

Prix du numéro: 6 Francs

3^E A N N E E

N° 12

D E C E M B R E

1934



L'OSSATURE METALLIQUE

SOMMAIRE

Le nouveau magasin « P r i b a »
à Gand.

Barrières de garde en acier pour
la sécurité des routes.

Une nouvelle clinique à Berlin.

Le hall Apollo pour tennis couverts
à Amsterdam.

Les nouveaux bâtiments à ossature
métallique de la Société des Huiles
De Cavel et Roegiers à Gand.

L'exposition de cabines en acier pour
paquebots organisée par l'O. T. U. A.

Le Stand de la British Steelwork Asso-
ciation à l'Exposition du Bâtiment,
à l'Olympia, Londres, septembre 1934.

La théorie et la recherche expéri-
mentale en construction métallique.

Chronique.

Ouvrages récemment parus.

Documentation bibliographique.

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER EDITEE PAR LE
CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER •

STUDIO SIMAR-STEVENS

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

(ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF)

a été fondé le 12 janvier 1932
par les représentants autorisés de l'industrie sidérurgique
dans le but de développer et de promouvoir l'emploi de l'acier
dans tous ses domaines d'applications.

Conseil d'Administration

Président :

M. Eugène GEVAERT, Directeur Général Honoraire des Ponts et Chaussées ;

Vice-Président :

M. Eugène FRANÇOIS, Professeur à l'Université de Bruxelles ;

Membres :

- M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy (Soc. Coop.) ;
- M. Arthur DECOUX, Directeur Général de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence ;
- M. Paul DEVIS, Président de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Président de la Chambre Syndicale des Marchands de fer de Belgique ;
- M. Hector DUMONT, Administrateur-Directeur de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur ;
- M. Léon GREINER, Administrateur-Directeur Général de la S. A. John Cockerill, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges ;
- M. Louis ISAAC, Administrateur délégué de la S. A. Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi ;
- M. Ludovic JANSSENS DE VAREBEKE, Administrateur délégué, Président des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman, S. A.
- M. Aloys MEYER, Directeur général des A. R. B. E. D., à Luxembourg ;
- M. Henri ROGER, Directeur Général de H. A. D. I. R., à Luxembourg ;
- M. Fernand SENGIÉ, Administrateur délégué des Laminoirs et Boulonneries du Ruau, Président du Groupement des Transformateurs du Fer et de l'Acier de Charleroi ;
- M. Jacques VAN HOEGAERDEN, Président de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries belges ;
- M. Lucien WAUTHIER, Directeur-Gérant de la S. A. des Usines à Tubes de la Meuse, Président du Groupement des Usines Transformatrices du Fer et de l'Acier de la Province de Liège.

Direction

Directeur : Léon-G. RUCQUOI, Ingénieur des Constructions Civiles, Master of Science in C. E. ;

Secrétaire : Georges THORN, Licencié en Sciences Commerciales.

Documentez-vous auprès des spécialistes!

L'OSSATURE METALLIQUE, Revue mensuelle des applications de l'acier, vous tiendra exactement au courant des derniers progrès réalisés dans les emplois de l'acier. Ses études et mémoires sont signés des noms les plus en vue du monde de la construction.

Sa documentation bibliographique résume ce qui se publie d'intéressant sur les applications de l'acier dans la presse technique internationale.

Aux Architectes

L'OSSATURE METALLIQUE présente une abondante documentation descriptive, graphique et photographique relative à la construction moderne.

Aux Ingénieurs

L'OSSATURE METALLIQUE fournit, par ses études théoriques et pratiques, des solutions meilleures et plus économiques pour le calcul et l'exécution des constructions.

Aux Industriels

L'OSSATURE METALLIQUE apporte des monographies nombreuses et abondamment illustrées d'ouvrages et constructions en acier de tout genre exécutés en Belgique et à l'étranger.

Virez le montant de votre abonnement à l'OSSATURE METALLIQUE pour 1935 au compte chèques postaux n° 34.017 du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, à Bruxelles.
POUR LA BELGIQUE ET LE LUXEMBOURG : 40 FRANCS.
POUR TOUS LES AUTRES PAYS : 14 BELGAS.

Voir au dos les sommaires des numéros de l'OSSATURE METALLIQUE parus en 1934.

Les **Ingénieurs** du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier sont à votre disposition pour rechercher avec vous les meilleures solutions pour tous les problèmes d'application de l'acier dans la construction. N'hésitez pas à les consulter. La **bibliothèque** du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier possède tous les livres récents traitant de la construction en acier, sa collection de revues techniques et d'architecture se place parmi les plus importantes du pays. Notre **salle de lecture** est ouverte tous les jours ouvrables de 8 à 17 heures (les samedis, de 8 à 12 heures). - Son accès est gratuit.

SOMMAIRES des numéros de l'OSSATURE MÉTALLIQUE parus en 1934

- N° 1. L'esthétique nouvelle, par J. DE LIGNE. L'œuvre des architectes américains HOLABIRD et ROOT. - Les charpentes métalliques tubulaires, par St. BRYLA. - La construction des tanks à pétrole et du matériel pour raffineries, par P. LAMAL. - Les voitures métalliques sur les réseaux des chemins de fer belges. - La locomotive Franco.
- N° 2. La transformation du pavillon sud des Halles Centrales de Bruxelles. - Le magasin « Priba » à Anvers, Architecte : A. DAUTZENBERG. - Les maisons modernes à l'Exposition « Un siècle de Progrès », à Chicago 1933. - Les maisons métalliques françaises. - Le voyage aérien à l'Exposition « Un siècle de Progrès », par D. B. STEINMAN. - La maison métallique de Beauraing. - La ductilité de l'acier, son application au dimensionnement des systèmes hyperstatiques, par F. BLEICH.
- N° 3. Le remplacement de la travée centrale du pont de chemin de fer de Daugavpils, par G. DE WULF. - Les agrandissements de la N. V. Meelfabriek « De Sleutels » à Leiden. - Pont suspendu à ancrage intérieur. - L'utilisation des containers. - Le wagon route et rail Willeme Coder. - Le transporteur à charbon à l'Usine à gaz de Beckton. - Façade en acier à Salagnac. - Pont à tablier en treillis ajouré. - Les nouvelles automotrices « Littorina ». - Les procédés modernes de soudure autogène, par Kurt RUPPIN. - L'Assemblée annuelle du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.
- N° 4. La Cité de la Muette à Drancy, Architectes : BEAUDOUIN et LODS. - Considérations sur la construction des ponts roulants, par L. DUPONT. - Les réactions de l'acier vis-à-vis de la concurrence du béton, par A. DE MARNEFFE. - Les constructions acier-béton système « Alpha », par M. ROS. - L'acier à la Foire de Leipzig.
- N° 5. Un nouvel ordre de grandeur des éléments urbains, une nouvelle unité d'habitation, par LE CORBUSIER. - Immeuble à appartements au boulevard d'Avroy à Liège. - Les Concours de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier. - Le pont-levant sur la Tees à Middlesbrough. - Les échelles en tubes d'acier. - Les profils dans la fabrication des châssis métalliques. - La ductilité de l'acier, par F. MASI.
- N° 6. Les grands palais de l'Exposition universelle et internationale de Bruxelles 1935. - Aperçu général concernant les ouvrages métalliques, par L. BAES. - La nouvelle automotrice jumelée Diesel électrique 410 HP de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges. - Les nouveaux volets métalliques des Grands Magasins « A l'Innovation » à Bruxelles. - Les principes de la plasticité parfaite appliqués aux calculs de la résistance des matériaux, par L. BAES.
- N° 7-8. Projet d'un nouveau Palais des Expositions, par MM. BEAUDOUIN et LODS. - Les applications de la poutre Vierendeel au Japon, par F. TAKABEYA. - La nouvelle halle VI de la Foire Suisse d'Echantillons à Bâle. - Le pylône de la station d'émissions radiophoniques de Budapest. - Vitrines et magasins. - Auscultation tensométrique de l'ossature métallique des voitures motrices des Tramways de Liège, par N. SELEZNEFF. - Principe d'application de la plasticité au calcul des constructions métalliques hyperstatiques, par A. S. JOUKOFF. - Exemple d'étude de région plastique. Action du mandrinage dans une tôle, par G. WILKIN. - Le congrès international annuel des centres d'information de l'acier, Londres, juin 1934.
- N° 9. Le pont « C » d'Hérentals sur le Canal Albert, par A. SPOLIANSKY. - Les ponts de Schooten sur le canal Albert, par A. BRAECKMAN et A. VAN GAVER. - Le grand hangar pour dirigeable de Sunnyvale (Californie), par R. E. THOMAS. - Renforcement d'un chevalement au charbonnage « Wujek » (Pologne), par St. BRYLA. - Le nouveau refuge-auberge Victor-Emmanuel II sur le Gran-Paradiso. - La coupole du nouvel observatoire du Mont Locke. - Le pont de Pilsen. - Application de la plasticité au calcul des systèmes hyperstatiques, par J. VERDEYEN.
- N° 10. Le nouveau siège de la Società Reale Mutua di Assicurazioni à Turin, Architecte : A. MELIS, Ingénieur : G. BERNOCCO. - Le soutènement métallique dans les mines, par V. ERNOULD. - Mémoires techniques présentés au Troisième Congrès International pour le Développement de l'Acier (Londres, juin 1934).
- N° 11. Le nouveau centre urbain de Villeurbanne. - Magasin de confection à Den-Helder (Hollande). - Les pont-rails d'Hérentals et de Malines à poutres Vierendeel. - Les grands ponts en construction à San Francisco. - Commande de 2000 voitures métalliques nouvelles pour trains de banlieue. - Oxycoupage automatique, soudure oxy-acétylénique en construction tout acier, par G. ANCIEN. - L'évolution de l'acier à haute résistance pour constructions métalliques, par J. WELTER.
- N° 12. Le nouveau magasin « Priba » à Gand, Architecte : A. DAUTZENBERG. - Barrières de garde en acier pour la sécurité des routes. - Une nouvelle clinique à Berlin. - Le hall Apollo pour tennis couverts à Amsterdam, par A. BOEKEN, architecte-ingénieur. - Les nouveaux bâtiments à ossature métallique de la Société des Huiles De Cavel et Roegijs à Gand, par J. VANNIEUWENBURG. - L'exposition de cabines en acier pour paquebots organisée par l'O.T.U.A. - Le stand de la British Steelwork Association à l'Exposition du Bâtiment à l'Olympia. - La théorie et la recherche expérimentale en construction métallique, par F. BLEICH.

Liste des Membres

du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier

ACIÉRIES BELGES

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.
 Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
 Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.
 John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
 Métallurgique d'Espérance-Longdoz, S. A., 1, rue de Huy, Liège.
 Usines Gilson, S. A., La Croyère (Bois d'Haine).
 Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.
 Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.
 Usines de Moncheret, S. A., à Acoz.
 Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), siège social Ougrée.
 Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montigny-sur-Sambre.
 Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange (Arbed), S. A., et Société Métallurgique des Terres Rouges, S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.
 Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, à Luxembourg.
 Usines de Rodange (Division d'Ougrée-Marihaye), à Rodange.

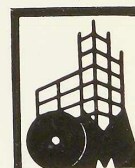
TRANSFORMATEURS

Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
 Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
 Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes-lez-Mons.
 Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
 Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croyère, Bois d'Haine.
 Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois d'Haine.
 Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.
 La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.
 Laminoirs du Monceau, S. A., à Méry (Tilff-lez-Liège).
 Forges, Fonderies et Laminoirs de Nimy, S. A., à Nimy-lez-Mons.
 Tubes de Nimy, S. A., à Nimy-lez-Mons.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.

Société Anglo-Franco-Belge de Matériel de chemins de fer, à La Croyère.
 Ateliers d'Awans et Etablissements François réunis, S. A., à Awans-Bierset.
 Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
 La Construction Soudée André Beckers, chaussée de Buda, à Haren.
 Ateliers de Construction Paul Bracke, 34-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.
 John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
 « Cribla », S. A. Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.
 La Brugeoise et Nicaise et Delcuve, S. A., La Louvière.
 Compagnie Centrale de Construction, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
 Ateliers Detombay, S. A., à Marcinelle.
 Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
 Ateliers de la Dyle, S. A., Louvain.
 Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, S. A., à Enghien.
 Ateliers de Construction de Jambes-Namur, S. A., à Jambes-Namur.
 Ateliers de Construction de Familleureux, S. A., à Familleureux.
 Ateliers de Construction de Hal, S. A., à Hal.
 Ateliers Emile Kas, avenue de Mai, 264-266, Woluwé-Saint-Lambert.
 Ateliers de Construction de Mortsel et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
 Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, à Malines.
 Ateliers du Nord de Liège, 5, rue Navette, à Liège.
 Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
 Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
 Ateliers Métallurgiques et Chantiers Navals, S. A., 192, chaussée de Louvain, Vilvorde.
 Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), Siège social Ougrée.
 Ateliers Arthur Sougniez Fils, 42, rue des Forgerons, à Marcinelle.
 Chaudronneries A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
 Chaurobel, S. A., à Huyssinghen.
 « Sacomé » S. A. de Constructions Métalliques et d'Entreprises Industrielles, 78, rue du Marais, à Bruxelles.
 « Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, à La Louvière (Baume).
 Etablissements D. Steyaert-Heene, Ateliers de Constructions métalliques, Eecloo.



Ateliers de Constructions Mécaniques de Tirlé-
mont, S. A., à Tirlémont.
Ateliers de Construction et Chaudronnerie de
Viesville, S. A., à Viesville-lez-Charleroi.
Société Anonyme de Construction et des Ateliers
de Willebroeck, à Willebroeck.
Société Anonyme des Anciens Etablissements
Paul Würth, à Luxembourg.

CHASSIS MÉTALLIQUES

Chamebel (Le Châssis Métallique Belge), S. A.
Belge, chaussée de Louvain, à Vilvorde.
« Soméba », Société Métallurgique de Baume,
S. A., rue Lecat, à La Louvière (Baume).

MEUBLES MÉTALLIQUES

Maison Desoer, S. A., (meubles métalliques
ACIOR), 17 et 21, rue Sainte-Véronique,
Liège, et 16, rue des Boiteux, Bruxelles.
Manufacture belge de Gembloux, S. A., 7 à 15,
rue Albert, Gembloux.
« SIDAM », Société Industrielle d'Ameuble-
ment, S. A., 46, rue de Stassart, Bruxelles.
S. A. des Métaux Usinés, 8, rue de la Station,
Jupille-lez-Liège.

SOUDEURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

Electricité et Electro-Mécanique, S. A., 19-21,
rue Lambert Crickx, Bruxelles.
ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
Electro-Soudure Thermarc, S. A., 7, rue Gille-
kens, Vilvorde.
L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.
La Soudure Electrique Autogène « Arcos »,
S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Ander-
lecht-Bruxelles.
L'Oxydrique Internationale, S. A. 31, rue
Pierre Van Humbeck, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES ET COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Individuellement :

Davum, S. A. Belge, 4, quai Van Meteren,
à Anvers.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métal-
lurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.
Anciens Etablissements Paul Devis, S. A., 43,
rue Masui, Bruxelles.
Oortmeyer, Mercken et C^o, Société en com-
mandite simple, 404-412, avenue Van Volxem,
Bruxelles.
Etablissements Geerts et Van Aalst réunis,
S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile,
à Namur.
Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, à
Anvers.

Fers et Aciers Pante et Masquelier, S. A., 30,
rue du Limbourg, à Gand.

Collectivement :

Groupement des Marchands de fer et poutrelles
de Belgique, 2, rue Auguste Orts, Bruxelles.
Chambre Syndicale des Marchands de fer, 2,
rue Auguste Orts, à Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

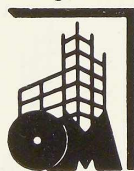
Bureau d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy,
Société Coopérative, 43, rue des Colonies,
à Bruxelles.
Bureau d'Etudes René Nicolai, quai des Etats-
Unis, 16, Liège.
M. C. et P. Molitor, ingénieurs-conseils en
construction métallique et soudure électrique,
5, boulevard Emile Bockstaël, à Bruxelles.
M. J. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil,
20, avenue Michel-Ange, à Bruxelles.
M. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-
conseils (A.I.Br.), Bureau Technique de
Construction Moderne, 5, rue Jean Chapelié,
Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Briqueteries et Tuileries du Brabant, S. A., 21,
rue de Mons, à Tubize.
Etablissements Cantillana, S. A., rue de France,
29, à Bruxelles-Midi.
Le Treillage Céramique Steengas, S. A., 12,
avenue Saint-Ambroise, Dilbeek-Bruxelles.
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de
Wanlin, S. A., à Hennuyères.
Les Planchers Christin, S. A., 3, place du
Béguinage, Bruxelles.
S. A. Westvlaamsche Betonwerkerij, 73, quai
Saint-Pierre, Bruges.
M. M. Vallaëys et Vierin, Briques « Moler », 69,
avenue Broustin, Ganshoren, Bruxelles, et
473, Grande Chaussée, Berchem-Anvers.
Société Anonyme « Eternit », Cappelle-au-Bois
(Malines).
Farcométal (métal déployé), 57, rue Gachard,
Bruxelles.
France et C^o, (isolation, acoustique), 8, rue
de la Bourse, Bruxelles.


MEMBRES INDIVIDUELS

M. Buffin, Constructeur, 131, boulevard Saint-
Michel, à Bruxelles.
M. Eug. François, professeur à l'Université de
Bruxelles, 155, rue de la Loi, Bruxelles.
M. Jean François, membre associé de la firme
François, rue du Cornet, à Bruxelles.
M. César Geeraert, ingénieur, 124, avenue
Albert, à Bruxelles.
M. Eug. Gevaert, Directeur général honoraire
des Ponts et Chaussées, 207, rue de la Vic-
toire, Bruxelles.
M. Van Hoenaeker, architecte, rue Vénus, 33
Anvers.



ISEN°34•

S



HENNUYERES

TUILERIES & BRIQUETERIES D'HENNUYERES & DE WANLIN
TEL: 214 A REBECQ • 9 ABRAINE-LE-COMTE

STUDIO SIMAR-STEVENS, BRUXELLES

POUTRELLES GREY

A LARGES AILES ET FACES PARALLÈLES



SEUL FABRICANT EN EUROPE
HADIR-DIFFERDANGE
GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

POUR OSSATURES
D'IMMEUBLES, PONTS
LIGNES ELECTRIQUES
ETC.

4 SERIES DE PROFILS

TYPE RENFORCE **DIR**

TYPE NORMAL **DIN**

TYPE A AILE MINCE **DIL**

TYPE A AILES MINCES **DIE**

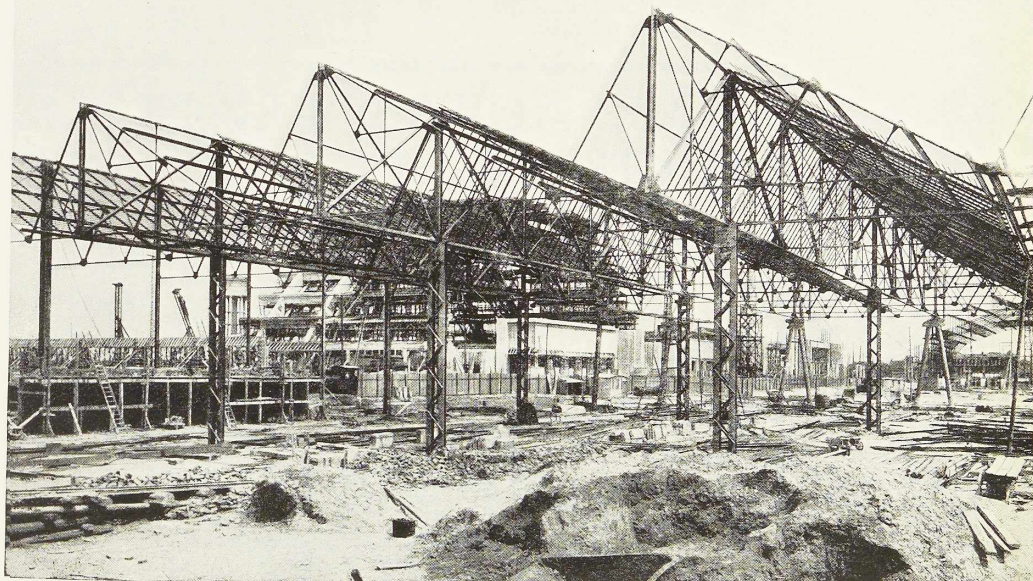
ET TOUS PROFILS INTERMÉDIAIRES
RÉPONDANT A TOUS LES PROBLÈMES
DE LA CONSTRUCTION

Immeuble du Boerenbond à Anvers, au 25^e étage

AGENCE DE VENTE EN BELGIQUE
DAVUM SOC. ANONYME BELGE

4, QUAI VAN METEREN, ANVERS
TÉLÉGRAMMES: DAVUMPORT
TÉLÉPHONE: 299.13 à 299.17

UNE COULEUR
anti-rouille
DE NOM, MAIS
AUSSI DE
F A I T



Demandez échantillons et
prix sans engagement.

Charpente métallique du Musée de l'Art Ancien à l'Exposition Universelle de Bruxelles 1935

(Photo L'Epi Devolder)

La COULEUR ANTI-ROUILLE **ACIERINE**

s'impose par ses qualités de

Résistance et d'Anti-Rouille

C'est la couleur ACIERINE qui a été retenue pour la peinture des charpentes métalliques des Halles Centrales, du Palais des Fêtes et du Palais de l'Art Ancien de l'Exposition de Bruxelles 1935.

CES CONSTRUCTIONS DEFINITIVES COUVRENT UNE SURFACE DE 27.000 M².

La couleur anti-rouille « ACIERINE » est fabriquée et garantie par les

USINES DE KEYN Frères

SOCIÉTÉ ANONYME

27, rue aux Choux, BRUXELLES (téléphone 17.40.30, 6 lignes)

Pour peindre, pour vernir, De Keyn Fr^{es}, peut tout fournir

TOUS ACIERS, FERS, PROFILES
POUTRELLES ORDINAIRES & GREY

PROFILÉS POUR CHASSIS MÉTALLIQUES

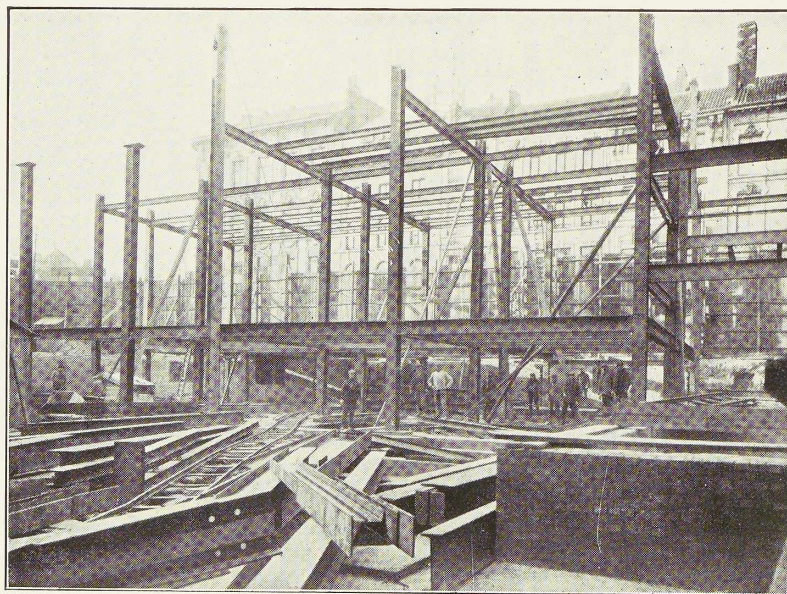


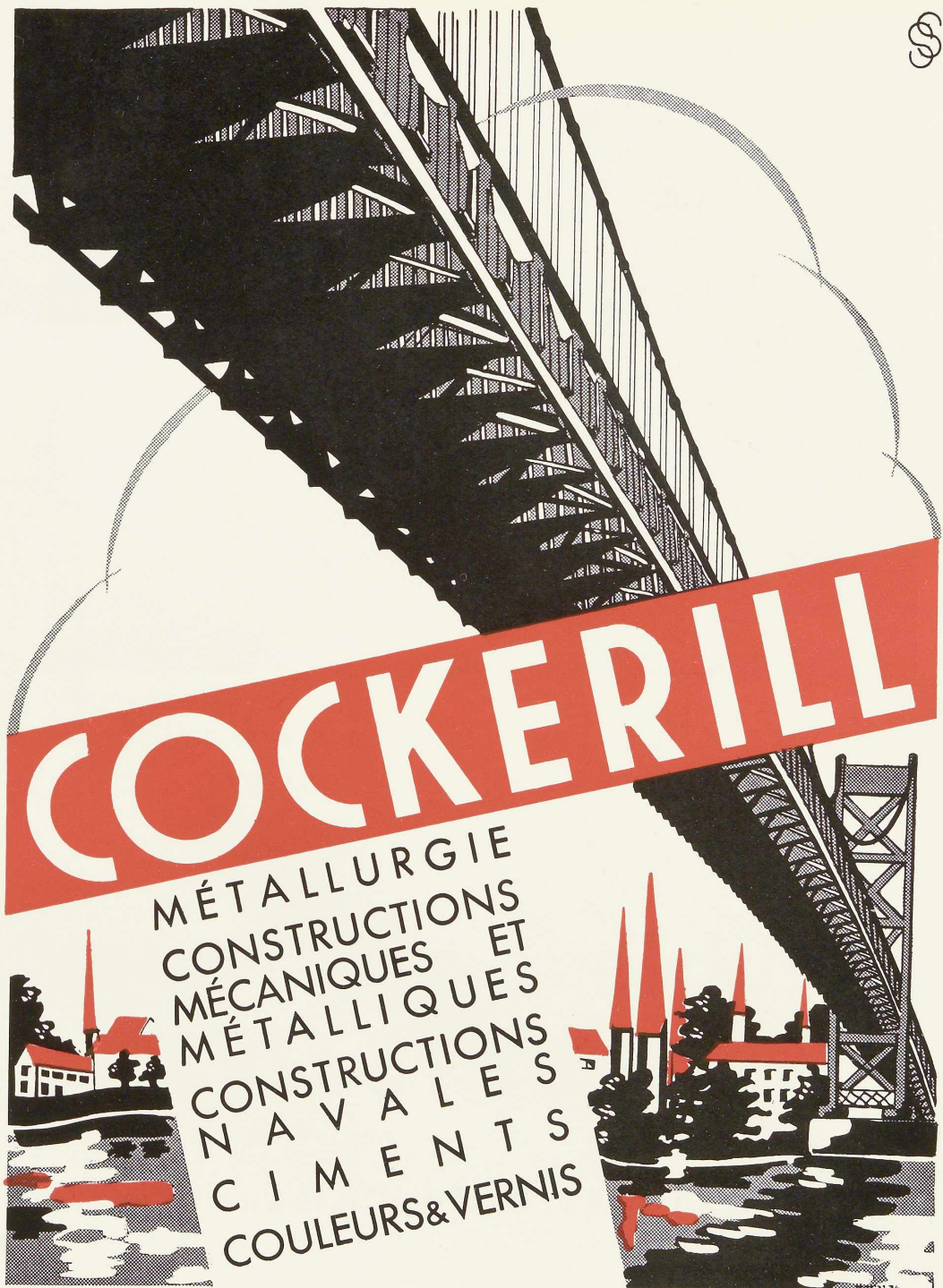
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

PAUL DEVIS

SOCIÉTÉ ANONYME

43, RUE MASUI, BRUXELLES





COCKERILL

MÉTALLURGIE
CONSTRUCTIONS
MÉCANIQUES ET
MÉTALLIQUES
CONSTRUCTIONS
NAVALES
CIMENT S
COULEURS & VERNIS

STUDIO SIMAR-STEVENS BRUXELLES

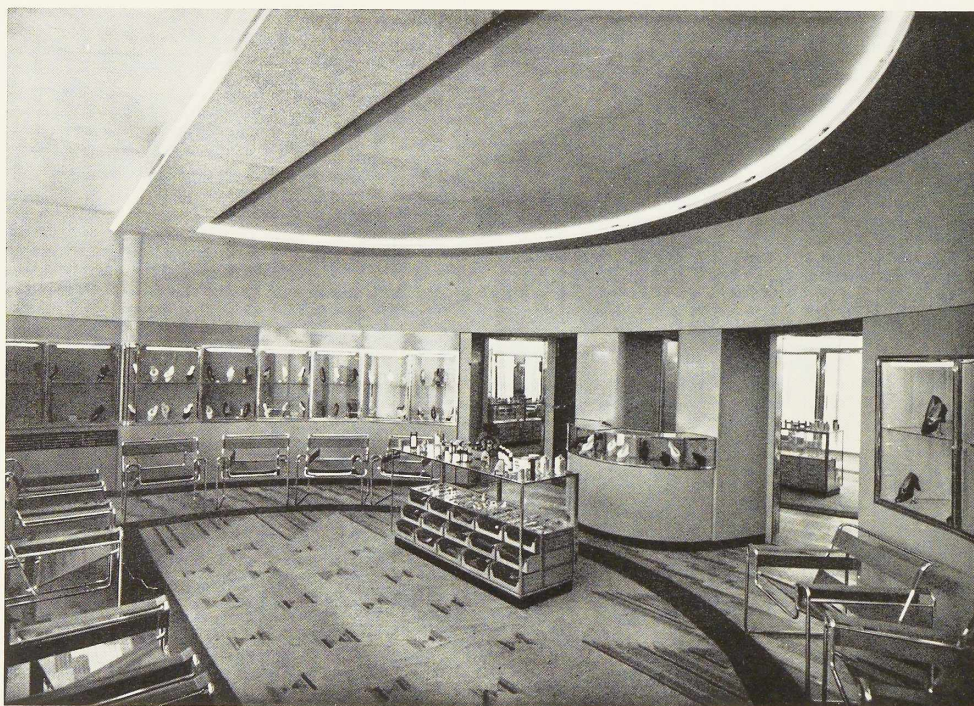


Photo W. KESSELS

Magasins de Chaussures " CECIL " à Bruxelles
Monsieur Adrien BLOMME, Architecte

Meubles en Acier THONET-SIDAM

Société Industrielle d'Ameublement
46, rue de Stassart, BRUXELLES. Téléphone 12.92.46

les Systèmes passent
Celui ci subsiste et s'améliore

■
LA TOLE D'ACIER GALVANISEE

reste le matériel
léger
résistant
économique
par excellence

■
Nos moyens modernes de fabrication
renforcent ces qualités

notre notice n° 81
vous intéresse

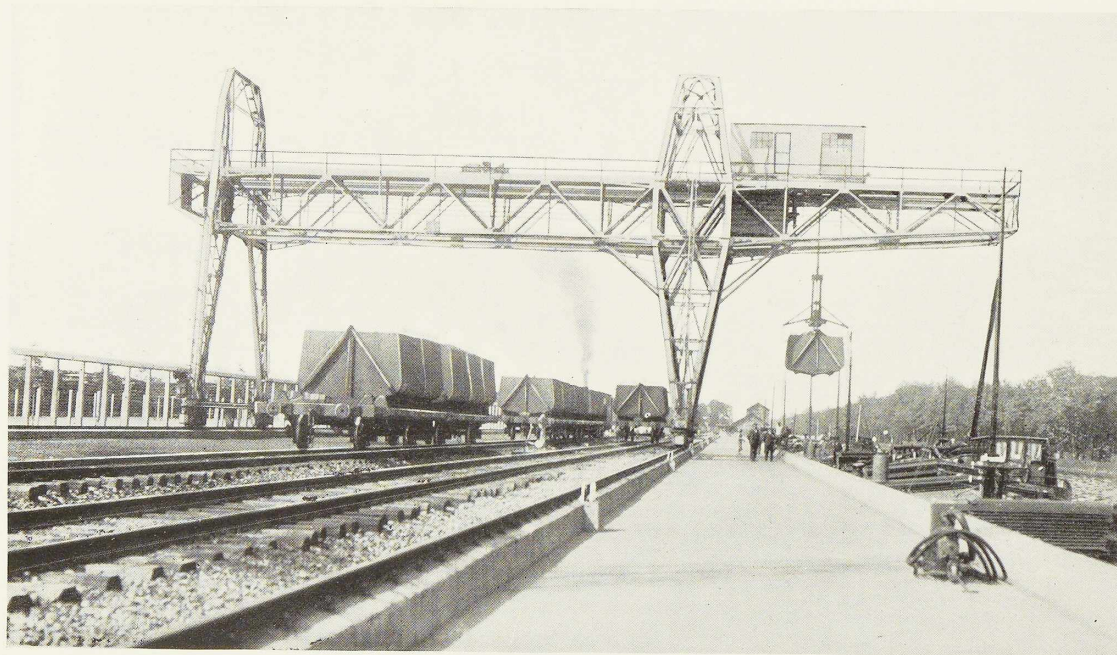


TOLES GALVANISEES

PLANS - ONDULEES

OUGREE MARIHAVE

A
OUGREE-LEZ-LIEGE



Portique du charbonnage de Limbourg-Meuse, à Eysden-Sainte-Barbe

A·C·M·T

Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont À TIRLEMONT

ANCIENNEMENT : ATELIERS DE CONSTRUCTION DE J.-J. GILAIN

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : GILAIN-TIRLEMONT

TÉLÉPHONE : 12 et 239

INSTALLATIONS COMPLETES DE SUCRERIES DE CANNE ET DE BETTERAVES ET RAFFINERIES. Cuites et Cristalliseurs « Lafeuille » brevetés.

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

APPAREILS DE LEVAGE ET TRANSPORT. - Grues, 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.

MECANIQUE GENERALE 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 aéro-pulvérisateurs « Goliath » (licence Wauthier); réservoirs pour tous liquides; tanks à essence.

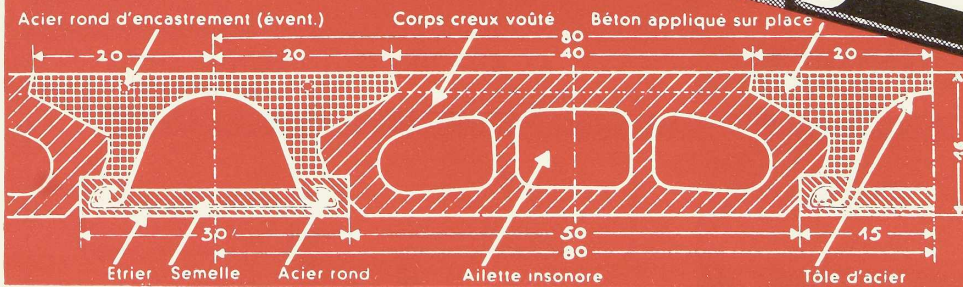
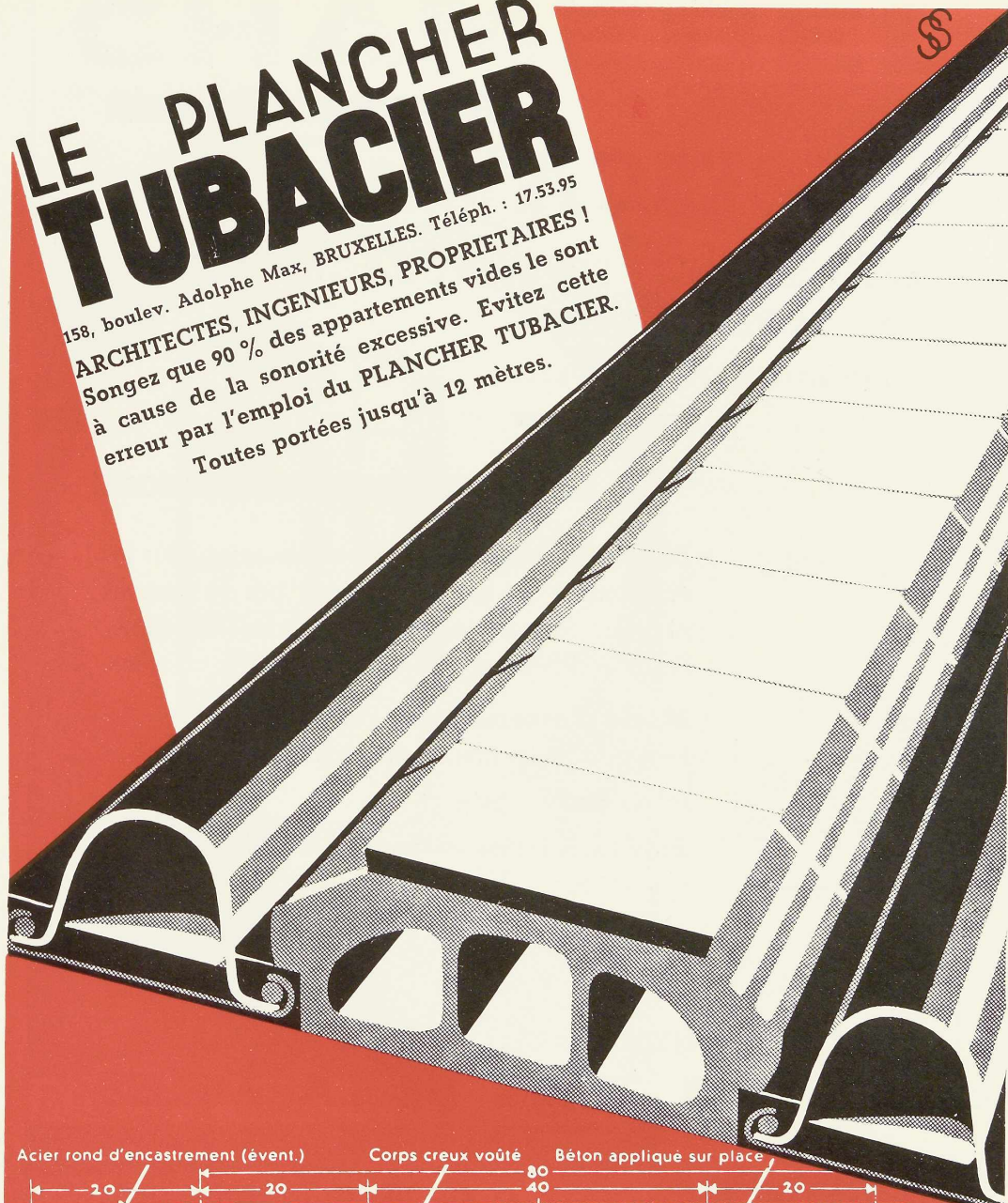
INSTALLATIONS « IWEL » (licence exclusive). - Traitement à sec des graisses alimentaires et industrielles par appareils Iwel-Laabs brevetés. Traitement des noix palmistes par procédés Iwel brevetés.

LE PLANCHER TUBACIER

158, boulevard Adolphe Max, BRUXELLES. Téléph. : 17.53.95

ARCHITECTES, INGÉNIEURS, PROPRIÉTAIRES !
Songez que 90 % des appartements vides le sont
à cause de la sonorité excessive. Evitez cette
erreur par l'emploi du PLANCHER TUBACIER.

Toutes portées jusqu'à 12 mètres.



DEMANDEZ CATALOGUE S. F.

STUDIO SIMAR STEVENS BRUXELLES

TUBESCA

EHELLES ET ECHAFAUDAGES LEGERS
EN TUBES D'ACIER

FABRICATION BELGE BREVETÉE

TOUS LES TYPES, POUR TOUS USAGES

Matériau employé : Tubes en acier pour les échelons et les montants : donc pas de cassures ni de fêlures possibles. Durée indéfinie. Pas d'accidents ni de responsabilité à craindre.

Mode d'assemblage : Par sertissage des échelons dans les montants : donc pas de déboitements possibles.

Poids : A remarquer que les échelles en tubes d'acier sont plus légères que celles en bois.

SOCIÉTÉ ANONYME DES
USINES A TUBES DE LA MEUSE

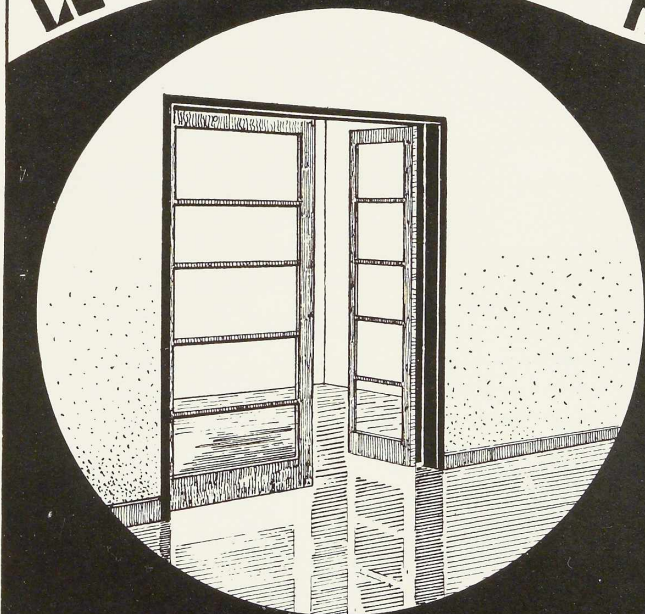
FLÉMALLE-HAUTE

AGENT : M. HENRI RENARD, 43, RUE DES GUILLEMINS, LIÈGE

CHAMEBEL

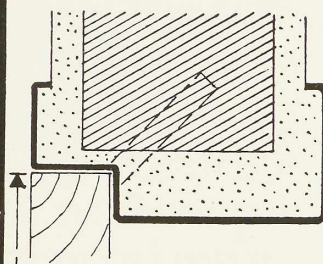
S.A. VILVORDE • TÉL. : 15.84.24.

