suspendues à la poutrelle métallique au moyen de

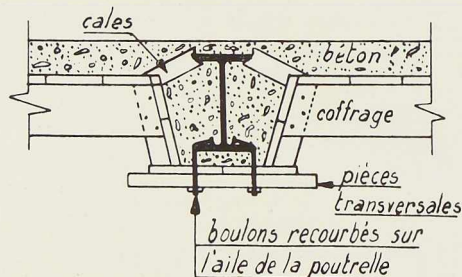


Fig. 685. Coupe dans un coffrage.

(1) Si l'on tient compte que dans l'ouvrage étudié, la liaison entre béton et acier n'était assurée que par des attaches fixées aux ailes supérieures des poutres et placées à 0m50 de distance, il semble qu'on puisse augurer favorablement de cette liaison lorsqu'elle est assurée d'une façon plus soignée, par exemple en enrobant la membrure comprimée (N.D.L.R.)

ECHOS ET NOUVELLES

Pont de la Villette à Charleroi

On va commencer incessamment le montage de ce pont en arc métallique soudé, avec tirant, de 39m80 de portée, qui est surtout caractéristique par son système d'appui sur trois points (adopté à cause des possibilités d'affaissements houillers). La construction de ce pont a été confiée aux *Ateliers Arthur Sougniez Fils*, à Marcinelle.

Institut de Stomatologie à Liège

On achève le montage de l'ossature métallique

Construisez en acier!

boulons recourbés prenant appui sur l'aile inférieure de la poutrelle. Des constatations faites en Amérique, il résulte qu'en moyenne ce type de coffrage pouvait être réemployé quatre fois avant de se déformer.

Conférences

A l'invitation de l'Institut anglais de la Soudure, M. A. SPOLIANSKY, ingénieur en chef à la Société métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, fera deux conférences en Angleterre sur « *La soudure et l'évolution de la construction métallique en Belgique* ». La première de ces conférences aura lieu le 13 octobre à 19 h 30 au *Royal Philosophical Institute* à Glasgow; la seconde, le 15 octobre à 18 heures à l'*Institute of Mechanical Engineers* à Londres.

Exposition de la corrosion

Le 22 septembre a été inaugurée par la Commission de la Corrosion créée au sein de l'*Association belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux* (A.B.E.M.), une exposition de la Corrosion, mise sur pied par la *Belgian Shell Company*, exposition qui est restée ouverte du 22 au 25 septembre et sera à nouveau accessible au public, à la *Shell Building* à Bruxelles, du 15 octobre à fin novembre.

Parmi les personnalités présentes à l'inauguration se trouvaient M. A. MAX, ministre d'Etat, le professeur ERCULISSE, président de la Commission de Corrosion, le professeur RABOZÉE, président de l'A.B.E.M., les professeurs BAES, CAMPUS et FRANÇOIS, etc. Les visiteurs furent reçus par M. MECHLYNCK, ingénieur en chef de la *Belgian Shell Company*. La visite de l'exposition fut faite sous la direction de M. FORBES, ingénieur, chef de section, aux laboratoires du Groupe *Royal Dutch* à Amsterdam.

de l'Institut de Stomatologie à Liège (fig. 686). Le poids de la charpente est d'environ 320 tonnes (constructeurs : *Ateliers Métallurgiques*, Nivelles).

Matériel roulant

200 wagons semi-métalliques sont en cours de construction pour la République argentine (constructeurs : *Baume et Merpent*) ainsi que 150 wagons métalliques fermés à marchandises (fig. 688) et 50 wagons métalliques avec revêtement en bois, pour bestiaux (fig. 687) (constructeurs : *Ateliers Métallurgiques*, Nivelles).



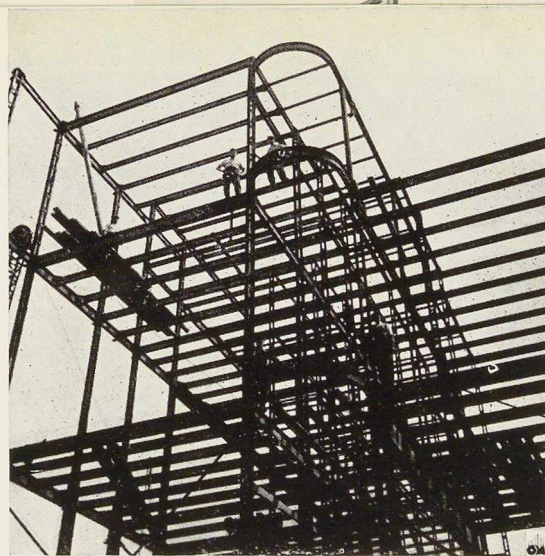


Fig. 686. Vue de l'ossature de l'Institut de Stomatologie à Liège (Constructeurs : **Ateliers Métallurgiques**).

150 wagons-tombereaux entièrement métalliques de 30 tonnes de capacité, destinés au Brésil, ont été achevés dernièrement (constructeurs : *Baume et Merpent*).

Récentes adjudications de ponts

Les *Ateliers Métallurgiques* de Nivelles sont les adjudicataires du pont de DESSCHEL sur le canal d'embranchement vers Turnhout.

Les *Ateliers du Thiriau* ont été déclarés adjudicataires de la construction des parties métalliques des 4 travées fixes et du pont double basculant à ériger sur le Rupel à Boom.

Prochaines adjudications de ponts

La mise en adjudication du pont de WILLEBROECK (voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 5-1937, p. 258) est annoncée par l'Administration des Ponts et Chaussées pour le 8 octobre, par-devant M. Debaedts, ingénieur en chef, directeur des Ponts et Chaussées à Anvers.

La Ville de Liège mettra en adjudication, vers le mois de novembre, le pont de LONGDOZ, à poutres

Fig. 687. Wagon à bestiaux pour l'Argentine.

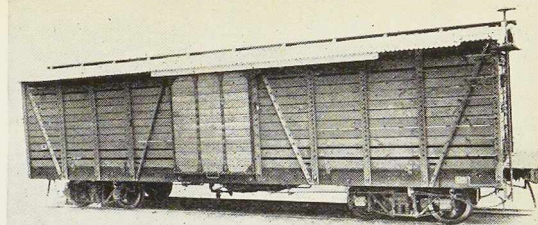
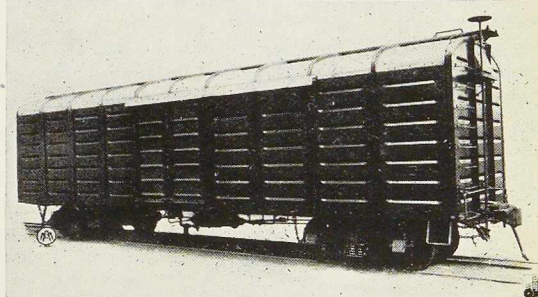


Fig. 688. Wagon métallique fermé pour l'Argentine (Constructeurs : **Ateliers Métallurgiques**).



droites de 60 mètres de portée entre appuis et comportant deux porte-à-faux d'extrémité à contre-poids. Ce pont franchira la dérivation de la Meuse en direction de la gare de Longdoz.

L'Administration des Ponts et Chaussées mettra en adjudication, vers la fin de l'année, un petit pont tournant de 16 mètres de longueur totale et 3 mètres de largeur, à commande manuelle, à ériger à TERWEST près de Moerbeke.

On annonce pour la fin de l'année la mise en adjudication des ponts d'OLSENE et d'OESSELGHEM sur la Lys, de WARCOING et de VAULX sur l'Escaut, dont les caractéristiques ont déjà été données dans le n° 6-1937 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE, p. 310.

L'Administration des Ponts et Chaussées a à l'étude un pont métallique d'une quarantaine de mètres de portée et de 24 mètres de largeur, destiné à porter l'auto-route de Bruxelles à Ostende au-dessus du canal de Bruges à Ostende, à PLASSCHENDAELE. La même Administration étudie, d'autre part, un pont à poutres à âme pleine sous voie, de 35 mètres de portée, à construire à ANGLEUR sur la nouvelle route du Condroz; ce pont présentera un biais de 4 % et une pente de 6 %.

Ouvrages récemment parus

dans le domaine des applications de l'acier

International Association for Testing Materials
(Association internationale pour l'Etude et l'Essai des Matériaux). Congrès de Londres 1937

Publications préliminaires, comprenant les brochures suivantes, format 18,5 × 27 cm :

Groupe A. — Métaux (174 pages);
Groupe B. — Matériaux inorganiques (159 pages);
Groupe C. — Matériaux organiques (106 pages);
Supplément. — Groupe A, B et D (13 pages).

Le groupe A comprend les chapitres suivants :
Propriétés mécaniques et chimiques des métaux

en fonction de la température, surtout aux températures élevées; progrès en métallographie (examens micrographiques et macrographiques, rayons X, recristallisation, solidifications des lingots, etc.); métaux légers et leurs alliages; aciers spéciaux (examen au point de vue usure et outillage).

Le livre du Congrès de Londres 1937 contenant les mémoires préliminaires, analysés ci-dessus, peut être obtenu au prix de 21 shillings en s'adressant au secrétaire honoraire du Congrès, Mr. K. Headlam Morley, Victoria Street, London S. W. 1.

N° 10 - 1937



Maximum de sécurité

Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke (Nouvelles méthodes de calcul des portiques). 1^{re} partie : Les portiques continus

par A. STRASSNER

Un volume de 142 pages format $18,5 \times 27$ cm, illustré de 170 figures, 4^e édition, entièrement revue. Edité par W. Ernst & Sohn, Berlin, 1937. Prix pour la Belgique : broché 8,55 RM, relié 9,75 RM.

Le premier volume de la 4^e édition de l'ouvrage de l'ingénieur Strassner, bien connu de ceux qui s'occupent des constructions à angles rigides vient de paraître. L'auteur a complètement remanié son livre afin de le rendre plus simple et plus clair ainsi que pour tenir compte des nouvelles prescriptions allemandes.

Le premier volume comprend 4 divisions :

1^o Théorie et calcul des poutres et portiques continus;

2^o Moyens employés pour déterminer les déformations angulaires ou linéaires des poutres et des portiques continus;

3^o Calcul des portiques étagés (méthode des points fixes);

4^o Exemples de calcul (dalle continue à 4 travées munie de goussets au droit des appuis; pont à poutres droites; poutre continue sur appuis élastiques; portiques à 2 travées; pont route à 3 travées).

Le livre de l'ingénieur Strassner ne comporte pas de longs et laborieux développements mathématiques. Rédigé dans un langage clair et précis, accompagné d'une excellente illustration, cet ouvrage rendra de précieux services aux ingénieurs des bureaux d'études appelés à calculer des constructions à angles rigides.

Atlas Metallographicus (Atlas métallographique). Tome II

par H. HANEMANN et A. SCHRADER

Quatre fascicules, format $19,5 \times 28$ cm, en tout 32 pages de texte avec 16 figures et 32 planches totalisant 229 photographies. Edité par Borntraeger frères, Berlin 1936.

Le volume II de l'*Atlas Métallographique* est consacré aux fontes. Dans la première partie les auteurs examinent les fontes grises et dans la seconde les fontes dures.

Cet ouvrage donne les différents diagrammes des systèmes Fe C, Fe Si et Fe C P. Un chapitre est réservé à la cristallisation et un autre à l'attaque des éprouvettes par des réactifs appropriés.

L'*Atlas* proprement dit donne 229 micrographies. Chaque micrographie est accompagnée d'une notice explicative donnant le numéro de l'essai, la composition chimique de l'éprouvette,

Minimum d'encombrement

la résistance à la traction, le degré de dureté et les commentaires de l'essai.