LE CHAMBRANLE METALLIQUE

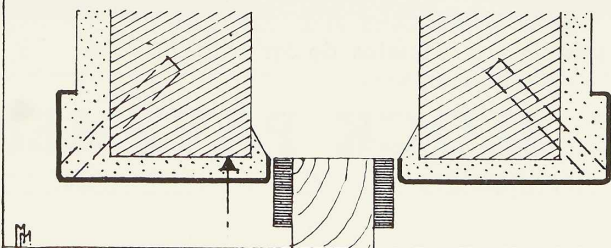
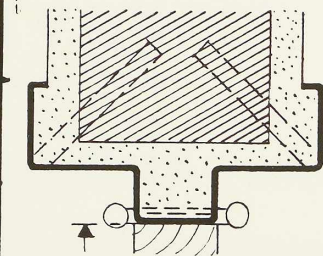


CONVIENT POUR
TOUS GENRES DE
PORTES POUR
TOUTES EPAISSEURS
DE MURS

POUR UNE PORTE ORDINAIRE.

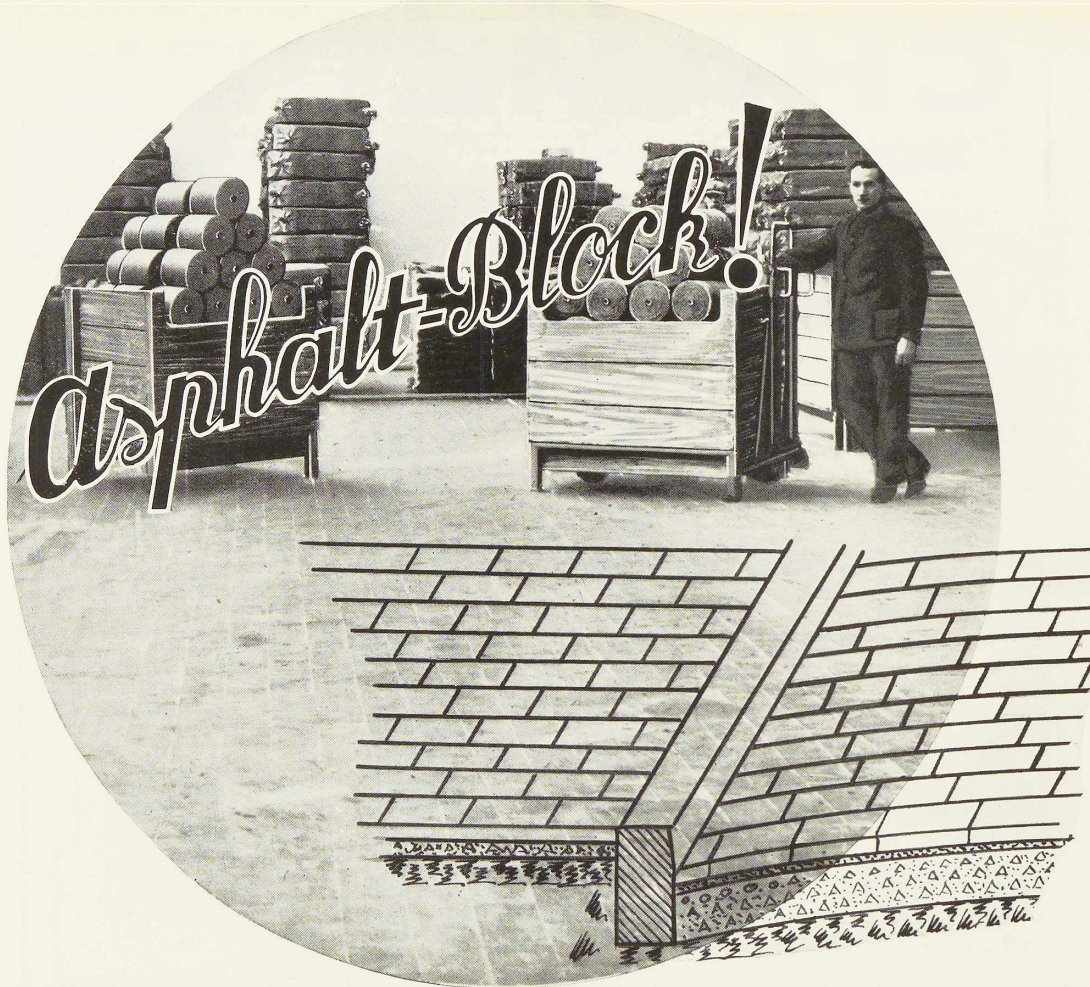


POUR UNE PORTE VA ET VIENT.



POUR UNE PORTE

GLISSANTE.



PAVÉS ET DALLES

composés de porphyre et asphaltes agglomérés

Les pavages les plus résistants pour

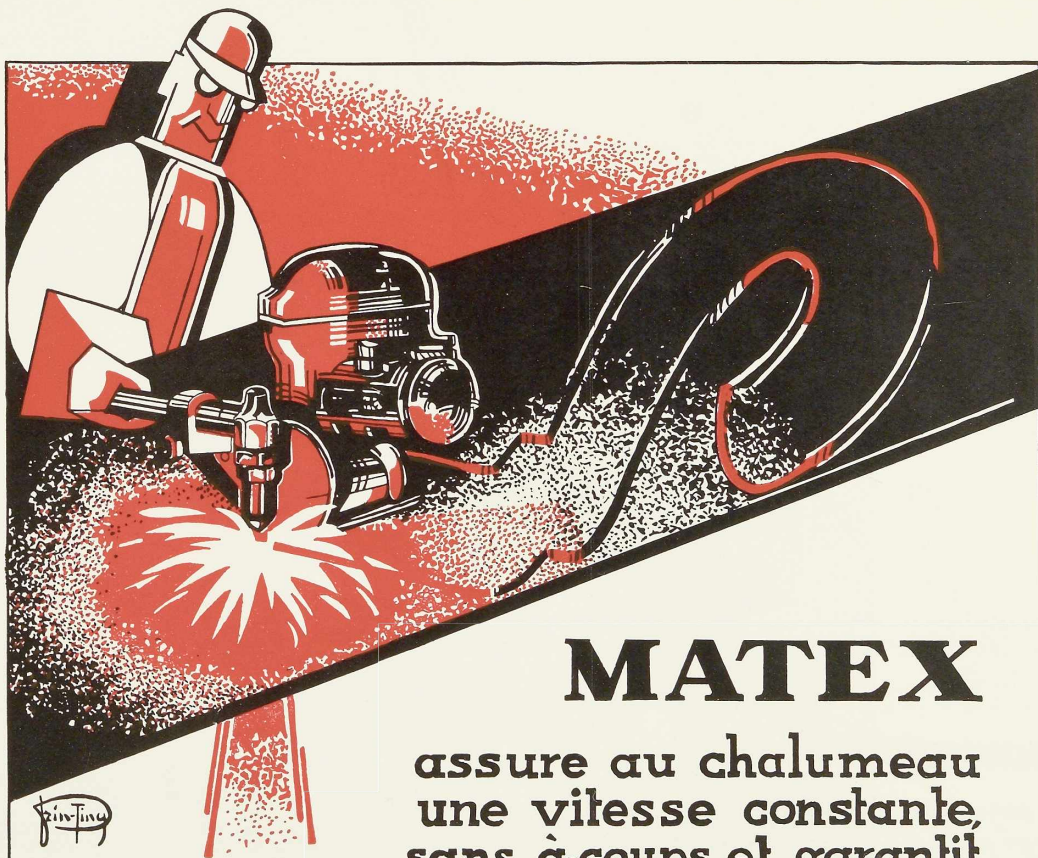
Usines - Ateliers - Quais - Entrepôts - Chaussées

Antipoussiéreux, antiacides, résistant particulièrement aux petits chariots d'usine et à la manutention de marchandises pondéreuses.

Plus de 1.200.000 m² placés en Belgique et à l'Etranger.
Plus de 100.000 m² fournis aux chemins de fer belges, français, hollandais et luxembourgeois.

S. A. ASPHALT BLOCK PAVEMENT

USINES A LESSINES - 16, SQUARE GUTENBERG, BRUXELLES - TÉLÉPHONE 12.42.74



MATEX

assure au chalumeau
une vitesse constante,
sans à-coups, et garantit
des coupes très nettes qui
réduisent l'usinage au minimum

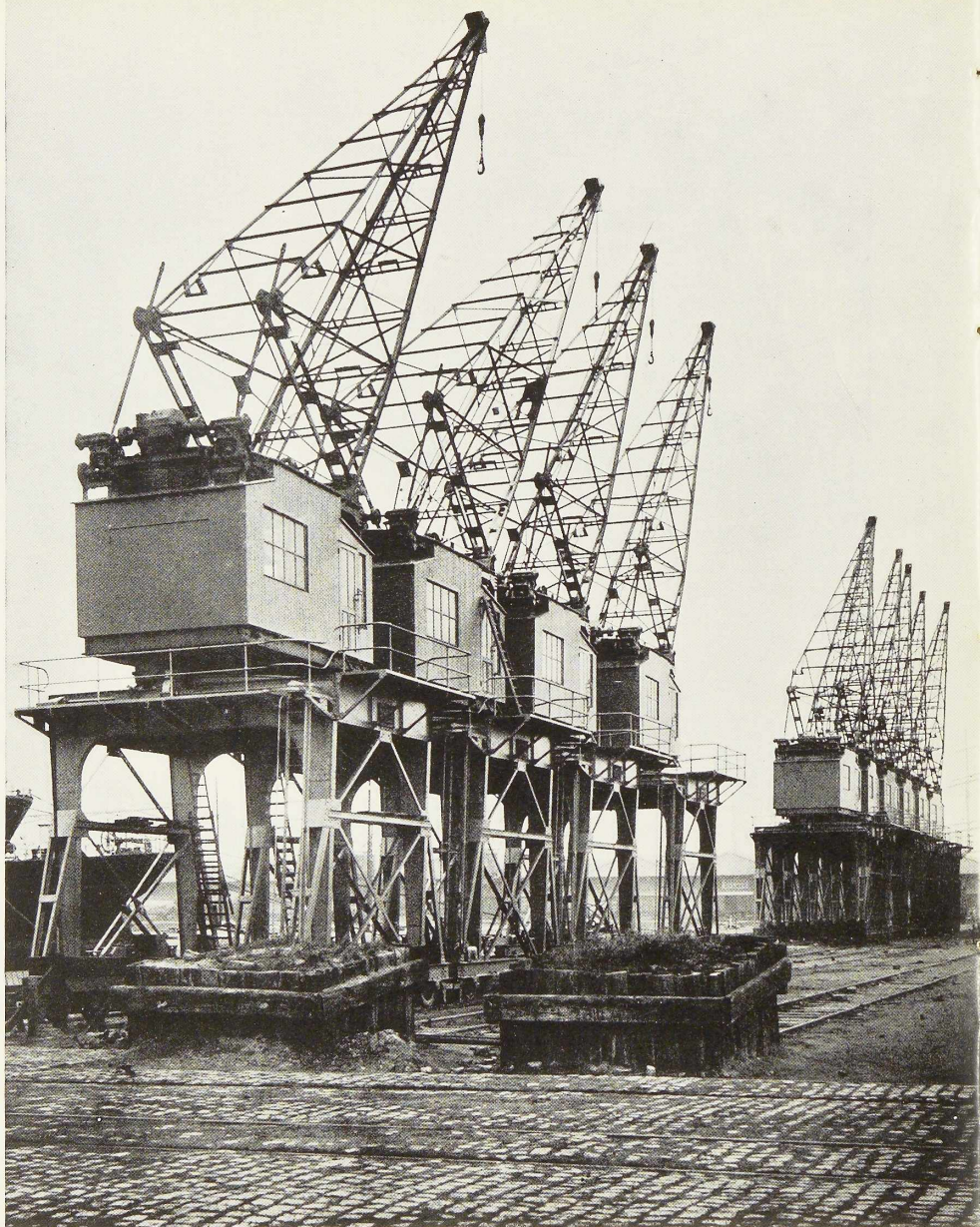
POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

L'AIR LIQUIDE S.A. LIEGE.

Grues au port
d'Anvers peintes à la
« Ferriline »

Pour la peinture
des ouvrages
métalliques
employez la
FERRILINE

LA FERRILINE
EST FABRIQUÉE EN
BELGIQUE PAR



LES FILS LEVY-FINGER

S. A. TÉL. : 26.39.60-26.43.07 - R. ED. TOLLENAERE, 32-34, BRUXELLES

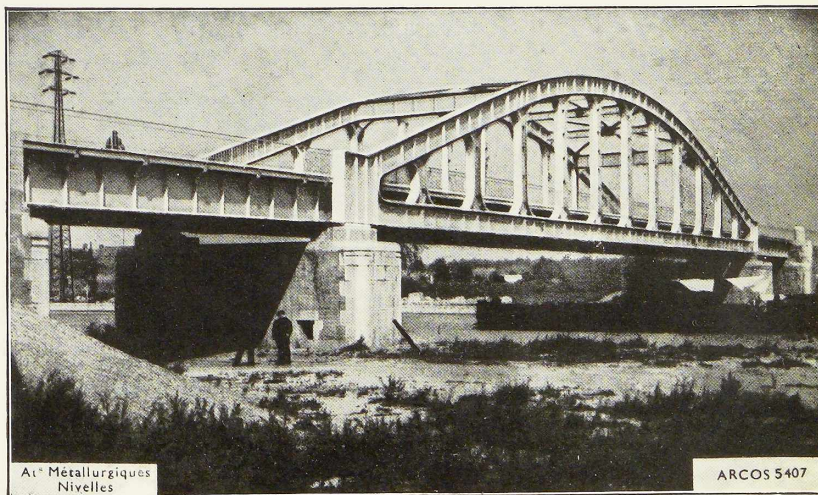
Garantie :

46 PONTS

ACTUELLEMENT CONSTRUITS
OU EN CONSTRUCTION EN
BELGIQUE ET A L'ÉTRANGER
SONT SOUDÉS PAR LES

PROCÉDÉS ARCOS

ARCOS
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE
AUTOGÈNE
58-62, RUE DES DEUX GARES
BRUXELLES



At. Métallurgiques
Nivelles

ARCOS 5407

ININFLAMMABLE



À 1800°

La plaque "BAILLISOL" primée entre 250 produits différents, a été adoptée pour l'isolation thermique du nouveau paquebot "La Normandie".

Densité : 130 à 140 kilos le m³.

Produit acoustique parfait.

Coefficient de conductibilité : 0,03 le plus bas connu à ce jour.

Se fabrique en toutes épaisseurs à partir de 15 mm.

PRODUITS EN TERRE - CUITE.

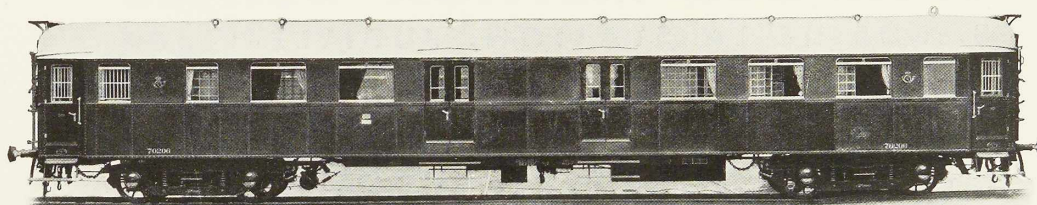
Toitures. Sous-toitures. Toitures-terrasses. Planchers
Imperméabilisation toitures-terrasses au bitume pur: BINIUM

GRAND PRIX EXPOSITION DE LIÈGE 1930

JOSEPH FRANCCART

61, RUE DE LA SOURCE, 61 • BRUXELLES
TÉLÉPHONE : 37.77.80 - ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : FRANCCARJOS. BRUXELLES

STUDIO SIMAR-STEVENS



Voiture postale de la S. N. C. F. B.

SOCIETE METALLURGIQUE d'Enghien Saint-Eloi

Siège Social : ENGHIEU (Belgique)



Vue intérieure de la voiture postale

CHAUDRONNERIE

PONTS = CHARPENTES

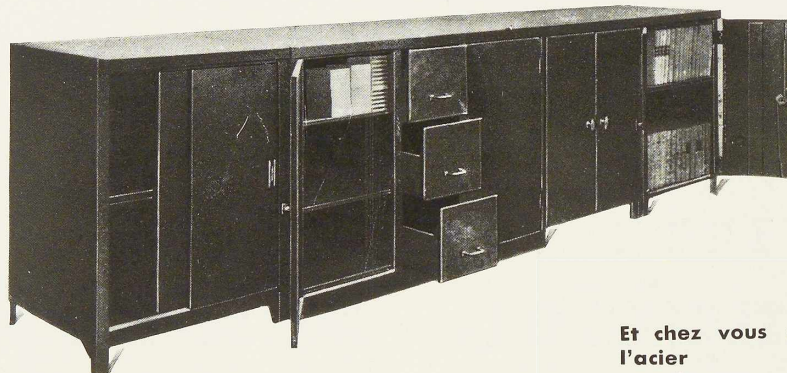
MATERIEL POUR CHEMINS DE FER

PONTS ROULANTS = MANUTENTION

BOULONS ET RIVETS

S. A. DES MÉTAUX USINÉS

8, RUE DE LA STATION, JUPILLE-LIÈGE



Et chez vous aussi
l'acier
remplacera
le bois

MEUBLES EN ACIER ET TUBES

ARMOIRES VESTIAIRES MÉTALLIQUES

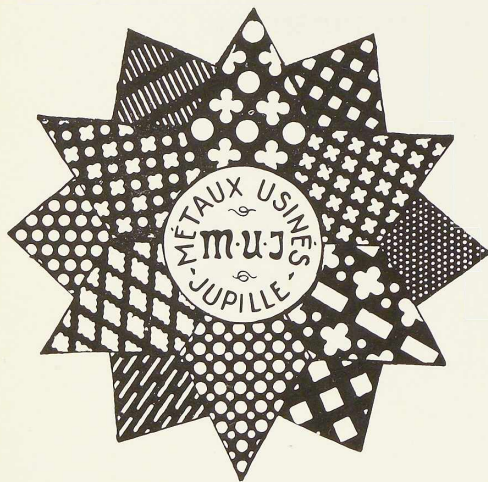
MEUBLES DE BUREAUX, TYPES : LUXE, ÉCONOMIQUE, INDUSTRIEL. PORTES DE CABINES, COFFRES A OUTILS, ETC.

CONSTRUCTION ENTIÈREMENT BELGE

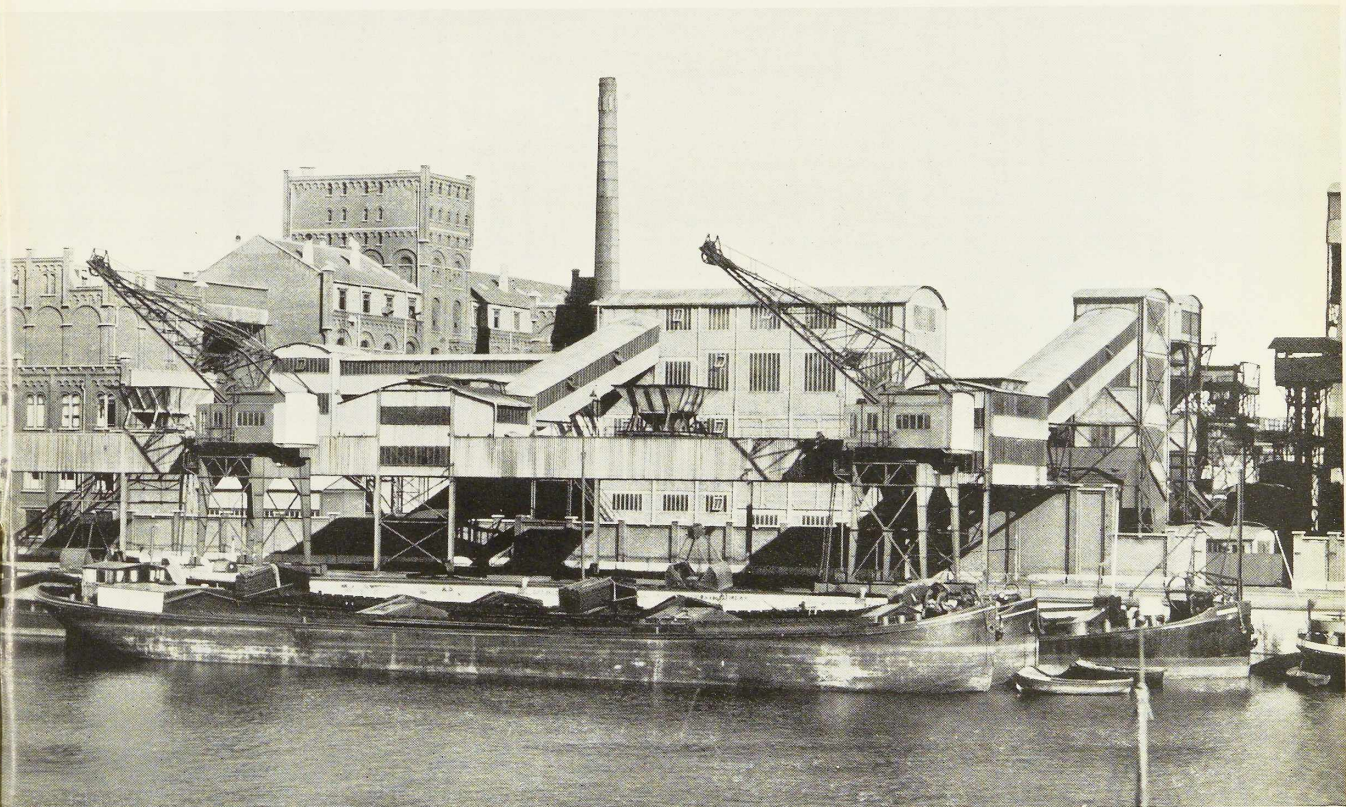
DEVIS SUR DEMANDE POUR TOUS MEUBLES SPÉCIAUX

PERFORATION MECANIQUE DE TOUS METAUX

FAUX-FONDS POUR BRASSERIES, DISTILLERIES, ETC.
PIÈCES DÉCOUPÉES ET EMBOUTIES. RONDELLES



S. A. DES MÉTAUX USINÉS
RUE DE LA STATION, JUPILLE-LIÈGE. TÉL. 705.26



Vue générale de la Centrale Electricque de la Société Interbrabant à Schaerbeek

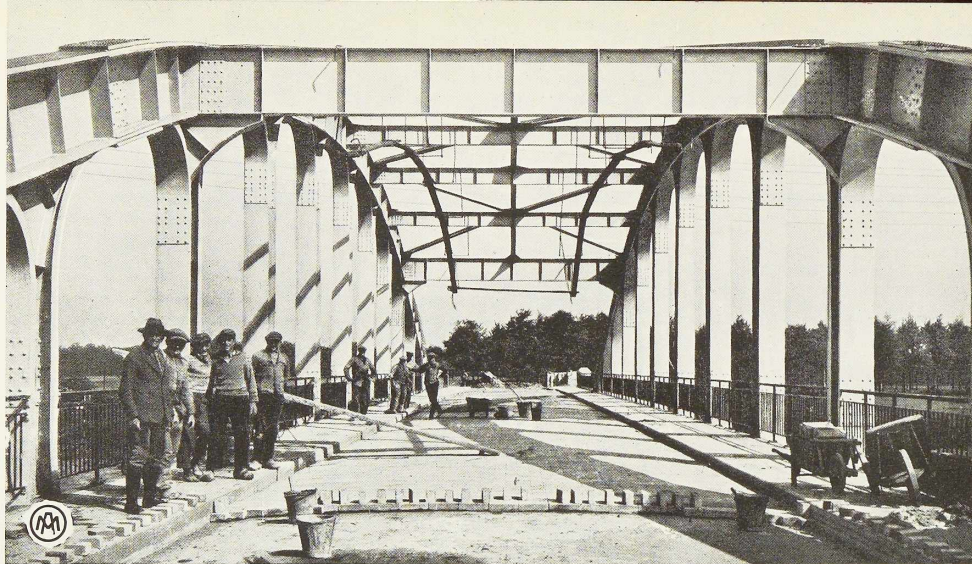
S.A. CRIBLA

31, RUE DU LOMBARD, BRUXELLES

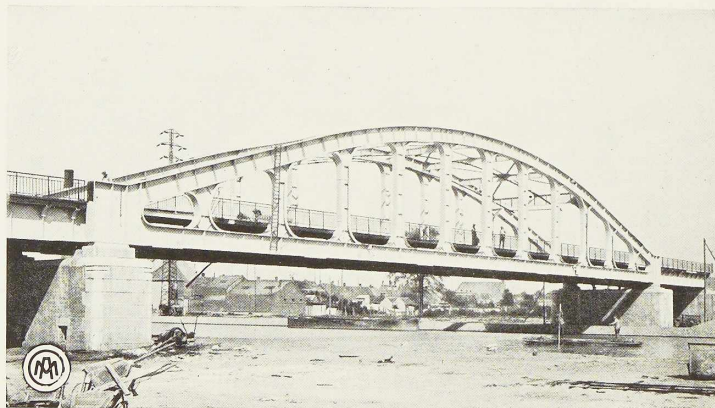
Construction de TRIAGES et LAVOIRS à charbon. – Lavage par bac à piston et courant d'eau. – Lavage pneumatique.

Ateliers de mélange et broyage. – Manutentions mécaniques. – Déchargement et mise en stock pour Centrales Electricques.

Transporteurs à vis, à raclettes, à courroies, à tabliers métalliques, élévateurs à godets, skips, monte-charges, cribles vibrants, culbuteurs de wagonnets et de grands wagons.



Le pont soudé de Schooten sur le Canal Albert
Vue d'enfilade



Vue d'ensemble du pont de Schooten.



Pour la construction soudée ou rivée de ponts fixes et mobiles (Vierendeel, Strauss, Scherzer, etc.), ossatures métalliques, transbordeurs, charpentes, grues, portes d'écluses, châssis à molettes, cages de mines, etc... vous avez intérêt à consulter les Ateliers Métallurgiques de Nivelles :

DIVISION PONTS ET CHARPENTES :

dont l'expérience, l'outillage et la formidable capacité de production sont un garant sûr d'une exécution parfaite.

S.A.
LES ATELIERS METALLURGIQUES
NIVELLES - BELGIQUE

L'OSSATURE METALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER
ÉDITÉE PAR LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

3^e ANNÉE · N° 12 · DÉCEMBRE 1934. LE NUMÉRO, 6 FRANCS

Abonnements : Belgique et Grand-Duché de Luxembourg : 1 an, 40 francs
Étranger : 1 an, 70 francs (14 belgas)

54, RUE DES COLONIES, BRUXELLES. TÉLÉPHONE : 17.16.63 (2 lignes). CHEQUES POSTAUX : 34.017

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| Le nouveau magasin « Priba » à Gand | pages 597 |
| Barrières de garde en acier pour la sécurité des routes | 607 |
| Une nouvelle clinique à Berlin | 613 |
| Le hall Apollo pour tennis couverts à Amsterdam, par A. Boeken | 616 |
| Les nouveaux bâtiments à ossature métallique de la Société des Huiles De Cavel et Roegiers à Gand, par J. Vannieuwenburg | 619 |
| L'exposition de cabines en acier pour paquebots organisée par l'O. T. U. A. | 621 |
| Le Stand de la British Steelwork Association à l'Exposition du Bâti- ment à l'Olympia, Londres, septembre 1934 | 623 |
| La théorie et la recherche expérimentale en construction métallique, par F. Bleich | 627 |
| Chronique | 641 |
| Ouvrages récemment parus | 645 |
| Documentation bibliographique | 648 |
| Table des matières | 654 |

Le Nouveau Magasin « Priba » à Gand

Architecte : A. Dautzenberg

L'art du commerce réside dans la facilité de s'adapter rapidement aux circonstances économiques du moment. Les magasins à prix uniques, ou plus exactement à *prix modiques*, sont nés de la crise. Ces magasins ne vendent que les marchandises de grande consommation, bon marché et peu volumineuses. Point de service de livraison à domicile, paiement des achats et embal-

lage aux rayons mêmes, stocks simples et constamment renouvelés, point d'immobilisations dans les « fonds de magasins » encombrants et invendables, bref réduction des frais généraux et abaissement corrélatif des prix de vente.

De cette formule de vente découle un programme de disposition des magasins et de leurs services annexes qu'il convenait de

597

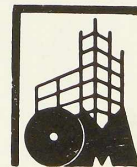




Fig. 675. Le nouveau magasin « Priba » au Marché-aux-Grains à Gand. Vue des nouvelles façades.

dégager et de réaliser de la façon la plus efficace. Cette mission fut confiée à l'architecte A. Dautzenberg, qu'une longue expérience dans la construction et l'emménagement des grands magasins désignait tout naturellement pour ce travail.

L'architecte Dautzenberg est un partisan convaincu de la construction métallique dans tous les cas où le facteur « transformations futures » est à envisager. Nous avons eu la bonne fortune de visiter, en compagnie de ce praticien, plus d'un bâti-

ment important dont il a fait l'étude et dirigé la construction et de recueillir ses idées concernant le choix des solutions qu'il a arrêtées. Qu'il s'agisse de la Banque de Flandre et de Gand, à la Place d'Armes à Gand, des magasins de la Société A L'INNOVATION, des magasins PRIBA de Bruxelles, d'Anvers⁽¹⁾ ou de Gand, la solution à ossature métallique s'est toujours imposée

⁽¹⁾ La construction des magasins « Priba » de Bruxelles et d'Anvers a été décrite dans *L'Ossature Métallique*, n° 2, 1934, pp. 61 à 67.

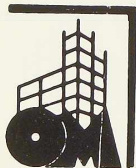


Fig. 676. Le nouveau magasin « Priba » fut construit sur l'emplacement des trois vieilles maisons que l'on voit ici quelques jours avant leur démolition. L'architecture des façades des deux maisons en saillie datant du XVI^e et du XVII^e siècle, fut fidèlement reproduite dans la façade du nouveau magasin.

pour les deux raisons principales de rapidité de construction et de facilité d'apporter au bâtiment, à n'importe quel moment dans l'avenir, toutes les modifications que les nécessités toujours nouvelles de l'exploitation imposent à des intervalles de temps souvent rapprochés.

Le magasin PRIBA de Gand a été érigé au Marché-aux-Grains sur l'emplacement de trois vieilles maisons (fig. 676). Situé en plein centre de l'activité commerciale de Gand, c'est non seulement la clientèle populaire gantoise, mais encore toute la population rurale qui fréquente les marchés, que le nouveau magasin pouvait espérer attirer. Le terrain était large et particulièrement allongé ; une servitude d'accès par une impasse parallèle au Marché-aux-Grains constituait un avantage non négligeable au point de vue de l'approvisionnement des marchandises.

L'architecture Renaissance-flamande des façades

Les plans de voirie de la Ville de Gand imposaient le recul des deux maisons formant saillie (à gauche sur la photo fig. 676) à l'alignement de la rue élargie. Les façades de ces deux maisons en saillie, l'une datant du XVI^e, l'autre du XVII^e siècle, ne manquaient pas d'une réelle valeur architecturale. L'architecte se fit un devoir de reproduire avec une parfaite fidélité les lignes gracieuses de ces façades. Il n'a pas manqué d'incorporer dans cet ensemble la



maison de droite dont la façade banale a été remplacée par la répétition de la jolie façade de la maison de gauche. Lorsque la patine aura quelque peu enlevé le trop neuf des briques et des pierres, la belle réalisation de ces trois façades s'affirmera davantage encore.

Rapidité d'exécution

La cherté des terrains dans le centre des grandes villes impose aux constructeurs d'aller vite, car les intérêts intercalaires des

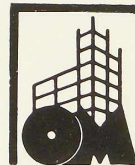




Fig. 677. Vue des sous-sols des magasins pendant la construction de la charpente métallique. On remarquera le mode de construction des hourdis en dalles en béton à l'aide de coffrages suspendus.

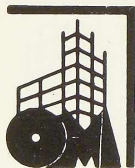
sommes investies se montent rapidement à des chiffres élevés. On observe d'ailleurs régulièrement que la vitesse de marche des travaux réduit le coût total de l'exécution : les travaux étant mieux réglés, les pertes de temps sont évitées ; en outre les frais généraux d'administration et de surveillance se trouvent réduits, car ces frais généraux sont presque directement proportionnels à la durée des travaux et varient fort peu avec l'accélération du rythme de l'exécution.

Par ailleurs des raisons commerciales incitaient la direction des magasins PRIMA

à mettre ces nouveaux locaux en exploitation le plus tôt possible.

L'architecte ayant dressé ses plans et arrêté le choix des matériaux et des modes d'exécution, dressa, avant l'adjudication, un schéma d'avancement des travaux. Ce schéma (fig. 681) fut incorporé aux documents d'adjudication : l'entrepreneur s'engageait à le respecter au même titre que les stipulations du cahier des charges, les métrés et tous les renseignements figurant aux plans.

Les plans et les études étant poussés par l'architecte dans leurs moindres détails,



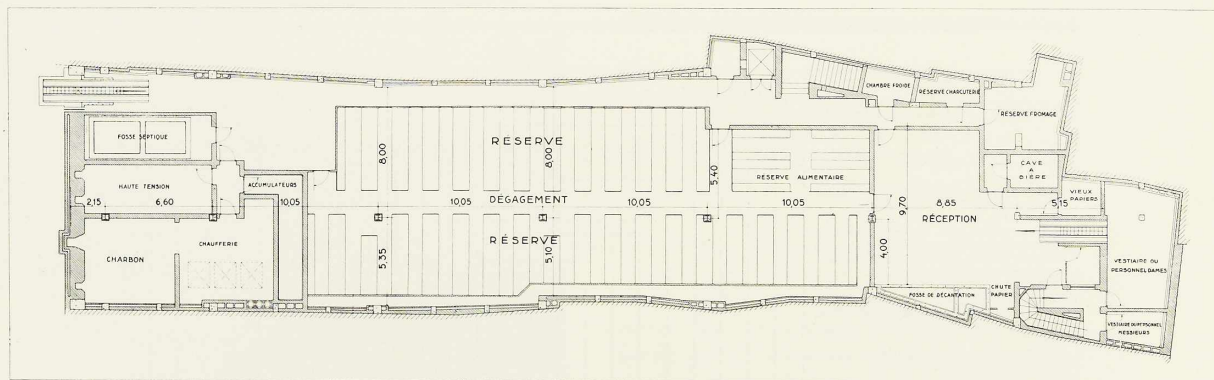


Fig. 678. Plan des sous-sols.

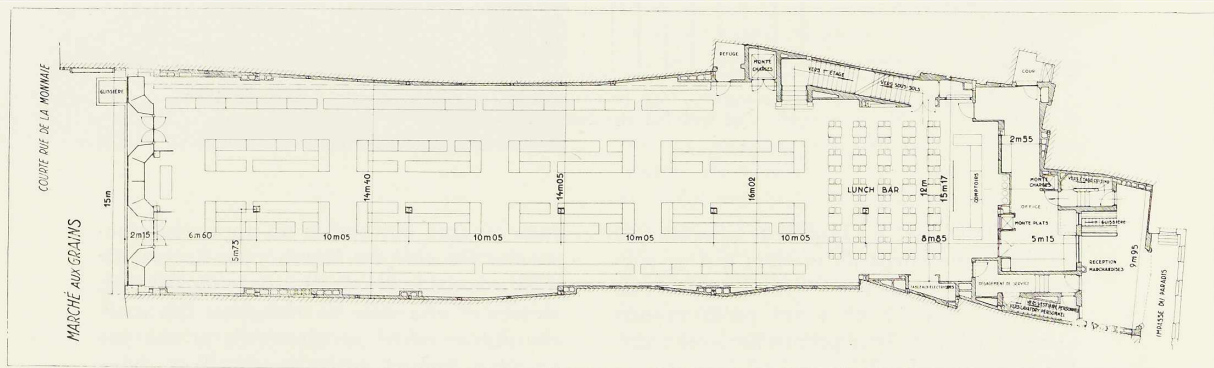


Fig. 679. Plan du rez-de-chaussée.

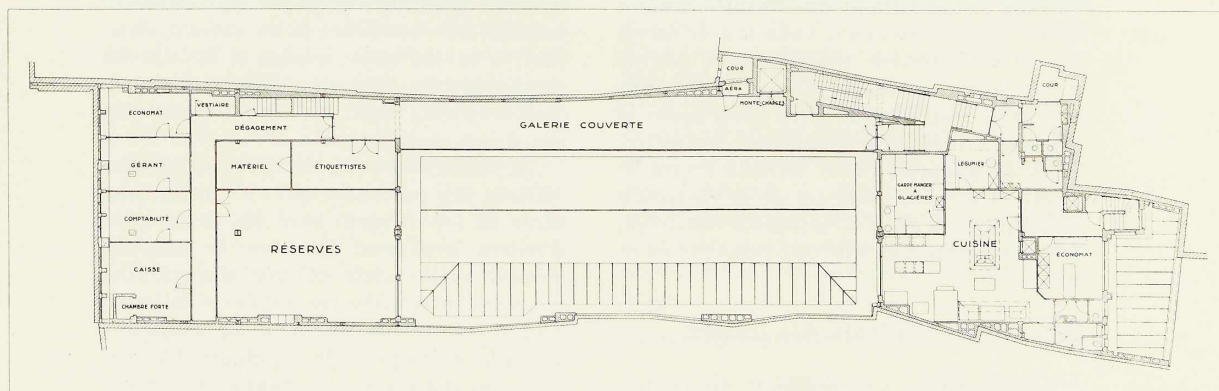


Fig. 680. Plan du premier étage.

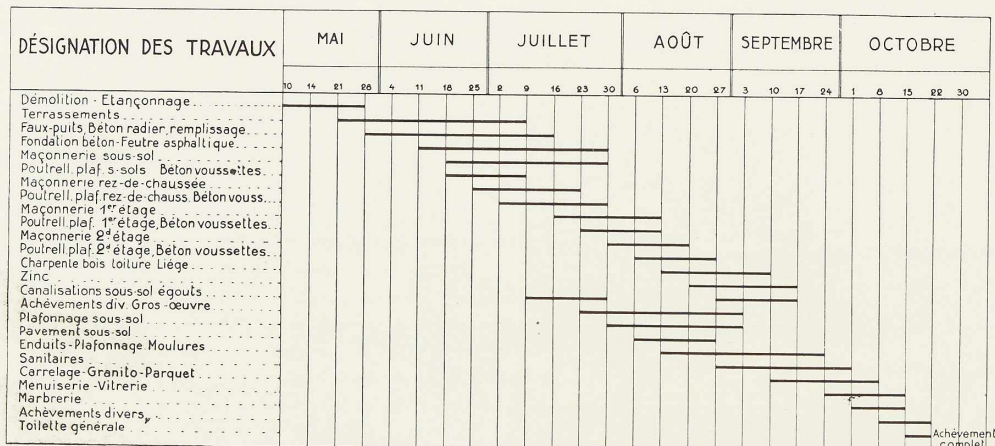


Fig. 681. Schéma d'avancement des travaux joint aux documents d'adjudication et qui fut strictement observé.

rien n'était laissé à l'imprévu, en sorte que les différents corps de métiers qui se succédaient n'avaient pas à démolir toute une partie du travail de leurs prédécesseurs avant d'entamer leur propre besogne constructive.

Etudes préliminaires très complètes, parfaite organisation du travail, emploi d'une ossature en acier, voilà tout le secret de cette réalisation rapide qui a permis d'ouvrir les magasins PRIBA le 20 octobre 1934, soit à peine cinq mois après le début des travaux de démolition. Les entrepreneurs généraux, MM. Myncke Frères de Gand, et les constructeurs de la charpente métallique, la Société d'Ougrée-Marihaye, partagent avec l'architecte l'honneur de ce succès.

Disposition générale des locaux

Les sous-sols comprennent, au centre, un vaste magasin avec dégagements laté-

raux où sont entreposés les approvisionnements. Du côté du Marché-aux-Grains, de même que du côté de l'impasse du Paradis, se trouve une salle de réception des marchandises, reliée au niveau de la rue par un plan incliné muni de glissières. Dans les sous-sols se trouvent en outre le contrôle du personnel ainsi que les vestiaires, la salle des chaudières et les caves à charbon, la cabine haute tension et la salle des accumulateurs, des caves diverses d'approvisionnement, dont une cave frigorifique, des fosses septiques, etc.

Au rez-de-chaussée, derrière les grandes vitrines peu profondes qui attirent les passants et les dirigent vers les deux baies d'entrée largement ouvertes, le magasin s'étend vaste, clair et très dégagé. Les colonnes intermédiaires ont été réduites en nombre et en encombrement de manière à gêner le moins possible le passage et la surveillance et à utiliser au maximum l'espace disponible. L'emploi d'une ossature en

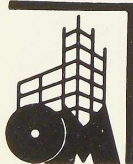




Fig. 682. Vue de la charpente métallique en construction du magasin « Priba », prise du premier étage. On remarquera la charpente de la galerie couverte et les couvertures de la toiture vitrée du rez-de-chaussée.

acier a permis d'atteindre facilement ce résultat : les poteaux sont distants de 10^m05 d'axe en axe dans le sens longitudinal ; dans le sens transversal ils divisent la largeur de la salle en deux travées, l'une de 6 mètres, l'autre de 8^m75 . Cette dissymétrie dans la disposition des colonnes dans le sens transversal est justifiée par la présence d'un couloir central, qui doit nécessairement rester libre, et par le choix de l'emplacement le moins gênant des colonnes à l'intérieur des « bergeries » ⁽¹⁾.

L'irrégularité des limites du terrain du côté des deux mitoyennetés a été corrigée par des faux-murs construits entre les pilastres successifs de l'ossature. Ces faux-murs n'existent toutefois qu'à partir du

⁽¹⁾ On sait que l'on donne le nom de « bergerie » aux comptoirs où sont étalées les marchandises et qui sont disposés aux quatre côtés d'un étroit couloir central où se tiennent les vendeuses.

dessus des rayonnages qui règnent sur tout le pourtour des murs mitoyens. On s'est bien gardé de rectifier l'alignement derrière les rayonnages, les renforcements procurant en effet un supplément de place pour y ranger les marchandises.

Le fond du magasin est occupé par une salle de consommation, suivie d'un office relié par monte-charges et monte-plats électriques aux cuisines situées au premier étage.