Les méthodes d'essai de corrosion des métaux et alliages (Fascicule III de la série « Métallurgie et Métallographie »)

par E. HERZOG

Une brochure de 78 pages, format 16×25 , illustrée de 23 figures. Editée par Hermann et Cie, Paris, 1936. Prix : 15 francs français.

Ce fascicule résume les travaux les plus connus dans le domaine des méthodes et essais de corrosion en milieu humide. L'ouvrage comprend deux parties : la première s'occupe de notions théoriques sur la corrosion des métaux en milieu humide et des procédés indirects d'évaluation de la corrosion et des méthodes d'essais et mesures électrochimiques. La seconde partie comprend les subdivisions suivantes : Procédés directs d'évaluation de la corrosion et méthodes d'essais à la corrosion. Une importante bibliographie termine ce livre qui s'adresse surtout aux expérimentateurs et aux praticiens désireux de trouver des précisions sur les essais de corrosion et sur les principes scientifiques susceptibles de les guider dans leurs travaux.

Index to A.S.T.M. Standards and tentative standards (Répertoire des spécifications définitives et provisoires de la Société américaine d'Essai des Matériaux)

Une brochure de 118 pages de 15×23 cm. Editée par l'American Society for Testing Materials, Philadelphie (E.-U.), 1937.

Cette brochure permet de retrouver rapidement l'une quelconque des spécifications définitives ou provisoires édictées par la Société Américaine d'Essai des Matériaux.

Les spécifications sont classées par ordre alphabétique des matériaux auxquels elles se rapportent, avec l'indication bibliographique qui leur correspond.

Des exemplaires de cette brochure peuvent être obtenus gratuitement en s'adressant à l'American Society for Testing Materials, Philadelphie.

Was ist Stahl? (Qu'est-ce que l'acier?)

par Léopold SCHEER

Un ouvrage de 91 pages format 14×21 , illustré de 37 figures. Edité par Julius Springer, Berlin 1937. Prix : broché 2,70, relié 3,50 RM.

Malgré son format réduit, cet ouvrage traite d'un grand nombre de questions très intéressantes, le tout présenté sous une forme claire et méthodique.



Sauvegardez l'avenir Construisez en acier!

Parmi les chapitres les plus remarquables, citons ceux relatifs à la métallurgie de l'acier, à sa dureté, à la corrosion des aciers par la rouille et les agents chimiques, aux essais mécaniques des éprouvettes en acier.

L'auteur étudie différentes qualités de l'acier : notamment acier au carbone ordinaire, acier au manganèse, au nickel, au chrome, au silicium, au cobalt, etc.

La fatigue des métaux

par R. CAZAUD et L. PERSOZ

Un volume de 190 pages, format 16×25 cm, illustré de 121 figures. Edité par Dunod, Paris, 1937. Prix : 75 francs français.

Cet ouvrage intéressant et complet, préfacé par M. Caquot, comprend 8 chapitres :

Historique et généralités, mécanisme de la fatigue des métaux, essais de fatigue et machines pour leur exécution, limites de fatigue des métaux et alliages, influence de divers facteurs sur la fatigue, résistance à la fatigue des assemblages, conclusion.

Une bibliographie très complète et mise à jour jusqu'au début de 1937 suit chaque chapitre et permet au lecteur de trouver la documentation se rapportant à la question traitée.

Le livre *La Fatigue des Métaux* donne aux techniciens des indications nécessaires relatives au choix des métaux convenant le mieux aux constructions envisagées et au tracé le plus rationnel permettant d'assurer la résistance maximum avec le poids minimum.

Il rendra des services à tous ceux qui étudient ou utilisent des pièces soumises à la fatigue.

Book of A.S.T.M. Standards. 1° Metals (Recueil des spécifications de la Société américaine pour l'Essai des Matériaux). Première partie : Métaux

Un volume de 898 pages, illustré de nombreuses figures, format 15×23 cm. Edité par l'American Society for Testing Materials, Philadelphie, Pa (Etats-Unis). Prix : 7,50 dollars.

Le « Book of A.S.T.M. Standards », publié tous les trois ans, constitue un recueil très important des spécifications concernant les métaux. L'ouvrage comprend deux grandes divisions : métaux ferreux et métaux non ferreux.

Dans la première division sont données les spécifications détaillées concernant les aciers employés dans les domaines suivants :

Construction (ponts et bâtiments); chaudières; soudure; ronds pour béton; rails; ressorts; tubes; emploi à haute température, etc.

Un chapitre traite du traitement thermique des métaux ferreux et un autre des alliages ferreux.

Les méthodes employées pour les différents

essais mécaniques (auxquels on soumet les aciers, sont décrits en détail. Un chapitre sur la classification des aciers complète cette partie. La seconde partie de l'ouvrage traite des métaux non ferreux (aluminium, cuivre, plomb, nickel, zinc et leurs alliages).

Deux tables de matières facilitent la recherche d'une spécification concernant tel métal ou telle méthode d'essai.

Les principaux chapitres de l'ouvrage sont suivis d'un index bibliographique très copieux et très utile aux constructeurs.

Quelques idées actuelles sur la structure des métaux et des alliages (Fascicule II de la série « Métallurgie et Métallographie »)

par S. GOLDSZTAUB

Une brochure de 40 pages, format 16×25 cm, illustrée de 18 figures. Editée par Hermann et C^{ie}, Paris, 1936. Prix : 12 francs français.

Dans ce fascicule, l'auteur expose les résultats des travaux du savant anglais Hume-Rothery relatifs à la théorie de l'état métallique, et passe en revue tout d'abord (premier chapitre) les principales structures cristallines qu'on trouve dans les métaux et quelques corps simples. Le second chapitre est consacré à l'exposé des relations qui ont été constatées entre les structures et la classification périodique des corps simples. Enfin, le troisième chapitre est réservé à l'étude des alliages.

Standardisation des tuyauteries

comprenant les 8 brochures suivantes (format A 4, 210×297):

Rapport n° 54. — *Méthodes de calcul des éléments standard de tuyauterie et Code de bonne pratique pour la construction des tuyauteries*, 30 pages, 11 figures. Prix : 16 francs.

Rapport n° 63. — *Matériel d'Incendie*, 36 pages, 32 figures. Prix : 20 francs.

Rapport n° 69. — *Teintes conventionnelles pour l'Identification des Tuyauteries*, 6 pages, 1 planche en couleurs. Prix : 6 francs.

Rapport n° 78. — *Brides vissées*, 20 pages, 17 figures. Prix : 16 francs.

Rapport n° 79. — *Brides mandrinées*, 16 pages, 14 figures. Prix : 14 francs.

Rapport n° 80. — *Brides rivées*, 16 pages, 14 figures. Prix : 12 francs.

Rapport n° 81. — *Brides brasées. — Brides soudées*, 22 pages, 19 figures. Prix : 18 francs.

Rapport n° 82. — *Brides mobiles*, 26 pages, 24 figures. Prix : 20 francs.

L'Association Belge de Standardisation (A.B.S.) vient de publier les 8 rapports qu'elle a consacrés à l'importante question de la Standardisation des tuyauteries.





Société Anonyme des LAMINOIRS de LONGTAIN

LA CROYÈRE

(BELGIQUE)

TÉLÉPHONES :

759 et 1527

LA LOUVIÈRE

TÉLÉGRAMMES :

Lamilong La Louvière

Codes Bentley et Acme

**Laminage à chaud – Profilage à froid – Toutes sections spéciales en acier –
Création rapide de nouveaux profilés – Spécialistes en profilés pour huisserie
et châssis métalliques**

Documentation Bibliographique

Résumé des articles relatifs aux applications de l'acier parus dans la presse technique (1)

L'OSSATURE MÉTALLIQUE a publié dans son n° 1-1937, pp. 43-45, le tableau d'indexation des matières qui a été adopté pour la présente rubrique

Généralités

11.2/55. — **Calcul des piliers au flambage d'après les prescriptions allemandes.** — C. NICULESCU, *Buletinul Soc. Politec. Romania*, n° 6, juin 1937, pp. 494-503, 1 fig.

Calcul des piliers métalliques au flambage d'après le Règlement allemand de 1922. Considérations sur les différents coefficients concernant les aciers ordinaires St 37 et les aciers à haute résistance St 52.

11.2/56. — **Les travaux du Comité des Recherches Britanniques concernant les constructions en acier.** — R. FLEMING, *Civil Engineering*, N. Y., n° 6, juin 1937, pp. 410-412.

Conclusions du rapport présenté par le British Steel Structures Research Committee sur la révision du règlement sur le calcul des constructions en acier.

11.2/57. — **Spécifications relatives aux électrodes enrobées pour soudure à l'arc des aciers courants.** — *Rev. Soud. Autog.*, n° 279, juin 1937, pp. 122-123.

Description des spécifications relatives aux électrodes élaborées par la section de soudure à l'arc de la chambre syndicale de France.

11.2/58. — **Unification des aciers au nickel et au nickel-chrome.** — *Metallurgia Italiana*, n° 25, avril 1937, pp. 3-13, 5 fig.

Description du projet de nouvelles normes italiennes concernant les aciers au nickel chrome et au nickel.

11.2/59. — **Le projet des nouveaux règlements pour le calcul des constructions en acier.** — S. BRYEA, *Przegląd Budowlany*, n° 7, 25 juillet 1937.

L'auteur examine le projet des nouveaux règlements pour le calcul des constructions métalliques en Pologne. Les tensions admissibles varient entre 1.200 et 1.800 kg/cm² suivant les caractéristiques de l'acier.

11.2/60. — **Symboles employés en soudure et instructions pour l'utilisation de ces symboles.**

(1) La liste des quelque 275 périodiques reçus par notre Association, a été publiée dans le numéro 1-1937, pp. 46-50, de L'OSSATURE MÉTALLIQUE. Ces périodiques peuvent être consultés en la salle de lecture du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, 14, rue Van Orley, à Bruxelles, ouverte de 8 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis : de 8 à 12 heures).

— A. W. S., *Welding Journal*, n° 6, juin, 1937, pp. 3-11, 5 fig.

Article intéressant donnant les symboles utilisés en soudure aux Etats-Unis.

11.2/61. — **La sécurité des soudures.** — *Welding Journal*, mai 1937, pp. 6-10.

L'auteur insiste sur la nécessité de la surveillance et de la parfaite exécution des soudures. Il examine les clauses des différentes réglementations en usage aux Etats-Unis.

11.2/62. — **Rapport sur les essais effectués en Tchécoslovaquie sur le métal déposé et les soudures. Contrôle des soudeurs.** — A. BRÉBERA, *Arcos*, n° 79, mai 1937, pp. 1649-1654, 10 fig.

Électrodes admises en Tchécoslovaquie pour la construction des charpentes et des ponts. Essais imposés pour le contrôle des caractéristiques du métal déposé, des joints soudés et des soudeurs.

12.1/47. — **Orientations nouvelles en sidérurgie.** — *Publ. Ass. des Ing. de Mons*, n° 2-1937, pp. 188-230, 10 fig.

Nouveaux procédés d'exploitation employés en Angleterre et en Allemagne. Construction d'aciéries Thomas en Angleterre. Utilisations des minerais calcaires et conséquences économiques.

13.0/11. — **La modernisation d'une usine métallurgique.** — *Rev. Industr.*, août 1937, pp. 281-283, 5 fig.

Étude des nouvelles installations de l'usine de Burbach. Aménagement des hauts fourneaux, modernisation des laminoirs, etc.

13.1/39. — **Orientations nouvelles en sidérurgie.** — *Publ. Ass. des Ing. de Mons*, n° 2-1937, pp. 188-230, 10 fig.

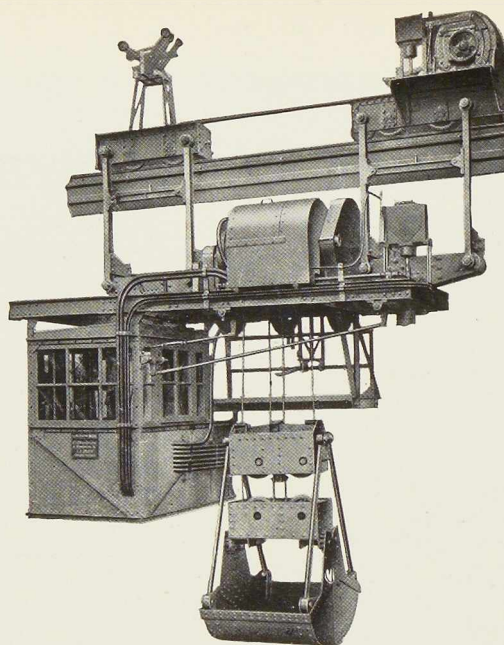
Voir fiche 12.1/47.

13.1/40. — **Le durcissement de l'acier par la trempe superficielle oxy-acétylénique.** — Ch. DEHASSE, *Rev. Univ. Mines*, n° 6, juin 1937, pp. 237-244, 12 fig.

Inconvénients présentés par le durcissement superficiel des pièces d'acier obtenu par la trempe classique et la cémentation. La trempe superficielle oxy-acétylénique concilie une dureté superficielle très élevée et la conservation des propriétés mécaniques de la masse.

13.1/41. — **Réservoirs de faible poids et de**





MONORAIL ÉLECTRIQUE

Charge maxima grappin compris 3.200 kg.
 Vitesse de levage : 42 m }
 Vitesse de translation : 90 m } par minute.

A·C·M·T

Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont A TIRLEMONT

ANCIENNEMENT :

ATELIERS DE CONSTRUCTION DE J.-J. GILAIN

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : GILAIN-TIRLEMONT

TÉLÉPHONE : 12 et 239

INSTALLATIONS COMPLÈTES DE SUCRERIES DE CANNE ET DE BETTERAVE ET RAFFINERIES. – Cuites et Cristalliseurs « Lafeuille » brevetés.

APPAREILS EN ACIERS SPÉCIAUX résistant aux hautes températures ou aux acides.

APPAREILS DE LEVAGE ET DE TRANSPORT. – Grues, ponts roulants, ponts portiques, transbordeurs, grues de port, mise à terrils, chemins de fer aériens par câbles, monorails, chariots automoteurs, skips, grappins perfectionnés (licence « Voorwinde »).

APPAREILS DE MANUTENTION. – Transporteurs, élévateurs, convoyeurs, vis, chaînes en fonte malléable ou acier, godets emboutis soudés ou rivés, boulets de broyage.

MÉCANIQUE GÉNÉRALE ET CHAUDRONNERIE. – Machines d'extraction, compresseurs, machines à vapeur, pompes à vide et à gaz, pompes centrifuges, pompes alternatives, appareils de distillation pour tous liquides, concasseurs, broyeurs et aéropulvérisateurs « Goliath » (licence « Wauthier ») ; réservoirs pour tous liquides ; tanks à essence ; locomotives Diesel (licence D.K.W.).

INSTALLATIONS « IWEL » (licence exclusive). – Traitement à sec des graisses alimentaires et industrielles par appareils Iwel-Laabs brevetés. Traitement des noix palmistes par procédés « Iwel » brevetés.

Sauvegardez l'avenir

Construisez en acier!

grande capacité. — *Revue de Nickel*, n° 3, mai 1937, pp. 76-79.

Description de réservoirs pour gaz sous pression destinés à différents usages et réalisés en acier au nickel-chrome-molybdène (composition d'acier utilisé).

13.1/42. — **Alliages simplifiés pour augmenter la résistance à l'usure et à la corrosion.** — M. C. SMITH, *Iron Age*, 15 juillet 1937, pp. 35-38, 4 fig.

Propriétés des fontes, aciers doux et cuivre traitées par le procédé Cole comportant notamment des additions de Nickel.

13.4/17. — **Contribution à l'étude des aciers au Ni et au Ni-Cr.** — J. GALIBOURG et LAURENT, *Revue du Nickel*, n° 4, juillet 1937, pp. 104-110, 14 fig.

Description des essais de traction et de fatigue (par flexions rotatives) effectués sur les aciers au Ni-Cr et au Ni. Résultats des essais

13.4/18. — **La définition de la nuance des aciers.** — G. CHARPY, *Génie Civil*, 3 juillet 1937, p. 20.

Note insistant sur la nécessité de préciser le mode opératoire dans la détermination des « nuances » d'acier (doux, demi-dur, dur, etc.).

14.10/10. — **Efforts latéraux sur piliers dans des bâtiments à un étage.** — G. J. VOCE, *Civil Engineering*, Londres, nos 366 à 373, depuis p. 406, 28 fig.

Article très complet. Les efforts latéraux qui peuvent solliciter les piliers se divisent en 4 groupes : 1° forces dues au vent; 2° celles dues aux grues; 3° dues aux transmissions par courroies; 4° forces produites par les moments des consoles encastrees dans les piliers. L'auteur examine de nombreux cas et donne chaque fois un exemple de calcul. Des tableaux très détaillés facilitent les calculs.

14.10/11. — **Calcul des poutres continues à 3 travées.** — H. HOLZWARH, *Der P. Träger*, n° 1, 30 avril 1937, pp. 12-14, 4 fig.

Calcul d'une poutre à 3 travées soumise à charges concentrées et dont la travée centrale a une portée différente de celle des travées de rive.

14.11/32. — **Efforts latéraux sur piliers dans des bâtiments à un étage.** — G. J. VOCE, *Civil Engineering*, Londres, nos 366 à 373, depuis p. 406, 28 fig.

Voir fiche 14.10/10.

14.11/33. — **Etude du vent sur les constructions élevées.** — Vergilio DE LEMOS, *Boletim da ordem dos engenheiros*, n° 4, avril 1937, pp. 103-111, 8 fig.

Examen de 2 méthodes : méthode des portiques et méthode du prisme (assimilation de la structure à une pièce prismatique). Un exemple numérique complet termine cet arti-

cle qui mentionne entre autres la méthode du Prof. Magnel relative au calcul des portiques.

14.21/68. — **Calcul des poutres continues.** — Ph. ZIMMERMANN, *Bautechnik*, n° 10, 5 mars 1937, pp. 122-123, 6 fig.

Exemple de calcul de poutres continues à plusieurs travées inégales sous l'effet des charges uniformes et concentrées.

14.21/69. — **Flexion plastique des pièces courbes.** — V. S. SVID, *Vestnik inz. i. techn.*, n° 7, juillet 1937, pp. 411-415, 6 fig.

Calcul des pièces courbes (maillons de chaîne, crochets, etc.) à la flexion. Détermination de l'axe neutre (zone élastique et plastique). Examen de différents cas. Formules. Exemples numériques.

14.21/70. — **Tensions transversales dans les poutres fléchies.** — S. BRYEA, *Przegląd Budowlany*, n° 4, 25 avril 1937, pp. 192-195, 6 fig.

Etude des tensions transversales dans les poutres fléchies. Formules et tables numériques.

14.21/71. — **Méthode de calcul fondamentale relative aux poutres courbes.** — A.-A. POPOV, *Vestnik Inz. i. techn.*, n° 7, juillet 1937, pp. 401-407, 9 fig.

Formules fondamentales pour la détermination des forces des moments et des déplacements dans les poutres courbes.

14.21/72. — **La théorie de plasticité appliquée aux poutres continues.** — K. KLÖPPPEL, *Stahlbau*, n° 14-15, 9 juillet 1937, pp. 112-114, 7 fig.

L'auteur applique la théorie de la plasticité à l'étude d'une poutre continue à 3 travées, dont la travée centrale est soumise à l'action d'une charge verticale P.

14.21/73. — **Résistance des piliers chargés excentriquement.** — N. ROYEN, *Bauingenieur*, n° 29-30, 23 juillet 1937, pp. 444-446, 6 fig.

Cet article expose une méthode de calcul des piliers chargés excentriquement. Des abaques facilitent les calculs.

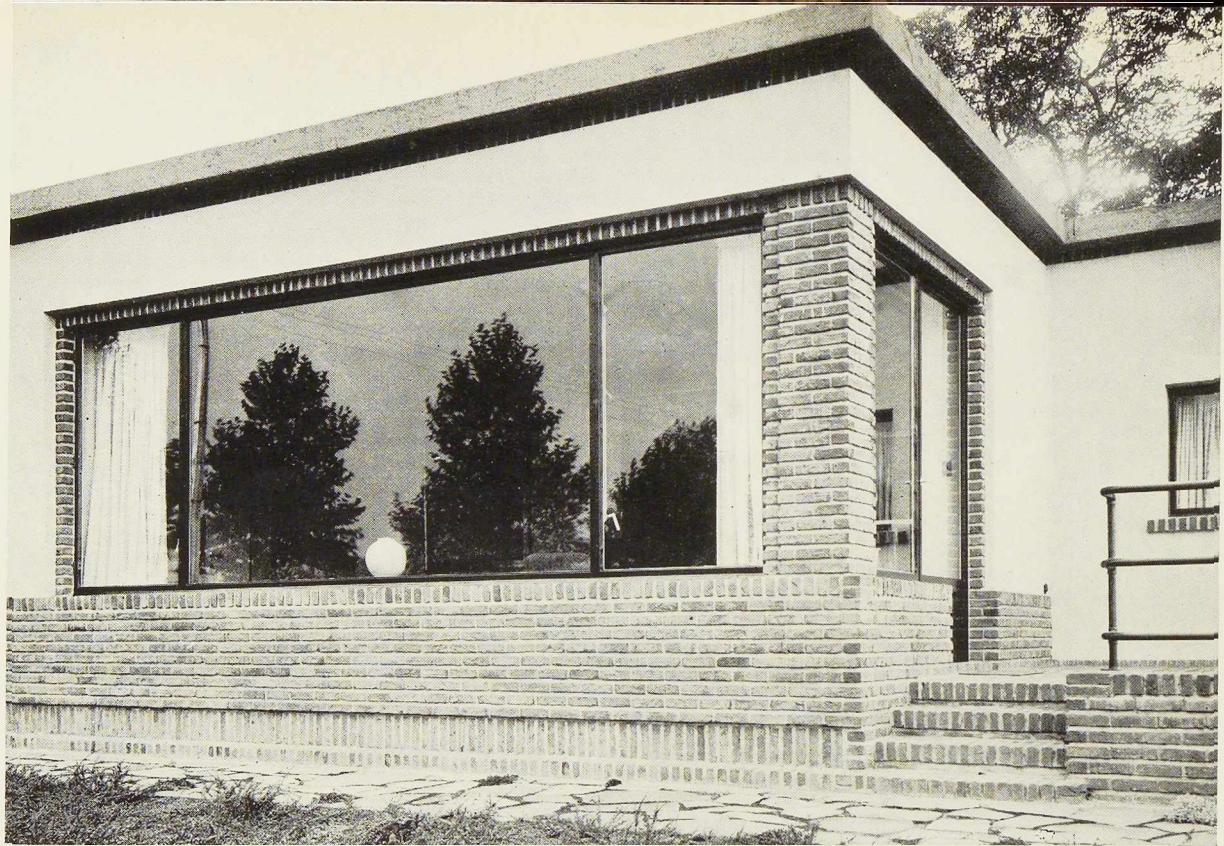
14.21/74. — **Les relations entre l'allègement et la sécurité dans la transposition des matériaux.** — R. DE FLEURY et H. PORTIER, *Génie Civil*, n° 24, 12 juin 1937, pp. 522-523; n° 23, 5 juin 1937, pp. 502-503, 3 fig.