Le premier étage comporte, du côté de la rue, les bureaux avec vestiaires et lavatoires pour la direction et les employés. Une galerie fermée entoure le vaste lanterneau central qui éclaire le magasin. Enfin, à l'arrière, se trouvent les cuisines entièrement équipées à l'électricité, l'économat et les lavatoires pour la clientèle et pour le personnel du magasin et des cuisines.

Un vaste monte-charges dessert les sous-sols, le rez-de-chaussée et le premier étage.

L'ossature du bâtiment a été calculée en vue de permettre la construction ultérieure d'un étage de magasin au-dessus du rez-de-chaussée.

Le deuxième étage côté Marché-aux-Grains est affecté provisoirement aux réserves et aux chambres fortes. Le jour où la partie centrale du bâtiment serait surélevée et affectée à l'agrandissement du magasin du rez-de-chaussée, les bureaux seraient transférés du premier étage au deuxième étage.

Ossature métallique

Les plans dressés par l'architecte prévoyaient l'utilisation de profils spéciaux



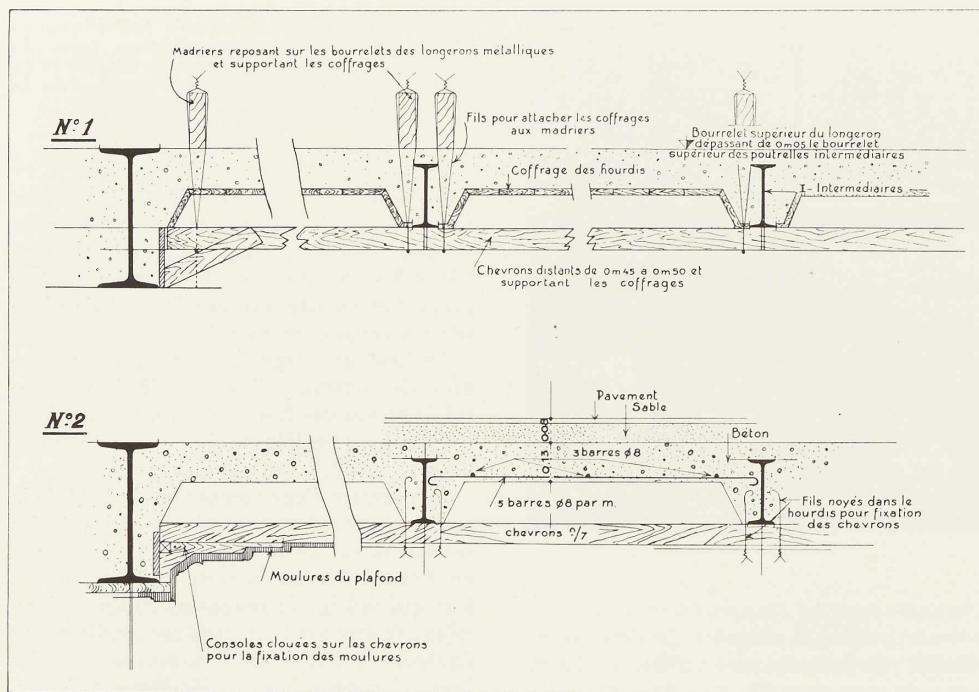


Fig. 683. Coupe dans les hourdis de plancher du magasin, montrant le mode de suspension des coffrages ainsi que le mode de fixation des plaques de fibro-plâtre et des moules du plafond.

pour les colonnes. Mais sur la proposition du constructeur, M. Dautzenberg a permis leur remplacement par des profils qui avaient le mérite de réduire le tonnage de la fourniture et de raccourcir les délais.

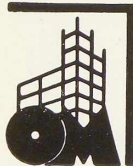
Dans son exécution la charpente a été en partie soudée à l'arc électrique et en partie rivée de façon à concilier l'économie de prix avec la rapidité d'exécution.

La Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye, chargée de ce travail, a pu ainsi fournir les 314 tonnes de la construction suivant les besoins de l'entrepreneur et les premières fournitures ont pu être faites quatre jours après l'approbation des plans.

Enrobage de l'ossature

Tous les murs et les cloisons sont en maçonnerie de briques machinées de Steekene, format de Boom ($10 \times 9 \times 5$ cm), hourdées au mortier de ciment Portland artificiel à durcissement rapide.

Les colonnes intérieures sont enrobées de béton (800 l. de plaquettes de porphyre, 400 l. sable de Meuse, 350 kg ciment Portland artificiel) dans les sous-sols et au rez-de-chaussée. A cet étage, ces poteaux sont en outre revêtus d'un enduit en similitude de pierre dans leur partie supérieure, et de glaces argentées à leur partie inférieure.



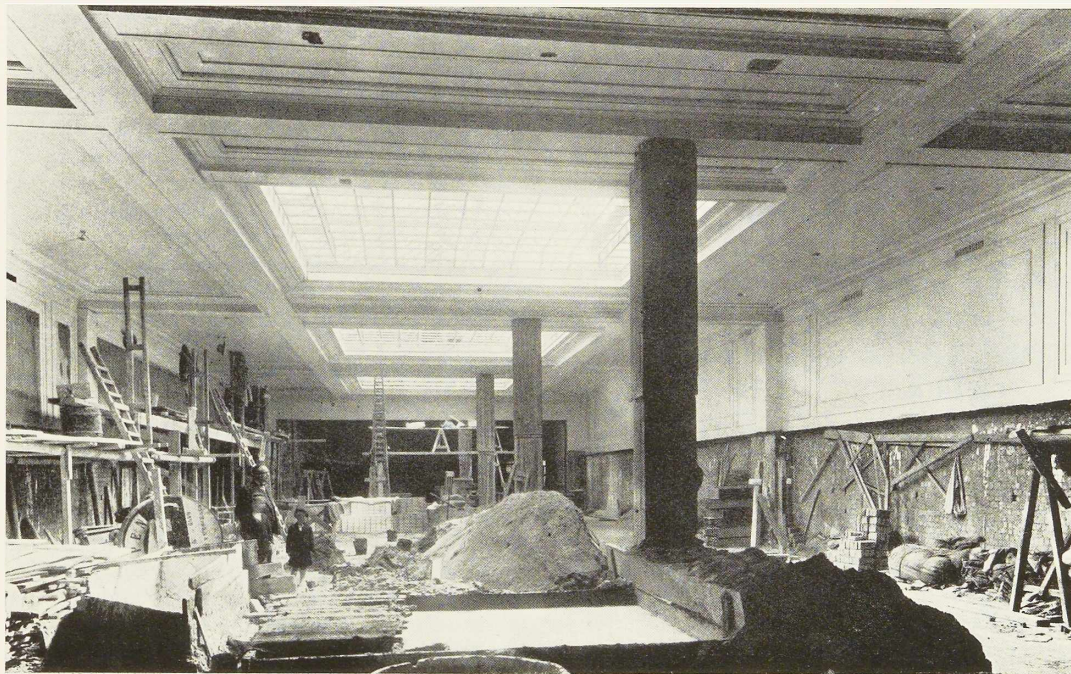


Fig. 684. Une vue du rez-de-chaussée du magasin « Priba » prise pendant le placement des revêtements des murs et du plafond.

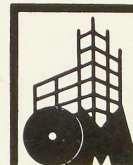
Les hourdis du rez-de-chaussée et des étages sont constitués par des dalles en béton armé coulé entre poutrelles métalliques. Les coffrages faits d'avance à la dimension des panneaux à bétonner sont formés de chevrons de 9×7 supportant un voligeage. Les coffrages ainsi réalisés étaient suspendus à l'aide de fils de fer à des madriers prenant appui sur les poutres principales. Ce dispositif a permis la suppression de tout étançonnement (voir fig. 683) et laissait l'étage inférieur entièrement libre.

Après le bétonnage les fils de suspension étaient coupés et les coffrages pouvaient

être réutilisés partout où les poutrelles avaient le même écartement.

Le plafond du magasin est réalisé à l'aide de plaques de fibro-plâtre fixées à des chevrons de 9×7 disposés tous les 0^m40 sous les ailes des poutrelles secondaires et suspendus à des fils de fer noyés dans le béton de la dalle. Les moulures étaient fixées à des consoles clouées sur les chevrons et sur des blochets noyés dans le béton d'enrobage des poutrelles métalliques.

Les surcharges prévues sont de 500 kg/m^2 pour le rez-de-chaussée, pour le premier étage et pour le deuxième étage. Les escaliers sont en béton armé recouvert de gra-



nito avec nez en fer ; le grand escalier est muni d'un recouvrement de Larrys.

Le rez-de-chaussée, le premier étage et le deuxième étage sont entièrement carrelés en carreaux céramiques posés sur lit de sable. Toutes les canalisations horizontales d'électricité ont été logées dans l'épaisseur de la forme de sable sous pavement ; les canalisations verticales ont été logées dans des gaines spéciales, d'accès facile.

Ventilation

Le problème de la ventilation a reçu une attention toute spéciale et les excellents résultats atteints motivent une brève description des dispositifs employés.

Tout d'abord dans le magasin du rez-de-chaussée une ventilation directe par les lanterneaux a été prévue. Des ouvrants sont ménagés dans le sous-lanterneau vitré horizontal ; des ventelles existent dans les pieds-droits du lanterneau supérieur à deux versants. L'air frais entre par les grandes portes d'accès du magasin. Lorsque la température extérieure est très basse, la ventilation naturelle est fortement activée, l'air chaud et vicié des locaux étant évacué par un tirage fortement accru vers les orifices du lanterneau. Il est donc nécessaire de pouvoir régler l'ouverture de ces exutoires. A cet effet on pourra fermer tout d'abord les ouvrants du sous-lanterneau et il restera toujours les ouvertures découpées dans le rebord vertical supportant le lanterneau (on voit nettement ces ouvertures sur la photographie fig. 684) ; on pourra ensuite fermer les ventelles qui existent dans les pieds-droits des lanterneaux supérieurs, l'air vicié s'échappant alors par des cheminées surmontant les lanterneaux.

En dehors de ce premier système de ventilation, un autre dispositif a été aménagé tant dans le magasin, que dans les caves et

salles d'entrepôt, les bureaux, les vestiaires et les lavatoires. Il s'agit de gaines verticales, commandées par des châssis en fonte émaillée à volets, disposés dans les murs près du plafond, et débouchant à l'extérieur au-dessus des toitures dans des cheminées coiffées de mitrons « aéros ».

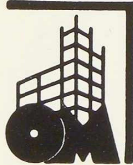
Il y a enfin, dans tous les locaux qui donnent sur la rue, la ventilation directe par les châssis ouvrants.

Châssis, portes, volets

Tous les châssis de fenêtre sont en acier, sauf pour certaines fenêtres des façades principales où le style exigeait l'emploi de châssis en bois.

Les lanterneaux à deux versants au-dessus du magasin comportent de petites fermes métalliques, leur couverture en verre armé est portée par des fers « Standard » qui réalisent l'étanchéité des joints sans usage de mastic et conduisent vers l'extérieur l'eau qui se serait condensée sur la face inférieure des carreaux.

Les portes de la chaufferie, de la cabine haute tension, des magasins d'entrepôt, des dépôts de marchandises inflammables, en un mot de tous les locaux réclamant une protection efficace contre la propagation de l'incendie soit de l'intérieur vers l'extérieur, soit de l'extérieur vers l'intérieur, sont en tôle d'acier dans des encadrements en acier. Dans d'autres cas, notamment pour les caves à provisions, les portes en acier ont également été adoptées tant pour la plus grande sécurité qu'elles offrent contre le vol que pour la fermeture plus étanche qu'elles assurent. Ces portes et chambranles en acier, de même que les châssis métalliques, ont été fournis par la Société *Chamebel*. Les volets extérieurs côté Marché-aux-Grains sont des volets équilibrés en acier s'enroulant sur un tambour horizontal supérieur.



Barrières de garde en acier pour la sécurité des routes

Généralités

Le développement de l'automobilisme aux Etats-Unis a eu pour conséquence une intensification considérable du trafic routier. D'autre part, l'excellent état des routes de ce pays a permis d'élever progressivement la vitesse permise et parfois d'en supprimer toute limite dans certains Etats.

Par contre les accidents de la circulation se sont multipliés dans la même proportion. Lorsque la route est glissante, il arrive fréquemment que les véhicules automobiles dérapent, quittent la route et tombent dans les fossés ou dévalent le long des talus, dans les ravins ou à flanc de montagnes. Les statistiques montrent qu'une issue fatale sur sept est imputable aux accidents de ce genre, qui se produisent surtout dans les courbes non protégées, dans les rampes d'accès de ponts et dans les parties de routes rectilignes longeant des précipices. A ces endroits, les signaux avertisseurs, quand il y en a, ne constituent pas toujours un moyen de protection suffisant ; quant aux piquets et barrières en bois que l'on place parfois aux endroits dangereux, ils donnent à l'automobiliste une impression de sécurité trompeuse et deviennent parfois un véritable danger.

Depuis quelques années, on a cherché à créer, aux Etats-Unis, des dispositifs de sécurité nouveaux de grande efficacité et adaptés aux conditions modernes du trafic automobile. Ce sont des barrières de garde en acier de différents modèles : à câbles métalliques, en treillis métalliques et à lisses continues en tôle d'acier. Actuellement encore, les plus employés sont les types à câbles et à treillis, qui s'appliquent à tous les cas et ont un prix de revient inférieur à celui des types à lisses en acier.

Cependant, l'emploi des barrières de garde à lisses en tôle d'acier se développe considérablement, au point que 25 usines en ont entrepris la fabrication aux Etats-Unis. En 1933, les différents Etats, Comtés et Municipalités de ce pays ont installé 710 km de barrières de garde de ce type, formant un tonnage total de 4.500 tonnes ; l'on estime qu'en 1934, les ventes de lisses en tôle pour barrières de garde s'accroîtront d'au

moins 50 % par rapport à celles de 1933. Une industrie nouvelle est née depuis quelques années à laquelle un grand avenir semble réservé.

Nous nous bornerons à la description des barrières de garde à lisses en acier.

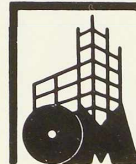
Conditions générales auxquelles doivent satisfaire les barrières de garde pour routes

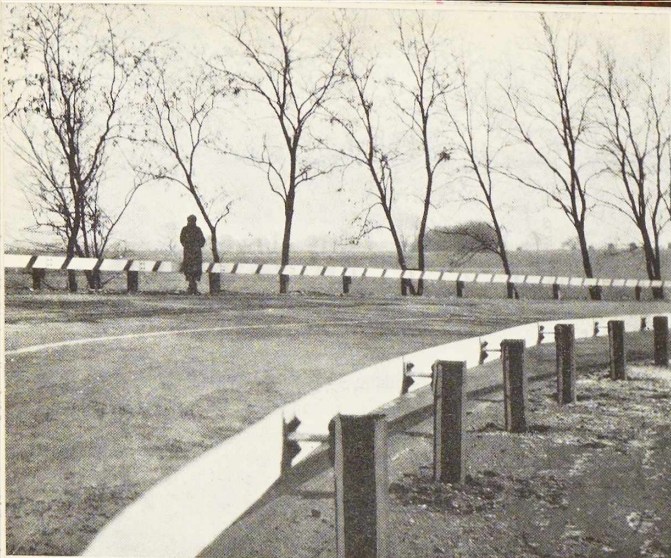
Placées aux endroits dangereux des routes, les barrières de garde serviront en premier lieu à avertir les automobilistes du danger et à guider leur route. A cet effet, elles devront présenter une grande visibilité.

Pour pouvoir retenir efficacement une auto, la barrière de garde devra, en outre, présenter une résistance suffisante et une grande résilience. Frappée obliquement par un véhicule automobile, la barrière doit le dévier et le diriger à nouveau vers la route. Il ne faut pas que l'automobile soit freinée ou arrêtée brutalement, car dans ce cas, le dommage serait probablement plus grand que si le véhicule dévalait le remblai. La semelle verticale en acier de la barrière doit présenter une surface large et unie afin de bien retenir le véhicule et de lui causer le minimum de dégâts. Elle doit évidemment être placée à une hauteur convenable ; en effet, si les longerons ou les roues du véhicule pouvaient s'engager sous la semelle, le radiateur et le capot du véhicule viendraient s'écraser sur la semelle et surtout sur les piquets de la barrière, provoquant l'arrêt brutal de la voiture et mettant la vie des occupants en danger. Si au contraire la semelle est placée trop bas, le véhicule risquera de passer au-dessus et la barrière sera sans utilité.

Les piquets-supports doivent également être visibles et présenter une résilience suffisante. Les moyens de fixation de la lisse aux supports doivent être suffisamment élastiques et déformables afin qu'une longueur suffisante de la lisse soit sollicitée lorsque le choc se produit en un point déterminé.

En ce qui concerne l'entretien, la lisse en tôle devra être aisée à réparer après une collision ; elle doit pouvoir se redresser d'elle-même après un choc léger. Les parties constitutives de la lisse doivent être réduites au minimum ; elles doivent





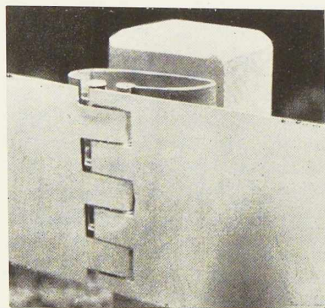
(D'après « Steel »)

être simples et de préférence inutilisables pour les travaux de culture.

Enfin la barrière de garde devra autant que possible éviter de causer des accumulations de neige sur la route.

Les différents types de barrières de garde à lisses en acier

Dans un des premiers types mis sur le marché, chaque tronçon de lisse était fixé par ses extrémités au droit des poteaux à des articulations verticales fixées à un ressort cylindrique solidaire



(D'après « Civil Engineering »)
Fig. 686

du poteau. La lisse en tôle était de cette manière maintenue constamment sous tension (fig. 686).

Dans un autre type, un ressort à lame est bou-

Fig. 685. Vue d'un tronçon de route en courbe, muni de barrières de garde à lisses métalliques et poteaux supports en fer I.

onné au poteau et les extrémités des tronçons de lisses adjacents sont fixées à chacune des extrémités du ressort et peuvent coulisser aux points de fixation (fig. 687).

Un troisième type comporte un cylindre en acier boulonné au poteau auquel la tôle de la lisse verticale est fixée à l'aide d'une pince dont les extrémités sont recourbées sur les bords de la tôle et du cylindre. Ce dispositif permet un déplacement longitudinal de la lisse dont les joints sont situés à mi-distance des poteaux (fig. 688).

Dans la plupart des types que nous venons de citer, de puissants ressorts à boudins assurent aux poteaux extrêmes, la mise sous tension de la lisse sur toute sa longueur.

On a utilisé également pour supporter la lisse verticale, au droit des poteaux intermédiaires, des ressorts à boudins ainsi que des dispositifs d'attache métalliques en porte-à-faux (fig. 690).

Il existe un type de barrière de garde comportant deux câbles en acier tendus le long des poteaux et fixés solidement à leurs extrémités ; des consoles en forme de V sont suspendues aux câbles et supportent la lisse en tôle (fig. 691).

On a mis en service également un type comportant des poteaux en fer I sur lesquels la lisse est fixée par un tronçon de fer I. La tôle a 6,3 mm d'épaisseur. On assure à la lisse un jeu longitudinal suffisant en ovalisant les trous des boulons de fixation à l'une des extrémités du tronçon de lisse (fig. 689).

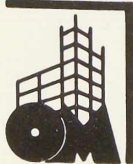
Matériaux utilisés

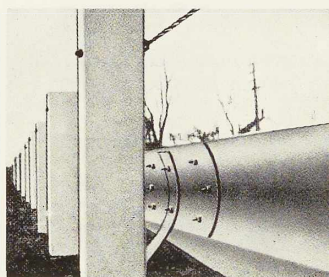
Les lisses en tôle sont généralement en acier à teneur élevée en carbone. Certains constructeurs font usage d'aciers résistants à l'oxydation. Les tôles ont 25 à 30 cm de largeur et une épaisseur pouvant atteindre 6,3 mm.

Les poteaux creux utilisés pour certains types sont fabriqués en tôle noire en acier au cuivre-molybdène et pèsent approximativement 28 kg. Les essais entrepris par les constructeurs ont montré que le poteau le plus rapproché du point d'impact devait plier ou se briser dès que la lisse en tôle est frappée pour que la résistance et la résilience de la lisse entrent en jeu.

Essais de barrières de garde à lisses en tôle

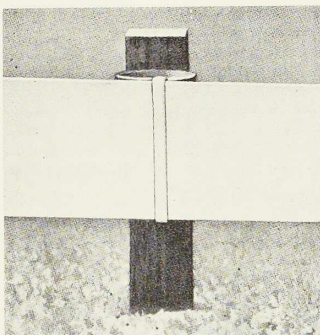
En vue de contrôler l'efficacité des barrières de





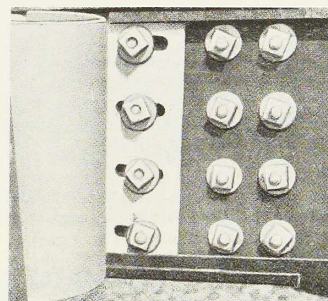
(D'après le catalogue de la Tuthill Spring Cy)

Fig. 687



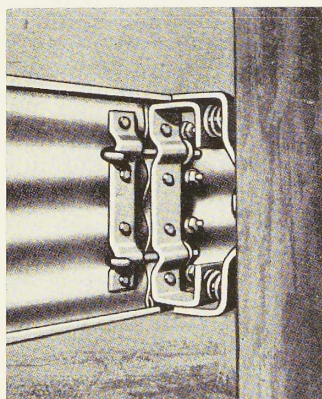
(D'après « Civil Engineering »)

Fig. 688



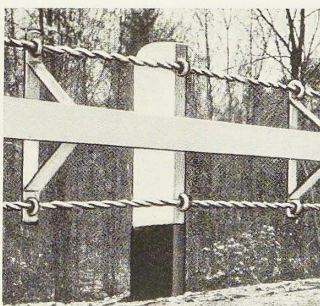
(D'après « Civil Engineering »)

Fig. 689. Un certain jeu longitudinal est assuré aux tronçons de lisses par l'ovalisation des trous ménagés pour le passage des boulons de fixation.



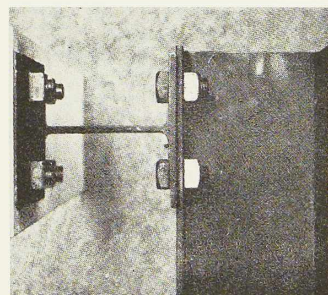
(D'après « Civil Engineering »)

Fig. 690



(D'après « Civil Engineering »)

Fig. 691



(D'après « Civil Engineering »)

Fig. 692

garde à lisses en tôle mises sur le marché, et aussi pour augmenter leurs chances de concurrencer avec succès les barrières à câbles et à treillis métalliques, les constructeurs américains ont soumis leurs systèmes à des essais très complets en laboratoire et sur route. D'autre part, les Services des Routes ont eux-mêmes procédé à des essais de divers types de barrières avant d'en faire l'acquisition. On verra ci-dessous quels essais très poussés ont été entrepris par le Service des Routes de l'Etat de Géorgie, tant en laboratoire que sur routes.

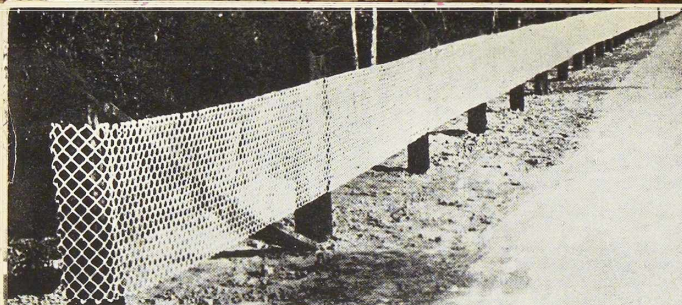
A. Essais en laboratoires

Les essais en laboratoire comportaient la déter-

mination de la résistance et de l'élasticité dans le sens longitudinal des assemblages de la lisse aux poteaux intermédiaires et aux poteaux d'extrémité, de la résistance du dispositif d'attache de la lisse au poteau, et de la résistance à l'écrasement et des propriétés d'élasticité des dispositifs d'attache en porte-à-faux. Il n'y avait pas de spécifications relatives à la qualité et aux propriétés du matériau constitutif de la lisse.

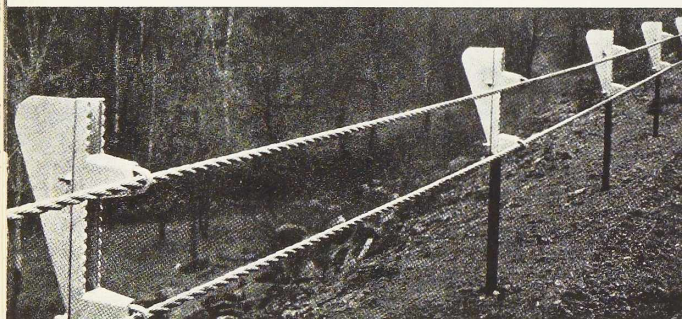
L'essai de traction longitudinale sur les lisses en tôle nécessitait l'emploi de pinces spéciales conçues de façon à solliciter la totalité de la section de la lisse, et constituées par deux plaques emprisonnant la semelle en tôle et munies de creux et saillies qui se correspondent sur les faces intérieures pour assurer l'adhérence de la tôle ; les





(D'après « Steel »)

Fig. 693. Vue d'une barrière de garde réalisée à l'aide d'un treillis métallique tendu entre poteaux en bois.



(D'après « Steel »)

Fig. 694. Vue d'une barrière de garde réalisée à l'aide de 2 câbles supportés par des fers U munis de voyants en tôle d'acier.

plaques étaient pressées fortement l'une contre l'autre à l'aide de boulons.

L'essai des assemblages des lisses aux poteaux s'effectuait en fixant un court tronçon de lisse à deux dispositifs d'attache en porte-à-faux fixés eux-mêmes à des poutrelles à larges ailes jouant le rôle de poteaux et fixés aux têtes de la machine.

Le rôle du dispositif d'attache de la lisse au poteau est de servir de support à la semelle verticale, de la maintenir dans l'alignement et de transmettre au poteau une fraction du choc reçu par la semelle ; le dispositif d'attache doit assurer la localisation de la rupture en permettant le maintien en service des autres travées jusqu'à ce que la réparation ait pu être effectuée. La résistance du dispositif d'attache doit permettre la mise en œuvre d'une grande partie de la résistance du poteau aux sollicitations horizontales.

Les essais d'écrasement des dispositifs d'attache en porte-à-faux étaient réalisés en plaçant l'un d'eux entre les têtes de la machine d'essai et en appliquant un effort de compression. Cet essai

permettait d'apprécier l'effet amortisseur du dispositif d'attache et les déformations subies sous différentes charges.

B. Essais sur routes

Un chemin de roulement en planches reposant sur des madriers fut établi sur un terrain en pente au bas duquel la barrière de garde à lisses en tôle, objet des essais, était installée (fig. 695). Le véhicule étant parfaitement guidé sur le chemin de roulement, on connaissait exactement l'angle d'attaque et le point d'impact sur la barrière de garde. Les véhicules étaient lancés en haut de la pente et possédaient, au moment du choc, une vitesse variant de 24 à 40 km à l'heure.

L'angle d'attaque était de 20°. La barrière était composée de 5 travées ; l'extrémité du pare-choc du véhicule venait frapper la lisse en tôle au milieu de la travée médiane. Des véhicules automobiles de poids variant entre 1.450 kg et 7.400 kg furent utilisés ; ils étaient munis de pare-chocs spéciaux. Les poteaux étaient enfoncés dans une argile très résistante contenant 50 à 60 % de sable.

On mesurait le déplacement longitudinal et latéral du poteau résultant du choc ainsi que la vitesse exacte du véhicule au moment du choc.

Les poteaux essayés étaient en bois de pin de 150 × 200 mm de section et de 2^m15 de longueur, dont 1^m10 à 1^m40 dans le sol.

Quatre types de barrières furent soumis aux essais :

a) Barrières à lisses en bois de 100 × 200 mm et de 100 × 250 mm de section, armées d'une tôle de 1.6 mm fixée à l'aide de vis, et assemblées directement aux poteaux ;

b) Barrières à lisses en tôle d'acier fixées directement aux poteaux ou par l'intermédiaire de différents dispositifs d'attache en porte-à-faux ;

c) Barrières à câbles ou barres métalliques fixés directement aux poteaux ou par l'intermédiaire de divers dispositifs d'attache en porte-à-faux, les câbles étant reliés ou non entre les poteaux ;

d) Barrières à treillis métalliques, métal déployé ou toile métallique, fixés aux poteaux, soit directement, soit par l'intermédiaire de dispositifs d'attaches à ressort en saillie.

Les poteaux étaient espacés de 3^m05 dans le cas des lisses en bois et de 4^m88 dans le cas des autres types de lisses. La partie inférieure des lisses se trouvait entre 0^m30 et 0^m38 du sol.



Les câbles métalliques étaient espacés de 0^m25 d'axe en axe.

Enseignements tirés des essais

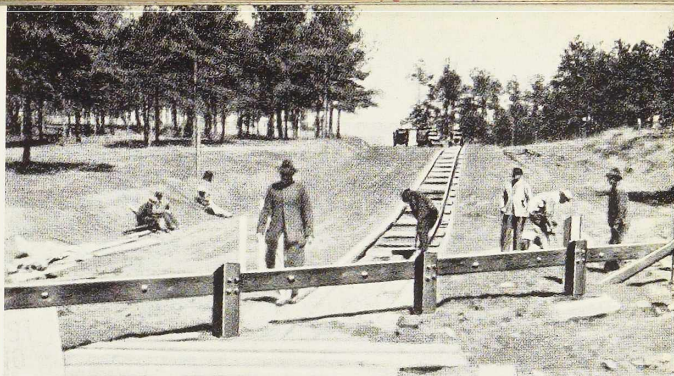
Les essais sur route ont permis d'effectuer des observations de toute première importance et dont les constructeurs de barrières de garde ont retiré les plus grands profits. Nous les résumons ci-après.

Il a été reconnu que les têtes des poteaux ne doivent dépasser la lisse que du minimum indispensable, autrement, lorsque le véhicule glisse le long de la lisse, les parties du véhicule surplombant la lisse viendront heurter les têtes des poteaux.

De plus, les boulons de fixation des lisses aux poteaux en bois doivent être situés au moins à 15 cm du sommet des poteaux, sous peine de voir le poteau se fendre sous le choc, à moins qu'on ne prenne des précautions pour éviter cet accident.

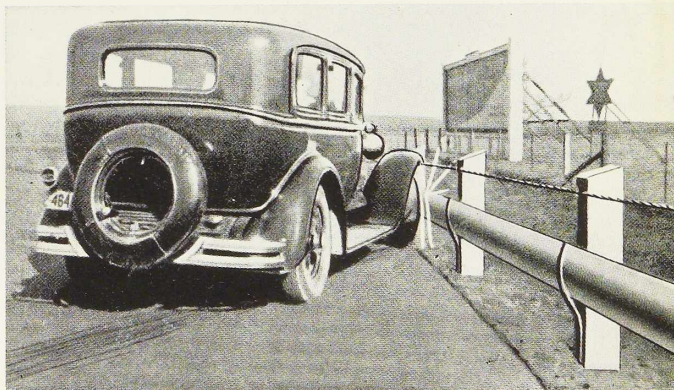
La lisse doit être suffisamment résistante pour supporter le choc d'un véhicule et le transmettre aux poteaux voisins. La lisse n'est capable de redresser un véhicule que si plusieurs poteaux agissent simultanément.

Les essais ont montré qu'on arrivait à limiter le dommage causé, tant au véhicule qu'à la lisse, en adoptant des dispositifs d'attache de la lisse au poteau en porte-à-faux convenablement étudiés. Ces attaches servent d'amortisseur entre le poteau et le véhicule et empêchent l'accrochage des véhicules aux poteaux. Des dispositifs d'attache rigi-



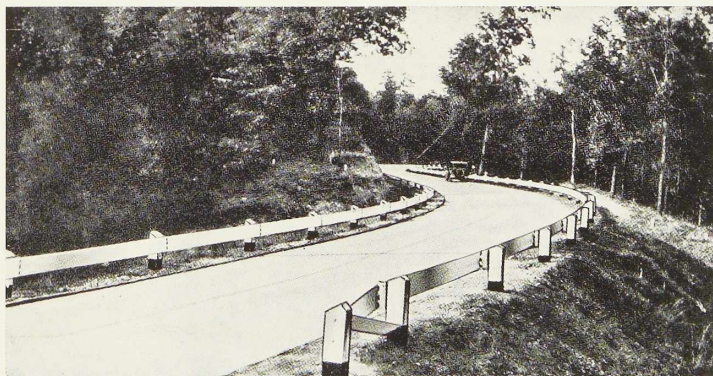
(D'après « Georgia Highways »)

Fig. 695. Chemin de roulement et barrière de garde construits par le Service des Routes de l'Etat de Georgie pour vérifier l'efficacité de divers types de barrière.



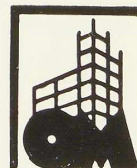
(D'après le catalogue de la Tuthill Spring Cy)

Fig. 696. La photographie montre le mode d'action de la lisse de la barrière de garde qui doit faire dévier le véhicule et le diriger à nouveau sur la route.



(D'après le catalogue de la National Guard Cy)

Fig. 697. Vue d'une route en remblai munie de barrières de garde à lisses métalliques.



des et munis de coins ou d'angles vifs endomagent à la fois le véhicule et la lisse.

Les dispositifs d'attaches aux poteaux en porte-à-faux doivent être protégés contre les chocs directs des véhicules ; s'ils supportent des lisses composées de plusieurs éléments, ils doivent empêcher l'écartement de ceux-ci.

Les poteaux ronds sont préférables, en cas d'attache immédiate de la lisse aux poteaux, car ils permettent d'éviter la formation de plis à angles vifs dans la tôle de la lisse lorsque cette tôle est pressée par un véhicule contre le poteau.

Si la lisse est fixée convenablement aux poteaux intermédiaires, ceux-ci sont intéressés par les sollicitations et la déformation se trouve localisée. En cas de bris de la lisse, deux ou trois panneaux seulement se trouvent affectés.

Si, au contraire, la lisse n'est pas fixée convenablement aux poteaux intermédiaires, en cas de bris, toute la partie de la lisse située entre poteaux d'extrémités se trouve mise hors service.

Étant donné la variété des véhicules qui circulent sur les routes, la partie du véhicule qui frappera la lisse, ainsi que la hauteur du point d'impact au-dessus du sol, est très variable. Il en résulte que la lisse doit présenter le maximum de résistance quel que soit le point frappé et une surface de glissement large, unie et munie de bords repliés, pour ne pas couper les pneus.

Les poteaux doivent être visibles et présenter une résilience et une résistance suffisante pour supporter un choc raisonnable de la part du véhicule glissant le long de la lisse. Des poteaux rigides et trop lourds causeront de plus grands dommages aux véhicules que des poteaux plus légers mais plus résilients. La distance entre les poteaux dépend du type de lisse utilisé et varie de 3^m05 à 4^m90. Sauf dans le cas des lisses en bois, les essais ont montré qu'il n'y avait pas intérêt à réduire cette distance. Dans le cas de lisses en tôle d'acier, une distance de 4^m90 a donné de bons résultats dans des conditions de trafic normales. Quand une résistance plus grande est requise, on renforcera la lisse métallique et on adoptera un écartement de 3^m05 pour les poteaux.

La profondeur à laquelle les poteaux devront être enterrés dépendra de la nature du terrain.

Choix d'un type de barrière de garde à lisse métallique

Les essais ont montré que plusieurs types de

barrières de garde étaient susceptibles de donner satisfaction.

Dans le choix d'une barrière de garde à lisse en tôle d'acier, il y a lieu de considérer la résistance de la lisse dans le sens longitudinal, la surface de la tôle et le type de joints, le dispositif de fixation de la lisse au poteau, le dispositif de mise sous tension de la lisse et le dispositif autorisant les dilatations et contractions dues aux variations de température. La résistance de la lisse dans le sens longitudinal doit être de 20.400 kg au minimum aux joints intermédiaires et de 13.600 kg aux assemblages aux poteaux d'extrémité.

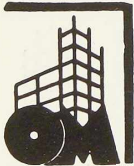
La fixation de la lisse au poteau doit s'effectuer de préférence par un dispositif à ressort disposé en porte-à-faux, servant d'amortisseur.

Pour être efficace, la lisse doit être maintenue constamment sous tension ; il y a lieu de réaliser une tension longitudinale constante de 900 à 1.360 kg, quelle que soit la température ; à cet effet on utilisera des ressorts au droit des assemblages ou dans la lisse même.

Bibliographie

L'article qui précède a été rédigé à l'aide notamment des documents suivants :

1. — « Safe Design of Highway Guard Rails », par Searcy B. SLACK, *Civil Engineering*, n° 8, août 1934, pp. 413-417.
2. — « Road Guards offer Market for Steel in Millions of Tons », par A. J. HAIN, *Steel*, 16 avril 1934, pp. 27-29 et p. 40.
3. — « Test of Highway Guard Rails by State Highway Board of Georgia, under direction of Searcy B. Slack, Bridge Engineer. » Rapport publié dans *Georgia Highway*, avril 1931, organe officiel du Département des Routes de l'Etat de Georgie.
4. — Catalogue de la Tuthill Spring Company, Chicago.
5. — Catalogue de la National Traffic Guard Co, Atlanta.



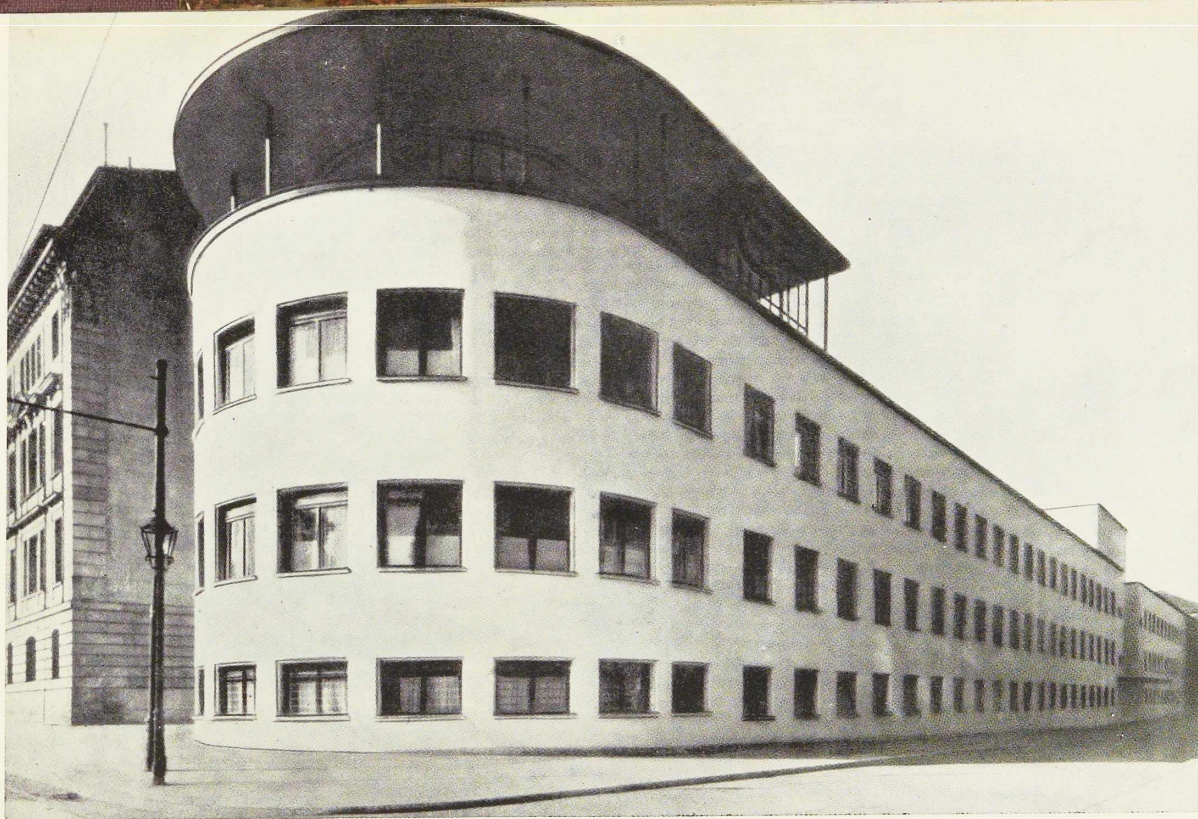


Fig. 698. Façade principale de la nouvelle clinique pour femmes à Berlin. Sur la terrasse, on voit la salle de gymnastique entièrement vitrée.

Une nouvelle clinique à Berlin ⁽¹⁾

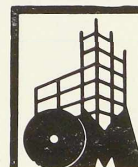
La nouvelle clinique pour femmes de l'Université de Berlin fait partie de l'ensemble de bâtiments et cliniques universitaires qui se trouvent en plein centre de Berlin sur les bords de la Sprée. La plupart de ces constructions ont été édifiées en 1880 ; entre 1905 et 1908 on a ajouté quelques nouveaux pavillons ; l'ensemble présente actuellement un aspect chaotique et sans harmonie. De plus ces bâtiments, d'origine et de style si divers, ne satisfont plus depuis des années aux exigences de l'hygiène moderne, et ne sont pas dignes d'abriter les plus importants services médicaux de la ville. L'énorme accroissement de la

population de la capitale rend également indispensable l'agrandissement de ces hôpitaux.

En présence de cette situation, on a décidé en 1923 de reconstruire graduellement le centre médical tout entier ; le nouveau plan d'aménagement général des différents services, prévoit d'importants agrandissements. Les hôpitaux occuperont une surface totale double ; on pourra ainsi ménager, outre un agrandissement indispensable des locaux existants, de vastes espaces libres pour l'aération, espaces libres qui font défaut actuellement. De plus, dans le nouveau plan, on s'est efforcé de tirer parti de la situation favorable du terrain, et de profiter du beau panorama que ménage la Sprée, face au Sud.