La première partie de cet article traite de la recherche de l'allègement maximum à sécurité égale dans le cas des poutres à parois minces sous surcharges seules. La deuxième partie étudie la transposition des matériaux des divers types de poutres et l'interprétation pratique des résultats obtenus.

14.21/75. — **Etude de la flexion des tubes minces.** — L. BLANJEAN, *Bul. Techn. des Ingénieurs de l'Ec. Polyt.*, n° 2, 1937, pp. 1-46.

Cette étude est relative à des pièces courbes





Villa du Docteur Martens à Astene

Architecte : M. VANDELDE.

LES CHASSIS MÉTALLIQUES
SOMIEBA

métallisés par le procédé « SCHORI »
sont garantis à l'abri de la rouille

DEMANDEZ, POUR VOTRE DOCUMENTATION, LA BROCHURE ILLUSTRÉE N° T 1

S O M E B A

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DE BAUME · SOCIÉTÉ ANONYME

LA LOUVIERE

Maximum de sécurité

soumises à flexion. L'auteur étudie ces pièces tubulaires en tenant compte de la déformation de la section transversale et obtient des résultats entièrement différents de ceux des calculs habituels.

14.21/76. — **La solution du problème de flambage par une méthode approchée.** — A. NOEL PROCTER, *Engineering*, n° 3731, 16 juillet 1937, pp. 62-64; n° 3733, pp. 116-118; n° 3735, pp. 184-185; 21 figures.

Exposé de la méthode. Applications aux colonnes articulées ou encastées chargées excentriquement ou latéralement.

14.21/77. — **Le calcul des ponts suspendus.** — M. MABILLEAU, *Ann. des Ponts et Chauss.*, n° 2, févr. 1937, pp. 125-196, 15 fig.; n° 3, mars 1937, pp. 360-407, 9 fig.

Etude très complète sur le calcul des ponts suspendus; elle comprend les chapitres suivants: équation permettant le calcul de la tension du câble, étude d'une travée symétrique isolée et discussion de ce cas, étude des cas plus complexes que la travée symétrique isolée et discussion, analyse des résultats obtenus.

14.22/26. — **L'effet des vibrations sur les propriétés de résistance des métaux.** — G. WELTER et A. BUKALSKI, *Engineering*, n° 3729, 2 juillet 1937, pp. 4 et 5, 10 fig.

Exposé des essais effectués à Varsovie sur différents métaux (acier, aluminium, laiton) en vue de comparer leur résistance à la traction sous l'effet des vibrations et à l'état statique. Résultats de ces essais.

14.22/27. — **Etude du vent sur les constructions élevées.** — VERGILIO DE LEMOS, *Boletim da ordem dos engenheiros*, n° 4, avril 1937, pp. 103-111, 8 fig.

Voir fiche 14.11/33.

14.22/28. — **Méthode approchée pour le calcul des cadres.** — Y. ANDREJEV, *Technitchki List*, n° 11-12, 15 juillet 1937, pp. 147-150, 4 fig.

Calcul des cadres simples et étagés, formules et abaques.

14.22/29. — **Calculs justificatifs d'une passerelle suspendue au-dessus de la Deule à Lille.** — L. DECRAUX, *Revue Dess. Techn.*, n° 3, mai-juin, n° 69-72, 4 fig.

Voir fiche 20.13 b/9.

14.22/30. — **Poutres d'égale résistance soumises à la flexion.** — GAEDE, *Bautechnik*, n° 10, 5 mars 1937, pp. 120-122, 6 fig.

Calculs des poutres d'égale résistance soumises à la flexion. Examen de différents cas.

14.22/31. — **Stabilité des arcs à sections variables.** — P. KOCHUGOV, *Vestnik. inj. i. techn.*, n° 7, juillet 1937, pp. 426-428, 2 fig.

Arcs à sections variables à deux rotules et

Construisez en acier!

sans rotules. Théorie et exemples d'application. Tableaux numériques.

14.22/32. — **Le degré d'encastrement dans le calcul des constructions hyperstatiques.** — G. ROBERT, *Annali dei Lavori Publ.*, n° 6, juin 1937, pp. 487-497, 9 fig.

Calcul des constructions hyperstatiques. Formules et tableaux numériques.

14.30/75. — **Graphique pour le calcul de l'épaisseur des parois des réservoirs cylindriques en acier.** — H. BORR, *Struct., Eng.*, n° 7, juillet 1937, pp. 306-308, 2 fig.

Ce graphique, qui simplifie les calculs, donne les différentes profondeurs et épaisseurs des parois, les pressions du liquide sur les parois et le diamètre des réservoirs.

15.30/130. — **La sécurité des soudures.** — *Am Weld. Soc. Journ.*, mai 1937, pp. 6-10.

Voir fiche 11.2/61.

15.30/131. — **Evolution des applications de la soudure autogène au chauffage central.** — M. ROUSSELET, *Bulletin de la Société des Ingénieurs-Soudeurs*, n° 45, mars-avril 1937, pp. 2682-2696, 12 fig.

L'auteur passe en revue la fabrication par la préparation et le montage des tyauteries et soudure des chaudières de chauffage central, la construction des radiateurs en tôle soudée. Il conseille d'admettre la soudure comme moyen de construction et d'assemblage du matériel et des installations de chauffage central.

15.30/132. — **Développement de la soudure au chalumeau dans l'entretien des voies ferrées.** — *Spawanie i Cięcie Metali*, n° 7, juillet 1937, pp. 144-146, 6 fig.

La soudure au chalumeau se développe de plus en plus en Pologne pour l'entretien des voies ferrées et pour d'autres travaux tels la confection des poteaux de signalisation.

15.30/133. — **Principes constructifs et problèmes métallurgiques de la soudure.** — D. ROSENTHAL, *Bull. Ing. Soud.*, n° 46, mai-juillet 1937.

Evolution des principes constructifs. Emploi des aciers spéciaux de construction. Tensions et déformations de retrait.

15.30/134. — **La soudure autogène contre le gaspillage.** — R. THOMAS, *Bullet. de la Société des Ing.-Soud.*, mai-juillet 1937, n° 46, p. 2781-2792.

L'auteur démontre que la soudure autogène est le procédé le plus remarquable de lutte contre le gaspillage. Economies et perfectionnements restant à réaliser.

15.30/135. — **Electrodes modernes et leur application.** — B.-M. PATON, *The Modern Engineer*, 20 juin 1937, pp. 338-341, 1 fig.

Article très complet étudiant en détail les points suivants: calcul, matériel, préparation, électrodes, machines, méthodes pour empê-





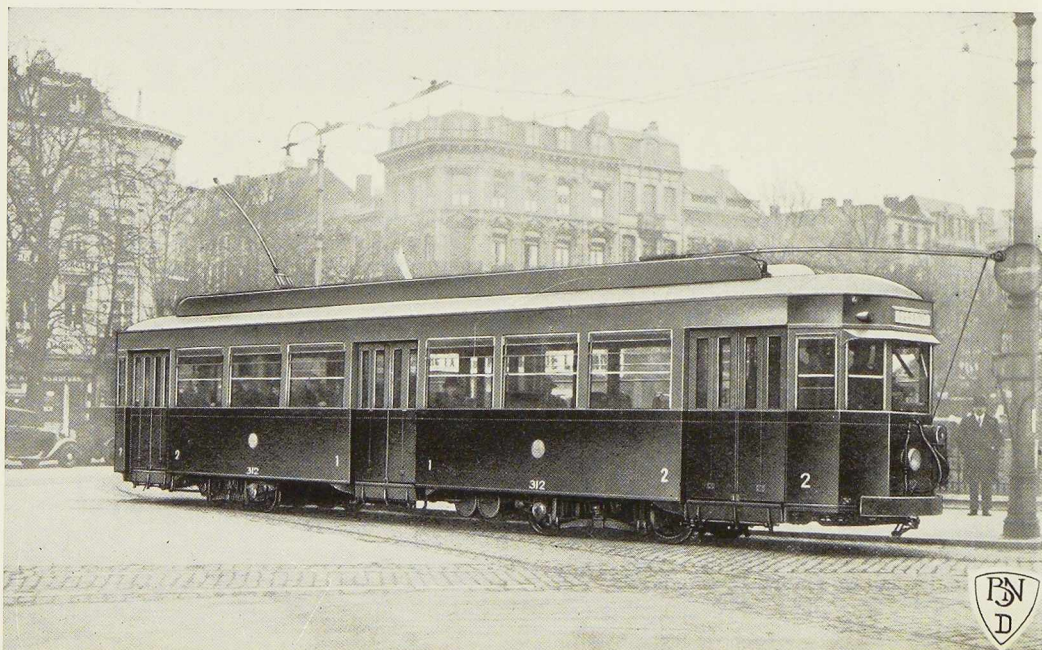
LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE

SOCIÉTÉ ANONYME

ACIÉRIES, FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

USINES : A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES ET A LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)

CHARPENTES,
CHASSIS A
MOLETTES,
PONTS FIXES
ET MOBILES,
OSSATURES
MÉTALLI-
QUES, TOUS
TRAVAUX
SOUDÉS OU
RIVÉS, ACIERS
MOULÉS, RES-
SORTS. **Maté-
rielfixe etrou-
lant pour che-
mins de fer
et tramways**



Minimum d'encombrement

cher la distorsion, traitements thermiques, soudeurs.

15.30/136. — **Soudures invisibles par points.** — H.-W. ROTH, *Steel*, 12 juillet 1937, pp. 44-48, 15 fig.

Description des méthodes en usage pour réaliser la soudure par points des tôles de manière à ne pas laisser de trace, au moins sur l'une des faces.

15.30/137. — **La soudure : Calculs et pratique.** — J.-F. LINCOLN, *The Welding Industry*, n° 6, juillet 1937, pp. 215-223, 10 fig.

Voir fiche 15.30/138

15.30/138. — **La soudure : Calculs et pratique.** — J.-F. LINCOLN, *The Welding Industry*, n° 6, juillet 1937, pp. 215-223, 10 fig.

Article résumant une conférence faite par l'auteur. Intéressants exemples d'application des constructions soudées dans les différents domaines (artillerie, navires, chemins de fer, charpentés, etc.).

15.30/139. — **Symboles employés en soudure et instructions pour l'utilisation de ces symboles.** — *Am. Weld. Soc. Journ.* n° 6, juin 1937, pp. 3-11, 5 fig.

Voir fiche 11.2/60.

15.33/43. — **La résistance à la fatigue des joints soudés.** — W. SPRARAGEN et G. CLAUSSEN, *V. D. I.* n° 30, 24 juillet 1937, pp. 813-888, 3 fig.

Détermination des efforts dans les joints soudés. Nombreux tableaux numériques.

15.33/44. — **Efforts et déformations résiduels dans les tôles soudées à l'arc.** — H.-E. LANCE MARTIN, *The Welding Engineer*, n° 6, juillet 1937, pp. 202-207, 10 fig.

L'auteur expose la nouvelle technique concernant la détermination des déformations et efforts résiduels, dans les tôles soudées à l'arc. Plusieurs diagrammes complètent le texte.

15.33/45. — **Calcul des nœuds.** — H.-C. WHITTELESEY, *Amer. Welding Journal*, n° 7, juillet 1937, pp. 17-23, 9 fig.

Les efforts dans les constructions soudées. L'auteur examine en détails la question des nœuds dans les colonnes, les poutres et les charpentés en treillis.