Actuellement seule la clinique pour femmes est achevée. Elle occupe la façade Nord, en bordure

(1) La revue italienne *Casabella* a publié dans son numéro de juillet 1934 une étude sur cette clinique, due à l'architecte R. Rothschild. Cette revue nous a obligeamment prêté les clichés qui illustrent le présent article.



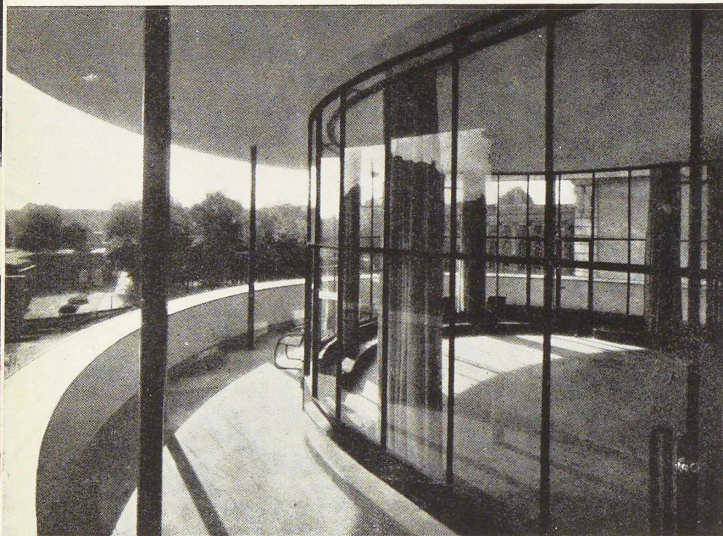


Fig. 699. La salle de gymnastique.

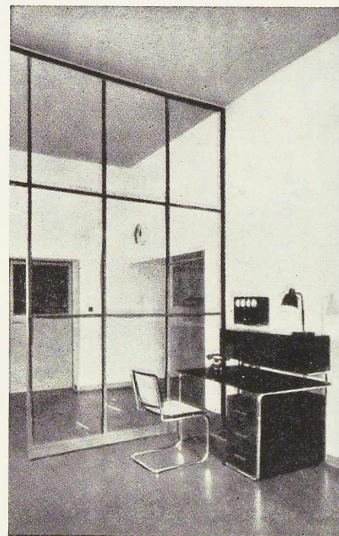


Fig. 700. Un bureau de médecin.

de la Ziegelstrasse, du côté opposé à la rivière. Il a fallu démolir différents pavillons occupant cet emplacement ; il a fallu également ne pas gêner l'activité des autres services qui demeureraient entièrement en activité. Enfin il a fallu mettre les nouveaux bâtiments en communication directe avec les anciens, problème difficile à résoudre et qui a nécessité d'importantes modifications aux bâtiments anciens. Pour toutes ces raisons la construction a dû être menée lentement et en prenant de multiples précautions pour éviter tous désagréments aux services et aux malades.

Le nouveau bâtiment s'étend sur une longueur de 150 mètres et n'a que 15 mètres de largeur ; il est construit sur mauvais sol et ses fondations sont formées de pieux en béton armé de 8 à 20 mètres de longueur. Dans ces conditions, une construction légère, comportant un minimum de points d'appui, se révélait comme particulièrement intéressante. L'ossature métallique du bâtiment repose seulement sur 3 files de colonnes.

La protection contre les vibrations et contre le bruit est parfaitement assurée ; les hourdis sont en briques creuses sur lesquelles est posée une feuille d'un isolant acoustique *Phonoplan*. Sur celui-ci une couche de sable reçoit un coulis de plâtre qui forme l'assise du linoléum. Les cloisons sont formées de deux parois de briques creuses

entre lesquelles se trouve une couche d'*absorbil*. Entre les cloisons et le plafond une feuille de liège empêche toute possibilité de transmission des vibrations. Toutes les fenêtres sont à double vitrage. Les encadrements et les chambranles des portes sont en acier ; les battants sont recouverts de caoutchouc pour assourdir les chocs.

La nouvelle clinique comprend un rez-de-chaussée et deux étages établis selon les mêmes principes généraux. Au-dessus du second étage, au centre de la clinique, se trouve un grand solarium auquel on accède par un escalier et un ascenseur ; à l'extrémité Est, sur cette même terrasse, se trouve une salle de gymnastique entièrement couverte et vitrée.

Le bâtiment est divisé en deux parties à tous les étages, par un long couloir. Du côté Sud la façade donnant sur les jardins et vers la Sprée est occupée par les chambres de malades tandis que le côté Nord donnant sur la rue est réservé à tous les locaux de service : bains, lavabos, blanchisserie, salle des médecins et des infirmières de garde, etc. Chaque couloir s'ouvre en 4 parties élargies donnant au Nord ; ces élargissements ont 10 mètres de longueur et servent de salons pour les malades et les visiteurs ; ils rompent heureusement la monotonie du couloir et lui apportent une lumière abondante.



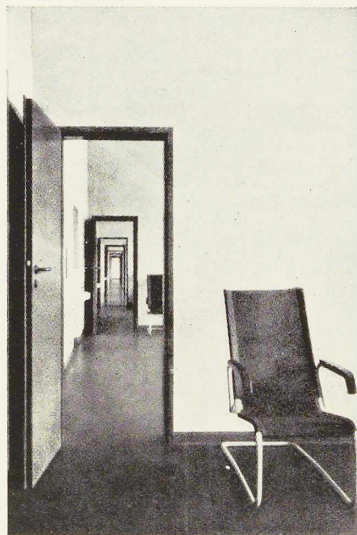


Fig. 701. Les encadrements et les chambranles des portes sont en acier.

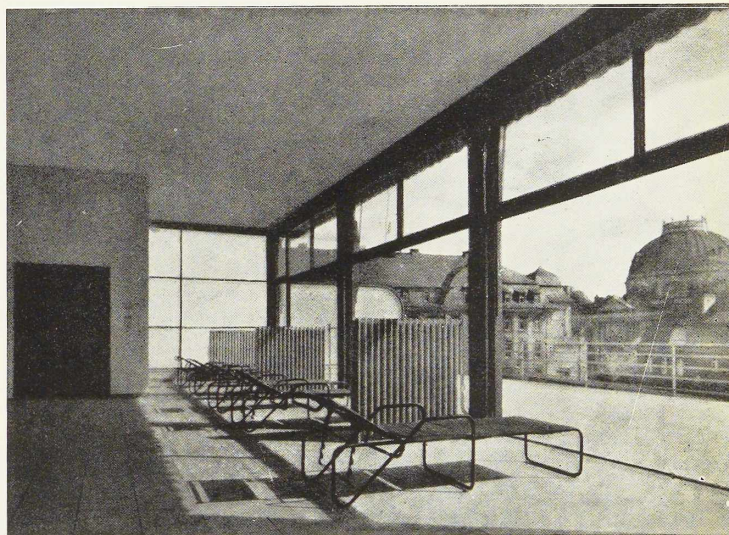


Fig. 702. La partie centrale de la terrasse est occupée par un solarium.

Les 3 salles d'opérations se trouvent dans un ancien bâtiment à l'Ouest de la clinique pour femmes. Cet ancien bâtiment a été entièrement modifié pour cette destination.

Les chambres de malades contiennent chacune cinq lits. Pour chaque lit l'espace prévu est de 7,5 mètres carrés. Toutes les chambre communiquent entre elles, ce qui facilite le service et le rend aussi aisé que s'il n'y avait qu'une grande salle. D'un autre côté les avantages psychologiques et hygiéniques d'une chambre destinée à peu de malades sont indéniables.

Tout l'équipement a été étudié avec un soin particulier. Ainsi les lampes des chambres de malades restent allumées toute la nuit sans gêner ceux-ci. Chaque lit dispose d'une sonnerie, d'une prise de courant pour la radio et d'une prise de courant pour la lumière.

La nouvelle clinique comprend 250 lits ainsi que 50 lits pour nourrissons : elle est pourvue de laboratoires modernes destinés aux recherches et à l'enseignement.

Le prix de la construction s'est élevé à 1.325.000 RM, celui des installations à 330.000 RM. Le prix par mètre cube bâti est de 40,60 RM.



Fig. 703. Une salle d'accouchement.

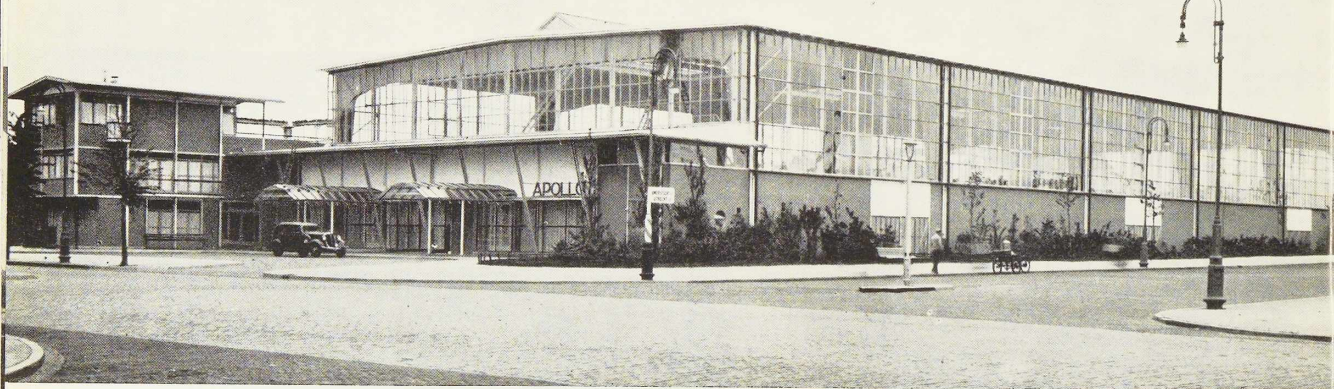


Fig. 704. Vue générale du hall Apollo. L'emploi de grands portiques transversaux en acier a permis d'avoir des surfaces vitrées jusqu'à hauteur du toit. A gauche la maison du directeur est également à ossature métallique.

Le hall Apollo pour tennis couverts à Amsterdam

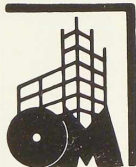
par **A. Boeken**, architecte-ingénieur

Le hall Apollo destiné à abriter des tennis et des expositions, est situé dans le quartier Sud d'Amsterdam. Il a été construit en charpente métallique sous la direction des architectes A. Boeken et W. Zweedyk. Le projet prévoit également un restaurant à ossature et châssis entièrement en acier qui sera bientôt achevé sur le bord de la rive adjacente. Ce travail a été confié aux Ateliers De Vries-Robbé et C^{ie}.

Le hall contient 5 « courts » de tennis. Il a 85 mètres de longueur et sa toiture est soutenue par 6 portiques de 35 mètres de portée et de 10^m60 de hauteur à la clef. Seule la partie inférieure des murs est opaque ; en général les murs se composent d'une cloison extérieure d'une demi-brique, d'un matelas d'air de 5 cm et d'une cloison intérieure de 7 cm en béton cellulaire (aérocrète). La partie supérieure de 7 mètres de hauteur est entièrement vitrée et est munie de châssis métalliques mobiles destinés à la ventilation.

La couverture de la toiture appuyée sur des chevrons et pannes métalliques comporte des sous-toitures en terre cuite recouvertes de bimex et de poudre d'aluminium.

Le choix de portiques comme éléments porteurs a été dicté par la nécessité d'avoir de hautes surfaces verticales vitrées permettant une large pénétration de la lumière du jour, et d'avoir un profil libre sur une hauteur de 10 mètres, dans toute la largeur du hall. Les portiques ont permis de placer des murs vitrés jusqu'à hauteur du toit, et laissent le hall entièrement libre de tout élément constructif. Ils sont à âme pleine, et leurs assemblages ont été effectués par soudure électrique : la hauteur maxima de l'âme est de 1.500 mm. Les portiques ont été amenés sur place en quatre tronçons. Le montage a été effectué en hissant d'abord en place les deux montants comprenant l'angle supérieur. Ces montants ont 10 mètres de hauteur. On a ensuite élevé et fixé



les deux tronçons horizontaux qu'on avait joints d'abord à terre et qui forment la partie supérieure longue de 22 mètres.

L'ingénieur H. M. Noordhoorn-Boelen a été chargé d'étudier l'éclairage et le chauffage des bâtiments.

Dans le hall chaque « court » est éclairé par 28 lampes de 400 watts dans des projecteurs spéciaux de Poulsen disposées en deux files ; le « court » central étant en outre éclairé par 8 lampes de 750 watts.

Ces lampes sont suspendues face à face au-dessus et à l'extérieur de chaque « court » et donnent en principe, grâce à trois doubles abat-jour métalliques, une lumière réfléchie ne procurant aucun éblouissement.

Tandis que l'habitation du directeur, le vestiaire et le restaurant sont chauffés par eau chaude, le hall est chauffé par foyers électriques rayonnants. Ceux-ci sont placés le long des fenêtres sous la toiture, et aussi,

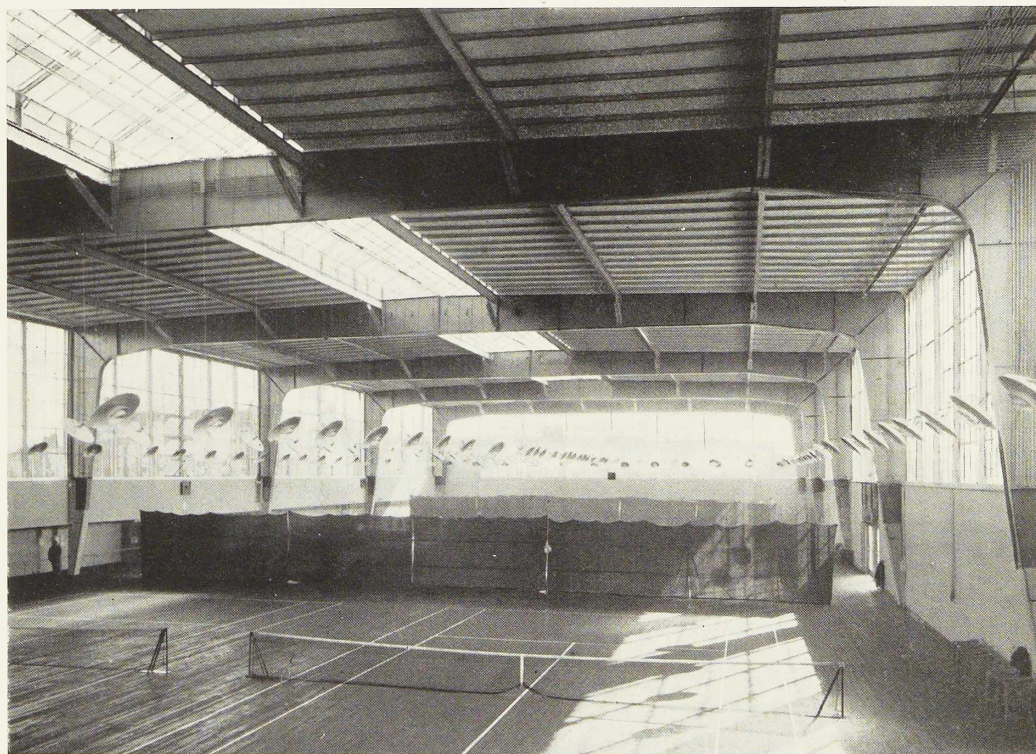
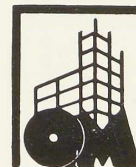


Fig. 705. Vue de l'intérieur du hall. Notez la grande luminosité des courts. (Entrepreneurs : Amsterdamsche Ballastmaatschappij. - Constructeur : Hollandsche Constructiewerkplaatsen.)



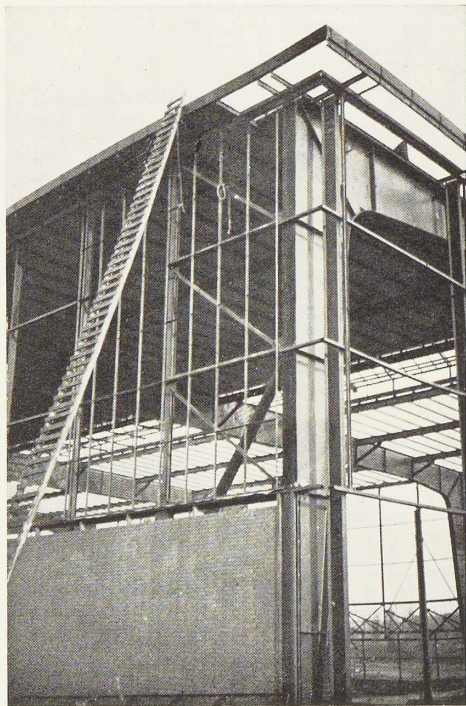


Fig. 706. Détail d'angle montrant les châssis métalliques des murs vitrés.

au milieu sous le lanterneau. Chaque foyer a 2^m50 de longueur. Ils sont au nombre de 88 totalisant une puissance de 300 kW. Le sol du hall est en parquet de bois, matériau qui convient parfaitement à l'aire d'un tennis et qui, de plus, convient également aux réunions et aux expositions, pour lesquels il y a lieu de prévoir des surcharges pouvant atteindre 1.000 kg par mètre carré.

618



A. B.

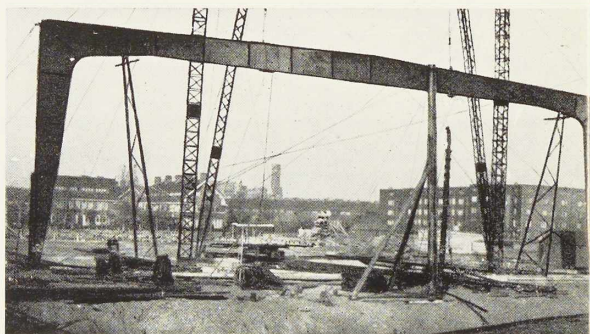


Fig. 707. Montage du premier portique : les deux pieds-droits sont en place, étauçonnés et haubannés. La partie horizontale, dont les deux éléments ont été assemblés à terre, vient d'être hissée et sera réunie aux pieds-droits.

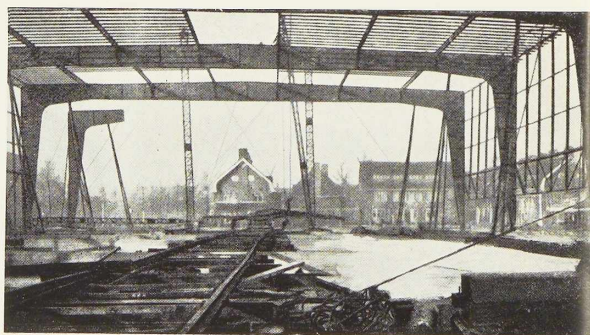


Fig. 708. Le hall en cours de montage. Notez le début du montage d'un des portiques.

Les nouveaux bâtiments à ossature métallique de la Société des Huiles De Cavel et Roegiers à Gand

par J. Vannieuwenburg, Ingénieur A. I. G.,
attaché à la firme Metalunion à Gentbrugge

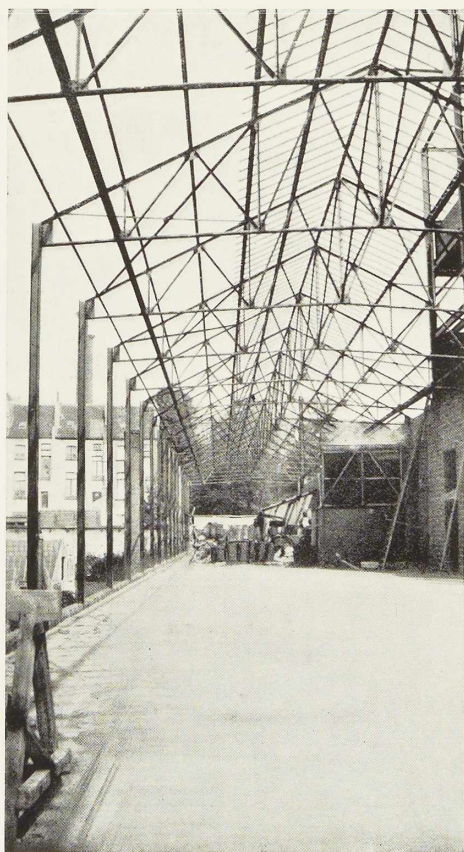


Fig. 709. Le nouveau hangar. La charpente métallique pèse 22 tonnes. Les colonnes sont des Grey DIE 14 ; les fermes sont en cornières de 40 et de 50 mm ; les pannes sont des PN 8.

La Société des Huiles De Cavel et Roegiers, de Gand, avait décidé, pour abriter ses nouvelles installations de fabrication, d'agrandir ses usines.

Les nouveaux bâtiments, situés à la Nouvelle Promenade, devaient recevoir les salles de fabrication d'huiles ; en outre, on avait prévu la construction d'un hangar à destination de magasin. L'entreprise générale de la construction fut assumée par la firme Bernard Dua de Gand d'après les plans de l'architecte gantois Minnaar ; la charpente fut étudiée et construite par la firme Metalunion de Gentbrugge-Nord ; le montage de l'ossature du bâtiment principal fut confié à M. Devos de Gand, celui de la charpente du hangar à M. Homberg de Saint-Denis.

Le nouveau bâtiment a 12^m85 de largeur et 14^m924 de hauteur au-dessus du niveau du sol.

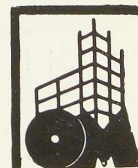
En ce qui concerne les fondations, on a prévu sous les poteaux de la charpente des massifs en béton armé de 0^m75 × 0^m75 et de 2 mètres de profondeur environ, reliés par des semelles de répartition en béton armé. Des boulons d'ancrage de 30 mm de diamètre ont été scellés dans les massifs en béton.

Le bâtiment des tours comporte un rez-de-chaussée, 4 étages et une terrasse. La surcharge maximum des planchers est de 350 kg par m². Trois appareils, pesant respectivement 15 tonnes et 10 tonnes et sujets à des trépidations, étaient à prévoir au second étage. Au troisième étage sont installés trois appareils de 15 à 20 tonnes chacun ; au quatrième étage se trouvent 3 groupes de 8 tonnes chacun.

Il fut tenu compte en outre, dans les calculs, d'une pression de vent de 125 kg par m². Le taux de travail maximum adopté pour l'acier était de 9 kg/mm².

La construction à ossature métallique fut choisie en raison de ses avantages propres, notamment : possibilité d'une exécution très rapide et facilité des transformations ultérieures.

L'ossature métallique est entièrement assem-



blée par boulons ; elle repose sur 11 poteaux en fers I. Ceux-ci sont formés de 3 tronçons : des poutrelles Grey DIL 30, constituent les poteaux depuis les fondations jusqu'au premier plancher, des poutrelles Grey DIL 26 vont du premier jusqu'au quatrième plancher et des poutrelles de 254×152 du quatrième plancher à la terrasse.

Les poutres principales sont des Grey DIL 40 au premier plancher, des Grey DIL 36 au second et au troisième plancher et des Grey DIL 40 au quatrième plancher.

En ce qui concerne le hangar, les colonnes sont des Grey DIE 14, les fermes sont en fers cornières de 40 et de 50 et les pannes en poutrelles PN 8. Les fermes sont distantes de 3^m64 .

L'ossature du bâtiment principal pèse 65 tonnes ; la charpente du hangar pèse 22 tonnes.

Les planchers sont formés de vousselles en béton entre poutrelles. Les murs et cloisons sont en brique de Boom d'une épaisseur d'une brique.

Les fondations furent commencées en janvier 1934 ; le montage débuta le 17 février et fut achevé le 23 mars. A l'heure actuelle, on effectue les derniers parachèvements.

Les nouveaux bâtiments de la Société des Huiles De Cavel et Roegiers, constituent une intéressante application de l'ossature métallique aux constructions industrielles.

J. V.

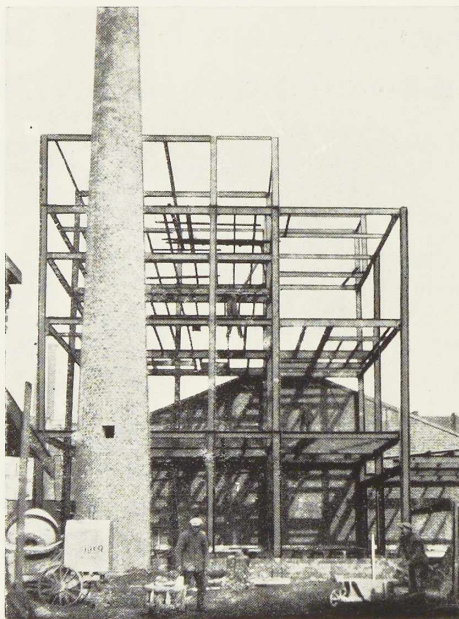


Fig. 710. L'ossature du bâtiment principal. Cette ossature est destinée à supporter de fortes charges.

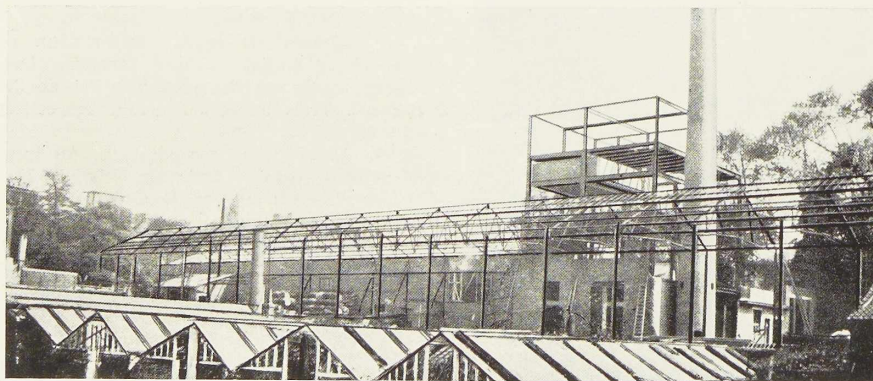
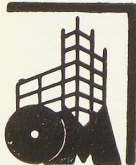


Fig. 711. Vue d'ensemble des charpentes des nouveaux bâtiments : au premier plan, le hangar ; au second plan, le bâtiment principal.



L'exposition de cabines en acier pour paquebots organisée par l'O. T. U. A.

L'opinion publique a été vivement émue par les récentes catastrophes survenues en mer, par le fait de l'incendie. La perte du *Georges Phillip-Paris*, de l'*Atlantique*, du *Morro-Castle* ont entraîné la mort de nombreux passagers. Les journaux ont largement décrit les circonstances dramatiques de ces accidents et l'on a été vivement frappé par les caractères communs à chacun de ces sinistres, savoir la vitesse inouïe de propagation du feu et l'insuffisance, sinon l'inopérance des moyens de défense, de protection ou de sauvetage.

La presse a fait des recherches et a longuement épilogué sur les causes des incendies : faut-il en attribuer l'origine, comme elle l'a fait généralement, à des actes criminels ? Les constructeurs de navires et les armateurs l'ignorent et s'attardent moins que le grand public à la solution de cette énigme. Ce qui retient davantage leur attention c'est la grave constatation que, quelle que soit l'étincelle, la cigarette, l'allumette ou la mèche qui a allumé le foyer d'incendie, le sinistre se propage avec une vitesse inouïe et qu'il est pratiquement impossible d'en arrêter la marche ou d'en vaincre les effets.

Les paquebots, contrairement à l'opinion courante, ne sont pas du tout des constructions tout acier. Dans toutes les parties réservées aux passagers, c'est-à-dire dans toute la partie centrale du navire, sur 8, 10 ou 12 ponts superposés, le bois est le principal matériau auquel on a recours pour la construction, la décoration et l'ameublement. Sur une ossature générale en acier, les planchers, les cloisons et les revêtements sont en bois ; les meubles, les rideaux, les tapis, les literies, les bagages des voyageurs viennent grossir la masse des matériaux combustibles, en sorte que la partie centrale du bateau renferme en tout près de 80 % de matériaux éminemment inflammables. La ventilation mécanique qui existe dans toutes les cabines a pour effet d'activer immédiatement tout foyer d'incendie naissant, la bouche d'arrivée d'air frais agissant comme un véritable chalumeau et la conduite de départ de l'air vicié constituant une véritable cheminée d'appel. Avez-vous songé que pour s'échapper d'un incendie à bord d'un bateau, les passagers doivent monter vers les ponts supérieurs, c'est-à-dire prendre le même chemin que les flammes et les fumées, et que les moyens de sauvetage, notamment les canots et les bouées, sont précisément à l'endroit le plus chaud, le plus intenable du navire ?

Le moyen de défense le plus efficace contre la propagation du feu à bord consiste dans les cloisons pare-feu qui permettent de sectionner le navire en un certain nombre de compartiments nettement isolés. Mais la présence des grands halls, des immenses salons, des salles à manger occupant la hauteur de plusieurs ponts s'oppose à l'efficacité de ce sectionnement.

Devant un danger aussi réel, et que les récents sinistres n'ont fait que mettre en pleine lumière, on conçoit qu'un des premiers objectifs qui se présentent à l'attention des constructeurs de navires soit la réduction au minimum possible du volume des matériaux inflammables à bord des bateaux. On arrivera ainsi à réduire le risque d'incendie et à donner à un incendie, fortuit ou criminel, le minimum d'aliment, et, par conséquent, d'en ralentir considérablement la vitesse de propagation. La disposition des moyens de com-

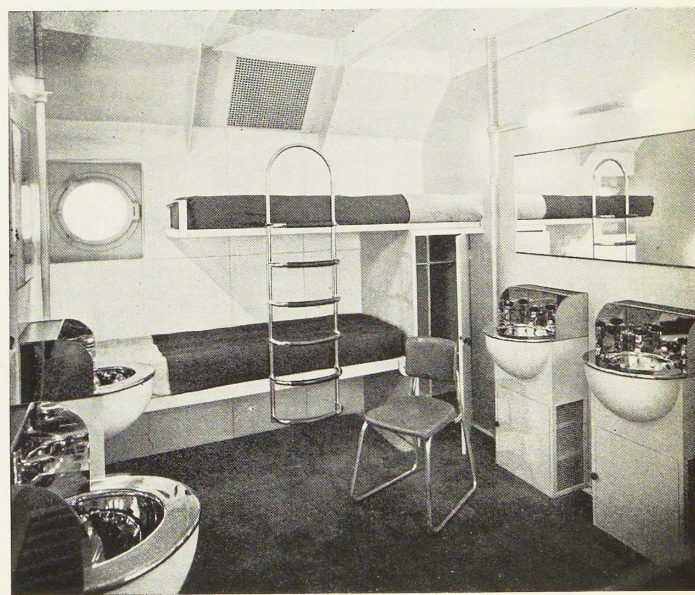
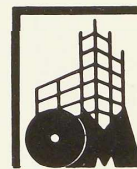


Photo Gravot

Fig. 712. Une cabine tout-acier exposée au Grand-Palais. MALLEY-STEVENS architecte, FLAMBO, constructeur.

621



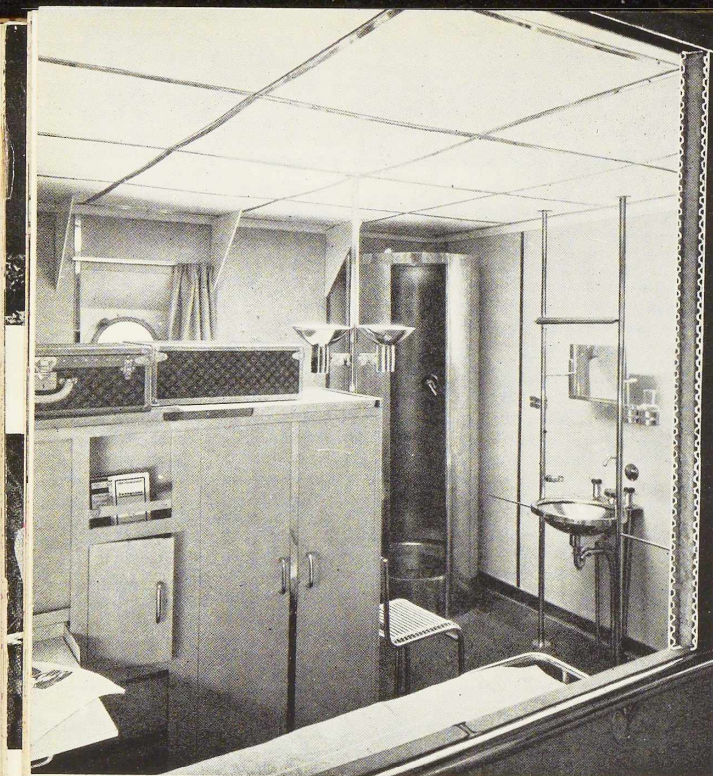
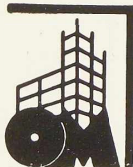


Fig. 713. Cabine tout-acier de René HERBST, décorateur-architecte, Paul BRET, constructeur. Cloisons en tôle d'acier système « Calex ».

bal, de protection et de sauvetage pourra être étudiée ensuite avec beaucoup plus d'aisance et l'on aura le maximum de chances que le feu ne pourra pas gagner de vitesse les systèmes de défense automatiques ou autres qui auront été installés.

L'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier conviait le 15 novembre 1934 au Grand Palais à Paris les personnalités de la marine, des forges, de la construction métallique, de l'architecture et de la presse à la visite d'une exposition de cabines en acier pour paquebots dont il avait pris l'excellente initiative. Divers constructeurs français, avec la collaboration de quelques architectes de premier plan, exposaient des réalisations en vraie grandeur de cabines tout-acier dont les parois doubles métalliques à remplissage calorifuge assuraient un obstacle pratiquement infranchissable au feu. Le mobilier intérieur en acier, outre ses qualités d'incombustibilité, de résistance et de minimum d'encombrement, offrait des solutions esthétiques remarquables (1).

622



(1) Les réalisations exposées au Grand Palais étaient dues au

Citons parmi les personnalités qui avaient répondu à l'invitation de l'O.T.U.A., M. Fould, Président des Chantiers et Ateliers de Saint-Nazaire, M. André Lévy, Directeur général de cette même Société, M. Coqueret, Directeur général des Chantiers de Penhoët, M. Nepveu, Directeur général des Forges et Chantiers de la Gironde, M. Vicaire, Directeur général des Etablissements Schneider et C^o, M. A. J. Grant, Administrateur délégué de John Brown et C^o à Sheffield, M. Smal, Directeur des Chantiers navals de la Société John Cockerill à Hoboken, le D^r Foerster, architecte naval à Hambourg, les architectes Mallet-Stevens, René Herbst, Gascoïn, Pierre Barbe, Pierre Chareau et Pingusson, M. Kavanagh, directeur de la *British Steelwork Association*, M. von Halem, directeur de la *Beratungsstelle für Stahlverwendung* et M. Rucquoi, directeur du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.

M. Taffanel, Administrateur-directeur général des Forges et Aciéries de Châtillon, Commentry et Neuve-Maisons, Président du Comité de Direction de l'O.T.U.A. et M. le Colonel Icre, directeur de l'O.T.U.A. ont accueilli leurs invités le matin au Grand Palais. Après un lunch au cours duquel M. Taffanel a précisé la portée et les buts de la manifestation, une séance a été tenue au Comité des Forges où M. Vicaire, Président de la Commission des Cabines en Acier de Paquebots de l'O.T.U.A., M. Nepveu, Rapporteur technique de cette Commission, et M. Mallet-Stevens, Architecte, Membre de la Commission, exposèrent les données du problème posé et dégagèrent les conclusions des solutions apportées. M. Foerster fit ensuite un exposé de la manière dont le problème de la protection du feu est envisagé en Allemagne et des solutions qui ont été récemment adoptées sur des navires allemands.

L'initiative de l'O.T.U.A. aura d'heureux résultats ; la preuve en est dans l'intention, que nous avons entendue exprimer par plusieurs directeurs de chantiers navals, de construire à bord des prochains paquebots quelques groupes de cabines tout-acier à titre d'essai.

L'O.T.U.A. a eu le mérite d'ouvrir la voie à ces réalisations qui constituent un grand progrès au point de vue technique et au point de vue de la sécurité des passagers et de l'équipage.

constructeur FLAMBO collaborant avec l'architecte MALLET-STEVENS ; au constructeur ROSÉO, collaborant avec l'architecte Pierre BARBE ; au constructeur Paul BRET, collaborant avec le décorateur-architecte René HERBST, et au constructeur PROUVÉ, collaborant avec l'architecte-décorateur GASCOÏN.

Le Stand de la British Steelwork Association à l'Exposition du Bâtiment à l'Olympia, Londres, septembre 1934



En érigeant son stand « tout-acier » à l'Exposition du Bâtiment à l'Olympia, l'Association anglaise des Aciéries s'est proposé avant tout d'attirer l'attention du monde de la construction sur les vastes possibilités qu'offrent aux architectes et aux constructeurs les nombreux domaines d'emploi de la tôle d'acier.



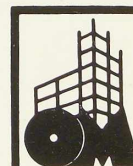
Disons tout de suite que ce but a été pleinement atteint; et s'il convient de féliciter la *British Steelwork Association* pour son excellente initiative, il y a lieu de louer tout particulièrement M. Frances Lorne, du Bureau d'Architecture de Sir John Burnet, Tait et Lorne, pour l'expression si originale et si réussie qu'il a pu donner au stand de l'Olympia et pour l'unité qu'il a su conférer à l'exposition des produits variés qui y sont présentés.

Tous les bâtiments importants à Londres, qu'ils soient à destination d'habitation, de bureaux, de magasins, de salles de spectacles, ou d'exploitation industrielle, sont construits, à l'heure actuelle, en ossature métallique. Grâce à sa haute résistance spécifique, l'acier permet de franchir, avec un minimum d'encombrement, des portées considérables; les points d'appui peuvent être ainsi réduits en nombre et en section. On n'a cependant pas encore exploité intégralement les possibilités de la construction en acier: les matériaux de remplissage et de revêtement mis en œuvre sont encore les matériaux encombrants et lourds des temps passés.

La *British Steelwork Association* s'est attaquée au problème des murs, des cloisons et des planchers présentant le minimum de volume, le minimum de poids et le maximum d'efficacité. Elle a voulu prouver que la solution tout-acier pour ces éléments, qui est incontestablement la vraie formule du progrès technique, peut et doit

Fig. 714. Vue du stand tout-acier de l'Association anglaise des Aciéries, à l'Exposition du Bâtiment à l'Olympia, Londres, septembre 1934.

623



être également l'expression de l'architecture de notre temps.

Toutes les époques du passé ont donné à leurs édifices un caractère particulier, basé sur l'emploi rationnel des matériaux dont les constructeurs disposaient. Notre temps est celui de l'acier. Pourquoi ne pas en accuser dans le style de nos constructions les qualités de légèreté et les possibilités exceptionnelles et audacieuses de stabilité ?

Le stand de l'Olympia a voulu ouvrir la voie à cette solution : en affranchissant la construction métallique de ses revêtements lourds et de ses formes désuètes, les qualités intrinsèques de légèreté et d'économie du matériau acier peuvent être entièrement exploitées.

Les auteurs de ce stand ont refusé en outre de faire appel à la supercherie des imitations de bois, de marbre ou de pierre pour la peinture protectrice de la surface de l'acier. La gamme infinie des teintes unies donne au décorateur une complète liberté d'expression ; l'on doit bannir la copie servile, pour des fins décoratives, de matériaux dont des raisons techniques impératives ont fait rejeter l'emploi.

Le poids élevé des matériaux lourds n'est pas nécessaire pour assurer une parfaite protection des locaux contre les intempéries du dehors ou contre la transmission du bruit. L'isolation d'une maison « tout acier » peut être réalisée avec une efficacité bien supérieure, il suffit d'en donner comme preuve les armoires frigorifiques dont les parois doubles en acier possèdent un coefficient d'isolation calorifique bien supérieur à celui d'épais murs en maçonnerie.

*
**

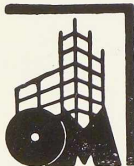
Voici brièvement décrites les diverses solutions présentées par l'Association



Fig. 715. Un escalier métallique conduit au premier étage du stand, dont le mobilier, les châssis de fenêtres, les mains courantes et le plafond sont en acier.

anglaise des Acieries dans son stand de l'Olympia.

Ossature et parois. — Le stand comporte une ossature métallique légère en profils laminés, qui porte la charge de tout le bâtiment, y compris les murs, les hourdis et la toiture. Les faces extérieures et intérieures des murs, y compris, au centre, les parois de la cage d'escalier, sont revêtues de tôles d'acier. Les hourdis de plancher sont en tôles d'acier repliées en forme de queue d'aronde, supportées par de légers profils en acier ; les fenêtres sont construites en profils laminés légers ; le mobilier est fabriqué en tôle d'acier mince ou en tubes d'acier, assemblés par soudure, par rivure ou par boulonnage. Les seuls matériaux autres que l'acier utilisés dans la construction du stand, sont les tapis en caoutchouc recouvrant les planchers, les matériaux isolants à l'intérieur des murs et plafonds, les vitres des fenêtres et la peinture décorative sur les faces intérieure et extérieure des murs.



Fenêtres métalliques. — Le développement des profils métalliques laminés légers et leur emploi pour les châssis métalliques de fenêtres a contribué pour une large part à la mise au point des conceptions modernes au sujet des fenêtres.

Les bâtiments modernes possèdent des ouvertures plus larges et plus hautes, et, avec l'accroissement des dimensions des fenêtres, est né le désir d'une ventilation meilleure. Que ce soit pour la construction des fenêtres ouvrant vers l'extérieur, glissant vers le haut ou latéralement, pivotantes pour la facilité du nettoyage, télescopiques pour les larges ouvertures, ou à double vitrage pour éviter le refroidissement et les courants d'air, l'acier s'est révélé un moyen de réalisation plus efficient que le bois traditionnel. De plus, les faibles dimensions des profils métalliques offrent une bien moindre obstruction au passage de la lumière du jour, et, si l'on considère la durée d'existence du bâtiment, ils ne demandent qu'un minimum de frais d'entretien.