15.33/46. — **Le retrait dans les constructions soudées.** — *The Welding Journal*, n° 7, juillet 1937, p. 30 à 39, 10 fig.

Article très intéressant qui étudie l'importante question du retrait dans les constructions soudées. L'auteur donne la théorie du retrait basée sur la formule de Malisius, donnant le retrait axial perpendiculaire à la soudure.

15.33/47. — **La soudure dans la construction allemande.** — O. BONNY, *Civil Engineering*, Londres, n° 373, juillet 1937, pp. 247-250, 9 fig.

Construisez en acier!

Dans cette étude, l'auteur après avoir comparé la construction soudée à la construction rivée, donne des formules de calcul des cadres rigides, très employés en Allemagne.

15.34 a/94. — **Construction soudée de vannes pour tuyauteries.** — DELLENNI, *Arcos*, juillet 1937, pp. 1665 et 1671, 11 fig.

Voir fiche 52.0/13.

15.34 a/95. — **La soudure oxy-acétylénique des tôles minces.** — C.-G. BOINBRIDGE, *Weld. Journal*, n° 4, avril 1937, pp. 14-17, 9 fig.

Etude des facteurs auxquels une attention spéciale est nécessaire pour réaliser une soudure saine, de bonne apparence et résistante. Pour ce faire l'auteur préconise l'emploi de gabarits, dont plusieurs types sont décrits.

15.34 a/96. — **Caissons soudés.** — B. ENYEDI, *Elektroschweissung*, n° 5, mai 1937, pp. 85-87, 7 fig.

Les caissons des nouveaux ponts hongrois N. Horthy et Margaretha sont en construction métallique soudée. Avantages de la construction soudée.

15.34 a/97. — **La construction soudée dans les services ferroviaires à grande vitesse.** — EVERETT CHAPMAN, *The Welding Journal*, n° 7, juillet 1937, pp. 8-12, 10 fig.

Voir fiche 15.36 a/62.

15.34 a/98. — **La soudure des aciers inoxydables.** — A. BOUTTE, *Machines*, juillet 1937, pp. 5-8, 11 fig.

Voir fiche 15.36 a/61.

15.34 a/99. — **Joints soudés dans les chaudières.** — STANLEY F. DOREY, *The Welding Industry*, nos 2-3-4 (mars, avril, mai 1937) 14 pages.

Article très complet sur l'emploi des joints soudés dans la construction des chaudières. L'auteur donne des formules et commente les essais faits sur chaudières à joints soudés. Comparaison entre joints soudés et joints rivés.

15.34 b/28. — **L'emploi de la soudure dans les ponts de l'Inde britannique.** — *The Railway Gazette*, 16 juillet 1937, pp. 120-122, 10 fig.

Progrès réalisés en 6 ans, principalement dans la construction des ponts-rails par la soudure à l'arc aux Indes.

15.34 c/20. — **Charpente soudée pour Thornaby Baths.** — *Engineering*, n° 4255, 30 juillet 1937, pp. 125, 2 fig.

Voir fiche 15.36 c/29.

15.35/90. — **Rapport sur les essais effectués en Tchécoslovaquie sur le métal déposé et les soudures. Contrôle des soudeurs.** — A. BRÉBERA, *Arcos*, n° 79, mai 1937, pp. 1649-1654, 10 fig.

Voir fiche 11.2/62.

15.35/91. — **Spécifications relatives aux électrodes enrobées pour soudure à l'arc des aciers**



ESCALIERS EN TÔLE EMBOUTIE

Escaliers Droits et Tournants

pour Habitations privées,
Usines, Batiments publics

FACILITÉ DE MONTAGE

Marche et contre-marche d'une seule
pièce. Limon et rampe d'une seule pièce.

FACILITÉ DE REMPLACEMENT

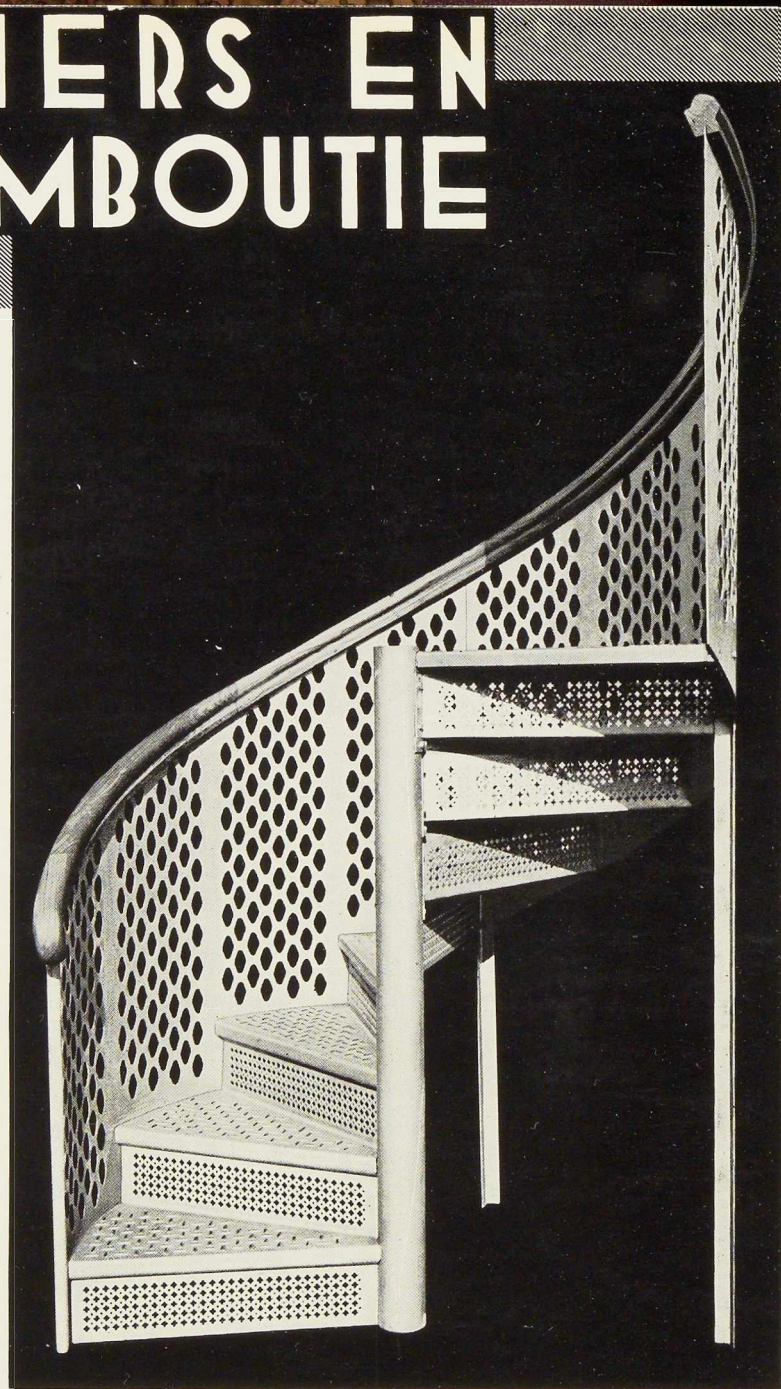
L'enlèvement de la marche défectueuse
est seul nécessaire.

CIRCULATION AISÉE

L'excentration de l'arête de la marche,
dans les escaliers tournants, lui assure
un maximum de largeur. Suppression des
arêtes coupantes réduisant au minimum
le risque de blessure.

**LÉGÈRETÉ. -- SOLIDITÉ
ÉCONOMIE.**

Renseignements et Devis sur demande
sans engagement.



PERFORATION
JASPAR

244 RUE DE FROIDMONT



LIEGE (BELGIQUE)

SOBELPRO

Sauvegardez l'avenir

courants. — *Revue de la soudure autogène*, n° 279, juin 1937, pp. 122-123.

Voir fiche 11.2/57.

15.35/92. — **Etude et contrôle de la soudure oxyacétylénique dans l'aéronautique.** — E. ZAVATTERIO, *Metalurgia italiana*, n° 7, juillet 1937, pp. 337-349, 22 fig.

L'auteur étudie l'acier (métal de base), le métal d'apport, les tensions internes, l'élimination des tensions, la résistance à la fatigue, le contrôle et la vérification des soudures.

15.36 a/61. — **La soudure des aciers inoxydables.** — A. BOUTTE, *Machines*, juillet 1937, pp. 5-8, 11 fig.

Description des différents procédés de soudure des aciers inoxydables (aciers au chrome, aciers au chrome-nickel, etc.).

15.36 a/62. — **La construction soudée dans les services ferroviaires à grande vitesse.** — Everett CHAPMAN, *The Welding Journal*, n° 7, juillet 1937, pp. 8-12, 10 fig.

Les services à grande vitesse exigent un matériel qui doit satisfaire à 2 conditions : poids léger et haute résistance à la fatigue. Les constructions soudées répondent très bien à ces 2 exigences.

15.36 a/63. — **Un pont roulant soudé à Frodingham (Angleterre).** — *The Welding Industry*, n° 5, juin 1937, pp. 155-159, 12 fig.

Un pont roulant d'une force de 4.000 tonnes vient d'être construit à Frodingham. La portée du pont est de 40 m. Les portiques de roulement, en construction soudée, ont une longueur de 191 m.

15.36 a/64. — **La construction des wagons-trémies simplifiée par la soudure.** — A.-F. DAVIS, *The Iron Age*, 22 juillet, pp. 51-52, 4 fig.

Voir fiche 40.25/26.

15.36 a/65. — **La soudure autogène en construction aéronautique. Les aciers Cr.-Mo.** — R. SERVAIS et S. NICOLLET, *Bulletin de l'A. I. A.*, n° 2, 1937, pp. 73-93, 9 fig.

Voir fiche 43.1/4

15.36 a/66. — **Bassin de natation en construction métallique soudée.** — *Steel*, n° 4, 26 juillet 1937, p. 50, 1 fig.

Bassin de natation en construction métallique soudée. Dimensions du bassin 9^m15 × 12^m15.

15.36 a/67. — **La construction et la réparation par soudure des cylindres de locomotives.** — G. AUGEREAU, *Bulletin de la Société des Ingénieurs soudeurs*, n° 45, mars-avril 1937, pp. 273-276, 40 fig.

L'auteur, ingénieur aux chemins de fer de l'Etat expose les avantages non seulement de la réparation, mais également de la construction par soudure des cylindres de locomotives.

Construisez en acier!

Exemples de réparation de cylindres de locomotives par soudure et par soudo-brasure.

15.36 c/29. — **Charpente soudée pour Thornaby Baths.** — *Engineering*, n° 4255, 30 juillet 1937, pp. 125, 2 fig.

Le bassin de natation de Thornaby (Angleterre) est une construction à ossature métallique soudée. La charpente en acier a une portée de 16^m45. La soudure est à l'arc électrique.

15.36 c/30. — **La construction des halles de Katowice.** — S. BRYEA, *Stahlbau*, n° 10, 7 mai 1937, Voir fiche 31.30/41.

15.36 d/8. — **Grands réservoirs construits par soudure à double cordon B et C.** — *Le Soudeur Coupeur*, n° 2, février 1937, pp. 17-25, 22 fig.

Description de quelques grands réservoirs construits par soudure à double cordon. Résultats d'essais faits sur certains réservoirs (essais de pliage, de traction, de résilience, etc.).

15.36 d/9. — **Application de la soudure à double cordon B à la construction d'un gazomètre de 44 m³.** — *Le Soudeur Coupeur*, n° 2, février 1937, pp. 26-31, 15 fig.

Cet article décrit en détails la construction d'un gazomètre de 44 m³.

15.40/15. — **Le découpage d'acier sous eau.** — Ch. KANDEL, *Weld. Journ.*, n° 4, avril 1937, p. 31. Quelques indications et travaux exécutés sous eau avec le chalumeau oxy-coupeur.

17.1/38. — **Les rideaux de palplanches considérés comme parois tendues.** — *Travaux*, n° 52, avril 1937, p. 174, 1 fig.

Courte description d'un rideau de palplanches dont la stabilité est réalisée par des pieux verticaux fixes entre lesquels on bat le rideau de palplanches qui tend à prendre entre deux pieux une forme convexe sous la poussée des terres.

Ponts

20.0/84. — **Calcul des poutres continues.** — Ph. ZIMMERMANN, *Bautechnik*, n° 10, 5 mars 1937, pp. 122-123, 6 fig.

Voir fiche 14.21/68.

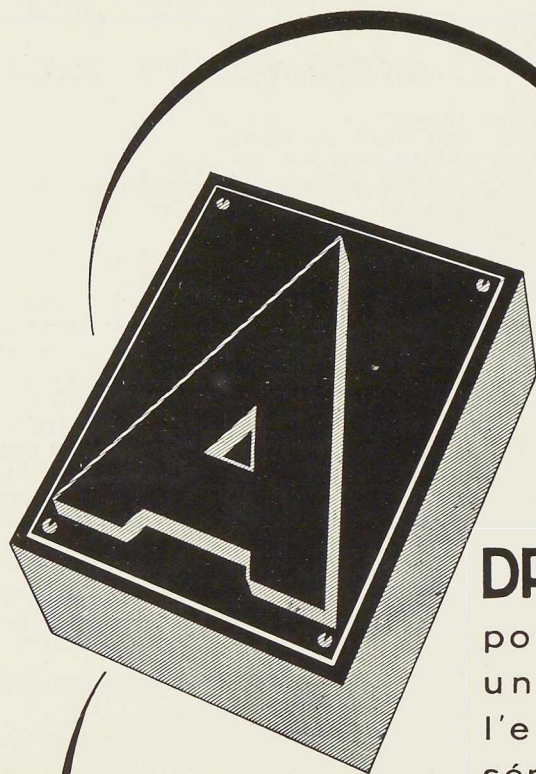
20.0/85. — **Ponts métalliques américains.** — S. KOLUPAILA, *Technika ir Ukis*, n° 2, 1937, pp. 42-44, 6 fig.

Description des ponts de Queensboro (New-York), Triborough, Washington, Harlem, San Francisco-Oakland, etc.

20.0/86. — **La construction des ponts pendant les deux dernières années à Berlin.** — LANGER et EMMRICH, *Bautechnik*, n° 22, 21 mai 1937, pp. 290-293, n° 25, 11 juin 1937, pp. 327-330, 32 fig.

Description des ponts construits ces deux dernières années à Berlin, caractéristiques techniques.





DRESSEZ-VOUS

pour vos clichés, à
une maison dont
l'expérience et le
sérieux vous garan-

tissent un travail de qualité.
Songez qu'un cliché médiocre
compromet l'aspect général
d'un imprimé, qu'il peut nuire
singulièrement au rendement
de votre publicité.

Quel que soit le cliché dont
vous ayez besoin, vous serez
certain de sa bonne exécution
si vous le demandez aux

ETABLISSEMENTS de PHOTOGRAVURE

TALLON & C^S.A.

22-26, RUE SAINT-PIERRE - BRUXELLES

Maximum de sécurité

20.11 a/97. — **Le pont sur le Main près de Francfort.** — M. ERNST, *Bautechnik*, n° 8, 19 février 1937, pp. 89-95, 16 a

Pont métallique à poutres à âme pleine construit pour l'autostrade. La longueur totale est de 270 m, en 5 travées de 45 m + 54 m + 72 m + 54 m + 45 m.

20.11 a/98. — **Les ponts sur le « Strelasund ».** — BRÜCKNER, *Bautechnik*, n° 20, 7 mai 1937, pp. 265-268; n° 23, 28 mai 1937, pp. 303-306; n° 26, 18 juin 1937, pp. 336-340, 38 fig.

Les ponts sur le « Strelasund » se composent d'un pont-route de 9^m80 de largeur et d'un pont-rail de 6 m de largeur totale environ, placés côte à côte. La construction est du type à poutres à âme pleine à dix travées de 54 m de portée. Nombreux détails de construction.

20.11 a/99. — **Ponts de l'autostrade Berlin-Stettin sur l'Oder.** — G. WORN, *Bauing.*, n° 19-20, 8 mai 1937, pp. 247-252; n° 21-22, 21 mai 1937, pp. 302-314, 56 fig.

L'auteur, après avoir donné quelques renseignements sur l'avant-projet, décrit d'une façon très détaillée le projet exécuté, qui franchit l'un des bras de l'Oder. Ce pont à poutres à âme pleine du type cantilever a trois travées de 63 m + 99 m + 63 m de portée, la partie centrale suspendue ayant 63 m. La largeur carrossable est de 23 m. De nombreux détails d'assemblage, de montage et de calcul sont donnés. Il a été mis en œuvre pour la construction de cet ouvrage près de 4.000 tonnes d'acier dont environ les deux tiers en St. 52.

20.121 a/20. — **Les poutres à larges ailes dans la construction des ponts soudés en Hollande.** — J. E. COLIN, *Der P.-Träger*, n° 1, 30 avril 1937, pp. 1-6, 12 fig.

Description d'un pont-route près de Nuth (Limbourg hollandais). Construction en poutrelles à larges ailes, entièrement soudée. Portée 53^m20. (Voir aussi L'Oss. MÉR., n° 9, 1935, pp. 476-477.)

20.121 a/21. — **Le plus important pont Vierendeel soudé du monde, le pont soudé de Haccourt.** — *Arcos*, n° 80, juill. 1937, pp. 1657-1661, 9 fig.

Ce pont du type Vierendeel parabolique d'une portée de 90 mètres et d'un poids de 800 tonnes est entièrement soudé. Détails constructifs.

20.13 a/50. — **Le pont de la Porte d'Or.** — EL. MATHY, *The Welding Engineer*, n° 7, juillet 1937, pp. 4-7, 8 fig.

Le pont de Golden Gate, inauguré le 28 mai 1937 est le plus grand pont suspendu du monde.

20.13 b/9. — **Calculs justificatifs d'une passerelle suspendue au-dessus de la Deule à Lille.** —

Construisez en acier!

L. DECRAUX, *Revue technique*, n° 3, mai-juin 1937, pp. 69-72, 4 fig.

Calculs d'une passerelle suspendue au-dessus de la Deule à Lille. La passerelle a une portée de 48^m69 entre axe des pylônes. On trouve dans cette étude le calcul des longerons de passerelle, des tiges de suspension, des câbles-porteurs et câbles de retenue et des pylônes.

20.13 b/10. — **Le calcul des ponts suspendus.** — M. MABILLEAU, *Annales des Ponts et Chaussées*, n° 2, févr. 1937, pp. 125-196, 15 fig., n° 3, mars 1937, pp. 360-407, 9 fig.

Voir fiche 14.21/77.

20.21 a/8. — **Le pont de Kincardine-sur-Le Forth, près d'Edimbourg (Ecosse).** — G. BALBACHEVSKY, *Techn. Trav.*, juin 1937, p. 321, 10 fig.

Le pont de Kincardine est une construction à travées multiples. La partie la plus importante est en acier; elle comporte 14 travées de 30 m avec au milieu une travée tournante de 110 m de longueur. Nombreux détails sur la construction de la pile centrale.

20.23 a/14. — **Pont basculant sur la « Chicago River ».** — *Eng. News-Record*, 22 avril 1937, pp. 583-587, 8 fig.

Le nouveau pont basculant de Chicago est à double bascule d'une portée totale de 132 mètres, largeur du tablier 30 mètres. Détails constructifs et mécanisme.

20.35/1. — **Quelques applications des aciers au nickel dans les travaux publics en Belgique.** — M. CAULIER, *Revue du Nickel*, n° 3, mai 1937, pp. 66-69, 6 fig.

L'auteur examine notamment les éléments tels que bague, axe de porte d'écluses ou barrages, ainsi que les articulations de clefs et les appuis mobiles de ponts, toutes pièces en acier au nickel.

Charpentes

30.3/94. — **La construction des halles de Katowice.** — S. BRYLA, *Stahlbau*, n° 10, 7 mai 1937, pp. 71-72, 13 fig.

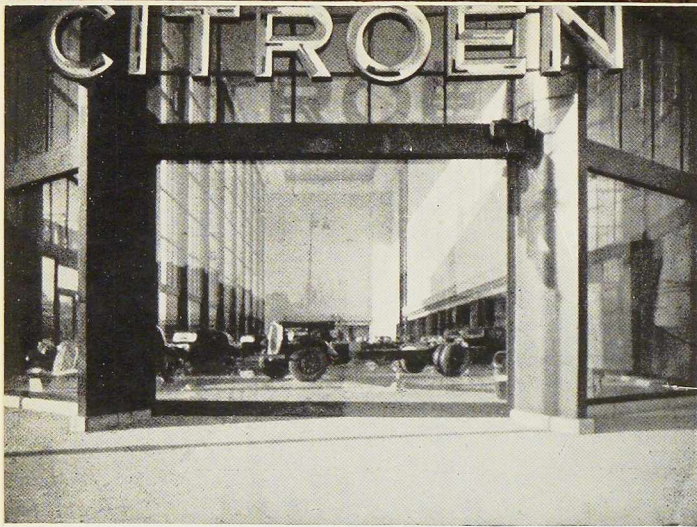
Voir fiche 31.30/41.

31.30/41. — **La construction des halles de Katowice.** — S. BRYLA, *Stahlbau*, n° 10, 7 mai 1937, pp. 71-72, 13 fig.

Construction des halles de Katowice en ossature métallique soudée. Portée des arcs 39^m50, hauteur 15^m20. Les arcs sont à trois rotules. Le poids total de la construction s'élève à 300 tonnes. (Voir également L'Oss. MÉR., n° 10, octobre 1936, pp. 444-446.)

31.30/42. — **Le pavillon allemand à l'Exposition internationale de Paris 1937.** — N. LOTZ et G. STROH, *V. D. I.*, n° 24, 12 juin 1937, pp. 677-681, 9 fig.





Vue d'une des vitrines du hall d'exposition
Citroën — garnies de glace polie A. M. G. E. C.



BEAUTÉ
SOLIDITÉ
TRANSPARENCE

La glace polie A.M.G.E.C.

EST EMPLOYÉE NOTAMMENT :
COMME VITRAGE DES FENÊTRES ; COMME PANNEAUX DE PORTES
ET DE MEUBLES ; COMME DESSUS DE TABLES ET DE BUREAUX ;
COMME REVÊTEMENTS DE MURS ; POUR LE VITRAGE DES AUTOS,
TRAMWAYS, VOITURES DE CHEMINS DE FER, ETC.

Association des Manufactures de Glaces de l'Europe Continentale

11, rue du Gentilhomme, BRUXELLES

Téléphone : 11.24.37

Liste des miroitiers fournie gratuitement sur demande adressée aux organismes affiliés en Belgique :
Union Commerciale des Glaceries Belges, 81, chaussée de Charleroi, Bruxelles.
Agence des Manufactures des Glaces et Produits Chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey,
19, rue du Congrès, Bruxelles.