Lorsqu'on ouvre ou ferme une fenêtre

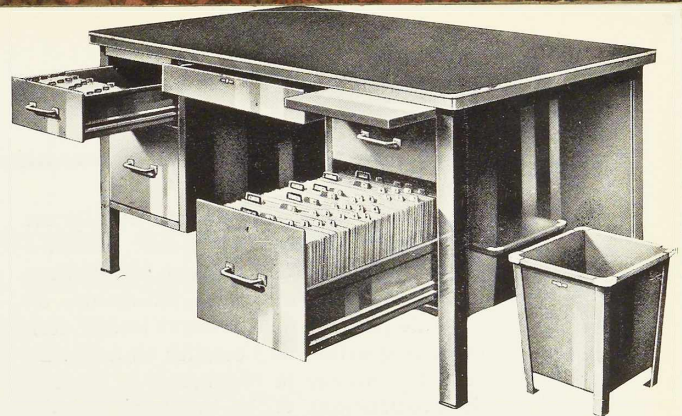
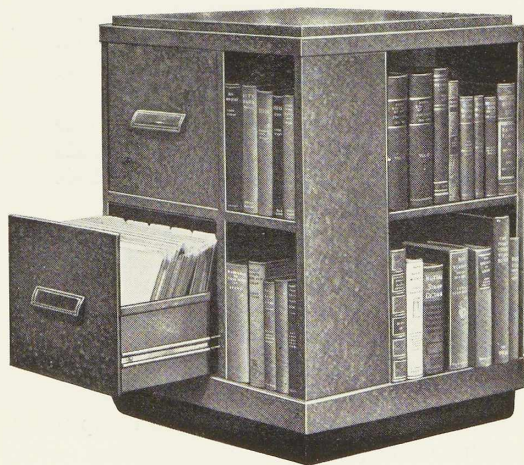


Fig. 717. Un bureau entièrement construit en tôle d'acier se caractérise par la sobriété de ses lignes et son incombustibilité. Les tiroirs, montés sur roulements à billes, se manœuvrent sans effort.

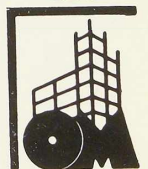
métallique, on est toujours sûr qu'elle fonctionnera, quelles que soient les variations de température et d'humidité, sans jamais subir de gauchissement.

Revêtements en tôle d'acier. — L'emploi généralisé des fenêtres métalliques a ouvert la voie à l'emploi de la tôle d'acier pour les revêtements des locaux de toutes espèces. Les panneaux de portes, les cloisons, les entourages de cages d'escalier et de cages d'ascenseur, les balcons, etc., peuvent faire l'objet d'applications nouvelles des revêtements métalliques, permettant une infinie variété dans l'expression architecturale. Il existe des tôles de toutes espèces et qualités pour ces divers usages.

Escaliers métalliques. — La construction des bâtiments modernes consiste à assembler un grand nombre d'éléments variés, remplissant chacun une fonction déterminée et contribuant à former un ensemble homogène et complet. Le choix des divers éléments doit être effectué avec le plus grand soin en tenant compte de leurs qualités propres, des prix et de la rapidité de montage.

Pour les escaliers extérieurs, on a adopté

Fig. 716. Meuble de bureau tout-acier servant à la fois de classeur pour dossiers et de bibliothèque.



depuis longtemps les escaliers métalliques à cause du bon marché de leur construction et de la rapidité de leur installation, mais pour l'intérieur des bâtiments, on n'étudie pas encore avec tout l'intérêt désirable la question de l'escalier en acier. En ce qui concerne la résistance, la légèreté de construction et la souplesse d'adaptation, ils dépassent de loin les autres types d'escaliers qui exigent une construction plus massive.

Plus on étudie la structure d'un bâtiment, plus on s'aperçoit des possibilités des escaliers métalliques. L'escalier métallique est construit entièrement à l'atelier avant d'être livré sur le chantier et est installé en un minimum de temps. Les escaliers sont montés en même temps que l'ossature en acier et facilitent les travaux de construction du bâtiment. De plus, leur poids n'est que le tiers de celui des escaliers en béton et une réelle économie peut donc être réalisée tant sur l'ossature en acier que sur les fondations.

Les escaliers du stand de l'Association sont construits en acier.

Encadrements de portes et fenêtres.

— Dans les dernières années, de très grands progrès ont été réalisés dans la construction des chambranles de portes et des châssis de fenêtres en tôle d'acier, dont la haute qualité et la précision ont vivement retenu l'attention des architectes. Ils permettent d'ailleurs une réduction du coût du bâtiment et des frais d'entretien.

La décoration par l'acier. — Dans le domaine de la décoration par l'acier : lambris, plinthes, moulures, supports de tubes lumineux, etc., la tôle d'acier ouvrée a acquis une place de premier plan et est à présent en mesure de satisfaire aux plus grandes exigences des architectes et des constructeurs de bâtiments.



Fig. 718. Table métallique. Possédant la rigidité d'une table en bois, elle est en outre incombustible et pratiquement insensible aux causes de détérioration.

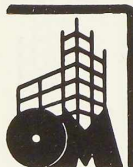
Planchers métalliques. — Différents types de planchers en acier peuvent être utilisés actuellement dans la construction des bâtiments et se caractérisent par leur simplicité, la rapidité de leur montage et leur parfaite adaptation à leur fonction : les planchers de ce type, pour les galeries d'accès aux appartements et pour les paliers d'escaliers, convenablement ajourés, sont de construction économique et adéquate.

Mobilier métallique et ameublement. — La nouvelle technique du travail de la tôle a été appliquée sur une grande échelle à la production d'un seul style de mobilier et d'accessoires : quelques meubles de ce genre sont exposés dans le stand.

Le mobilier métallique, bien qu'il ne soit apparu sur le marché que depuis peu de temps, a su y conquérir une place de premier plan, grâce à ses formes, à ses qualités de résistance, de souplesse et de légèreté.

L'industrie produit actuellement toute une série de meubles métalliques, depuis le meuble d'habitation jusqu'au mobilier construit en série pour les bureaux, écoles, cliniques, magasins, etc.

Pour l'architecture, les produits en tôle d'acier, revêtus de peinture par les procédés modernes, ouvrent un champ d'applications utiles presque illimité.



La Théorie et la Recherche expérimentale en Construction métallique ⁽¹⁾

par **F. Bleich**,
Docteur-Ingénieur, Vienne

Dans l'histoire de la construction métallique, vieille d'un siècle bientôt, on relève de nombreux travaux consacrés à la recherche expérimentale, qui ont permis de déterminer les données fondamentales nécessaires pour exécuter les constructions en acier avec économie et avec une sécurité suffisante. Les recherches faites en construction métallique dans le courant du XIX^e siècle peuvent être classées, à part quelques exceptions, en 3 catégories principales, savoir :

1^o Les problèmes de recherche pure sur les matériaux, tels les relations entre la tension et la déformation, la limite d'élasticité et la charge de rupture, l'effet de mises en charge répétées, etc...;

2^o Les problèmes de la résistance des assemblages rivés ;

3^o Les problèmes de la résistance au flambage des barres simples ou composées.

Ces recherches furent faites d'un point de vue purement pratique : on cherchait à établir des règles simples, soit pour l'établissement d'un assemblage rivé, soit pour le calcul d'une barre comprimée, etc. A part quelques exceptions, les expérimentateurs ne se préoccupaient pas d'étudier plus à fond l'essence même de chacun des problèmes particuliers ; cette étude, d'ailleurs, n'était pas toujours possible, étant donné le développement encore insuffisant de la théorie.

Dès la fin du XIX^e siècle, un changement d'orientation apparut. Les progrès réalisés en construction métallique attirèrent l'attention des ingénieurs sur des problèmes nouveaux de construction, peu remarqués jusqu'alors. Les recherches commencèrent à s'étendre en profondeur. Les problèmes de la théorie de l'élasticité et de la résistance des matériaux, qui possèdent une très grande importance pour la construction métallique, sont ceux dont les ingénieurs s'occupèrent le plus fréquemment. On s'aperçut qu'à côté de la théorie des poutres en treillis et des problèmes de la flexion et du flambage des barres, il y avait également une série d'autres questions concernant plus particulièrement les détails des constructions métalliques, qui devaient être éclaircies par la voie expérimentale.

(1) Extrait d'une conférence donnée à Zurich le 17 avril 1934.

Sans revenir sur les résultats atteints dans l'étude des problèmes fondamentaux relatifs à la construction métallique, dont on peut considérer les solutions comme satisfaisantes à l'heure actuelle, je me propose d'examiner dans le présent travail une série de problèmes particuliers, choisis parmi beaucoup d'autres, dont la solution permettra à l'ingénieur projeteur d'augmenter le degré de sécurité et l'économie de la construction à ossature métallique.

A la plupart des problèmes que je vais traiter, il est possible de trouver une solution en partant de considérations théoriques, mais il leur manque souvent l'indispensable confirmation expérimentale. La science de la construction est tout autre chose qu'une science mathématique ; elle est et demeure une science expérimentale, dans laquelle la mécanique et la théorie de l'élasticité ne sont que des moyens indispensables pour coordonner les nombreux résultats d'observations et pour conduire avec méthode les nouvelles recherches expérimentales.

Il s'en faut de beaucoup, naturellement, qu'on ait solutionné par voie expérimentale tous les problèmes de la construction métallique. Les constructions de formes nouvelles et les nouveaux procédés de construction suscitent de nouveaux problèmes. Mais, il y a plus : l'accroissement continu des tensions admissibles, en vue d'accroître l'économie de la construction métallique et d'augmenter ses possibilités de concurrencer les autres modes de construction, nous oblige d'effectuer nos calculs en serrant la réalité de plus en plus près.

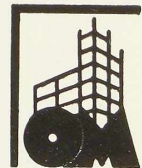
Tandis que l'emploi de tensions de travail de 10 ou 12 kg par mm² autorisait autrefois de fixer les dimensions de certains détails en se basant uniquement sur le sentiment, aujourd'hui, avec des tensions de 14 à 16 kg par mm², il faut absolument pouvoir déterminer les sollicitations réelles en tous points. On évitera ainsi des surcharges dangereuses en certains endroits et un gaspillage de matière en d'autres.

*

**

Le succès d'un programme d'essais dépend en

627



premier lieu de la façon dont le problème a été posé. Remarquons cependant qu'il n'est possible de poser le problème de façon correcte que si l'on a pu déterminer préalablement tous les facteurs qui ont une influence sur sa solution. Certes, il faut se résoudre au début de toute recherche scientifique à ne pouvoir procéder que par des tâtonnements, afin de rassembler les premières données expérimentales. Je citerai comme exemple les recherches de *Wöhler* et de *Bauschinger* qui se rapportent au domaine technique qui nous occupe. Ces séries de recherches, que l'on pourrait appeler recherches statistiques, ont pour but de faire apparaître, par le grand nombre des résultats confrontés, certaines règles simples et d'améliorer nos connaissances sur la matière. Le procédé est primitif, très long et dispendieux ! Cette méthode malheureusement a été souvent utilisée à des époques où des résultats importants auraient pu être obtenus à l'aide de moyens relativement plus simples si l'on était parti d'hypothèses convenables. Ceci n'est pas un reproche adressé à tous ceux qui ont trouvé, à force de longues recherches, des relations fondamentales : pour juger des procédés employés, il y a lieu de tenir compte avant tout de l'époque à laquelle ces essais ont été effectués.

Comme caractéristique de la différence entre les 2 espèces de méthodes de recherches que j'ai en vue ici, je citerai les recherches de *Tetmayer* et de *Kármán* dans le domaine de la résistance au flambage.

A l'aide de centaines d'essais sur des barres en fer et en acier ordinaire, *Tetmayer* a cherché à établir la loi de la résistance au flambage. Le problème avait été posé comme suit :

1. — Vérifier la concordance, dans la limite des tensions élastiques, entre les charges calculées à l'aide de la formule d'Euler et les charges de flambage observées sur des barres élancées, et déterminer jusqu'à quel degré d'élanement la formule d'Euler est valable.

2. — Rechercher les lois applicables au flambage dans le domaine non élastique, c'est-à-dire rechercher s'il existe dans ce domaine une relation suffisamment simple et significative entre l'élanement λ et la tension de flambage σ_c .

Autant la première question était posée avec précision, autant l'énoncé de la seconde était incomplet ; on n'y fait aucune allusion, en dehors de l'élanement, aux autres rapports de dimensions de la barre comprimée. Il en résulta que *Tetmayer* fut obligé d'essayer un grand nombre de barres dans toutes les conditions possibles, pour trouver la loi qu'il recherchait. Il parvint

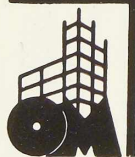
ainsi à trouver la relation accessoire entre λ et σ_c qu'il exprima par sa formule linéaire, mais, et ceci est très important, cette formule n'était valable que pour les matériaux sur lesquels ses recherches avaient porté. Les lois générales de la résistance au flambage dans le domaine non élastique ne pouvaient pas être découvertes par cette méthode.

Considérons au contraire les recherches de *Kármán* et leur importance pour l'exploration du domaine de la résistance au flambage. *Engesser* avait eu l'idée de comparer les courbes de tensions de flambage avec le diagramme tensions-déformations. Il parvint de la sorte à exprimer, en se basant sur une considération de stabilité, la validité sans restriction de la formule d'Euler exprimée sous une forme un peu plus générale. Pour comprendre toute l'importance de la remarque d'*Engesser*, nous devons nous rappeler qu'il y a 40 ans et même moins le problème du flambage dans le domaine non élastique était considéré comme un problème de tensions et non comme un problème de stabilité.

Les idées directrices d'*Engesser* ne furent cependant pas remarquées dans les milieux techniques. *Kármán* en comprit toute l'importance et établit, à l'aide d'essais très précis, l'exactitude des relations établies par *Engesser* et mises par lui-même en formules mathématiques avec plus de précision encore.

A l'aide d'un petit nombre d'essais (*Kármán* ne soumit à l'essai qu'une poignée de petits barreaux d'acier de section carrée), tout le problème du flambage des barres rectilignes dans le domaine non élastique était résolu. Cependant, *Kármán* ne donna pas de formule immédiatement utilisable en pratique ; il se contenta d'indiquer la méthode par laquelle les séries de valeurs nécessaires pour chaque type d'acier pouvaient être facilement déterminées, à l'aide d'essais de compression simple. Les essais permirent cependant d'établir sans conteste, et c'est là que réside l'importance considérable de la théorie d'*Engesser* et des recherches de *Kármán*, que la solution des problèmes de flambage dans le domaine non élastique peut être obtenue en partant des équations différentielles ordinaires des lignes élastiques, si l'on introduit à la place du module invariable E un module T , fonction de la tension de flambage. De cette façon une base sûre a été établie pour la résolution théorique du problème complexe de la résistance au flambage. Cette nouvelle base, à son tour, servit de point de départ aux recherches expérimentales dans ce domaine.

J'ai parlé intentionnellement avec quelques



détails des recherches de *Telmayer* et de *Kármán*, afin de faire ressortir clairement la différence, que j'ai signalée précédemment, entre les deux méthodes de recherches, en l'appliquant à deux cas dans lesquels celles-ci se caractérisent nettement.

Il s'ensuit qu'aucun programme de recherche ne peut être établi si la théorie n'est pas venue préalablement éclairer la question. Le problème ne peut donc être posé correctement qu'après une étude théorique approfondie. La recherche peut alors être conduite très simplement avec un petit nombre d'éprouvettes, c'est-à-dire à peu de frais. La recherche expérimentale peut confirmer la théorie ou l'infirmer. Dans ce dernier cas, on obtient des points de repère pour rectifier la théorie. Ces corrections continues apportées à la théorie, ainsi que les réactions mutuelles fécondes entre la théorie et l'expérimentation, constituent la cause des progrès considérables qui ont été accomplis pendant ces trente dernières années dans de nombreux domaines de la construction métallique.

*
**

J'en arrive maintenant au sujet de mon étude. Choissant, dans la multitude des problèmes qui se posent en construction métallique, quelques groupes de questions dont je montrerai l'importance pour la construction métallique, j'indiquerai le moyen de les résoudre à l'aide de la théorie et de la recherche expérimentale. Je me limiterai essentiellement aux problèmes auxquels il y aurait intérêt, je crois, en vue de l'économie dans la construction métallique à apporter quelques éclaircissements théoriques, sinon une solution théorique définitive, à confirmer ensuite par des recherches expérimentales. Bien qu'ayant ainsi limité mon sujet, je ne pourrai encore prétendre à être complet.

Je ne traiterai pas les problèmes qui, malgré leur importance pour la construction métallique, appartiennent au domaine de la connaissance des matériaux, car je désire me limiter uniquement à la construction métallique proprement dite. Je ne m'appesantirai pas non plus sur les importants problèmes relatifs aux assemblages en construction métallique, tant en rivure qu'en soudure, parce que ces problèmes ont suscité actuellement un grand intérêt et qu'on travaille assidûment à leur solution.

En premier lieu, je désirerais aborder un problème qui n'intéresse que depuis quelques années les constructeurs métalliques et dont la solution

définitive est à mon avis de la plus haute importance pour les possibilités de concurrence de la construction métallique, surtout dans la construction des gratte-ciel. C'est le problème du *dimensionnement des ouvrages hyperstatiques en tenant compte de la ductilité de l'acier*.

Cette nouvelle méthode de dimensionnement a été appelée « *Traglastverfahren* » c'est-à-dire : *méthode de la charge qui peut être portée*, parce que dans cette méthode les dimensions d'une construction ne dépendent pas de la fixation d'une limite de tension déterminée dans toutes les parties de l'ouvrage, mais que la sécurité est déterminée en comparant la charge utile à la charge que la construction est effectivement capable de porter. On sait, en effet, que dans les systèmes hyperstatiques des élévations locales de tensions au-delà de la limite élastique peuvent déjà se présenter sous la charge utile, sans que pour cela la sécurité de l'ouvrage soit mise en danger de quelque manière. Les endroits où la tension est trop élevée sont déchargés par les endroits voisins moins chargés, de sorte qu'il s'établit une *égalisation des tensions*. Dans certains cas particuliers on a déjà utilisé, sans la mentionner, cette propriété de la construction de s'aider elle-même. Ainsi, par exemple, dans le dimensionnement des assemblages rivés, malgré la répartition inégale de la charge sur chaque rivet en particulier, on effectue les calculs comme si tous les rivets supportaient des charges égales. De même dans le dimensionnement des treillis, on effectue les calculs comme si les constructions étaient articulées, sans tenir compte des tensions secondaires souvent très élevées qui prennent naissance dans les nœuds par suite de la rigidité des assemblages. La caractéristique essentielle des systèmes hyperstatiques consiste notamment dans le fait que les déformations d'un ou de plusieurs éléments sont limitées par les déformations de tous les autres éléments, aussi longtemps que la stabilité de l'ensemble reste assurée. En cas de mises en charge répétées, les tensions dans les éléments surchargés descendent déjà après quelques cycles jusqu'à la limite d'élasticité ou même en-dessous de celle-ci, de sorte qu'aucune rupture ne peut se produire. Pour la détermination du coefficient de sécurité, si l'on admet que dans les systèmes isostatiques la limite d'élasticité constitue la tension critique (résistance à la fatigue), on peut considérer également la limite d'élasticité comme limite critique dans les systèmes hyperstatiques, dimensionnés d'après le procédé de *la charge qui peut être portée*.



J'ai présenté antérieurement dans cette Revue (1) une étude théorique détaillée sur la nouvelle méthode de dimensionnement. Les recherches de *Maier-Leibnitz* et de *Schäim* en Allemagne sur les poutres sur 3 appuis, et plus tard celles de *Girkman* à Vienne sur un modèle de cadre, montrèrent que la charge qui peut être portée, calculée d'après la théorie, était bien celle que l'on trouvait expérimentalement. Cependant ces essais ne peuvent pas encore être considérés comme une confirmation des propositions générales de la théorie, car aucun essai n'avait été effectué avec mises en charge et déchargements alternés. On ne peut les considérer que comme des essais préliminaires.

Les premiers essais où l'on ait réalisé des mises en charge répétées furent ceux entrepris par *G. Grüning* et *E. Kohl* (2) à Hanovre. La poutre soumise à l'essai était une poutre en treillis continue sur 3 appuis, de 5 + 7 + 5 mètres de portée entre appuis. Certaines barres étaient munies d'articulations à leurs extrémités et pouvaient être enlevées à volonté.

La poutre en treillis soumise aux essais est représentée à la figure 719. Les barres O_{10} et O'_{10} , U_{16} , U_{16} et U_{17} avaient des sections rectangulaires et étaient fixées par des chevilles à leurs extrémités. Lors des différentes recherches, ces barres pouvaient être enlevées. Les barres O_{10} , O'_{10} et U_{17} avaient mêmes sections. Dans les différents essais, la sollicitation consistait en 4 charges égales P situées dans la travée centrale et appliquées et enlevées de manière progressive.

La première série d'essais devait montrer que, pour une sollicitation de la poutre telle que les efforts dans les barres O_{10} et O'_{17} deviennent égaux (égalisation des moments), — sollicitation qui correspond à la charge qui peut être portée par cette poutre, — cette même charge peut encore être portée après un grand nombre de mises en charges. La figure 719 donne en diagramme les résultats des mesures d'allongements sur la barre U_{17} . Pour une charge aux nœuds $P = 1.300$ kg, la barre U_{17} atteignait la limite d'élasticité ; pour $P = 1.540$ kg, la charge qui peut être portée était atteinte ; l'allongement dans la barre U_{17} atteignait alors 1,06 %. En effectuant des mises en charge et déchargements successifs (environ 1000 fois) entre les valeurs $P = 1.540$ et 1.240 kg, la barre U_{17} , comme on peut le voir sur la figure 719, se comporte de façon entièrement élastique. Au

cours d'essais ultérieurs, on augmenta considérablement la différence entre les charges maximum et minimum. Dans ce cas également après de nombreuses alternances de mises en charge et de déchargements et malgré un allongement initial atteignant 1,5 %, les barreaux sollicités se comportèrent de façon entièrement élastique. Ces recherches confirmèrent, en premier lieu les prévisions théoriques dans le cas où un seul et même groupe de charges est appliqué.

Des essais réalisés ultérieurement avec les mêmes appareils eurent pour but de mettre en évidence l'effet de deux charges différentes appliquées alternativement. La poutre fut chargée graduellement à l'aide des 4 charges P appliquées aux nœuds ; la charge fut augmentée jusqu'à une valeur de $P = 1,45$ tonnes pour laquelle l'égalité des moments était atteinte. Ensuite la charge fut réduite à $P = 500$ kg, puis portée de nouveau à $P = 1,45$ tonnes. Le comportement de la poutre fut le même que lors de la première recherche.

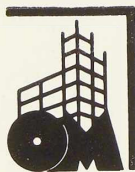
Ensuite deux nouveaux cas de charge furent créés : 1^{er} cas, charge maximum $P = 1,45$ tonnes + soulèvement des appuis extérieurs de 1 cm ; second cas, charge maximum $P = 1,45$ tonnes + abaissement des appuis extérieurs de 1 cm.

La succession des essais avec les charges alternantes correspondant à ces deux cas de charge, que la poutre pouvait supporter individuellement un nombre de fois indéfini, est représentée à la figure 720. Pendant le soulèvement des appuis, l'allongement dans la barre U_{17} augmentait de manière continue ; il restait pratiquement inchangé pendant l'abaissement de + 1 cm à - 1 cm, pour croître à nouveau lors du soulèvement ultérieur de - 1 cm à + 1 cm. Après quelques cycles, l'allongement atteignait plus de 2 %. A ce moment on pouvait constater le renforcement du matériau : les allongements n'augmentaient plus que lentement. Il est cependant évident qu'après un nombre suffisant de mises en charge et de déchargements successifs, la rupture finira par se produire, parce qu'un matériau ne peut en aucune façon supporter indéfiniment des sollicitations alternantes au delà de sa limite d'écoulement.

Cette seconde série d'essais qui vient d'être exposée a démontré clairement que l'on ne peut appliquer à une poutre soumise à diverses possibilités de mises en charges les mêmes principes de dimensionnement qui ont été trouvés valables pour le cas de la répétition d'une seule et même charge. Les travaux de *Grüning* et *Kohl* ne sont pas encore terminés. Il est à supposer que les

(1) *L'Ossature Métallique*, no 2, 1934, pp 93 à 105 : « La ductibilité de l'acier, son application au dimensionnement des systèmes hyperstatiques ».

G. GRÜNING et E. KOHL, *Der Bauingenieur*, 1933, p. 67.



deux expérimentateurs s'appliquent à prouver également, par la même méthode de recherche, l'exactitude du côté positif de la théorie, c'est-à-dire à confirmer par leurs essais les règles pour le dimensionnement dans le cas de sollicitations différentes pouvant alterner.

Voilà donc esquissé l'état de la question du dimensionnement des systèmes hyperstatiques d'après la nouvelle méthode. J'ajouterai encore que ce procédé n'est pas resté confiné dans la théorie. On admet en effet en Allemagne, pour le calcul des poutres métalliques, des règles de dimensionnement qui s'appuient essentiellement sur la nouvelle méthode. En Autriche, on prépare de nouvelles normes pour la construction des bâtiments élevés à ossature, basées de façon tout à fait générale, en ce qui concerne le dimensionnement de l'ossature en acier et des poutres de hourdis, sur la nouvelle méthode.

Quelle est maintenant l'importance de cette méthode de dimensionnement pour la construction métallique ? Les considérations à la base de cette méthode, montrent que la poutre hyperstatique, que ce soit une poutre continue, un cadre ou une poutre sous-tendue, possède une importante réserve de sécurité, car la méthode ordinaire de dimensionnement, actuellement en usage, ne tire pas profit de la précieuse propriété de la ductilité. En utilisant la nouvelle méthode, il est possible de réaliser des économies considérables en construction métallique, surtout dans la construction des poutres.

Les recherches déjà citées de *Grüning* et *Kohl* constituent un point de départ pour la démonstration expérimentale des prévisions de la théorie, là où celle-ci est en contradiction avec certaines conceptions généralement admises *a priori* à l'heure présente. Il est nécessaire que l'on pousse plus avant les recherches expérimentales dans la question de la nouvelle méthode et que l'on effectue avant tout ces essais sur des poutrelles laminées, car ce sont en premier lieu les poutres sollicitées à la flexion qui constituent le domaine d'application de cette méthode. C'est par des essais convaincants, venant confirmer les propositions théoriques, que l'on obtiendra le plus facilement la confiance de milieux plus étendus — et notamment des autorités officielles — dans la nouvelle méthode.

Ces essais devraient avoir lieu principalement sur des poutres continues en poutrelles laminées, pour lesquelles des sections légères suffiraient parfaitement. A côté des essais de mise en charge répétées, comportant environ 1.000 cycles, il y aurait lieu également d'effectuer parallèlement

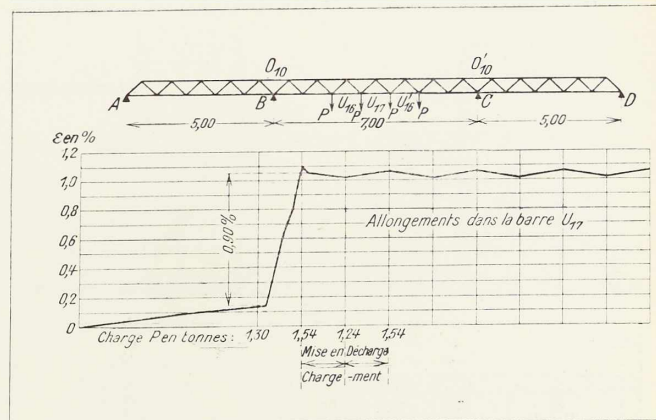


Fig. 719

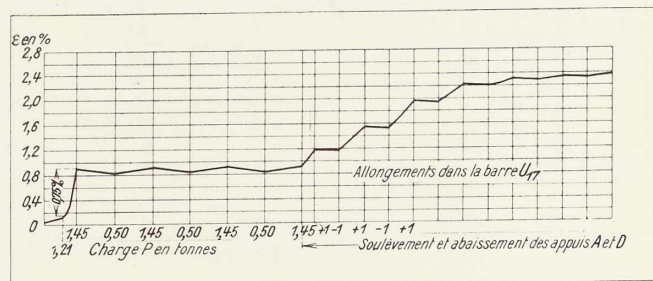


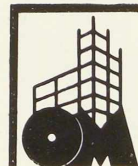
Fig. 720

des essais de résistance à la fatigue. En effet, la sécurité vis-à-vis de la destruction par fatigue a plus d'importance dans le problème qui nous occupe que dans le cas des autres méthodes de dimensionnement, car les poutres calculées d'après la nouvelle méthode peuvent présenter à certains endroits, déjà sous la charge utile, des tensions voisines, dans de nombreux cas, de la limite d'écoulement.

En outre, il y aurait lieu encore de tirer au clair les questions de la stabilité des ailes comprimées. Comme recherche préliminaire, il serait désirable d'effectuer des essais de flexion sur de simples fers I, afin d'obtenir des données plus précises sur la régularité ou l'irrégularité du processus d'écoulement dans les ailes des poutrelles.

Le programme des recherches relatives à la capacité de résistance des poutres hyperstatiques sous mises en charge répétées devrait dès lors comprendre :

1. *Recherche préliminaire* : recherches sur la répartition des tensions dans les ailes des poutrelles au début de l'écoulement.



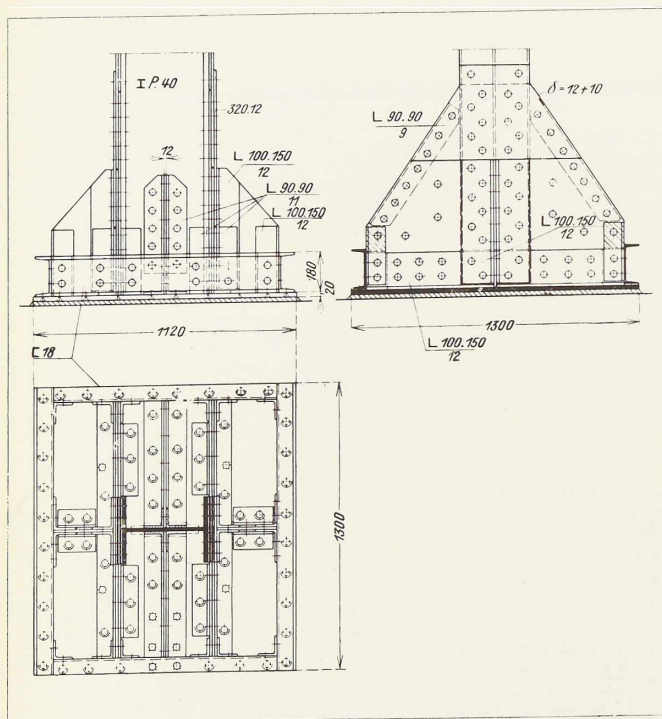


Fig. 721

2. Recherche principale :

a) Recherche sur une poutrelle I continue à 2 ou 3 travées, afin de prouver l'exactitude de la théorie ;

b) Recherches parallèles pour établir l'influence de la fatigue du matériau sur la capacité de résistance d'une poutre dimensionnée d'après la nouvelle méthode.

*
*
*

La seconde question que nous proposons de traiter brièvement est relativement simple et se rattache au premier problème que nous venons d'examiner. Elle met en œuvre une propriété du béton inutilisée jusqu'à présent, propriété qui intéresse cependant tout particulièrement la construction métallique.

La sollicitation généralement admise pour le béton sous les appuis des poteaux des bâtiments est comprise entre 30 et 50 kg/cm². On admet rarement des valeurs plus élevées. Les efforts dans les poteaux, qui sont souvent considérables et atteignent fréquemment 500 tonnes et plus, con-

duisent alors à des surfaces d'appui de 1 et même de 2 m². Afin d'obtenir une certaine régularité dans la répartition de la pression du poteau sur la surface d'appui, il est nécessaire d'utiliser des nervures, des raidisseurs et des châssis convenablement placés qui donnent aux pieds des poteaux des hauteurs de 0^m50 à 1 m et augmentent d'autant la hauteur totale de ces poteaux.

Cette pratique constructive n'est pas économique. Il a été reconnu depuis longtemps — je citerai les travaux de Gehler (1) qui datent de plus de 10 ans — que la résistance du béton atteint environ le double de la résistance d'un cube à la compression, quand la surface de pression est plus petite que la section du prisme comprimé. La résistance devient cinq fois plus grande si l'on empêche, par l'emploi d'armatures convenables, la formation de fissures dues aux tensions de traction ; dans ce cas, des pressions superficielles de 1.500 kg/cm² et même davantage peuvent être portées. On est dès lors en droit de s'étonner qu'en construction métallique on continue à construire en se basant sur les pressions superficielles minimales citées précédemment, alors que, avec des armatures en acier correctement placées, les pressions superficielles admissibles pourraient être portées à 150 et même 200 kg/cm².

Examinons plus en détail la disposition pra-

(1) W. GEHLER, *Der Bauingenieur*, 1922, p. 421.

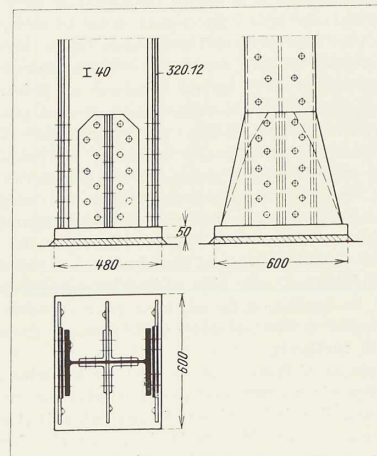
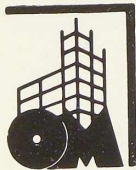


Fig. 722



tique d'une plaque d'appui correctement dimensionnée, dans le cas très courant d'un poteau de bâtiment élevé transmettant à sa fondation une pression de 440 tonnes.

La figure 721 montre la disposition d'un pied de poteau de forme habituelle. Les pressions sur la surface d'appui atteignent environ 30 kg/cm^2 . Malgré le raidissage prévu pour la plaque d'assise, on n'oserait pas affirmer que la pression n'atteint pas en fait à certains endroits des valeurs plus considérables, car le pied ne constitue naturellement pas un solide parfaitement rigide.

La figure 722 montre un pied de poteau dimensionné en admettant comme pression sur le dé d'appui 160 kg/cm^2 , avec un coefficient de sécurité de 10 environ. Une plaque de 50 mm d'épaisseur, sur laquelle repose l'extrémité fraisée du poteau et reliée à celui-ci par de minces cordons de soudure, constitue tout le pied du poteau. La longueur du poteau ayant été diminuée ainsi d'environ 70 cm, l'économie de poids atteint environ 600 kg, soit plus de la moitié du poids d'un poteau de l'étage inférieur.

Comme second exemple, considérons (fig. 723) un grillage en poutrelles supportant une charge de 320 tonnes. La pression, calculée sur les fondations atteint environ 32 kg/cm^2 . Le poids du grillage et du pied de poteau est de 980 kg par poteau. Si l'on construit le poteau conformément à la figure 724, avec une plaque d'assise de 50 mm d'épaisseur, la pression sur le dé d'appui atteint 110 kg/cm^2 , ce qui n'est pas très considérable. L'économie atteint environ 750 kg, ce qui équivaut à peu près au poids d'un poteau de l'étage inférieur.

Il suffirait à notre avis de quelques séries d'essais sur des blocs en béton de forme rectangulaire ayant la composition utilisée habituellement pour les dés ou semelles d'appui de poteaux, pour déterminer les relations entre la charge, la forme et la grandeur de la surface d'appui, et les dimensions de la fondation soumise à compression, de même que l'importance et la disposition des armatures.

La figure 725a représente l'influence d'une charge de pilier P sur un bloc de béton de section carrée. La surface de pression s'étend de l'avant vers l'arrière ; c'est un problème de l'élasticité plane. Sous la surface chargée il se forme un corps de compression, qui agit comme un coin et, étant donnée la faible résistance à la traction du béton, fait éclater l'éprouvette d'essai en 2 parties. Gehler a trouvé que l'angle α valait environ 70° . Il est dès lors évident que l'on peut empêcher, par l'introduction d'armatures horizontales,

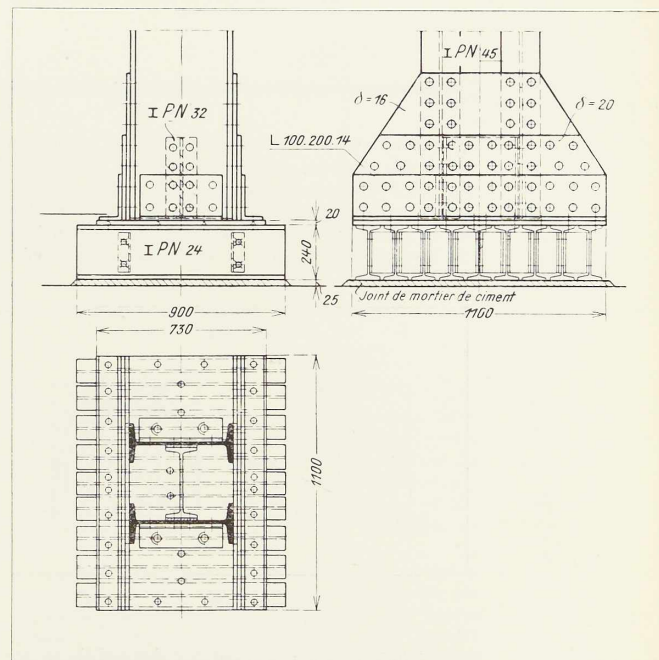


Fig. 723

l'éclatement du béton soumis à compression et, comme je l'ai déjà fait remarquer, la résistance de la fondation peut être ainsi considérablement augmentée.

Pour déterminer l'effort de traction dans l'armature, on se basera sur l'état de tensions que l'on obtient dans une plaque de section rectangulaire sous une charge P répartie sur la lar-

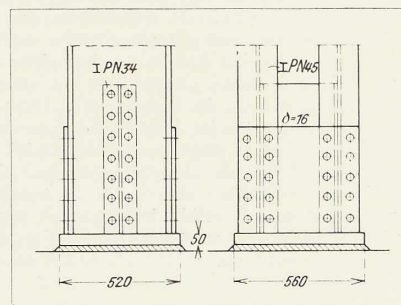
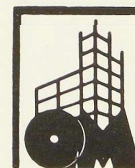


Fig. 724



geur β et qui se trouve représenté par les trajectoires des tensions dans la figure 725b. Le problème étant résolu en théorie ⁽¹⁾, il n'est pas difficile d'établir des règles simples pour la détermination de la grandeur et de la répartition des tensions de traction — voir les lignes de tensions tracées

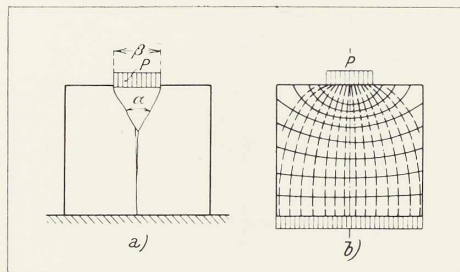


Fig. 725

à la figure 725b — et d'obtenir des points de repères exacts en ce qui concerne la position et l'importance des armatures de traction. Ces méthodes sont utilisées couramment depuis longtemps en construction de béton armé pour le dimensionnement des surfaces d'appui, articulation, etc.

Pour la construction des dés de fondation en construction métallique, qu'il s'agisse de poteaux de bâtiments élevés ou d'appuis de ponts, la question se pose quelque peu autrement. La charge P transmise au centre d'un gros massif de fondation par une surface rectangulaire, voir figure 726, produit un état de tensions à trois dimensions dans le massif en béton. Une détermination théorique de la répartition des tensions est possible dans le cas d'une éprouvette cylindrique, qui serait chargée en son centre sur une petite surface circulaire. On connaît l'état de tensions dans un solide élastique indéfini, supportant une charge concentrée (problème de *Boussinesq*). Dans le voisinage de la charge, les états de tensions dans un solide indéfini et dans un solide limité ne sont pas très différents, de telle sorte que l'on peut déduire de l'allure des lignes de tensions de traction dans un solide indéfini des règles pour la disposition des armatures de traction, qui dans le cas présent seront une armature en anneau ou en spirale.

Il semble donc intéressant pour la construction métallique que l'on effectue une série d'essais sur des modèles d'éprouvettes en béton armé dans le but d'obtenir la confirmation des règles pratiques qui peuvent être déduites facilement du problème de *Boussinesq*. On en pourrait lire la largeur et la hauteur des dés de fondation ainsi que l'importance et la disposition des armatures en fonction de la charge et de la surface d'appui.

Le programme de la recherche devrait comprendre dans ses grandes lignes (voir fig. 726) les essais suivants :

1^{re} série d'essais : chaque essai porterait sur 2 éprouvettes prismatiques ayant les dimensions suivantes :

$$\frac{A}{B} = 1, \text{ et } \frac{A}{a} = \frac{B}{b} = 2 \text{ et } 3 \text{ respectivement.}$$

2^{me} série d'essais : chaque essai porterait sur 2 éprouvettes prismatiques ayant les dimensions suivantes :

$$\frac{A}{B} = 2, \text{ et } \frac{A}{a} = \frac{B}{b} = 2 \text{ et } 3 \text{ respectivement.}$$

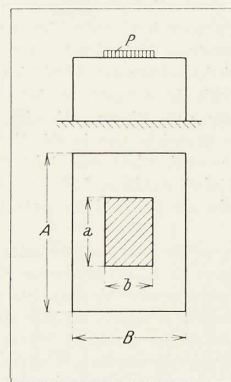


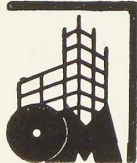
Fig. 726

Dans chaque série il y aurait lieu d'effectuer les essais sur 2 ou 3 groupes d'éprouvettes qui diffèrent entre eux par la disposition des armatures, placées d'après les indications de la théorie.