Renseignez-vous
sur les emplois dans l'Architecture des
GLACES DE SÉCURITÉ

Glacetex et Securit



Tous renseignements techniques, documentation, références, et conditions
vous seront adressés gratuitement sur simple demande à
l'Agence de Vente de la S.A. GLACERIES REUNIES, 82, rue de Namur, Bruxelles

Minimum d'encombrement

Description très complète du pavillon allemand à l'Exposition internationale de Paris 1937. L'auteur examine successivement la partie architecturale, la construction des fondations et l'ossature métallique qui a nécessité la mise en œuvre de près de 3.000 tonnes d'acier.

31.31/30. — **Université de Londres.** — M. MESTOURSCH, *Strojindustrija*, n° 5-6 1937, pp. 22-25, 7 fig.

Description des nouveaux locaux de l'Université de Londres. Bâtiment à 4 étages à ossature métallique. Fondations exécutées à l'abri d'un batardeau en palplanches métalliques. Planchers en blocs creux posés entre poutrelles en acier.

31.4/35. — **Reconstruction du palais du Trocadéro.** — R. BOLL, *Travaux*, n° 52, avril 1937, pp. 147-150, 6 fig.

L'auteur décrit l'ossature métallique supportant la couverture de la salle du théâtre. Certains détails de construction intéressants sont donnés.

31.5/33. — **Montage du palais des Soviets.** — V. NIKOLAEFF, *Architectura S.S.S.R.*, n° 6, juin 1937, pp. 34-38, 7 fig.

Description détaillée du projet de montage du Palais des Soviets. Tonnage de l'ossature métallique 228.000 tonnes. La fin du montage de l'ossature métallique est prévue pour 1941. La hauteur totale de la partie centrale du Palais (y compris une statue de 100 m) atteint 415 m.

32.1/13. — **Maison tout acier « Le Tourneau ».** — *Steel*, 28 juin 1937, pp. 44-45, 2 fig.

Description de la maison « Le Tourneau » entièrement fabriquée en usine à Peoria, Ill. U.S.A. Poids total : 37 tonnes. Transport par route. (Voir aussi L'Oss. MÉR., n° 6, 1937, p. 299.)

32.2/58. — **Augmentation du confort dans les maisons métalliques.** — R. L. HARTFORD, *Steel*, n° 17, 26 avril 1937, pp. 46-47 et 87, 4 fig.

Courte description d'une maison entièrement métallique; les derniers progrès réalisés dans l'isolation thermique, sonore, etc., y sont appliqués. Quelques détails de construction.

34.4/11. — **Toiture d'atelier en charpente soudée.** — *Eng. News-Rec.*, 3 juin 1937, p. 840, 1 fig.

Photographie accompagnée d'une courte légende montrant les nouveaux ateliers de la General Motors à Linden N. J. Charpente soudée, abondant éclairage par lanternaux vitrés.

37.1/17. — **Stabilité des grues roulantes.** — L. G. KIEFER, *Vnutrizav. Trans. i. Staln. Konstr.*, n° 3, mars 1937, pp. 2-4, 3 fig.

Considération sur le coefficient de stabilité

Construisez en acier!

des grues roulantes. Méthode de calcul de ce coefficient.

Transports

40.25/26. — **La construction des wagons-trémies simplifiée par la soudure.** — A. F. DAVIS, *The Iron Age*, 22 juill. 1937, pp. 51-52, 4 fig.

Description des wagons-trémies soudés de 70 tonnes, construits pour les chemins de fer de Kansas-City (E.-U.). Avantages et simplifications obtenues grâce à la construction soudée.

43.1/4. — **La soudure autogène en construction aéronautique. Les aciers Cr-Mo.** — R. SERVAIS et S. NICOLLET, *Bulletin de l'A.I.A.*, n° 2, 1937, pp. 73-93, 9 fig.

L'emploi de l'acier Cr-Mo permet l'allègement des constructions aéronautiques ou à poids égal leur renforcement. Aucune difficulté n'est à craindre pour la soudure, si celle-ci est confiée à un personnel compétent. Les emplois de l'acier Cr-Mo sont multiples.

Divers

50.1/9. — **Bases de calcul des bâtis soudés.** — H. GERBEAUX, *Bull. Soc. Ing. Soud.*, n° 44, janv.-févr., 1937, pp. 2635-2654, 18 fig.

L'auteur indique en premier lieu les caractères propres aux bâtis soudés, puis les conditions de calcul en tenant compte des divers efforts auxquels sont soumis les bâtis. Ensuite il fait ressortir les propriétés intéressantes des divers matériaux utilisables pour la constitution des bâtis et établit entre ces matériaux une comparaison judicieuse.

51.0/16. — **Quelques applications des aciers au nickel dans les travaux publics en Belgique.** — M. CAULIER, *Revue du Nickel*, n° 3, mai 1937, pp. 66-69, 6 fig.

Voir fiche 20.35/1.

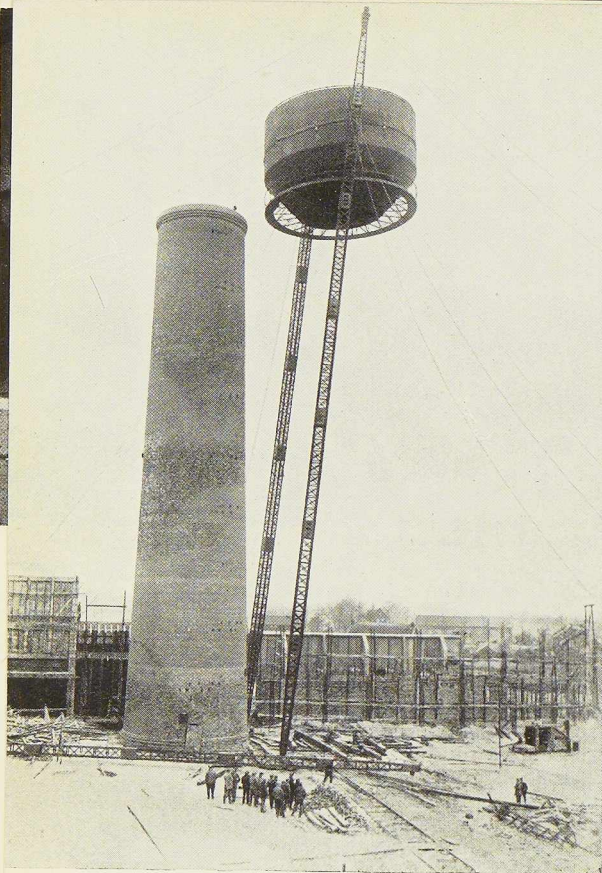
51.2/25. — **Nouvelle écluse à Ostende.** — *Engineer*, n° 4250, 25 juin 1937, pp. 718-719, 9 fig.

Description générale de la nouvelle écluse au port de pêche d'Ostende. L'écluse elle-même mesure 137 m de longueur et 16 m de largeur. Détails de construction, notamment des caissons et des portes en acier soudé.

52.0/13. — **Constructions soudées de vannes pour tuyauteries.** — DELLENNI, *Arcos*, juill. 1937, pp. 1665-1671, 11 fig.

Une firme italienne a étudié et mis au point un procédé nouveau pour la fabrication de vannes de tuyauterie en tôle estampée et soudée. Description de cette fabrication dont le succès est grand en Italie.





SOCIÉTÉ ANONYME DES
CHAUDRONNERIES

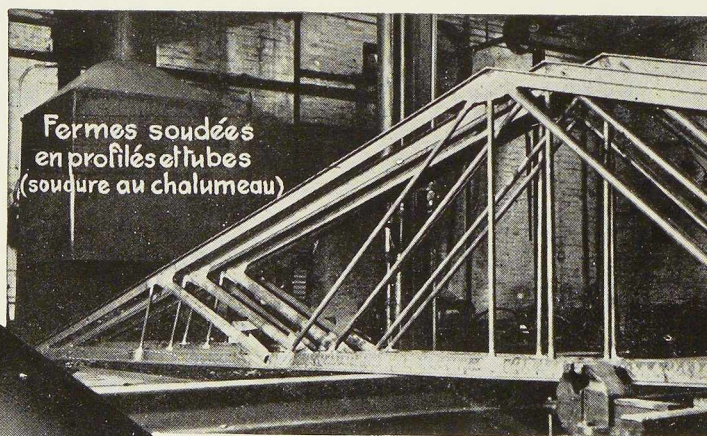
DÔME F^{RES} & C^O

JEMEPPE-SUR-MEUSE
RUE ERNEST SOLVAY

Chaudières de différents systèmes, châteaux d'eau, gazomètres, tanks, réservoirs, autoclaves, bacs, fours à ciment, mélangeurs, malaxeurs, cuves, wagonnets, tuyauteries de fortes dimensions, etc.

**TOUS TRAVAUX EN TOLES
D'ACIER RIVÉES ET SOUDÉES**

CONSTRUISEZ PAR SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE



Fermes soudées
en profilés et tubes
(soudure au chalumeau)

**L'OXHYDRIQUE
INTERNATIONALE**

31, Rue P. Van Humbeek Bruxelles
Tél: 21.01 20 (41.)

**CHARPENTES EN PROFILÉS
ET TUBULAIRES,
BÂTIS, CHÂSSIS,
RÉSERSOIRS,
TUYAUTERIES
ETC...**

Notre documentation est à votre disposition

ARCHITECTES...

ENTREPRENEURS!

Confiez à **SEM**

tous vos problèmes d'ECLAIRAGE
d'ILLUMINATION et d'ARCHITECTURE LUMINEUSE

Projets et devis sans aucun
engagement de votre part

SEM · SERVICE ECLAIRAGE · 54, Ch. de Charleroi · BRUXELLES · Tél. 37.30.50

RENÉ GILLION

ENTREPRISES GÉNÉRALES

64-66-68, rue de Bosnie
BRUXELLES. Tél. 37.31.70 (4 lignes)

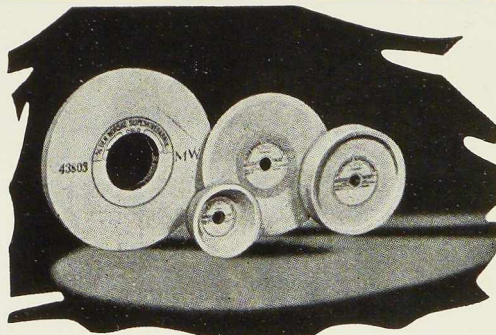
RÉFÉRENCES :

HOTEL COMMUNAL DE FOREST ;
NOUVELLE MAISON DE L'I. N. R., PL. STE-CROIX ;
BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE GAND ;
MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE AU PARC LEOPOLD ;
HOTEL ATLANTA, G. SCHEERS. ETC.

MEULES RADIAC
A TRONÇONNER
TOILES
PAPIERS ABRASIFS

SCHMÉDER
49, rue Schmitz
BRUXELLES

Téléphone : 26.36.44



M E U L E S

POUR TOUS TRAVAUX

vitriées - 25 m/s

BAKÉLITE

à grandes vitesses

NORSKE - OSLO
(Norvège)

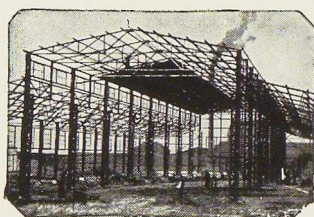
MEULEUSES

PORTATIVES

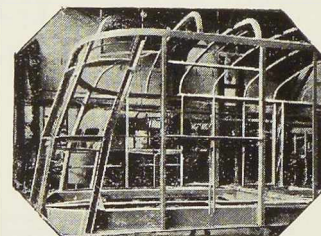
ERNEST LENDERS

TOUS TRAITEMENTS ET ISOLATIONS
ACOUSTIQUES ET THERMIQUES

Bureaux et Ateliers : 49, RUE DE LA MUTUALITÉ, UCCLE I - BRUXELLES - Tél. 44.95.38



T O U T



PAR LA S O U D U R E A L'ARC

LES POSTES  LES ELECTRODES

S. A. **ELECTROMECHANIQUE**

19-21, RUE LAMBERT-CRICKX. TÉLÉPHONE 21.00.65 (4 LIGNES). BRUXELLES

Télégrammes "Electromecanic-Bruxelles,,

Demandez notre notice 612 : «Règles fondamentales pour l'Apprentissage des Soudeurs à l'Arc.»

ATELIERS GEORGES DUBOIS

JEMEPPE - SUR - MEUSE

SOCIÉTÉ ANONYME

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

RIVÉES OU SOUDÉES

Architectes ...

PEINTURES
ÉMAUX
VERNIS



à base de lanoline
ADHÉRENCE - SOUPLASSE - BEAUTÉ

Vous ajouterez à la beauté et à la qualité de vos créations en prévoyant les **spécialités Céesvé** pour l'exécution de leur revêtement.

Que ce soit **A L'EXTERIEUR** sur **Béton, Ciment, Eternit, Brique** même humides,

ou **A L'INTERIEUR** sur **Murs, Plafonds, Planchers, Portes**. Vous aurez toute sécurité en exigeant de vos entrepreneurs l'emploi des produits

CÉELVÉ

Compagnie des Lanolines

299, rue de Birmingham, BRUXELLES

TÉLÉPHONE : 21.41.78

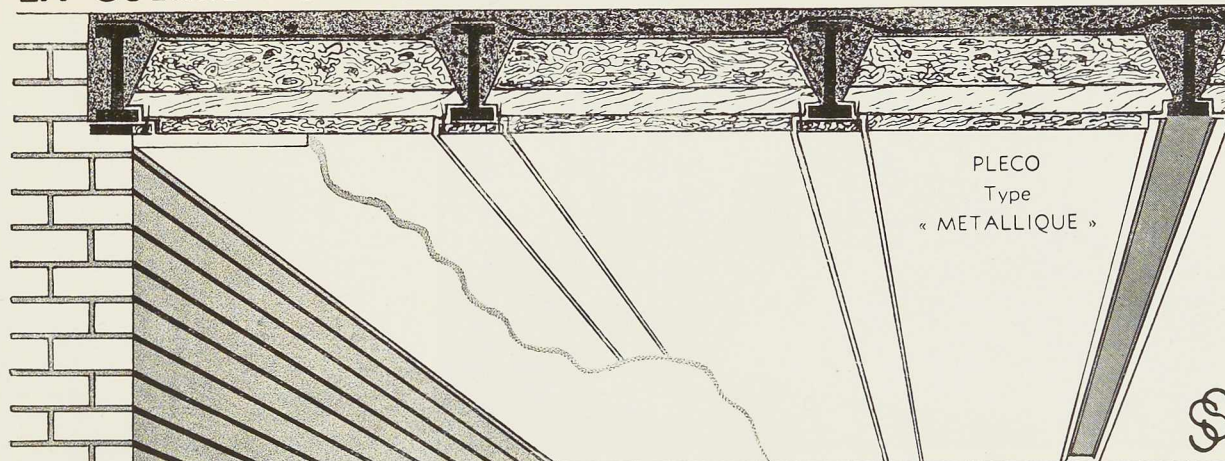


INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A		L	
A.C.M.T. (Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont)	28	Laminoirs de Longtain	27
L' Air Liquide	11	C ^{ie} des Lanolines	37
La Glace Polie A.M.G.E.C.	33	E. Lenders	36
A.R.B.E.D. - Columeta	22 et 23	Lhoist	19
Arcos , « La Soudure Electrique Auto-gène »	24		
Ardennite	19	M	
Asphalt Block Pavement	6	Marigrée , Société Commerciale d'Ougrée	12 et 13
Ateliers Métallurgiques de Nivelles	5 et 26		
B		O	
Briqueteries et Tuileries du Brabant	15	Ougrée-Marihaye - Société Commerciale d'Ougrée	12 et 13
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve	30	L'Oxydrique Internationale	34
C			
Cantillana	10	S	
Cockerill	7	S.E.M.	35
Columeta - A.R.B.E.D.	22 et 23	Schméder	35
D		Soméba	29
Davum (Poutrelles Grey)	16		
Desoer	20	T	
Anciens Etablissements Paul Devis	39	Etablissements Tallon	32
Dôme Frères	34	Imprimerie Thone	37
Ateliers Georges Dubois	36	Tubacier	17
E		Usines à Tubes de la Meuse	21
Electricité et Electromécanique	36	Tubize (Briqueteries et Tuileries du Brabant)	15
Société Métallurgique d' Enghien-Saint-Eloi	40		
E.S.A.B.	8	U	
G		Ucométal (Union Commerciale de Métallurgie)	14
Gillion	35		
J		V	
Ateliers Jaspar	31	Verhees	18
K			
L		W	
Ateliers Jaspar	31	Anciens Etablissements Paul Würth	9

En écrivant aux annonceurs, veuillez citer **L'OSSATURE MÉTALLIQUE.**

LA GUERRE AU BRUIT DANS TOUTES VOS CONSTRUCTIONS



PLECO

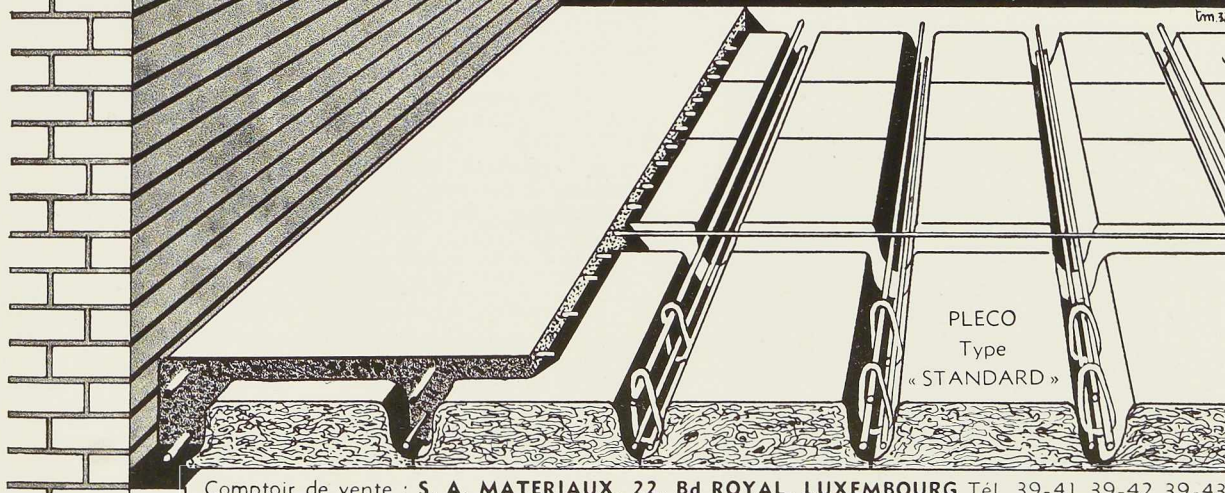
Coffrages isolants pour planchers en béton armé

PROCEDE BREVETE
USINES A CONTERN (GR.-DUCHE DE LUXEMBOURG)

AVANTAGES DES COFFRAGES PLECO

ISOLATION ACOUSTIQUE ET THERMIQUE PARFAITE
PLANCHERS MONOLITHES TRES LEGERS
RAPIDITE & FACILITE D'EXECUTION DES PLANCHERS
PLAFONNAGE DIRECT SUR LES COFFRAGES
MATERIAU ININFLAMMABLE ET IMPUTRESCIBLE
MAISONS FRAICHES EN ETE ET CHAUDES EN HIVER

Les coffrages PLECO ont été appréciés favorablement
par les plus hautes compétences en la matière.



Comptoir de vente : S. A. MATERIAUX, 22, Bd ROYAL, LUXEMBOURG Tél 39-41 39-42 39-43
Agent Général pour la Belgique : FELIX LEYDER, 69, Rue du BAILLI, BRUXELLES . Tél. : 37.47.86



Voiture-salon
du chemin de fer
Pékin-Lung Hai.

LA GARNITURE S. A.

ENTREPRISES GÉNÉRALES DE
GARNITURES POUR VOITURES
DE CHEMINS DE FER,
TRAMWAYS ET AUTOBUS

BUREAUX ET ATELIERS :

25-27, rue de la Gare

BRUXELLES-CINQUANTENAIRE

Téléphone : 34.28.79

Télégrammes : GARNICARS

Sièges réversibles « Simplex » pour tramways.

Sièges tubulaires « Featherweight » pour autobus.

Fauteuils pour salles de spectacle.

Soufflets d'intercommunication.

Panneaux de revêtement en carton comprimé, bakelite ou métal léger isolé.

Tissu à monogrammes pour rideaux.

Stores automatiques.

Tissu rotin pour sièges.

Châssis de glace mobiles équilibrés.

Fournisseur de toutes les compagnies importantes de chemins de fer, tramways et autobus.

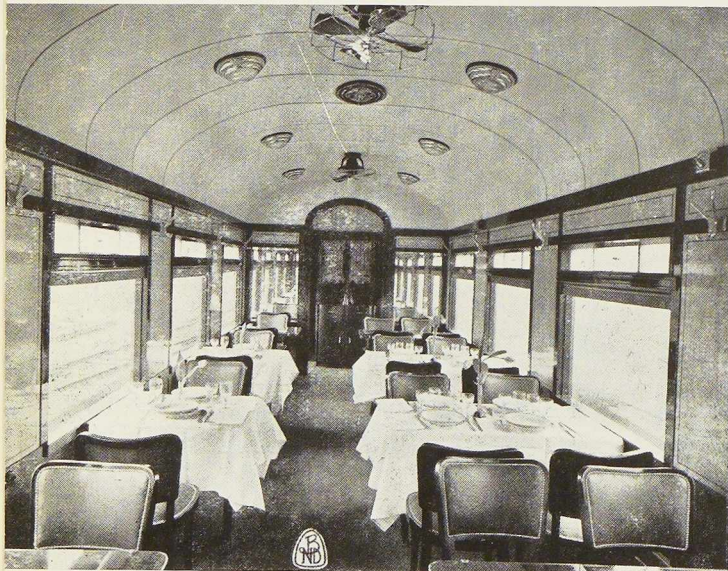
La Société Anonyme LA GARNITURE a fourni les garnitures intérieures, plafonds, sièges, stores, meubles, literie, vaisselle, verrerie, etc., des voitures destinées au chemin de fer Pékin-Lung Hai. Cette entreprise a été étudiée et réalisée en collaboration avec la S. A. LA BRUGEOISE & NICAISE & DEL-CUVE, à SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES.

Des améliorations importantes ont été apportées aux modes de fabrication des sièges et dossiers des voitures-lits et de 2^e classe, sous forme de dispositifs spéciaux de ressorts, arêtes élastiques et rembourrage garantissant une non-déformation à l'usage de ces garnitures.

Les fauteuils des voitures-salons ainsi que les chaises des voitures-restaurants, ont été spécialement étudiés dans tous leurs détails, et réalisent à la perfection le maximum de confort et de luxe combiné avec le minimum d'encombrement.

Il a été employé pour les stores équilibrés, un nouveau tissu imperméable et inaltérable fabriqué suivant les indications de la Société Anonyme LA GARNITURE.

L'aspect général intérieur de ces voitures aura contribué à prouver à l'étranger la maîtrise de nos constructeurs de voitures de chemin de fer.



Voiture-restaurant
du chemin de fer Pékin-Lung Hai.