*
**

Le développement considérable des ouvrages à parois pleines en construction métallique depuis une quinzaine d'années environ, a placé le cons-

⁽¹⁾ Voir notamment F. BUECH, *Der Bauingenieur*, 1923, p. 255.



tructeur, lorsqu'il faisait ses projets, devant une série de problèmes qu'il dût résoudre par les méthodes théoriques dont il disposait. En faisant abstraction des problèmes de stabilité propre à la construction par cadres, le problème principal qui se pose est celui de la détermination de l'état de tensions dans l'angle des cadres.

Du point de vue théorique, le problème des angles de cadres a été assimilé de façon plus ou moins parfaite à celui des plaques planes. On s'est efforcé également de trouver la solution du problème du côté de la recherche expérimentale.

Toutes les recherches qui furent effectuées donnent peut-être des bases bien définies pour la disposition convenable des armatures dans les angles des cadres en béton armé, mais elles n'ont qu'une valeur relative pour le dessin et le dimensionnement des angles de cadres en construction métallique. Entre l'état des tensions dans une plaque et celui d'un solide à trois dimensions présentant une section en double té formée par l'assemblage de tôles minces, il y a des différences considérables.

C'est pourquoi j'ai essayé depuis longtemps d'aborder le problème des angles de cadres en considérant la partie en question du cadre comme une barre courbe (1). Si l'on suppose que la distribution des tensions du côté intérieur de la pièce courbe n'est que peu influencée par la répartition de la matière et des tensions du côté extérieur, on peut alors remplacer la totalité de l'angle du cadre par une portion d'anneau de forme circulaire (voir fig. 727).

Pour le calcul des tensions dans le domaine de

(1) F. BLEICH, *Stahlhochbauten*, t. II.

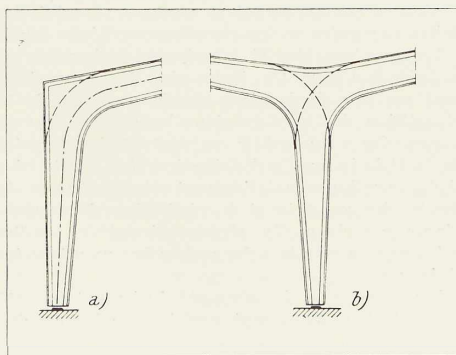


Fig. 727

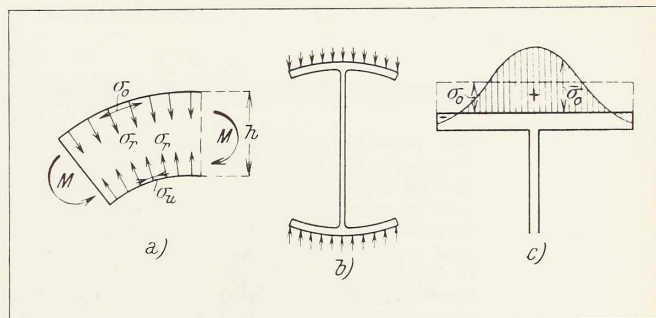
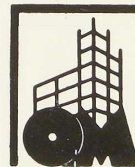


Fig. 728

la membrure intérieure, on dispose des équations, bien connues dans l'enseignement de la résistance des matériaux et de l'élasticité, de la théorie de la flexion des poutres à forte courbure, basée sur l'hypothèse de la conservation des sections planes pendant la déformation par flexion (formule de Résal).

Toutefois, la confirmation expérimentale de la possibilité d'utilisation de la théorie ordinaire des barres courbes n'est établie que pour des barres courbes de section rectangulaire. Les plus récentes recherches sur cette question ont été effectuées à ma connaissance par R. Mayer à Karlsruhe en 1926. La théorie que l'on utilise pour les barres courbes suppose, outre l'hypothèse de la conservation des sections planes, que les tensions radiales nécessaires pour le maintien de l'équilibre en chaque point du solide, ont une influence si faible sur la grandeur et la répartition des tensions longitudinales, qu'elles peuvent être négligées. Cette hypothèse est certainement justifiée dans le cas des sections rectangulaires car les déformations, qui donnent naissance aux tensions radiales et tendent à comprimer la barre dans le sens transversal, sont très petites.

Le cas des barres en forme de I est tout différent. Sur la figure 728, se trouve représentée à gauche une barre de section rectangulaire. Les fibres supérieures courbées sont tendues et exercent une pression sur les fibres médianes. De même les fibres inférieures comprimées exercent une pression sur les fibres médianes. Cette compression transversale réduit somme toute la hauteur h de la barre d'une très petite quantité. Dans le cas de la barre de section en forme de I, ces forces transversales agissent tout autrement. Elles fléchissent les ailes, comme représenté à la figure du milieu. Il en résulte des déplacements transversaux des points des ailes du même ordre de grandeur que les allongements dus aux efforts longitudinaux et qui les compensent en grande partie. Il s'ensuit que la répartition des tensions



normales dans les ailes est tout autre que celle donnée par la théorie. Les tensions sont plus élevées au centre et diminuent quand on se dirige vers les extrémités des ailes où elles s'annulent fréquemment, de telle sorte qu'à ces endroits, on peut avoir une traction au lieu d'une compression et inversement. On a représenté à droite de la figure 728 un diagramme des tensions dans l'aile d'une section en forme de I.

Ces tensions radiales produisent en outre des tensions de flexion considérables dans les plans de jonction des ailes avec l'âme, tensions qui ne peuvent pas être négligées.

Pour autant que je sache, jusqu'à présent on n'a pas tenu compte de l'irrégularité de la répartition des tensions longitudinales; cependant l'existence des tensions de flexion transversales prémentionnées a été remarquée par de nombreux spécialistes avertis en stabilité de construction. Si l'on détermine ces moments de flexion dans l'hypothèse d'une répartition régulière des tensions des membrures, on obtient une valeur beaucoup trop grande pour les tensions de flexion transversales, et on donne la plupart du temps à la membrure une dimensionnement trop considérable.

Il y aurait lieu de résoudre définitivement par des essais en laboratoire les problèmes relatifs au simple angle de cadre mentionné ci-dessus.

Des essais de flexion sur des poutres en I à forte courbure, autant que possible à larges ailes, devraient être entrepris afin de pénétrer plus à fond les questions suivantes :

1. Jusqu'à quel point les valeurs moyennes des tensions dans les fibres extrêmes des ailes, moyennes prises sur la largeur des ailes, concordent-elles avec les tensions calculées par les formules de Résal ?

2. La loi de répartition des tensions longitudinales dans les ailes, de même que la déformation des ailes dans une section, concordent-elles avec la théorie qui fait dériver cette répartition et cette déformation de la théorie de la flexion des barres à forte courbure de Résal (1) ?

3. Il y aurait lieu d'effectuer encore des essais sur des modèles d'angles de cadre, afin de montrer que la grandeur et la répartition des tensions dans le domaine de l'aile intérieure, ne dépend en premier lieu que de la section de l'aile intérieure et de sa courbure.

La solution des questions précédentes présente à mon avis d'autant plus d'intérêt que les assem-

blages soudés remplaçant de plus en plus les assemblages rivés, la construction à cadre s'utilise davantage. La construction à parois pleines tire en effet un plus grand profit des avantages de la soudure. De plus, les assemblages par soudure permettent de simplifier énormément la disposition constructive des angles des cadres.

*
*
*

J'en arrive maintenant à une question qui présente une importance considérable dans de nombreux cas particuliers de la construction métallique et qui a été traitée théoriquement de nombreuses fois avec succès; mais la confirmation définitive des résultats théoriques par des essais pratiques est encore à faire, du moins en partie. Il s'agit de la question de la répartition des efforts.

Ce problème se présente sous les formes les plus diverses :

Il se pose pour le dessin des goussets d'assemblage : dans ce cas, il s'agit de déterminer soit le mode de répartition des efforts transmis par les rivets ou les cordons de soudure dans la tôle d'assemblage, soit la façon dont s'opère la transmission des efforts dans les ailes libres dans le domaine de l'assemblage de la barre (voir fig. 728).

Le problème de la répartition des efforts se présente sous une autre forme dans certains cas de flexion, notamment dans le cas de poutres de section en I ou en U à ailes particulièrement larges, par exemple, lorsque ces poutres sont renforcées par de larges plats ajoutés à leurs semelles. Dans ce cas la question se pose de savoir dans quelle mesure les tôles, formant une semelle très large de la poutre, se trouvent sollicitées par la flexion. C'est un problème analogue à celui des dalles nervurées en construction en béton armé.

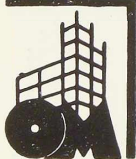
Les remarquables et laborieuses recherches effectuées par Wyss (1), il y a plus de 10 ans, jetèrent un peu de lumière sur la question de la répartition des tensions dans les assemblages de barres. On a pu établir, en partant des données de la théorie sur la distribution des efforts, des règles pratiques relativement simples pour le dessin des goussets et la réalisation des assemblages par rivure (2), règles qui ont été confirmées par les résultats des recherches mentionnées ci-dessus.

Les expériences de Wyss ont également apporté une solution, en accord parfait avec les conclu-

(1) La théorie de la répartition des tensions longitudinales dans les ailes a été développée par H. BREICH, dans *Der Stahlbau*, 1933, p. 3.

(1) Th. Wyss, *Beitrag zur Spannungsuntersuchung an Knotenblechen eiserner Fachwerke*.

(2) F. BREICH, *Stahlhochbauten*, t. II, p. 604.



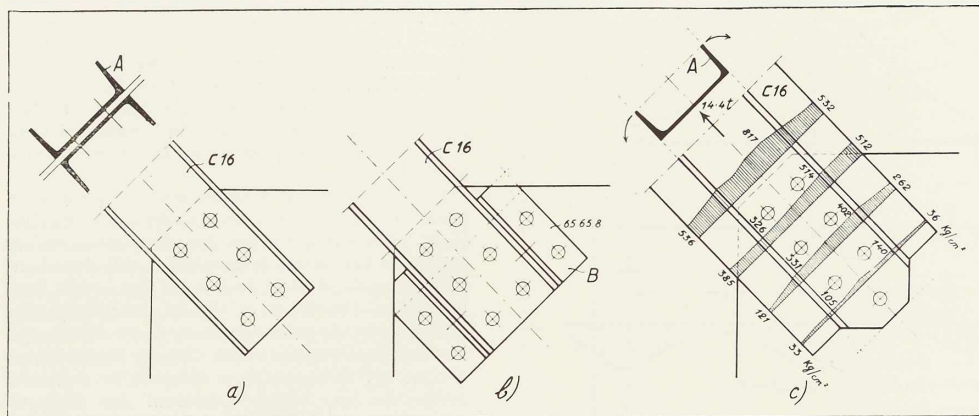


Fig. 729

sions de la théorie ⁽¹⁾, à la question de la transmission des efforts dans les ailes libres des barres d'un assemblage (par exemple, l'aile A, dans l'assemblage représenté fig. 729a), ainsi qu'à la question de la répartition des efforts dans les équerres d'assemblage B (fig. 729b). On a représenté à la figure 729c la répartition des tensions au droit de l'assemblage d'après les mesures faites par Wyss. On remarque que les ailes libres (A) participent à la transmission dans le gousset de l'effort supporté par la membrure en U.

Des recherches analogues sur les assemblages soudés manquent totalement jusqu'à présent, alors que c'est surtout dans le cas des assemblages soudés qu'une connaissance exacte de la répartition des tensions et des déformations à l'intérieur de l'assemblage serait de la plus haute importance. Tandis que la résistance à la fatigue des assemblages rivés atteint des valeurs qui, pour les sollicitations habituelles, assurent encore une sécurité considérable aux ouvrages, la situation est toute différente dans le cas des assemblages soudés. La résistance à la fatigue des joints et des assemblages de barres est, du moins dans les essais en laboratoire, bien inférieure aux sollicitations correspondant aux tensions admissibles. On attribue généralement ce fait à des concentrations de lignes de tensions à des endroits déterminés, par conséquent à des tensions locales très élevées, sans cependant que les recherches effectuées jusqu'à présent, qui n'ont porté que

sur la capacité de résistance de ces assemblages au cours d'essais de fatigue, aient pu établir de quelque façon les relations entre la répartition des tensions et la résistance à la fatigue. J'estime dès lors qu'il est indispensable qu'on entreprenne des essais méticuleux en vue de déterminer la répartition des tensions dans toutes les parties des assemblages en maintenant les tensions en-dessous de la limite élastique. Il y aurait lieu d'effectuer parallèlement des essais de résistance à la fatigue sur ces mêmes modèles afin de pouvoir étudier systématiquement la relation entre la répartition des tensions et la résistance à la fatigue.

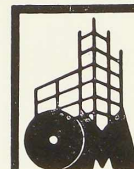
A mon avis, c'est par ce moyen seulement qu'on aboutira à la solution du problème de la réalisation correcte de l'assemblage en construction soudée. En cette matière, en effet, nous ne possédons encore aucun renseignement précis.

En ce qui concerne les assemblages par soudure, le programme des essais devrait dès lors comporter deux séries de recherches parallèles :

Série A : Essais sur assemblages soudés, qui ne sont sollicités en aucun endroit au-dessus de la limite d'élasticité, en vue de déterminer la répartition des tensions dans toutes les parties de ces assemblages. En cas de nécessité les assemblages soudés pourraient être remplacés par des modèles à échelle agrandie, formés d'une seule matière. Cette méthode pourrait être adoptée, par exemple, pour l'étude de la répartition des tensions dans les cordons de soudure mêmes.

Série B : Essais parallèles, à l'aide de la ma-

(1) F. BLEICH, *Der Bauingenieur*, 1923, p. 255



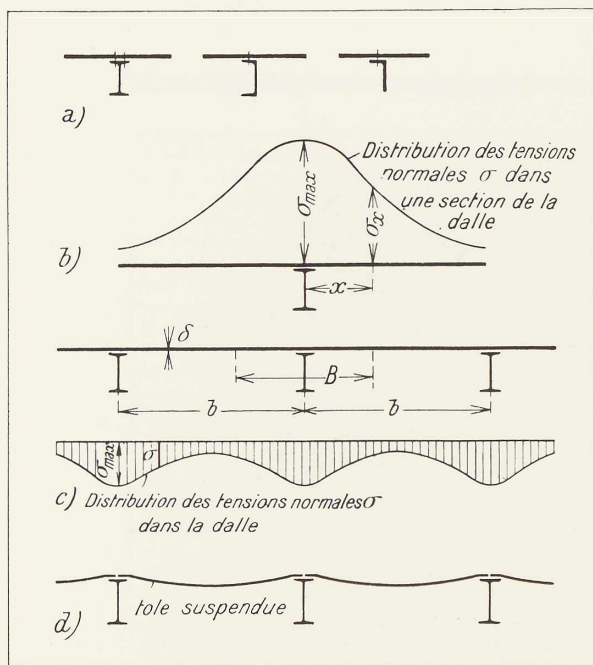


Fig. 730

chine d'essais à la fatigue, en vue de déterminer la résistance à la fatigue portant au moins sur 2 millions de cycles. Les séries d'essais elles-mêmes se diviseraient en 3 groupes :

- 1° Recherches de l'influence de la forme du cordon dans les cas de cordons latéraux ou frontaux ;
- 2° Essais sur des assemblages à couvre-joint ;
- 3° Essais sur des assemblages de barres.

*
**

Un second problème se rattachant au précédent se pose dans un autre domaine de la construction métallique. On constitue fréquemment les planchers des plate-formes, les parois de réservoirs, les tabliers de ponts, etc... d'une série de poutrelles parallèles avec un recouvrement en tôles, et on est amené tout naturellement à considérer que la tôle forme avec les poutrelles une série de profils composés résistant à la flexion, comme dans le cas des dalles nervurées en béton armé.

Si l'on suppose que la tôle participe à la flexion (fig. 730a), le calcul montre, dans le cas de nervures en fers I ou en U, une réduction de la tension dans l'aile inférieure d'environ 25 à 30 %, et dans le cas de nervures en fers cornières, que

l'on utilise fréquemment pour le raidissage transversal, une réduction de 50 % et plus. En général cependant, on fait abstraction, au détriment de l'économie, de la participation de la tôle à la flexion des nervures parce qu'il n'existe aucune règle pratique fixant de manière correcte et absolument sûre la largeur de la tôle participant à la flexion.

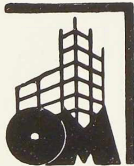
Lorsqu'on soumet à la flexion la section composée poutrelle-tôle, des tensions de cisaillement prennent naissance dans le joint entre ces éléments. Les efforts transmis à la tôle dans cette étroite bande se répartissent des deux côtés dans la plaque d'après la loi de la distribution des efforts dans les plaques planes. Il en résulte que les tensions longitudinales, dues à la flexion en chaque section normale à l'axe de la poutrelle, présentent une valeur maximum au droit de l'axe de la poutrelle et diminuent rapidement de part et d'autre de cet axe. La figure 730b représente la loi de répartition des tensions σ_x dans la section d'une très large plaque soutenue en son milieu par une poutrelle et qui se trouve chargée dans l'axe de celle-ci.

En pratique le problème se trouve quelque peu modifié du fait que les nervures portantes se trouvent relativement rapprochées l'une de l'autre, ce qui conduit à la répartition des tensions longitudinales représentée à la figure 730c. Pratiquement, le problème se pose donc comme suit : déterminer la largeur B de la tôle participant à la flexion, telle qu'en supposant la section constituée par une poutrelle et une tôle de largeur B et en appliquant la méthode de calcul habituelle des tensions de flexion, on obtienne une tension maximum à la fibre extrême σ_{max} égale à la tension réelle.

Au point de vue théorique, le problème de la distribution des tensions dans les dalles continues reposant sur plusieurs poutres a été traité par von Kármán ⁽¹⁾ de sorte qu'il n'est pas difficile d'établir des règles pratiques pour la détermination de la largeur B participant à la flexion. La théorie ci-dessus suppose que la charge est uniquement concentrée au droit des poutres.

Pour éclairer et confirmer la théorie relative à ce problème important, il suffirait à mon avis d'effectuer deux essais sur des modèles de planchers construits suivant ce système ; on déterminerait par des mesures de déformations la distribution des tensions normales dans la tôle dans le sens longitudinal et dans le sens transversal. Si ces recherches préliminaires permettaient de

(1) TH. VON KÁRMÁN, Festschrift August Föppl, 1924.



confirmer la partie essentielle de la théorie, il suffirait, lors des recherches ultérieures, d'effectuer des mesures de flèches et de les comparer avec les flèches déterminées théoriquement. On pourrait également étudier le problème de mise en charge directe de la plaque, tel qu'il se présente toujours en pratique.

*
**

J'arrive maintenant au dernier groupe de questions sur lesquelles je désire attirer l'attention : ce sont certains états d'équilibre instable dans des parties de constructions métalliques. Si la question de la stabilité élastique des barres, ou, comme on l'appelle habituellement, la sécurité au flambage, paraît suffisamment solutionnée par la théorie et l'expérimentation, il y a encore cependant deux autres groupes de problèmes qui devraient être étudiés de façon plus approfondie par l'expérimentation. Ce sont le problème du dérobement (problème de la stabilité latérale de poutres en I) et le problème de la stabilité des plaques comprimées.

Abordons de plus près le problème de l'apparition du dérobement. Par dérobement, j'entends un état d'instabilité tout à fait particulier des poutres sollicitées à la flexion, qui se caractérise essentiellement par le fait que, sous une charge critique déterminée, les brides de la poutre commencent à se déplacer latéralement, donc perpendiculairement au plan de la charge, de telle sorte que les sections de la poutre se mettent à tourner l'une par rapport à l'autre. Dans le processus du dérobement se présentent, outre les sollicitations supplémentaires par flexion, des sollicitations par torsion.

La figure 731 représente une ferme à cadre rigide réunissant les principaux cas de dérobement qui se présentent en construction de cadres. Le montant du cadre, dont ni la bride intérieure ni la bride extérieure ne sont soutenues latéralement entre A et B, est sollicité à ses deux extrémités par des moments M_1 et M_2 et par un effort longitudinal N . Le cas de la partie de la ferme supportant la toiture est quelque peu différent ; nous considérerons le tronçon CC/DD' comme fixé en C et en D ; sa bride supérieure est protégée contre le dérobement latéral par les pannes qu'elle supporte, mais non contre la torsion, car les pannes n'offrent qu'une très faible rigidité. La membrure inférieure est entièrement libre. Notons enfin que la question du dérobement latéral de la membrure inférieure courbe entre B et C pose un troisième problème de dérobement.

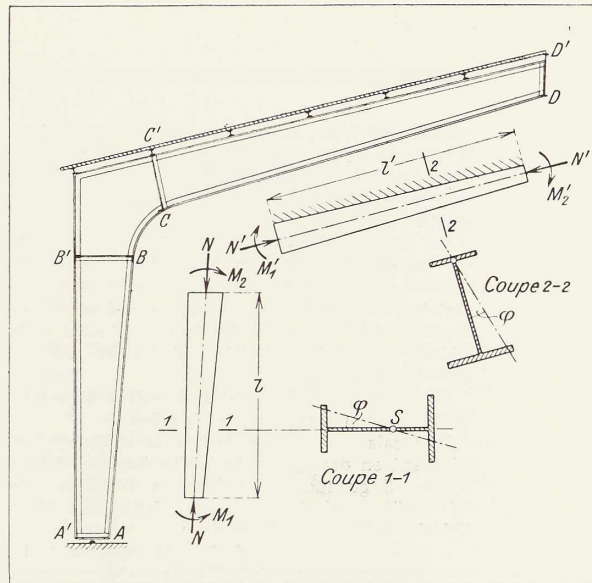
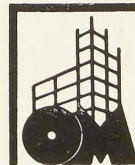


Fig. 731

On a supposé lors du calcul de dimensionnement que la bride comprimée — la bride intérieure le plus souvent — devait résister à un flambage latéral dont la valeur a été évaluée en assimilant cette bride à une barre de poutre en treillis. Par cette méthode on obtient la plupart du temps des sections de brides trop considérables, parce qu'on ne tient pas compte de l'influence de la bride opposée, qui contribue fortement à assurer sa stabilité, ni de la résistance à la torsion de l'ensemble de la section. Il en résulte un gaspillage de matière. Ce cas se présente notamment pour le dimensionnement de la bride inférieure CD. Par contre la sécurité contre le flambage de la partie courbe BC sera fréquemment surévaluée.

Je ne puis entrer ici dans des considérations théoriques. Je ferai remarquer seulement qu'il est parfaitement possible de trouver une solution théorique aux problèmes de dérobement qui se présentent, du moins dans le domaine de l'élasticité, et que ces solutions ont déjà été trouvées pour différents cas particuliers ⁽¹⁾. Une extension de ces théories dans le domaine non élastique nécessiterait cependant des essais sur modèles en vue d'effectuer des vérifications destinées à acquérir la confiance nécessaire dans les formules et les règles obtenues à partir de considérations

(1) St. TIMOSCHENKO, *Annales des Ponts et Chaussées*, 1911 ; F. BLEICH, *Stahlhochbauten*, t. II.



théoriques. Dans cette extension de la théorie dans le domaine non élastique, il y aura lieu de faire usage de simplifications, dont la légitimité ne peut être décidée en fin de compte que par les essais.

Du fait que la construction métallique à parois pleines acquiert toujours plus d'importance, les mêmes problèmes de déroboement se posent dans certains cas particuliers dans les cadres d'ossatures de bâtiments élevés et il m'a paru qu'il n'était pas déplacé d'attirer l'attention sur ces problèmes.

Le programme des essais devrait comprendre deux grands groupes de recherches :

1. Essais sur des poutrelles laminées qui se déroboent en dessous de la limite élastique : dans ce cas, 3 groupes de recherches suffiraient du fait qu'il ne s'agit que de la vérification d'une théorie suffisamment précise :

a) Moments aux extrémités $M_1 = 0, M_2 \geq 0$;

b) Moments aux extrémités $M_1 = M_2$;

c) Moments aux extrémités $M_1 = -M_2$, les moments aux extrémités étant produits à l'aide de charges excentrées. (Excentricité dans le plan de l'âme).

Dans chaque groupe, il y aurait deux cas à considérer :

a) Poutre symétrique (poutrelle laminée normale) ;

b) Poutre asymétrique (on réduira à cet effet la largeur d'une aile par rabotage).

2. Essais sur des poutrelles laminées sollicitées au delà de la limite élastique :

La division en 3 groupes serait la même que ci-dessus. Il suffirait d'adopter pour chaque essai deux ou trois rapports d'élongements différents.

En ce qui concerne l'équilibre instable des plaques, il y a surtout deux groupes de problèmes qui intéressent le constructeur métallique : la question du gauchissement des parois minces des barres comprimées et la question du gauchissement de l'âme des poutres à âme pleine de hauteur considérable. La dernière question est particulièrement d'actualité car on utilise de plus en plus la poutre à âme pleine dans la construction des ponts et on atteint aujourd'hui avec ce genre de poutres des portées de 100 mètres et plus. Il semble bien que la diffusion du procédé d'assemblage par la soudure contribuera à développer encore davantage l'emploi de la poutre à âme pleine.

Ces deux groupes de problèmes ont été étudiés théoriquement de manière approfondie. Je ne citerai que les travaux de Bryan, Reissner, Timoshenko, Southwell et Skane, etc. Seule la ques-

tion de la coopération des raidisseurs et de la tôle d'âme dans les poutres fléchies nécessite encore des recherches théoriques plus poussées. Dans le dimensionnement des raidisseurs des poutres à âme pleine on va à l'encontre de l'économie lorsqu'on attribue au raidisseur la fonction d'un montant vertical comprimé dans une poutre en treillis à membrures parallèles. En réalité, la tôle et le raidisseur forment un ensemble dont les possibilités d'instabilité doivent être prises en considération en bloc.

Dans le domaine du flambage des plaques, on a fait encore très peu de recherches expérimentales. Il semble dès lors désirable d'effectuer le plus tôt possible les recherches qui devront servir à la confirmation des théories établies et des formules pratiques. C'est surtout au problème du comportement des plaques dans le domaine non élastique qu'il y a lieu de trouver une solution et ce n'est, en définitive, que par des essais qu'on y parviendra. Des essais sur des tôles pourvues de raidisseurs pourraient procurer des points de repère pour la simplification des recherches théoriques extraordinairement difficiles à faire ensuite sur les tôles d'âme raidies des poutres fléchies. Ces essais effectués sur des modèles à échelle relativement petite, ne coûteraient pas, à mon avis, fort cher.

Les recherches expérimentales relatives à la question de la stabilité des plaques devraient comprendre les divisions suivantes :

1. Essais sur des plaques appuyées sur leurs 4 côtés et comprimées dans une direction. Ces essais auraient principalement pour but l'examen du comportement de ces plaques lorsque la tension σ_x provoquant le gauchissement dépasse la limite d'élasticité.

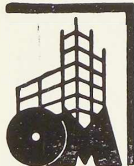
2. Essais sur des modèles de poutres en I sollicitées à la flexion et comprenant :

a) Des essais sur des modèles de poutres sans raidisseurs, pour contrôler la théorie exacte de la tôle d'âme sollicitée par des tensions normales et tangentielles (tensions de flexion) ;

b) Des essais sur des plaques sollicitées uniquement au cisaillement, mais pourvues de raidisseurs disposés de différentes manières, afin de tirer au clair la question de la stabilité du système plaque-raisseurs.

*
**

Résumons encore une fois brièvement les considérations précédentes. Dans le domaine de la construction à ossature en acier, on peut attendre un progrès considérable de la mise au point et de



l'utilisation de la méthode de calcul tenant compte de la propriété de ductilité de l'acier qui rend possibles de grandes économies dans les tonnages d'acier entrant dans la construction des hourdis et des ossatures. Dans le même ordre d'idées, on arriverait également à réaliser des économies importantes par des recherches sur les pressions admissibles dans les massifs de fondation des poteaux lourdement chargés.

La construction moderne à cadres que l'on emploie de plus en plus pour les grandes halles, les ponts et en partie aussi pour les bâtiments à ossature métallique, soulève des problèmes particuliers et notamment des problèmes spéciaux de stabilité qui nécessitent des solutions plus précises. Ce qu'il faut dans ce cas, ce n'est pas une estimation, qui la plupart du temps conduit à un gaspillage de matière, mais un calcul établi sur la base de formules parfaitement démontrées. Les calculs, qui ne satisfont qu'au texte de règlements ainsi que les méthodes grossières de dimensionnement conduisent à un gaspillage de matière et doivent être évités à l'avenir.

La détermination de la répartition effective des tensions dans la région d'un assemblage de barres ou de poutres apparaît comme urgente, par suite de l'importance que les assemblages soudés ont acquise. La connaissance de cette répartition est nécessaire pour pouvoir prendre des dispositions constructives pour éviter de grandes élévations locales des tensions dans les assemblages,

qui diminuent la résistance à la fatigue des assemblages soudés.

Enfin l'étude de la stabilité des plaques dans les pièces comprimées et dans les poutres semble de la plus grande importance. Dans ce domaine on gaspille encore fréquemment de la matière car d'une part on n'a pas confiance dans les formules obtenues théoriquement et auxquelles manque la confirmation expérimentale, et d'autre part, pour certaines questions, on n'a pas encore déterminé les formules et les règles théoriques nécessaires.

Nous vivons en des temps très durs. Cependant les époques de stagnation économique fournissent souvent le loisir nécessaire pour s'attacher à résoudre des problèmes dont l'étude a été depuis longtemps différée. La construction en béton armé doit son succès à l'usage qu'elle a fait des progrès considérables réalisés dans l'amélioration des propriétés du matériau béton et dans la connaissance plus approfondie du comportement des armatures en acier, en vue d'obtenir l'économie maximum dans ses constructions.

Si la construction métallique ne veut pas rétrograder, elle doit se mettre au plus vite au travail, car il reste à résoudre de nombreuses questions négligées jusqu'à présent. En outre, de nombreux problèmes nouveaux surgissent constamment, dont la solution présente une grande importance pour l'économie de la construction en acier.

F. B.

CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois d'octobre 1934. Allure générale.

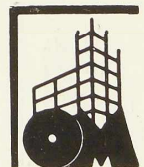
Les répartitions de Cosibel pendant le mois de septembre 1934 ont porté sur un tonnage de 121.000 tonnes contre 123.500 tonnes en août ; cette régression a été due principalement au calme qui continue à persister sur le marché des tôles.

Les transactions en demi-produits sont restées satisfaisantes par continuation ; en barres marchandes le marché a été marqué d'une activité plus ferme, le groupe belge est même en avance sur le tonnage qui lui a été alloué en profilés. On a passé relativement peu de commandes de

rails. Le fil machine par contre a marqué de la fermeté.

La demande japonaise est restée très volumineuse. Il paraîtrait que le Gouvernement de Tokio aurait autorisé des licences complémentaires jusqu'à 100 et 120.000 tonnes de métal européen pour servir à la reconstruction d'Osaka et que 40 à 50.000 tonnes en dimensions assorties seraient remises dès maintenant. D'après une information de source allemande il paraîtrait qu'un tonnage de même importance serait envisagé par les japonais pour être remis en commande aux Américains. En raison du peu d'activité dans les tôleries belges en toutes jauges, il serait question de remettre au groupe belge environ 10.000 tonnes de tôles pour réparation du séisme japonais.

641



L'Amérique du Sud a prêté à nouveau son attention au marché et a adressé de nombreuses demandes de prix. On n'a cependant traité pratiquement aucune affaire avec ces pays car les usines belges ne sont pas bien placées pour les affaires de compensation et d'échange.

Le marché s'est stabilisé vers la fin du mois. Les demi-produits, profilés et fers marchands sont cependant restés toujours très demandés et on a même remarqué une légère amélioration du marché des tôles.

Les pays nordiques, le Portugal, la Hollande et l'Argentine ont passé quelques commandes en fin de mois.

Les prix ont subi certains rajustements. Ainsi les cotations pour aciers marchands à destination de la Finlande ont été majorées de 5/-; on a réduit par contre pour Cuba le prix de 3.3.9 £ or à 3.0.0 £ or par suite de la concurrence américaine.

Les prix pour fil machine ont été majorés pour certaines destinations, telles que le Japon, la Bulgarie et la Suède.

Il règne en ce moment une certaine inquiétude quant aux possibilités de vente aux Indes; l'importation s'y fera avec des difficultés de plus en plus grandes non seulement à cause des nouveaux droits d'entrée qui prennent vigueur à partir du 1^{er} novembre mais également en raison de l'abaissement des prix anglais. Il y a d'autre part la concurrence de la production hindoue qu'on estime à environ 65.000 tonnes d'acier par mois.

Les transactions en *demi-produits* ont été sa-

tisfaisantes au début du mois malgré un léger recul de la demande étrangère. Cependant l'Angleterre, le Japon, la Roumanie et la Finlande ont été des acheteurs très réguliers.

La demande a été particulièrement vive en *produits finis* surtout en aciers marchands et profilés. On a constaté les préférences de la clientèle pour les *grosses poutrelles*. Leur champ d'action s'est élargi, surtout dans les travaux du gros bâtiment.

L'activité est restée calme en *feuillards*. Les expéditions de l'Entente Internationale des Feuillards et Bandes à Tubes se sont élevées pendant le mois d'octobre à 28 millions 876.025 kilos. Il y a eu par contre une amélioration marquée en *fil machine* et les laminoirs ont enregistré des commandes fort importantes dans le courant d'octobre.

Le marché *des tôles* est resté très calme; quelques affaires se sont faites en tôles navires, qualité Siemens-Martin.

En tôles galvanisées la demande s'est localisée aux fines dimensions.

La concurrence étrangère s'est maintenue très vive pour les *fils et grillages*.

Signalons que la Société de Baume et Marpent à Haine-Saint-Pierre a obtenu la commande d'un hangar de 2.160 m² pour le port de Casablanca.

La S.N.C.F.B. vient d'approuver le programme des travaux de premier établissement et de renouvellement de matériel pour 1935. Le Conseil a autorisé la commande entre autres de 50.000 tonnes de rails et de 200.000 traverses métalliques.

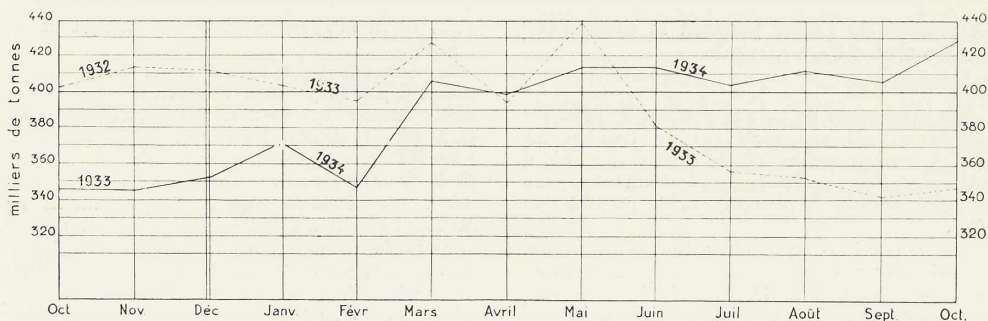
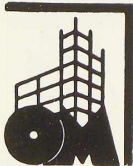


Fig. 732. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises d'octobre 1932 jusqu'à fin octobre 1934.



Cartels et Comptoirs

Constitution du Comptoir des Tôles fines

Les négociations de Luxembourg du 10 octobre concernant la création du Comptoir International des tôles fines, n'a encore abouti à aucun résultat palpable, bien que les points de vue se soient cependant rapprochés. La distinction entre les tôles de qualités et les tôles ordinaires, distinction où les groupes allemand et belge sont également intéressés, ne fait guère avancer les pourparlers engagés. Quelques prix pour certaines régions ont été légèrement abaissés et adaptés à la situation générale, mais on n'a pas touché aux prix de base. Il a été décidé de tenir une nouvelle réunion à Bruxelles le 24 octobre pour continuer les pourparlers sur les points litigieux.

Cette réunion a fait ressortir qu'on était près de s'entendre.

Cartel International des Tubes

Le Cartel des Tubes a examiné les 25 et 26 octobre à Paris, diverses questions touchant les quotes-parts et le problème du renouvellement de l'entente dont le terme actuel est fixé au 31 mars prochain.

Production belgo-luxembourgeoise d'acier brut en tonnes

La production du mois d'octobre 1934 s'est élevée à 428.410 tonnes, dont 252.487 tonnes pour la Belgique et 175.923 tonnes pour le Luxembourg.

Pour les dix premiers mois de 1934, la production totale d'acier des Usines belgo-luxembourgeoises a atteint 4.004.761 tonnes, contre 3.838.000 tonnes pour la période correspondante de 1933.

*
**

La grande pitié de notre marine marchande

Soutien de notre industrie dont elle dessert les marchés d'exportation, cliente de base de nos ports et de tous les services rattachés à ceux-ci, notre marine marchande réitère depuis longtemps ses appels aux pouvoirs publics pour l'aider dans la lutte qu'elle ne peut plus soutenir contre la concurrence étrangère. Nos unités en service et les nombreux navires que nous avons à la chaîne sont vétustes et de modèles surannés. Il leur sera impossible de jamais lutter contre les nouveaux cargos, économiques et rapides, que les armateurs étrangers mettent en ligne.

Il apparaît comme urgent d'arrêter sur un plan national le programme de rénovation de notre marine marchande.

Des subsides aux tonnages navigant sont des remèdes illusoires et même essentiellement nuisibles. Ce qu'il faut, c'est *renouveler notre flotte* de manière à pouvoir mettre en ligne, à l'instar des Hollandais, des Allemands, des Scandinaves, des unités rapides, dont le type a pris le nom de « cargo-liners », réalisant des vitesses commerciales de l'ordre de 16 nœuds, consommant un poids minimum de combustible, nécessitant un nombre minimum d'hommes d'équipage.

L'Etat qui consacre des sommes élevées aux secours-chômage et aux grands travaux et qui accorde d'importants subsides aux transports par fer ne devrait-il pas parer au grave danger que court notre marine? Les répercussions que ce danger aurait sur l'économie générale du pays seraient profondes; il faut qu'on s'en inquiète en haut lieu, sans aucun retard.

*
**

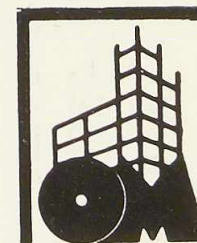
La résistance au feu des constructions

La revue *Chantiers* publie dans son numéro d'août-septembre 1934, un résumé des expériences du plus haut intérêt entreprises à l'*Office des Recherches et Inventions* de Bellevue. Nous en extrayons les passages suivants :

« On pense généralement que les constructions en béton armé sont pratiquement insensibles à l'incendie. Les essais effectués au four expérimental sur des poutres en béton armé ont montré qu'il n'en était rien et qu'une poutre dont les armatures sont insuffisamment enrobées ne résiste pas mieux qu'une poutrelle métallique mal protégée.

» ... Il ressort de ces essais qu'une épaisseur de 2 cm est très insuffisante pour assurer une protection efficace : les armatures atteignent très rapidement la température dangereuse de 550°. Au contraire, la protection est assurée suffisamment si l'on place les armatures à une profondeur de 5 cm, complée à partir du nu des poutres, ou bien par l'application sur ce nu, d'un enduit protecteur ne jouant aucun rôle dans la résistance. Cette dernière solution paraît être la plus avantageuse car il est moins onéreux de refaire un enduit sur une ossature de béton armé qui n'aurait pas sensiblement souffert du feu que d'augmenter, sans utilité pour la résistance, l'épaisseur du béton sur les armatures, d'autant plus que la surface détériorée du béton nécessiterait dans ce cas une réfection. »

643



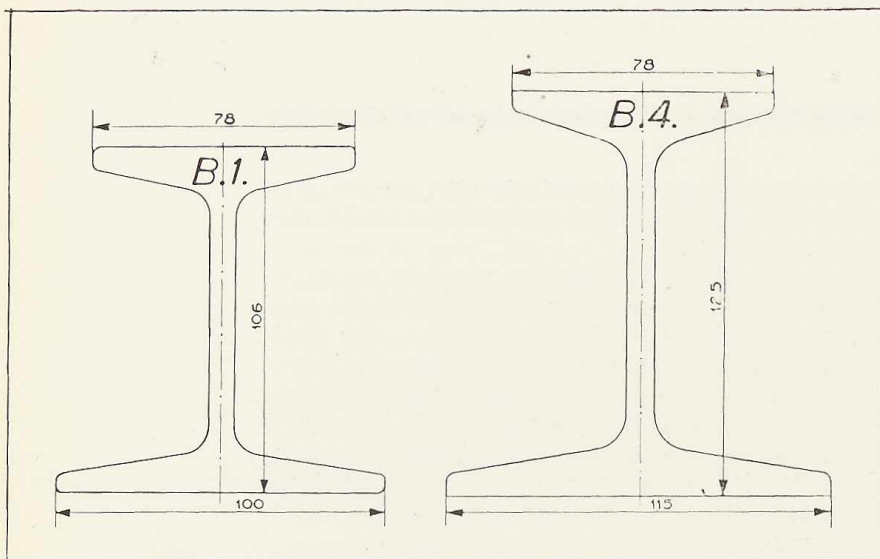


Fig. 733.

On voit donc que pour être mise à l'abri de l'incendie, une construction en béton armé exige les mêmes précautions qu'une construction métallique.

*
* *

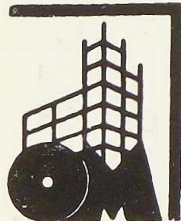
Chaudières en acier pour chauffage central

Nous extrayons le passage suivant d'une étude publiée le 27 octobre dernier par *Le Moniteur du Plombier*, sous la signature de l'ingénieur Buchet:

« Le particulier à la recherche d'un appareil a généralement consulté plusieurs installateurs et l'une des assertions qu'il aura certainement retenue de son enquête forcément superficielle est que l'acier n'est pas digne, de l'avis quasi-général, d'entrer dans la construction des chaudières. A mon sens, c'est une grosse erreur. Qu'il y ait eu, à certain moment, sur le marché, des chaudières d'acier trop peu viables, j'en conviens. Mais la faute m'en paraît moins à l'acier qu'à des constructions trop légères et mal conçues. Et si des abus ont pu être commis, c'est précisément grâce aux qualités de l'acier. N'a-t-on pas vu des chaudières construites en 2,5 mm seulement et pourtant tenir des coups durs au long de cinq à six hivers? Il est évident que ce n'est pas avec la fonte qu'on oserait se permettre pareilles fantaisies de fabrication. Il est d'autant moins raisonnable d'attaquer l'emploi de l'acier dans la construction des chaudières, que lorsqu'il faut prévoir un service exceptionnellement exigeant, ou des qualités de résistance tout à fait spéciales, c'est à l'acier et non à la fonte qu'on recourt, voir chaudières industrielles, de locomotives, etc. »

Signalons que l'on construit depuis un certain

644



temps des radiateurs soudés en acier pour le chauffage central. Ces radiateurs sont d'une qualité technique supérieure; ils joignent à un minimum d'encombrement une présentation particulièrement légère et élégante.

*
* *

L'effondrement de la toiture d'une des grandes halles latérales au chantier de l'Exposition de Bruxelles

Le 23 novembre une grande partie de la toiture en charpente métallique de la halle latérale de gauche, faisant partie des Palais définitifs de l'Exposition de Bruxelles 1935, s'effondrait brusquement. Sept ouvriers occupés aux travaux de couverture et à la construction du faux plafond suspendu furent tués, vingt et un furent blessés.

Une Commission d'experts, comprenant le Professeur Ingénieur Eug. François, le Colonel du Génie Professeur Deguent et l'Ingénieur J. F. Van der Haeghen, a été nommée par le Parquet de Bruxelles pour rechercher les causes de l'accident (1).

*
* *

Le soutènement métallique dans les mines

Erratum

On nous fait observer que c'est par erreur que l'on renvoie, dans l'article de M. V. Ernould paru dans le n° 10 de *l'Ossature Métallique* (p. 485, 3^e ligne de la 1^{re} colonne), à la figure 547 pour illustrer la forme des profils laminés par la Société des Forges et Laminoirs de Baume.

Les profils laminés à partir de vieux rails par cette Société sont représentés au croquis ci-contre, figure 733.

*
* *

Constructions métalliques soudées

L'Association Belge de Standardisation met à l'enquête publique le projet n° 62 pour un *Règle-*

(1) Une description de la grande halle latérale a paru dans *l'Ossature Métallique*, n° 6, 1934, pp. 286-288.

ment relatif aux constructions métalliques soudées.

Le but poursuivi est de créer des spécifications types pour le calcul et la construction des ouvrages métalliques soudés, spécifications propres à uniformiser les méthodes employées par les différents constructeurs, et à les mettre tous sur le même pied lors de la rédaction de projets pour lesquels ils sont mis en concurrence.

Le nouveau règlement traite uniquement du nouveau mode d'assemblage qu'est la soudure ; il n'apporte aucune dérogation aux règlements généraux sur les constructions métalliques déjà publiés par l'A.B.S. et dont les prescriptions valent pour les constructions soudées.

La Commission spéciale a convenu de traiter la question de la soudure, successivement, dans les charpentes, dans les réservoirs et dans les ponts, domaines pour chacun desquels il existe un règlement particulier de l'A.B.S. et d'aborder en premier lieu l'étude des charpentes soudées, qui donnent lieu au plus grand nombre de prescriptions d'application générale.

La Commission a reconnu qu'il y avait une réelle urgence à formuler et à diffuser des règles précises pour : l'agrégation des entrepreneurs de

travaux de soudure, l'agrégation du procédé de soudure et du métal d'apport, les épreuves de qualification des ouvriers soudeurs, la réception des fils, baguettes ou électrodes, et elle a admis de publier les résultats de ses travaux concernant ces questions sans attendre l'achèvement de son étude relative aux charpentes.

C'est dans cet esprit qu'un premier texte est soumis, isolément, à l'enquête publique. Il sera, dans l'avenir, réintroduit dans le cadre général du règlement, et la Commission se réserve d'en remanier, alors, la présentation.

Un exemplaire du projet sera envoyé à toute personne qui versera la somme de 3 francs au compte postal n° 21855 du Secrétaire général de l'A.B.S., M. Gustave-L. Gérard, à Bruxelles. Afin d'éviter tout retard dans l'expédition, les souscripteurs sont priés d'indiquer leur adresse complète sur le talon du bulletin de versement ou du mandat de virement ainsi que la mention « Projet n° 62 ».

Toutes les observations et remarques auxquelles les propositions de la Commission technique donneraient lieu peuvent être adressées au Secrétariat de l'Association Belge de Standardisation, 33, rue Ducale, Bruxelles, jusqu'au 31 décembre 1934.

Ouvrages récemment parus

dans le domaine des applications de l'acier

Cours de stabilité des constructions

par G. Magnel.

2 volumes de 17 × 25 cm, respectivement de 418 pages et 245 figures et 394 pages et 307 figures. Editeurs : Van Rysselberghe et Rombaut, Gand, 1935. Prix : 330 francs belges.

Le traité de stabilité des constructions du professeur G. Magnel est divisé en deux volumes ; le premier est consacré aux problèmes fondamentaux et comporte 2 divisions principales :

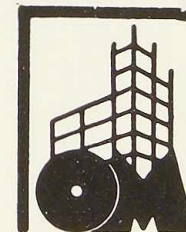
1° Constructions en maçonnerie (murs et piliers, cheminées et phares, murs de réservoirs ou barrages, murs de soutènement, calcul des silos, théories des voûtes, etc.) ;

2° Constructions métalliques (charges à admettre, tensions de sécurité, calcul des assemblages rivés ou soudés, calcul détaillé d'une poutre I à âme pleine, calcul des ponts en treillis, principe

de la poutre Vierendeel, poutres principales des ponts fixes à une et plusieurs travées, calcul d'un tablier de pont, contreventements et raidisseurs, appareils d'appui, marche à suivre dans le calcul d'un pont métallique à poutres, exemple de calcul de poutres en treillis, ponts tournants, ponts en arc, calcul des arcs, charpentes pour bâtiments).

Le deuxième volume étudie tout particulièrement les systèmes hyperstatiques. On y trouve l'exposé détaillé de la méthode de Gehler et un aperçu pratique de la théorie des points fixes complété par la méthode de Cross qui fait l'objet d'une étude particulièrement intéressante. Les autres divisions sont consacrées à la recherche des lignes d'influence, l'étude détaillée de la poutre Vierendeel (calcul complet, calcul approché) la stabilité des barrages, l'étude de la poussée des fondations et la stabilité des membrures comprimées des ponts.

645



Toutes ces études sont suivies de nombreux exemples chiffrés qui facilitent considérablement leur emploi. Le constructeur y trouvera d'autre part, les données pratiques et les formules dont il a besoin pour chaque étude particulière.

Ainsi que dans ses précédents ouvrages, le professeur Magnel a su réunir dans sa *Stabilité des Constructions* une tenue scientifique élevée et un caractère utilitaire et pratique qui font que ses publications sont si justement appréciées par tous les bureaux d'étude et de construction.

Résistance des matériaux et élasticité

par G. Pigeaud

2 volumes de 496 et 505 pages de 25 × 16 cm avec de nombreuses figures dans le texte. Paris 1934.

Ces deux importants volumes constituent une nouvelle édition du cours professé à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées de Paris par M. G. Pigeaud.

Dans le premier volume, l'auteur expose les théories classiques et fondamentales qui sont à la base de la résistance des matériaux. Il donne les équations générales d'équilibre élastique, la théorie de l'élasticité et ses développements, et étudie les cas simples de sollicitation (traction, compression, flexion, torsion, étude des pièces courbes, flambage, etc.). L'étude des lignes d'influence fait l'objet d'un chapitre important.

Le second volume est consacré à l'étude théorique complète des dispositifs constructifs les plus courants : poutres droites, poutres sur simples appuis, poutres encastrees, poutres continues, arcs, portiques, poutres triangulées, ponts suspendus, théorie du béton armé, plaques planes, poussée des terres, barrages.

L'auteur a tenu à présenter des solutions générales qui permettent au lecteur une vue générale du problème et une application à n'importe quel cas particulier. La grande autorité dont jouit M. Pigeaud dans les milieux scientifiques de France et de l'étranger nous dispense de nous étendre davantage sur la haute valeur de sa *Résistance des Matériaux et Elasticité*. La nouvelle édition de cet ouvrage présente sur la précédente l'avantage d'une disposition remaniée des matières et d'une refonte de plusieurs chapitres en sorte que la consultation de l'ouvrage est facilitée et que plusieurs passages ont été complétés pour tenir compte des acquisitions les plus récentes de la science et de la technique dans les divers domaines traités.

La soudure à l'arc électrique. Charpentes métalliques et notions d'oxy-coupage.

Un volume cartonné de 285 pages de 22 × 27 cm avec 451 figures. Editeur : L'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O.T.U.A.). Paris, 1934. Prix en Belgique : 42 francs belges.

Cet important ouvrage fait suite à un premier volume consacré aux notions générales relatives à la soudure à l'arc (1); il est divisé en 3 parties principales.

Les généralités et principes font l'objet de la première partie ; on y trouvera des renseignements sur le matériel de soudure, l'exécution des dessins, les vérifications et contrôles et l'exposé des différentes méthodes de calcul les plus pratiquées actuellement : formules empiriques du Dr Haas, méthodes de calcul belge, allemande, de l'ingénieur Goelzer et américaine.

La deuxième partie, particulièrement bien illustrée, comprend les solutions types de tous les assemblages les plus courants employés dans les charpentes métalliques (joints dans les poutres et dans les poteaux, bases de poteaux, assemblages des poutres aux poteaux, fermes, pannes de toitures, etc.).

Dans la troisième partie on trouvera la description détaillée des procédés et méthodes de découpage oxy-acétylénique, ainsi qu'une description des différentes machines automatiques d'oxy-coupage.

L'ouvrage se termine par une importante bibliographie où l'O.T.U.A. indique les sources de sa documentation.

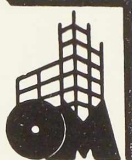
Nos lecteurs de Belgique et du Luxembourg peuvent obtenir cet ouvrage en versant la somme de 42 francs belges au compte chèques postaux n° 34.017 du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, à Bruxelles.

Instructions pour l'établissement des ossatures, charpentes et planchers métalliques dans les constructions privées

Une brochure de 16 pages de 27 × 21 cm. Editeur : L'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O.T.U.A.). Paris, 1934. Prix en Belgique : 5 francs belges.

Ces instructions ont été rédigées à l'initiative de l'O.T.U.A. par une commission d'architectes, de constructeurs, de professeurs et de sidérurgistes, pour servir de base ou même pour être reproduites telles quelles lors de la rédaction des cahiers des charges relatifs à des constructions privées ; les rédacteurs se sont entièrement inspirés de la pra-

(1) *La Soudure à l'Arc*, édité par l'O.T.U.A., 1933. Prix : 30 Fr. b. — Un compte rendu de cet ouvrage a paru dans *L'Ossature Métallique*, n° 5, 1933, p. 249.



tique courante pour l'établissement de ces instructions.

Celles-ci comportent les chapitres suivants : caractéristiques de l'acier, charges et surcharges, fatigues limites du métal, conditions particulières, exécution, contrôle et montage.

Acier 1934

Une brochure de 68 pages de 27 × 21 cm avec 100 figures. Editeur : l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O.T.U.A.). Paris. 1934. Prix en Belgique : 15 francs belges.

Dans cette brochure fort bien présentée, l'O.T.U.A. a réuni des exemples particulièrement heureux d'emplois harmonieux de l'acier dans les cas les plus divers : architecture extérieure, architecture intérieure, meubles, décoration, rues, théâtres, écoles, musées, moyens de transports, maison en acier et verre, bijoux.

Cette brochure fait parfaitement ressortir la valeur esthétique et décorative de l'acier à la lumière de réalisations récentes.

Guide pour l'exécution des dessins de machines

par A. Nachtergal

Un volume relié in-8° carré de 96 pages avec 117 figures dans le texte. Editeur : Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1, Quai de la Grande-Bretagne, Liège. Prix : 27 francs belges.

L'auteur a réuni dans cet ouvrage les éléments qui composent son cours de dessin industriel professé à l'École des Arts et Métiers d'Etterbeek. Il a méthodiquement examiné les difficultés que rencontre un dessinateur industriel lors de l'exécution du plan d'une pièce.

Ces conseils essentiellement pratiques seront très appréciés de tous les dessinateurs qui y trouveront pour la plupart des cas qui se présentent la solution la plus claire.

L'ouvrage comporte entre autres des paragraphes relatifs à la disposition des dessins, aux hachures conventionnelles, aux cotes, indications d'usinage, tolérances, modèles pour fonderies, etc.

Villeurbanne 1924-1934

Un ouvrage de 458 pages de 28 × 22 cm avec 400 figures dans le texte, édité par l'administration municipale de Villeurbanne (service des plans et alignements). Prix : 50 francs français.

A l'occasion de l'inauguration du nouveau Centre urbain de Villeurbanne, l'administration municipale a rassemblé dans un ouvrage remarquablement présenté les travaux qui ont été effectués de 1924 à 1934 à Villeurbanne.

Cet ouvrage montre comment le développement et l'urbanisation de la ville se sont méthodique-

ment poursuivis au cours de ces années, suivant les programmes établis par l'administration.

En dehors de renseignements illustrés par de nombreux graphiques sur le fonctionnement des différents services, on y trouvera des détails intéressants sur l'office des habitations à bon marché, la construction des cottages, l'aménagement de la cité (voirie, bâtiments, etc.).

Enfin, l'ouvrage décrit les derniers grands travaux entrepris à Villeurbanne : la centrale thermique qui, en fournissant le chauffage urbain privé et industriel, résout le problème de la suppression des fumées : le nouveau centre urbain, avec ses 6 groupes d'immeubles à ossature métallique, son hôtel de ville et son palais du travail, exemple d'une ampleur inusitée de réalisation d'urbanisme.

Les guides industriels

Guide de la métallurgie, construction, électricité (Belgique et Grand-Duché de Luxembourg)

Un ouvrage de 214 pages de 21 × 13 cm. Editeur : D. Hallet, Bruxelles 1934. Prix : 26 fr. belges.

Cet ouvrage groupe, présentées selon 3 classements différents, les firmes s'occupant de :

1° Métallurgie (hauts fourneaux et laminoirs, tréfileries, fabriques de tubes en acier, aciéries, usines à bronze, cuivre, étain, nickel et autres matériaux, etc.);

2° Construction (ateliers de construction, forges, chaudronneries, fonderies, clouteries);

3° Electricité (fabricants et constructeurs de matériel électrique);

4° Négoce (représentants et fournisseurs).

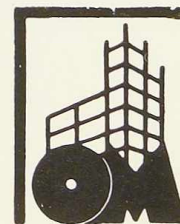
Grâce au système de classement employé les recherches relatives à une firme ou à une spécialité sont aisément effectuées dans cet ouvrage très complet.

Guide des charbonnages (Belgique, France, Hollande, Allemagne)

Un ouvrage de 200 pages de 21 × 13 cm. Editeur D. Hallet, Bruxelles, 1934, prix : 26 francs belges.

Cet ouvrage contient des renseignements détaillés (composition du conseil, direction, service de vente, concession, production, charbons extraits, matériel d'exploitation, renseignements commerciaux, etc.) relatifs à tous les charbonnages, belges, français et hollandais. Il comprend également des renseignements commerciaux intéressant les charbons allemands.

D'autre part, on y trouvera tous les renseignements relatifs au négoce des charbons en Belgique, une classification des charbons comportant une description des bassins houillers belges, et une classification par matières volatiles comprenant les caractéristiques, l'usage et les mines productrices pour chaque catégorie.



POUR VOS TRAVAUX A L'EXPOSITION DE BRUXELLES 1935

N'EMPLOYEZ QUE

●
CELLULIT

Planches isothermes anti-acoustiques, légères, résistantes, ininflammables et à l'épreuve de la vermine.

●
FIBRO-PLATRE

Plaques et carreaux pour plafonds, cloisons et hourdis à la fois légers, incombustibles et hygiéniques.

●
SCORITE

●
Briques et carreaux en béton de cendrées.

●
VULCANIT

●
Béton calorifuge, léger, résistant et réfractaire pour cloisons, plafonds, voûtes, hourdis, revêtement de charpentes en fer et en bois.

●
A R K I

●
Matelas isolant pour tous travaux d'isolation contre la chaleur et le son.

●
LE PHOQUE

Hydrofuge blanc, le meilleur pour mortiers de ciment et béton.

Toutes spécialités pour ossatures métalliques. Briques de façades mates et émaillées en toutes couleurs. Chaux. Plâtres. Ciment. Grapiers. Clous. Grès. Poteries. Fontes. Perches. Échelles. Brouettes.

ADRESSEZ-VOUS A LA SOCIÉTÉ ANONYME

CANTILLANA

29, RUE DE FRANCE, BRUXELLES-MIDI - - Tél. 21.23.76 - 21.23.75

Documentation Bibliographique

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

L'OSSATURE METALLIQUE a publié dans son n° 1-1934, pp. 51-54, le tableau d'indexation des matières qui a été adopté pour la présente rubrique

Généralités

10.1/2. — **Concours du Centre italien d'Information de l'Acier.** — *Arch. Ital.*, n° 9, sept. 1934, pp. 313-317, 8 fig.

Le Centre italien d'Information de l'Acier a organisé un concours pour un projet d'habitation anti-sismique. L'article décrit en détail deux projets particulièrement intéressants.

10.2/7. — **Hauts fourneaux et aciéries belges et luxembourgeois.** — *Métallurgie*, n° 39, sept. 1934, pp. 133-138, 4 fig.

Description et historique de différentes usines visitées par les membres de l'Iron and Steel Institute (Clabecq, Providence, Cockerill, Arbed, Terres Rouges, Hadir).

12.1/13. — **Le marché de l'acier pendant le mois de septembre 1934.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 587-588, 1 fig.

Allure générale du marché. Cartels et comptes. Production belgo-luxembourgeoise.

13.1/5. — **Evolution de l'acier à haute résistance pour constructions métalliques.** — J. WELTER, *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 573-586.

L'auteur étudie les compositions chimiques des aciers de construction (aciers au carbone, nickel, manganèse, silicium, cuivre, cuivre-chrome, etc.) et leur influence sur les caractéristiques diverses des aciers (limite de rupture, limite élastique, allongement, résistance à la corrosion, soudabilité, résistance aux efforts alternés).

14.0/1. — **La torsion élastique et la torsion plastique.** — R. L'HERMITE, *Enr. Franç.*, n° 45, sept. 1934, pp. 4-11, 27 fig.

Etude, dans le cas d'un cylindre circulaire, de la torsion dans la phase élastique et dans la phase plastique ; étude du cas des prismes.

14.1/15. — **Etude d'un cas concret de poteaux d'une construction à ossature métallique.** — *Suisse Romande*, n° 18, 1^{er} sept. 1934, pp. 206-212, 8 fig.

Etude des sollicitations d'un poteau dans une construction à 9 étages. L'action du vent est tout particulièrement envisagée. Etude du contreventement général.

14.3/33. — **Calcul de conduites forcées reposant sur des appuis espacés.** — N. DEWULF, *Génie Civil*, n° 10, 8 sept. 1934, pp. 212-215, 6 fig.

L'auteur, après avoir rappelé des résultats déjà publiés dans le *Génie Civil* relatifs aux efforts dus aux poids de la paroi et de l'eau et à la pression de celle-ci, étudie les tensions créées

par les efforts tranchants. Il en déduit le calcul d'une conduite reposant sur des appuis espacés. Calcul d'un exemple fort simple.

14.4/8. — **Essais sur planchers en tôles d'acier.** — L. B. TUCKERMAN, A. H. STANG, W. R. OSGOOD, *Journal of Research*, (Bur. of Stand.), n° 3, mars 1934, pp. 363-377, 13 fig.

Résultats d'essais effectués sur un hourdis formé de poutrelles de 100 mm de hauteur espacées de 60 cm portant des tôles de 6 mm (1/4 in.). Pour des distances entre poutrelles n'excédant pas 100 fois l'épaisseur de la tôle, le hourdis se comporte comme un monolithe parfait.

15.0/1. — **Renforcement d'un pont à Berlin-Charlottenburg.** — Ph. SRUVE, *Stahlbau*, n° 20, 28 sept. 1934, pp. 153-157, 8 fig.

Cet ouvrage constitué par 4 poutres en treillis continues sur 3 appuis distants de 50 m a été renforcé en partie par soudure à l'arc et par rivure. Description générale et renforcement de différents assemblages.

15.0/2. — **Oxy-coupage automatique. Soudure oxy-acétylénique en construction tout acier.** — G. ANCXON, *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 564-572, 25 fig.

L'auteur étudie les procédés d'oxy-coupage, leur prix de revient, les domaines d'application, et donne un grand nombre d'exemples de travaux effectués par soudure et oxy-coupage.

15.11/1. — **Observations sur le rivetage des charpentes en acier à haute résistance.** — W. BARR, *Struct. Eng.*, n° 9, sept. 1934, pp. 393-397, 3 fig. 4 tabl.

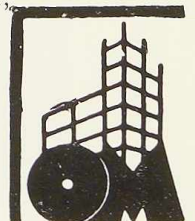
L'auteur montre la nécessité d'employer des rivets en acier à haute résistance. Il donne les résultats qui ont été obtenus au moyen d'aciers spéciaux présentant notamment les qualités d'allongement indispensables.

15.30/16. — **Ponts-rails soudés électriquement.** — O. BONDY, *Railway Engineer*, n° 9, sept. 1934, pp. 277-281, 11 fig.

L'auteur étudie la résistance à la fatigue des éléments constitutifs et décrit quelques ouvrages réalisés en Allemagne. Il montre l'intérêt des poutres dites à *Nasenprofil*.

15.30/17. — **Oxy-coupage automatique. Soudure oxy-acétylénique en construction tout acier.** — G. ANCXON, *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 564-572, 25 fig.

L'auteur étudie les procédés d'oxy-coupage, leur prix de revient, les domaines d'application,





**L'OEIL
OBSERVATEUR
DU CLIENT
VOUS JUGERA
PAR**

..... l'aspect de votre installation.
"Montre-moi tes outils, je te dirai qui tu es".
Il vous faut donc des meubles modernes. Ren-
seignez-vous sur les multiples avantages que
vous procureront dans vos bureaux ou maga-
sins, les meubles et rayons "ACIOR".
Projets et devis d'installation gratuits.
Demandez dépliant explicatif n° 6.

ORG
PHOTO
PIROM

**MEUBLES
ACIOR**

FABRIQUÉ EN BELGIQUE PAR LA
MAISON DESOER

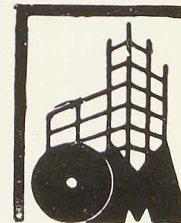
BRUXELLES, 16, rue des Boiteux - Tél. } 17.28.40
 } 17.73.49
LIEGE, 17, rue Sainte-Véronique - Tél. 149.00

- les travaux que permettent la soudure et l'oxy-coupage.
- 15.30/18. — **La soudure des réservoirs.** — ETA, *Weld. Industry*, n° 8, sept. 1934, pp. 235-238, 11 fig.
L'auteur examine la disposition des soudures, le choix des électrodes et l'exécution des soudures pour les réservoirs sous pression à basse température.
- 15.30/19. — **Réflexion sur l'emploi de la soudure dans les constructions métalliques.** — G. PIGEAUD, *Gén. Civ.*, n° 11, 15 sept. 1934, pp. 232-235, n° 12, sept. 1934, pp. 256-259 2 fig.
L'auteur examine la situation actuelle de la soudure dans la construction. Il étudie les modalités d'emploi de la soudure et montre que ses nombreux avantages doivent en étendre les champs d'application.
- 15.33/13. — **La résistance à la fatigue des assemblages soudés.** — A. J. LONGONI, *Modern Engineer*, n° 7, 20 juil. 1934, pp. 188-193 ; n° 8, 20 août 1934, pp. 212-215, 15 fig.
L'auteur montre l'importance des sollicitations dynamiques dans les assemblages. Il insiste sur l'influence prépondérante de l'état de polissage du métal, de l'agencement et des dimensions de l'assemblage.
- 15.34/10. — **La soudure par points.** — V. J. KEITH, *Weld. Ind.*, n° 8, sept. 1934, pp. 245-250, 4 fig.
L'auteur étudie le procédé de soudure par points. Importance du voltage. Disposition des points.
- 15.35/12. — **Sur les essais de résistance à la fatigue des soudures.** — J. H. ZIMMERMAN, *Weld. Journal*, n° 9, sept. 1934, pp. 13-15, 5 fig.
Exécution des essais de résistance à la fatigue de joints soudés. Résultats d'essais sur éprouvettes. Intérêt de ces essais pour déterminer la résistance des soudures.
- 16.2/4. — **Les cintres métalliques des arcs en béton armé du grand hall de l'Exposition de Bruxelles 1935.** — B. DANIEL, *Rev. Univ. des Mines*, n° 18, 15 sept. 1934, pp. 481-487, 7 fig.
Etude détaillée des calculs, de l'exécution et de l'emploi d'un cintre métallique de 85 m de portée qui, ripé 5 fois, a permis l'exécution des 12 arcs en béton armé du grand Palais de l'Exposition.
- 17.1/8. — **Palplanche Schiffler.** — *Bautech.*, n° 36, 24 août 1934, p. 466, 1 fig., 10 lignes.
Description d'un nouveau dispositif breveté de palplanche en acier.
- 17.1/9. — **Palplanche L. P. Winby et G. Caswell.** — *Engineering*, 31 août 1934, p. 234, 2 fig.
Description d'un nouveau dispositif breveté de palplanche en acier.
- 17.1/10. — **Les nouvelles installations maritimes à Bremerhaven.** — K. E. SCHONOPP, *Travaux*, n° 21, sept. 1934, pp. 379-390, 33 fig.
Construction d'une écluse et d'un bassin.

- Emploi intéressant de 23.000 tonnes de palplanches atteignant 28 m de longueur soit à titre définitif soit pour l'exécution des travaux. Etude détaillée de ces travaux.
- 17.1/11. — **Batardeau cellulaire.** — *Construct. Methods*, n° 9, sept. 1934, pp. 32-37, 17 fig.
Pour la construction de 3 nouveaux piers de 330 m de longueur à New-York, on a mis à sec une superficie de 7 hectares. Le batardeau est en caissons accolés à parois en palplanches métalliques. Détails sur ce travail.
- 17.1/12. — **Palplanche Schröder.** — *Bautech.*, n° 28, 7 sept. 1934, p. 498, 1 fig. 10 lignes.
Description d'un nouveau dispositif breveté de palplanche en acier.
- 17.1/13. — **Les piliers du pont-canal de l'ascenseur de Niederfinow.** — DETIG, *Bautech.*, n° 40, 18 sept. 1934, pp. 523-535.
Détails sur les caissons de fondation de grandes dimensions (15 × 31 m et 18 m de profondeur). Tous ces caissons sont à charpente métallique montée sur place.

Ponts

- 20.0/13. — **Welland Ship Canal (Canada).** — A. P. DUCRET, *Enlr. Franç.*, n° 45, 25 sept. 1934, pp. 29-34, 9 fig.
Description du canal maritime réunissant les lacs Erié et Ontario. Dénivellation des écluses : 14^m10. Près de 50.000 tonnes de métal ont été employées dans les portes d'écluses, ponts mobiles, etc.
- 20.0/14. — **Construction de ponts géants à San-Francisco.** — HOFFMAN, *Tech. Blätt.*, n° 39, 30 sept. 1934, pp. 617-620, 9 fig.
Description générale de deux ponts en construction à San-Francisco. Description des fondations du pont de San-Francisco à Oakland.
- 20.11 a/14. — **Le nouveau pont des Trois-Roses à Bâle.** — E. GRAF, *Enlr. Suisse*, n° 37, 15 sept. 1934, pp. 303-308 ; n° 38, 22 sept. 1934, pp. 312-316, 35 fig.
Construction d'un pont métallique de 255 m de longueur. La poutre continue à âme pleine à 3 travées de 75 + 105 + 75 m de portée. La travée centrale a été construite en porte-à-faux.
- 20.12 a/11. — **La construction du pont-canal à Niederfinow.** — KAUMANN, WIGGERS, *Bautech.*, n° 40, 18 sept. 1934, pp. 536-542, 28 fig.
La travée d'approche de l'ascenseur de Niederfinow est formée par un pont de 157 m de longueur (dont une travée de 85 m). Le canal est large de 28 m : l'un des appuis est du type pendulaire. Description de la charpente et de la cuvette.
- 20.12 a/12. — **Pont-route sur la Little Bay (New Hampshire) (E.U.A.).** — *Eng. News-Rec.*, 27 sept. 1934, pp. 387-390, 9 fig.
Description d'un pont de 430 m de longueur



ELECTRODES

ENROBEES & ENDUITES

POUR TOUTES APPLICATIONS
DE LA SOUDURE A L'ARC

Procédés agréés par la
SOCIÉTÉ NATIONALE
DES CHEMINS
DE FER BELGES



Procédés agréés par le
LLOYD REGISTER
OF SHIPPING et le
BUREAU VERITAS

S. A.

ELECTRO - SOUDURE THERMARC

RUE GILLEKENS, 7, VILVORDE

TÉLÉPHONE BRUXELLES 15.91.40. ADRESSE TÉLÉGR. THERMARC VILVORDE

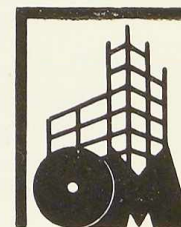
- en 3 tronçons formant chacun poutre continue à 3 travées ; travée centrale de 88 m de portée construite entièrement en porte-à-faux.
- 20.12 b/5. — **Le Ferry-boat Nankin-Pukow.** — *Engineer*, 14 sept. 1934, pp. 254-256 et 260, 8 fig.
La rampe d'accès au *ferry-boat* comporte plusieurs travées en poutres Warren mobiles de 46 m. appuyées sur portiques métalliques.
- 20.12 c/17. — **Renforcement d'un pont à Berlin-Charlottenburg.** — Ph. SRYVE, *Stahlbau*, n° 20, 28 sept. 1934, pp. 153-157, 8 fig.
Cet ouvrage constitué par 4 poutres en treillis continues sur 3 appuis distants de 50 m a été renforcé en partie par soudure à l'arc et par rivure. Description générale et renforcement de différents assemblages.
- 20.12 c/18. — **Les ponts rails d'Hérenthals et de Malines.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 543-552, 18 fig.
Description abondamment illustrée de deux ponts-rails de 89 m de portée, les plus grands du monde du type Vierendeel.
- 20.13 a/6 — **Les grands ponts en construction à San-Francisco.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 553-559, 11 fig.
Description générale du *Golden Gate Bridge* (pont suspendu de 1.280 m de travée centrale) et du pont de San-Francisco à Oakland. Etude des fondations du tronçon ouest de ce dernier pont.
- 20.13 b/1. — **Pont suspendu à poutres de rigidité à béquille.** — HAWRANEK, *Stahlbau*, n° 18, 31 août 1934, pp. 137-139, n° 19, 14 sep. 1934, pp. 145-151, 25 fig., 9 tabl.
L'auteur donne une méthode de calcul des ponts suspendus dont les poutres de rigidité sont des béquilles sur 2 rotules. Il envisage plusieurs variantes de ce dispositif.
- 20.14 c/2. — **Un nouveau pont-route sur le lac Mälär à Stockholm.** — E. NILSSON, *Bautech.*, n° 40, 13 sept. 1934, pp. 507-521, 43 fig.
L'établissement d'une route nouvelle a nécessité la construction d'un pont métallique à 2 arches de 204 et 168 m et un pont en arc métallique de 56 m. Les arcs sont à âme pleine et les plus grands ont été construits par demi-arcs en chantier, amenés sur place et élevés. Tablier en béton appuyé sur des longerons en poutrelles I et sur une substructure métallique à appuis pendulaires.
- 20.15 a/7. — **Ponts-rails soudés électriquement.** — O. BONDY, *Railway Engineer*, n° 9, sept. 1934, pp. 277-281, 11 fig.
L'auteur étudie la résistance à la fatigue et décrit quelques ouvrages réalisés en Allemagne. Il montre l'intérêt des poutrelles dites à *Nasenprofil*.
- 20.24 a/1. — **Ponts allemands à l'étranger.** — KUSENBERG, *Tech. Blätt.*, n° 39, 30 sept. 1934, pp. 614-616 ; n° 40, 7 oct. 1934, pp. 631-632, 16 fig.

- Caractéristiques des ponts basculants construits à Stockholm (30 m), à Buenos-Aires (38 m), sur le rio Negro en Argentine (51^m30), au Havre (40 m), sur le Lim-Fjord (34^m70), du pont tournant de Benha en Egypte (60 m) et du pont levant de Rotterdam (53 m).
- 20.33/3. — **L'emploi d'une grille comme revêtement de pont.** — *Eng. News Rec.*, 20 sept. 1934, p. 376.
Rapport sur l'excellent service fourni par ce revêtement, en service depuis 1 an 1/2 sur le pont de Seattle (Washington).
- 20.33/4. — **Nouveau revêtement pour ponts-routes métalliques.** — K. SCHAECHTERIE, *Bautech.*, n° 37, 31 août 1934, pp. 479-483 ; n° 40, 28 sept. 1934, pp. 564-566, 29 fig.
L'auteur décrit d'abord les anciens types de revêtements en bois, en tôle emboutie avec tablier compact, etc. Il en montre l'évolution et décrit la technique nouvelle: dalle en béton armé, grillage métallique rempli de béton et enfin le procédé le plus léger et très économique : grillage en acier sans remplissage (poids : 100 kg par m²).
- 20.36/5. — **Les grands ponts en construction à San-Francisco.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 533-539, 11 fig.
Description générale du *Golden-Gate Bridge* (pont suspendu, 1280 m de travée centrale) et du pont de San-Francisco à Oakland Bridge. Description des fondations du tronçon ouest de ce dernier pont.
- 20.36/6. — **Les piliers du pont-canal de l'ascenseur de Niederfinow.** — DETIG, *Bautech.*, n° 40, 18 sept. 1934, pp. 522-535, 37 fig.
Détails sur les fondations par caissons de grandes dimensions (15 × 31 m et 18 m de profondeur). Tous ces caissons sont à charpente métallique montée sur place.
- 20.36/7. — **In'éressants travaux de fondation de ponts au Canada.** — R. F. LEGGETT, *Civil Engineering (Londres)*, n° 339, sept. 1934, pp. 301-308, 14 fig.
L'auteur étudie trois ponts actuellement en construction aux environs de Montréal. Il examine notamment l'estacade de protection en palpanches métalliques d'un pont tournant.
- 20.38/1. — **L'évolution des dispositifs de liaison des rails des ponts fixes et mobiles.** — KOBER, *Bautech.*, n° 38, 7 sept. 1934, pp. 487-489.
L'auteur passe en revue différents dispositifs assurant la liaison entre la voie fixée au sol et celle du pont fixe ou mobile.

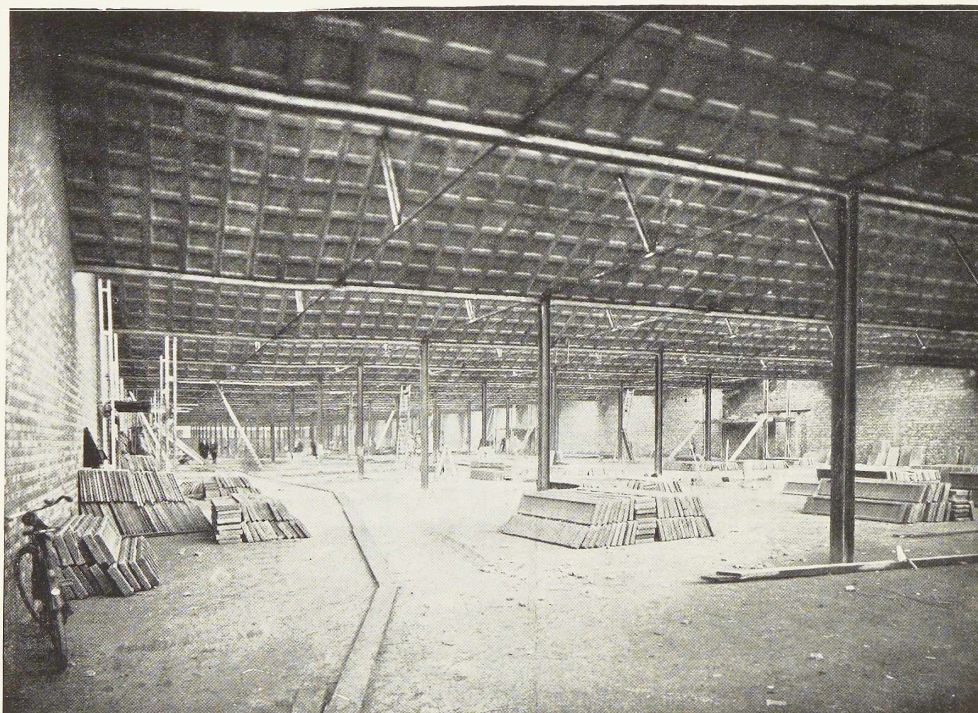
Charpentes

- 30.3/26. — **Toiture pour gare à Chicago.** — TRATMAN, *Eng. News-Rec.*, 20 sept. 1934, pp. 363-367, 4 fig.

650



PLAQUES POUR SOUS-TOITURES EN BÉTON BIMS-ARMÉ



Entrepr : Firme VAN HERREWEGHE & DEWILDE, Gand

Architecte : G. LECLERCQ, Verviers

Une application supérieure et inférieure de 13.000 m² de sous-toitures exécutée à la construction de la nouvelle filature d'Eecloo pour compte de la S. A. de L'Ile Adam, Verviers.

EXÉCUTÉE PAR

S.A. WEST-VLAAMSCHE BETONWERKERIJ

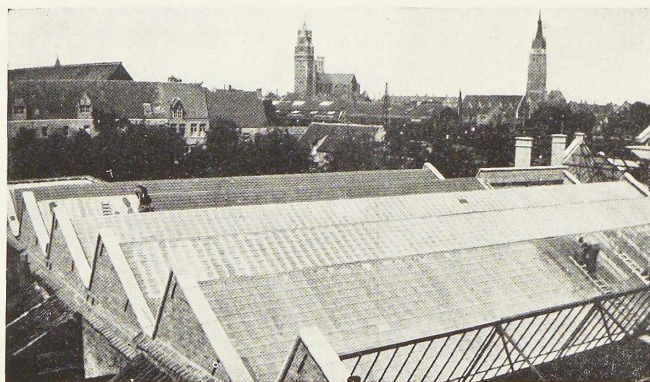
QUAI ST-PIERRE, 73 - BRUGES - TÉLÉPHONE 310.32

MANUFACTURE DE PRODUITS EN BÉTON BIMS tels que HOURDIS CREUX AVEC OU SANS LAMBOURDES

PLAQUES LÉGÈRES
POUR CLOISONS

REPRÉSENTANTS :
**VALLAEYS
ET VIERIN**
INGÉNIEURS

ADRESSES:
69, AV. BROUSTIN
BRUXELLES T.26.34.11
BERCHEM-ANVERS
81, Troyentenhoflaan, 81
Tél. 913.84

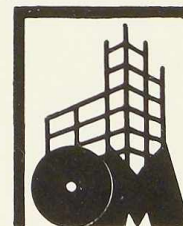


SCHWEMMSTEINE
ÉLÉMENTS CREUX
POUR PLANCHERS, etc.

BUREAU
TECHNIQUE

INSTALLATIONS
MODERNES

- L'ancienne couverture formée de grands arcs de 64 m de portée a été remplacée par une charpente horizontale opaque, munie d'ouvertures pour l'évacuation des fumées.
- 30.3/27. — **Halle à 4 nefs.** — *Stahlbau*, n° 19, 14 sept. 1934, pp. 151-152, 4 fig.
Description d'une vaste halle de 73 × 71 m à 4 nefs. Les fermes sont formées d'arcs à âmes pleines de 17 m de portée.
- 30.3/28. — **Concours du nouveau Palais des Expositions.** — A. MERCIOT, *Travaux*, n° 21, sept. 1934, pp. 365-378, 23 fig.
Projet L. J. Madeline : portique supportant des poutres droites. Toiture horizontale destinée à servir d'aire d'atterrissage. Projet M. Umbdenstock : Projet de décoration et inspiration strictement classique. Projet A. Granet : la toiture est à redans ayant la hauteur des poutres porteuses du toit. Projet Bourdeix : toiture en coques cylindriques. Projet A. Expert : La toiture est en gradins et est supportée par des portiques encastrés.
- 30.5/7. — **Le pylône de Budapest.** — *Cobouw*, 4 sept. 1934, n° 71, p. 11.
Pylône de 314 m. Données du calcul et pressions dues au vent.
- 31.0/5. — **Boutiques.** — *Arch. d'Auj.*, n° 7, sept. 1934, pp. 69-78, 25 fig.
Etude par photographies de boutiques de Paris et de l'étranger. Emploi généralisé d'aciers inoxydables.
- 31.0/6. — **Colonnes en béton en acier et en acier enrobé.** — WICKART, *Schweiz. Bauz.*, n° 11, 15 sept. 1934, pp. 115-119, 15 fig.
L'auteur compare 15 colonnes différentes (colonnes de maçonnerie, colonnes en béton plus ou moins armé, colonnes métalliques enrobées ou non). L'acier est la solution la plus économique à partir de 12 étages.
- 31.2/21. — **La Chatillonneraie.** — *Arch. d'Auj.*, n° 7, sept. 1934, pp. 38-39, 4 fig.
Description sommaire d'un groupe de 12 immeubles à ossature métallique.
- 31.2/22. — **Concours du Centre italien d'Information de l'Acier.** — *Arch. Italiana*, n° 9, sept. 1934, pp. 313-317, 8 fig.
Le Centre italien d'Information de l'Acier a organisé un concours pour un projet d'habitation anti-sismique. L'article décrit en détail deux projets particulièrement intéressants.
- 31.2/23. — **Immeuble de rapport à Paris.** — *Arch. d'Auj.*, n° 7, sept. 1934, pp. 34-35, 6 fig.
Courte description d'un immeuble de rapport à 7 étages à ossature métallique, construit en face de l'église d'Auteuil.
- 31.2/24. — **Un groupe d'immeuble.** — *Chantiers* (Alger), n° 9, sept. 1934, p. 713, 2 fig.
Notice sur un groupe d'immeubles à ossature métallique à 7 étages et 1.000 m² de surface couverte, rue d'Alsace-Lorraine à Oran.
- 31.2/25. — **Habitations ouvrières, à Rotterdam.** — J. G. WATTJES, *Techn. Trav.*, n° 9, sept. 1934, pp. 541-548, 13 fig.
Construction d'un immeuble à 9 étages à ossature métallique et à éléments strictement standardisés. Aménagement type permettant une grande luminosité.
- 31.2/26. — **Le nouveau centre de Villeurbanne.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 531-541, 11 fig.
Description d'un nouveau centre urbain comprenant 6 groupes d'immeubles à ossature métallique de 11 et 19 étages. Chauffage par centrale thermique.
- 31.2/27. — **La maison de verre et le pavillon suisse de la Cité universitaire à Paris.** — *Werk*, sept. 1934, pp. 257-283, 50 fig.
Au cours d'une étude sur Le Corbusier, on décrit en détail (construction, remplissage, décoration, aménagement) l'immeuble Clarté de Genève et le pavillon suisse de Paris. Remarquables photographies de ces deux immeubles où l'acier et le verre sont employés au maximum.
- 31.2/28. — **Etude d'un groupe d'habitation à bon marché.** — *Practical Building*, sept. 1934, pp. 446-447, 2 fig.
Etude rapide d'un groupe d'habitations à ossature métallique. Prévisions financières.
- 31.3/14. — **Toiture pour gare à Chicago.** — TRATMAN, *Eng. News Rec.*, 20 sept. 1934, pp. 363-367, 4 fig.
L'ancienne couverture formée de grands arcs de 64 m de portée a été remplacée par une charpente horizontale opaque, munie d'ouvertures pour l'évacuation des fumées.
- 31.3/15. — **Charpente soudée d'un collège.** — W. E. ARCHER, *Weld. Engineer*, sept. 1934, pp. 26-27, 6 fig.
Les 4 nouveaux dortoirs de l'Université de Stanford (Californie) ont de 47 à 62 m de longueur. Ils sont à charpente métallique entièrement soudée.
- 31.3/16. — **Une clinique à Berlin.** — R. ROTHSCHILD, *Casabella*, n° 81, sept. 1934, pp. 4-11, 24 fig.
Description d'une vaste clinique à 2 étages et terrasse construite pour l'Université de Berlin selon les méthodes les plus modernes. Ossature métallique, huisseries et mobilier entièrement métalliques, cloisons absorbantes, etc.
- 31.3/17. — **Eglise à charpente métallique.** — *Constr. Method*, n° 9, sept. 1934, pp. 48-49, 11 fig.
Les fermes métalliques de la toiture sont cachées par deux cloisons en maçonnerie de briques indépendantes des fermes et portées par un arc ogival en briques.
- 31.5/10. — **Le nouveau centre de Villeurbanne.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 531-541, 11 fig.
Description d'un nouveau centre urbain com-





CLICHES

POUR TOUTES IMPRESSIONS


ETABLISSEMENTS DE PHOTOGRAVURE

TALLON & C^oS.A

22-26, RUE SAINT-PIERRE, BRUXELLES

TÉL. : 17.08.82. CH. POST. : 251. R. C. BRUXELLES 560

L O N D R E S . L I L L E



prenant 6 groupes d'immeubles à ossature métallique de 11 et 19 étages. Chauffage par centrale thermique.

31.6/3. — **Concours du Centre italien d'Information de l'Acier.** — *Arch. Ital.*, n° 9, sept. 1934, pp. 313-317, 8 fig.

Le Centre italien d'Information de l'Acier a organisé un concours pour un projet d'habitation anti-sismique. L'article décrit en détail deux projets particulièrement intéressants.

32.0/4. — **L'emploi de la tôle d'acier dans la construction.** — Fr. L. MAIN, *Iron and Steel*, n° 12, sept. 1934, pp. 409-410 ; n° 1, oct. 1934, pp. 29-31.

Communications présentées au Congrès de Londres (juin 1934) pour le développement de l'acier. Intérêt de la maison métallique : avantages de l'acier, prix de ce genre de construction, etc.

32.2/11. — **Magasin à Den Helder** — *Oss. Mét.* 11 nov. 1934, p. 542, 3 fig.

Courte description d'un magasin à ossature métallique et à murs entièrement vitrés.

32.2/12. — **Villa sur la colline Torinese (Italie).** — *Arch. Ital.*, n° 9, sept. 1934, pp. 319-321, 6 fig.

Petite villa à ossature métallique.

34.3/3. — **Essais sur planchers en tôles d'acier.** — L. B. TUCKERMAN, A. H. STANG, W. R. OSGOOD, *Journal of Research* (Bur. of Stand.), n° 3, mars 1934, pp. 363-377, 13 fig.

Résultats d'essais effectués sur un hourdis formé de poutrelles de 100 mm de hauteur espacées de 60 cm portant des tôles de 6 mm (1/4 in.). Pour des distances entre poutrelles n'excédant pas 100 fois l'épaisseur de la tôle, le hourdis se comporte comme un monolithe parfait.

34.5/6. — **Boutiques.** — *Arch. d'Auj.*, n° 7, sept. 1934, pp. 69-78, 25 fig.

Etude par photographies de boutiques de Paris et de l'étranger. Emploi généralisé d'aciers inoxydables.

36.0/3. — **La soudure des réservoirs.** — *ETA, Weld. Industry*, n° 8, sept. 1934, pp. 235-238, 11 fig.

L'auteur examine la disposition des soudures, le choix des électrodes et l'exécution des soudures pour les réservoirs sous pression à basse température.

Transports

40.10/2. — **Toiture pour gare à Chicago.** — TRATMAN, *Eng. News Rec.*, 20 sept. 1934, pp. 363-367, 4 fig.

L'ancienne couverture formée de grands arcs de 64 m de portée a été remplacée par une charpente horizontale opaque, munie d'ouvertures pour l'évacuation des fumées.

40.11/14. — **Procédés d'entretien des voies ferrées.** — *Entr. Franç.*, n° 45, 25 sept. 1934, pp. 26-28, 11 fig.

Aperçu sur les méthodes modernes de remplacement des voies et du renouvellement du ballast.

40.11/15. — **L'évolution des dispositifs de liaison des rails des ponts fixes et mobiles.** — KOLER, *Bautechnik*, n° 38, 7 sept. 1934, pp. 487-489.

L'auteur passe en revue différents dispositifs assurant la liaison entre la voie fixée au sol et celle du pont fixe ou mobile.

40.22/20. — **Les automotrices au point de vue constructif. Rapport des pays du continent européen.** — L. DUMAS et J. LÉVY, *Bull. Ass. Congr. Chem. de fer*, n° 9, sept. 1934, pp. 943-1067, 78 fig., 15 tabl.

Etude technique complète et détaillée sur les automotrices. Moteurs, transmissions, commandes, roues, bogies, freinage, etc. Description des automotrices en service en Europe notamment en Allemagne, Belgique, France, Italie, Hollande, etc.

40.22/21. — **Les rames automotrices rapides Diesel électriques de la Compagnie du Nord.** — *Génie Civil*, n° 11, 15 sept. 1934, pp. 229-232, 6 fig.

Description détaillée d'une rame de 3 voitures capable d'atteindre la vitesse de 160 km à l'heure. Voitures entièrement métalliques à profil aérodynamique spécialement étudié. Description des moteurs, des voitures, de leurs dispositions, etc.

40.24/4. — **Commande de 2.000 voitures métalliques pour trains de banlieue.** — *Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1934, pp. 560-563, 8 fig.

Nécessité de posséder des voitures modernes en acier pour faire face aux transports massifs par trains de banlieue.

41.0/1. — **Enlèvement et transport des déchets organiques.** — R. PLANCHON, *Urbanisme*, n° 28, juil.-août 1934, pp. 264-268, 5 fig.

L'auteur décrit différents ustensiles et véhicules pour le transport des déchets organiques. Avantages exclusifs du matériel métallique, au point de vue hygiène, commodités, etc.

42.0/1. — **Méthodes de construction des navires par soudure.** — *Weld. Journ.*, n° 372, pp. 269-276, 21 fig.

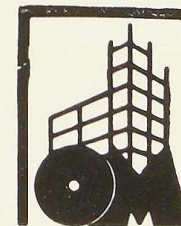
Etude de différents dispositifs pour les assemblages, la charpente et les membrures de navires construits par soudure.

42.2/5. — **Le transatlantique Queen Mary.** — *Engineer*, 28 sept. 1934, pp. 314-316 ; 5 oct. 1934, pp. 336-338, 6 fig.

Description du lancement du nouveau transatlantique anglais de 310 m de longueur. Etude générale de ses caractéristiques.

42.2/6. — **Le transatlantique Queen Mary.** — *Engineering*, 28 sept. 1934, pp. 319-324 ; 5 oct. 1934, pp. 354-355, 17 fig.

Description détaillée du nouveau transatlantique lancé tout dernièrement en Angleterre



ATELIERS DE CONSTRUCTION **PAUL BRACKE**

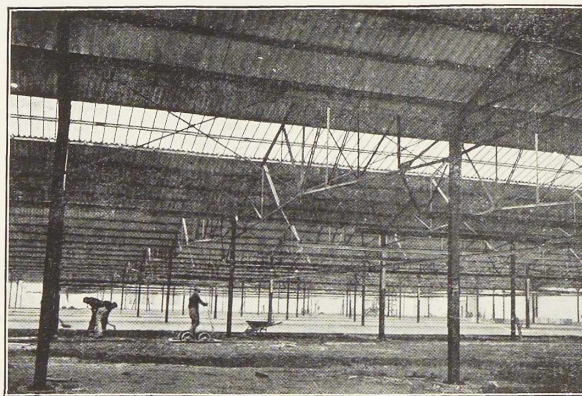
30 à 40, rue de l'Abondance, BRUXELLES

Constructions métalliques. - Ossatures. Charpentes. - Gîtes. - Appareils de levage. - Ponts roulants - Monorails et Transporteurs pour toutes industries

Téléphone 17.39.66

**ETABLISSEMENTS
FONDES EN 1896.**

Nouveaux magasins pour les
Manufactures Céramiques
d'Hemixem, Gillet & Co.
Superficie environ 15000 m².



FARCOMETAL

BREVETE EN TOUS PAYS

Armature coffrage métallique pour béton armé - Supprime le bois de coffrage avec tous ses inconvénients - Lattis métallique léger pour murs, cloisons et plafonds - Adhérence parfaite des enduits - Suppression des fissures - Système le plus rapide, le plus scientifique, le plus facile et le plus économique - Coffrage amovible métallique pour hourdis nervurés - Hourdis isolants en béton de ponce à haute résistance armé de

FARCOMETAL (BREVET TIRIFAHY)

50.000 m² de terrasses et planchers en construction aux Grands Palais de l'Exposition de Bruxelles.

Planchers de voitures métalliques pour chemins de fer. Ponce de Halanzky pour isolation.

LEON TIRIFAHY, INGENIEUR

BUREAU TECHNIQUE ET COMMERCIAL :

57, RUE GACHARD, A BRUXELLES. TÉLÉPHONE 48.69.54

Catalogues, Tarifs, Echantillons, tous renseignements sur demande

(L = 310 mètres, tonnage 73.000 tonnes). Détails du lancement.

42.2/7. — **La reconstruction du bateau-citerne Svithiod.** — Wm. SCHOLZ, *V. D. L.*, n° 36, 8 sept. 1934, pp. 1059-1060, 6 fig.

La partie centrale hors service a été entièrement remplacée.

Divers

51.2/5. — **Welland Ship Canal (Canada).** — A. P. DUCKER, *Entr. Franç.*, n° 45, 25 sept. 1934, pp. 29-34, 9 fig.

Description du canal maritime réunissant les lacs Erie et Ontario. Dénivellation des écluses 14^m18. Près de 50.000 tonnes de métal ont été employées dans les portes d'écluses, ponts mobiles, etc.

51.2/6. — **Les nouvelles installations maritimes à Bremerhaven.** — K. E. SCHÖNORP, *Travaux*, n° 21, sept. 1934, pp. 379-390, 33 fig.

Construction d'une écluse et d'un bassin. Emploi intéressant de 23.000 tonnes de palplanches atteignant 28 m de longueur, soit à titre définitif, soit pour l'exécution des travaux. Étude détaillée de ces travaux.

51.3/6. — **Batardeau cellulaire.** — *Constr. Methods*, n° 9, sept. 1934, pp. 32-37, 17 fig.

Pour la construction de 3 nouveaux piers de 330 m de longueur à New-York on a mis à sec une superficie de 7 hectares. Le batardeau est en caissons accolés à parois en palplanches métalliques. Détails sur ce travail.

54.12/3. — **Protection contre la rouille par métallisation.** — E. V. DAVID, *Weld. Journal*, n° 9, sept. 1934, pp. 16-20, 12 fig.

L'auteur décrit la métallisation des surfaces : emploi du pistolet, rendement, efficacité, mé-

taux employés, caractéristiques de la couche déposée, etc.

54.12/4. — **La protection de l'acier par nickelage et chromage.** — W. BLUM, P. W. C. STRAUSSER, A. BRENNER, *Journ. of Research (Bur. of Stand.)*, n° 3, sept. 1934, pp. 331-355, 6 fig.

Résultats d'essais effectués dans des conditions différentes sur de l'acier recouvert de nickel ou de chrome. Importance de l'épaisseur de la couche.

54.13/2. — **La parkérisation.** — *Illust. Zeit. für Blechind.*, n° 40, sept. 1934, p. 1171.

Courte étude sur ce procédé de protection contre la rouille.

54.14/2. — **Essais accélérés des peintures.** — DIGLY et J. W. PATTERSON, *Engineer.*, 8 juin 1934, pp. 586-587 ; 15 juin 1934, pp. 610-611, 2 fig.

Généralités sur les peintures. Essais de corrosion accélérée. Résultats d'essais de corrosion par électrolyse. Importance des conditions et de l'atmosphère de service.

55.3/3. — **Essais au feu.** — *Steel Constr.*, n° 4, sept. 1934, p. 3.

Résultats d'essais effectués en mai 1934 à Chicago. Les conclusions sont que les charpentes protégées sont peu atteintes et qu'en tous cas elles peuvent être réparées parfaitement contrairement aux constructions en béton armé.

61/14. — **La maison en verre et le pavillon suisse de la Cité universitaire à Paris.** — *Werk.*, sept. 1934, pp. 257-287, 50 fig.

Au cours d'une étude sur Le Corbusier, on décrit en détail (construction, remplissage, décoration, aménagement) l'immeuble Clarté de Genève et le pavillon suisse de Paris. Remarquables photographies de ces deux immeubles où l'acier et le verre sont employés au maximum.

Pour paraître dans les prochains numéros de l'Ossature Métallique :

Le développement de la construction métallique en Suisse, par P. Sturzenegger.

Etude pratique des hourdis employés dans la construction métallique.

L'étude systématique de la corrosion entreprise en Angleterre par l'Institut du fer et de l'acier, par E. Pahlavouni.

Le Grand Séminaire de Malines, par C. et P. Molitor.

Le Magasin « Priba » de Charleroi.

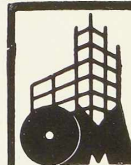
Les ponts basculants du canal Albert.

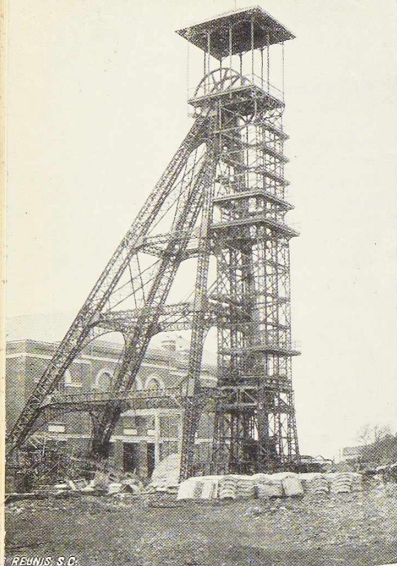
Le pont basculant de l'avenue de la Reine à Laeken.

Le Résidence Elsdonck à Anvers.

Les ponts en arc sur le lac Mälär en Suède.

Etc...





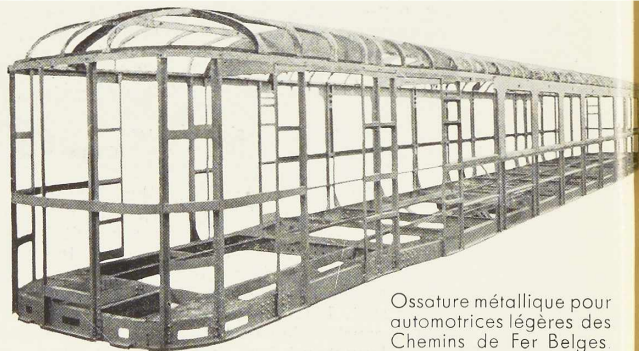
REUNIS S.C.

MATÉRIEL POUR CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS

LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE

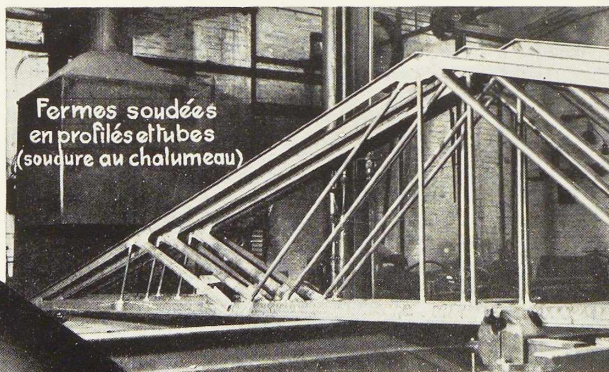
USINES A **SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES**
ET A **LA LOUVIÈRE (Belgique)**

CHARPENTES
CHASSIS A MOLETTES
PONTS FIXES ET
MOBILES. OSSATURES
MÉTALLIQUES
TOUS TRAVAUX
SOUDÉS OU RIVÉS



Ossature métallique pour
automotrices légères des
Chemins de Fer Belges

CONSTRUISEZ PAR SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE



Fermes soudées
en profilés et tubes
(soudure au chalumeau)

**L'OXHYDRIQUE
INTERNATIONALE**

31, Rue P. Van Humbeek Bruxelles
Tél: 21.0120 (41.)

CHARPENTES EN PROFILÉS
ET TUBULAIRES,
BÂTIS, CHÂSSIS,
RÉSERVOIRS,
TUYAUTERIES
ETC...

Notre documentation est à votre disposition



ARCHITECTES, INGENIEURS, ENTREPRENEURS !

SOUCIEUX de l'intérêt du propriétaire qui vous a confié l'étude ou l'exécution de ses constructions, spécifiez et employez l'**ACIER** tant pour les constructions nouvelles que pour les transformations dont vous êtes chargés.

NUL AUTRE matériau que l'**ACIER** ne présente les mêmes garanties de **résistance** et de **sécurité**.

SEUL l'**ACIER** donne à vos constructions l'avantage considérable de pouvoir être transformées, agrandies, modernisées et, éventuellement démolies, aisément et à peu de frais.

Documentez-vous gratuitement et sans engagement au
Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier
ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF, 54, RUE DES COLONIES, BRUXELLES

LES BETONS MODERNES

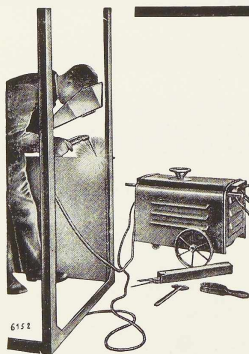
DIVISION DE LA S. A. L'IMPRÉGNATION DES BOIS
HAREN-BRUXELLES

TOUS ARTICLES EN BÉTON VIBRÉ
PROCÉDÉS AUTOBLOC - BREVETS SEAILLES

LICENCE EXCLUSIVE

POTEAUX pour transport de force et éclairage
Revêtement de routes **GEDAL**
Spécialité de produits en béton de **BIMS**

PLANCHERS TUBACIER



Pour tous vos ouvrages de
FERRONNERIE - TOLERIE
CHARPENTE - REPARATION

les postes de soudure et les électrodes

"Electromecanic"

vous permettront d'abaisser vos prix de
revient en maintenant la qualité

Demandez prix et catalogue à

S'A ÉLECTRICITÉ & ÉLECTROMÉCANIQUE
19-21 RUE LAMBERT CRICKX
BRUXELLES

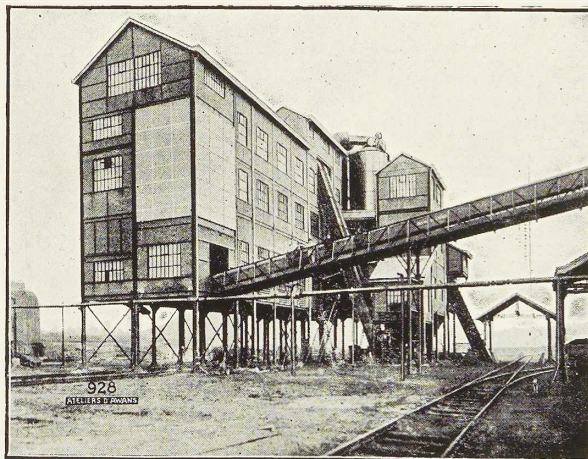
AWANS-FRANÇOIS

SOCIÉTÉ ANONYME À LIÈGE

ÉTABLISSEMENTS FONDÉS EN 1872

Administrateurs-Directeurs-Gérants :

MM. A. de SAINT-HUBERT, ingénieur et Nic. FRANÇOIS



Charbonnage de Marlemont

DIVISION D'AWANS

TÉLÉPHONE LIÈGE : 604-95
Télegr.: CONSTRUCTION-BIERSET
GRANDS PRIX - DIPLOME D'HON-
NEUR : BRUXELLES 1910
LIÈGE & BRUXELLES 1930

**Constructions mécani-
ques et métalliques**

Manutentions

**Installations complètes
de surface pr les mines**

**Installations complètes
de hauts fourneaux**

**Appareils de levage et
de manutention**

Réservoirs

Ponts et Charpentes

DIVISION DE BRESSOUX

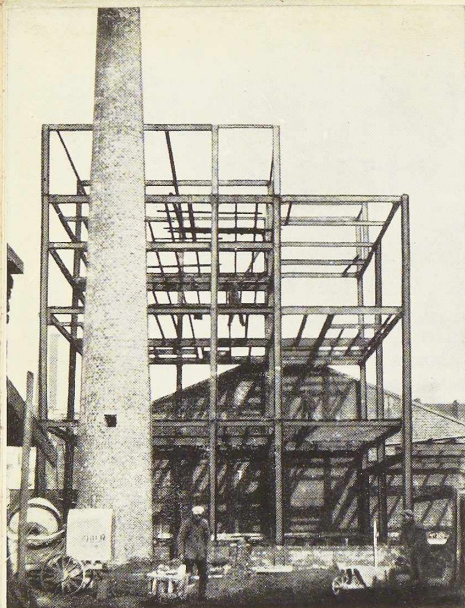
TÉL. LIÈGE : 116.28 ET 244.50
TELEGRAMMES : LABOR - LIÈGE

**L'air comprimé dans
toutes ses applications**

**Compresseurs - Ventilateurs -
Treuils - Haveuses - Moteurs à
air comprimé. - Outillage pneu-
matique et en général tous les
engins utilisant l'air comprimé**

*Cette revue est tirée
par l'Imprimerie*

**GEORGES
THONE
A LIÈGE**



Ossature Métallique des nouveaux bâtiments de la Société des Huiles de Cavel & Roegiers à Gand construite par la firme Metalunion de Gentbrugge.

FERS ET MÉTAUX •
POUTRELLES • ACIERS POUR BÉTON
TOLES • CHARPENTES MÉTALLIQUES
DÉPOSITAIRE DES POUTRELLES GREY
DE DIFFERDANGE

TELEPHONE 105.32 ET 104.42
MEMES MAISONS A BRUGES & MALDEGEM

METALUNION

SOCIÉTÉ COOPERATIVE • 169, RUE FRED BURVENICH
GENTBRUGGE-LEZ-GAND

SOCIÉTÉ
BELGE DES

**COULEURS
ET VERNIS**

S. A.

SPÉCIALISÉE EN TOUS
LES GENRES DE PRODUITS
DE PROTECTION ET DE
DÉCORATION DES MÉTAUX

11, RUE BISSÉ BRUXELLES

**POUR
VOUS
SERVIR...**

nous mettons à votre disposition
notre studio publicitaire. Sans au-
cun engagement pour vous, nous
vous soumettrons des projets
d'annonces, de dépliants et de
catalogues étudiés suivant les
règles de la publicité scientifique.

•
Pour votre édification, demandez
quelques spécimens de travaux
réalisés par le

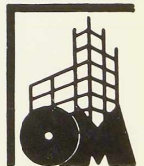
STUDIO SIMAR-STEVENSON

29, AVENUE COGHEN, BRUXELLES
TÉLÉPHONES : 44.59.43 et 44.89.89

Table des Matières

Tome III, Janvier-Décembre 1934

| | Pages | | Pages |
|--|-------|---|-------|
| Théories, Calculs et Essais | | Ponts | |
| Application de la plasticité au calcul des systèmes hyperstatiques, par J. Verdeyen . . . | 445 | Application de la poutre Vierendeel au Japon par F. Takabeya | 356 |
| Auscultation tensométrique de l'ossature métallique des voitures motrices du réseau des Tramways Unifiés de Liège et Extensions, par N. Selezneff | 374 | Esthétique des ponts en acier | 420 |
| Constructions acier-béton système « Alpha », par M. Roš | 495 | Elargissement du pont de La Hulpe | 332 |
| Ductilité de l'acier. Son application au dimensionnement des systèmes hyperstatiques, par F. Bleich | 93 | Grands ponts en construction à San-Francisco | 553 |
| Ductilité de l'acier, par F. Masi | 262 | Pont à tablier en treillis ajouré | 139 |
| Exemple d'étude de région plastique. Action de mandrinage dans une tôle, par G. Wilkin | 386 | Ponts-rails d'Hérenthals et de Malines à poutres Vierendeel | 543 |
| Principes d'application de la plasticité au calcul des constructions métalliques hyperstatiques, par Artémey S. Joukoff | 379 | Pont suspendu à ancrage intérieur dans le Missourï | 125 |
| Principes de la plasticité parfaite appliqués aux calculs de résistance des matériaux, par Louis Baes | 305 | Pont « C » d'Hérenthals sur le canal Albert, le premier pont entièrement soudé construit en Belgique, par A. Spoliansky | 407 |
| Réactions de l'acier vis-à-vis de la concurrence du béton armé, par A. de Marneffe | 190 | Pont de Pilsen | 442 |
| Théorie et la recherche expérimentale en construction métallique, par F. Bleich | 627 | Ponts de Schooten sur le canal Albert, par A. Braeckman et A. Van Gaver | 414 |
| | | Pont levant sur la Tees à Middlesbrough, Angleterre | 251 |
| | | Remplacement de la travée centrale du pont de chemin de fer de Daugavpils (Lettonie), par G. De Wulf | 117 |
| | | Transporteur à charbon de l'usine à gaz de Beckton, Angleterre | 134 |
| | | Voyage aérien à l'Exposition « Un Siècle de Progrès » à Chicago 1933, par D. B. Steinman | 87 |
| Etudes générales | | Constructions à ossatures | |
| Charpentes métalliques tubulaires, par St. Bryla | 11 | Agrandissements des bâtiments de la N. V. Meelfabriek « De Sleutels », à Leiden | 122 |
| Considérations sur la construction des ponts roulants, par L. Dupont | 178 | Cité de la Muette à Drancy. Architectes E. Beaudouin et M. Lods | 167 |
| Construction des tanks à pétrole et du matériel de raffineries, par P. Lamal | 21 | Concours de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier. (Concours d'architecture. Concours du nouveau Palais des Expositions) | 247 |
| Esthétique nouvelle, par J. De Ligne | 1 | Concours pour un Palais des Expositions et des Fêtes sur l'Allmend, à Lucerne | 370 |
| Evolution de l'acier à haute résistance pour constructions métalliques, par J. Welter | 573 | Coupole du nouvel observatoire du Mont Locke | 439 |
| Barrières de garde en acier pour la sécurité des routes | 607 | Façade en acier de l'hôtel de la cité sanitaire de Clairvivre, à Salagnac | 138 |
| Nouvel ordre de grandeur des éléments urbains, une nouvelle unité d'habitation, par Le Corbusier | 223 | Grand hangar pour dirigeable de Sunnyvale (Californie), par Robert E. Thomas | 421 |
| Oxy-coupage automatique, soudure oxy-acétylénique en construction tout acier, par G. Ancion | 564 | Grands palais de l'Exposition Universelle et | |
| Procédés modernes de soudure autogène, par Kurt Ruppin | 144 | | |
| Soutènement métallique dans les mines, par V. Ernould | 478 | | |



| | Pages |
|---|-------|
| Internationale de Bruxelles 1935, par Louis Baes | 279 |
| Hall Apollo pour tennis couverts à Amsterdam, par A. Boeken | 616 |
| Immeuble à appartements au boulevard d'Avroy, à Liège | 243 |
| Magasin « Priba » à Anvers, architecte A. Dautzenberg | 65 |
| Magasin « Priba » à Gand, architecte A. Dautzenberg | 597 |
| Nouveau centre urbain de Villeurbanne | 531 |
| Nouveau refuge-auberge Victor-Emmanuel II sur le Gran Paradiso | 435 |
| Nouveau siège de la « Società Reale Mutua di Assicurazioni », à Turin | 465 |
| Nouveaux bâtiments à ossature métallique de la Société des huiles De Cavel et Roegiers, S. A. à Gand, par Vannieuwenburg | 619 |
| Nouvelle clinique à Berlin | 613 |
| Nouvelle halle VI de la Foire Suisse d'Echantillons de Bâle | 360 |
| OEuvre des architectes américains Holabird et Root de Chicago | 1 |
| Projet d'un nouveau Palais des Expositions présenté par E. Beaudouin et M. Lods | 347 |
| Transformation du pavillon sud des Halles Centrales de Bruxelles | 61 |

Petites maisons métalliques

| | |
|--|-----|
| Magasin de confections à Den Helder | 542 |
| Maison métallique de Beauraing | 92 |
| Maisons métalliques françaises | 75 |
| Maisons modernes à l'Exposition « Un Siècle de Progrès », Chicago 1933 | 68 |

Moyens de transports

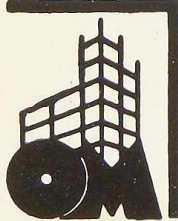
| | |
|--|-----|
| Locomotive Franco | 43 |
| Nouvelle automotrice jumelée Diesel électrique 410 HP. de la Société Nationale des Chemins de Fer belges | 298 |
| Nouvelles automotrices « Littorina » construites par la Société Fiat à Turin | 142 |
| Sécurité d'abord (voitures métalliques de chemin de fer) | 334 |
| Utilisation des containers dans les transports par rails, par route et par eau | 129 |
| Voitures métalliques nouvelles pour trains de banlieue de la Société Nationale des Chemins de Fer belges | 560 |
| Voitures métalliques sur les réseaux des chemins de fer belges | 34 |
| Wagon route et rail Willeme Coder | 132 |

| | Pages |
|---|-------|
| Constructions métalliques diverses | |
| Acier à la Foire de Leipzig en 1934 | 209 |
| Châteaux d'eau en acier | 20 |
| Congrès international annuel des Centres d'Information de l'Acier, Londres 1934 | 392 |
| Echelles en tubes d'acier | 255 |
| Exposition de cabines en acier pour paquebots organisée par l'O.T.U.A. | 621 |
| Mémoires techniques présentés au troisième congrès international pour le développement de l'acier, Londres 1934 | 491 |
| Nouveaux volets métalliques des grands magasins « A l'Innovation », à Bruxelles | 302 |
| Profils dans la fabrication des châssis métalliques | 260 |
| Pylône de la station d'émissions radiophoniques de Budapest | 364 |
| Renforcement d'un chevalement au charbonnage de Wujek, Silésie-Pologne, par Stephane Bryla | 428 |
| Stand de la British Steelwork Association à l'Exposition du Bâtiment de l'Olympia, Londres, septembre 1934 | 623 |
| Transformation d'une façade, chaussée de Charleroi, à Bruxelles, architecte M. Leclercq | 444 |
| Vitrines et magasins | 368 |

Chronique

| | |
|---|-----|
| Activités de la Commission de l'Acier de l'Association Américaine pour l'Essai des Matériaux | 589 |
| A propos des nouveaux casernements à construire à la frontière. Une mise au point nécessaire | 106 |
| A propos d'un article sur « Les Centres d'informations » paru dans <i>Le Soir</i> le 26 décembre 1933 | 45 |
| Assemblée générale annuelle du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier | 153 |
| Automotrices de la Société Nationale des Chemins de fer Belges | 588 |
| Campagne en faveur d'une nouvelle commande de voitures métalliques pour les Chemins de fer Belges | 166 |
| Chaudières en acier pour chauffage central | 644 |
| Cinquième anniversaire de la revue <i>L'Equerre</i> | 108 |
| Comité belge de Rationalisation de l'Habitation et de l'Industrie du Bâtiment | 217 |
| Commandes des Compagnies de Chemins de fer français | 158 |
| Commandes de voitures métalliques belges | 46 |
| Concours d'architecture (Projet de restaurant) | 108 |
| Concours d'architecture (Concours de relevé) | 268 |
| Concours international pour le développement des emplois du carbure et de l'acétylène | 108 |
| Constructions métalliques soudées | 644 |
| Deux milliards pour l'amélioration de la sécurité des chemins de fer en France | 47 |
| Effondrement de la toiture d'une des halles latérales de l'Exposition de Bruxelles | 644 |
| Exposition publique d'architecture (Projet de restaurant, esquisses et relevés) | 217 |
| Exposition publique d'architecture (Concours de Jette et concours de Jambes) | 399 |

655



| | Pages |
|--|------------|
| Fournitures de l'industrie métallurgique française aux raffineries de pétrole en France | 47 |
| Grande pitié de notre marine marchande | 643 |
| Important débouché pour les tuyaux métalliques | 47 |
| Marché de l'acier pendant le mois de février | 158 |
| Marché de l'acier pendant le mois de mars | 215 |
| Marché de l'acier pendant le mois d'avril | 268 |
| Marché de l'acier pendant le mois de mai | 337 |
| Marché de l'acier pendant le mois de juin | 398 |
| Marché de l'acier pendant le mois de juillet | 454 |
| Marché de l'acier pendant le mois d'août | 522 |
| Marché de l'acier pendant le mois de septembre | 587 |
| Marché de l'acier pendant le mois d'octobre | 641 |
| Nestor Germeau, 1873-1933 | 588 |
| Nouvelle commande de voitures métalliques pour la S.N.C.F.B. | 338 |
| Pavillon de la collectivité du bâtiment | 217 |
| Planchers en tôles soudées dits « battledeck floors » | 336 |
| Pont de Pilsen | 523 |
| Production sidérurgique aux Etats-Unis | 47 |
| Projet des fabricants d'automobiles des Etats-Unis : la construction de maisons métalliques | 47 |
| Publications de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes | 215 |
| Résistance au feu des constructions | 643 |
| Résistance au vent des ossatures de bâtiments | 336 |
| Révision du règlement de l'A.B.S. relatif à la construction des charpentes métalliques | 45 |
| Réunion annuelle du comité permanent de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes, Stresa, 10-11 avril 1934 | 213 et 335 |
| Réunion d'automne de l'Institut anglais du Fer et de l'Acier, Bruxelles et Luxembourg 10-14 septembre 1934 | 455 |
| Réunion internationale annuelle des Centres d'Information de l'Acier, Londres 1934 | 267 |
| Sécurité des nouvelles voitures métalliques des Chemins de fer Belges | 523 |
| Sixième exposition internationale du Bâtiment et des Arts décoratifs | 408 |
| Société centrale d'architecture de Belgique (élection du Comité Directeur) | 268 |
| Soulèvement métallique dans les mines. Erratum | 588 et 644 |
| Standardisation des tuyauteries. Mise à l'enquête publique par l'Association Belge de Standardisation d'un projet de standardisation des Brides pour tuyaux et appareils | 48 |
| Standardisation des tuyauteries. Méthode de calcul des éléments standard de tuyauteries. Code de bonne pratique pour la construction des tuyauteries | 159 |
| Utilisation des containers en France | 48 |

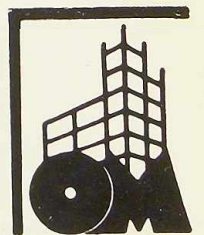
Conférences

| | |
|--|------------|
| Aperçu sur quelques problèmes techniques posés par la construction des gratte-ciel en Amérique, par L. Rucquoi | 523 |
| Différents procédés de soudure autogène. Progrès récents. Applications caractéristiques, par A. Deleuse | 217 et 266 |
| Leçon sur la construction en acier à l'Ecole Saint-Luc, par L. Rucquoi | 45 |
| Ressources de la méthode expérimentale appliquée aux constructions. Quelques exemples et applications, par F. Campus | 406 |
| Tendances actuelles dans la construction en acier. Exemples récents d'architecture métallique de constructions industrielles et d'ouvrages d'art, par L. Rucquoi | 217 et 265 |

| | Pages |
|---|-----------------|
| Documentation bibliographique | |
| Indexation des matières | 51 |
| Liste des périodiques dépouillés par le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier | 272, 458 et 525 |
| Résumé des articles relatifs aux applications de l'acier 54 à 59, 112 à 115, 161 à 165, 219 à 222, 273 à 278, 342 à 346, 401 à 406, 458 à 463, 525 à 530, 592 à 596, 648 à 653. | |

Traité et ouvrages analysés en 1934

| | |
|--|-----|
| Acier 1934. Edit. l'O.T.U.A. | 647 |
| Arte e Technica nella Evoluzione dei Ponti (L'Evolution de l'Art et de la Technique des Ponts), par Luigi Santarella | 49 |
| Ausgewählte Schweisskonstruktionen, Bd 6 Arbeiten mit dem Schneidbrenner (Types de constructions soudées, 6 ^e cahier. Le travail au chalumeau-coupeur), par E. Wiss | 590 |
| Bulletin de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes, n° 2, août 1934 | 591 |
| Catalogue des poutrelles Grey de Differdange (nouveau) | 524 |
| Catalogue 1933 de la Librairie Polytechnique Charles Béranger | 50 |
| Charpentes rationnelles les plus économiques. Bâtiments industriels en acier, par A. Gelblum | 269 |
| Comptes rendus du Premier Congrès National de Rationalisation de l'habitation et de l'industrie du Bâtiment, organisé par la Société Belge des Urbanistes et Architectes Modernistes, à Bruxelles, 21 au 24 janvier 1934 | 218 |
| Container (Bulletin du Bureau International des Containers) | 341 |
| Cours de stabilité des constructions (Complément du tome IV). Calcul des poutres Vierendeel, par A. Vierendeel | 339 |
| Cours de stabilité des constructions, par G. Magnel | 645 |
| Détermination des forces intérieures dans les systèmes triangulés, par F. Morineau | 524 |
| Deutsche Stahlhoch- und Brückenbau Industrie (L'Industrie allemande de la construction des ponts et charpentes métalliques) par H. Schatz | 160 |
| Dilatation et retrait en soudure autogène, par M. Piette | 457 |
| D.I.N. Normblatt Verzeichniss 1933 (Catalogue des feuilles de normalisation allemandes 1933). Edit. Commission allemande de Normalisation | 49 |
| Dix secrets de calcul rapide à l'usage de l'In- | |



| | Pages | | Pages |
|--|-------|---|-------|
| dustrie, du Commerce et de l'Enseignement, par M. Jacob | 341 | Palplanches métalliques. Edit. O.T.U.A. | 400 |
| Echanges franco-belges, par Ch. Corcelle | 591 | Proceeding of the American Society for Testing Materials (Publications de l'Association Américaine pour l'Essai des Matériaux) | 589 |
| Erläuterungen zu den Vorschriften für geschweisste Stahlbauten mit Beispielen für die Berechnung und bauliche Durchbildung. I Teil : Hochbauten (Commentaires sur les prescriptions relatives aux constructions métalliques soudées suivis d'exemples de calculs et de dispositions constructives. 1 ^{re} partie : Charpentes métalliques), par O. Kommerell | 590 | Publication de l'Association Belge de Standardisation. Règlement pour la construction des couvertures et parois en tôles ondulées galvanisées | 270 |
| Examples of steel design under the new Code of Practice (Exemples de calcul de charpentes métalliques d'après le nouveau Code de pratique), par O. Faber | 338 | Publication de l'Association Belge de Standardisation. Standardisation des tubes en acier | 339 |
| Fer blanc, 1933. Le lait et le fer blanc. Edit. O.T.U.A. | 400 | Rapport final du Premier Congrès de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes, Paris 1932 | 591 |
| Geschweiste Träger mit Nasenprofilen (Poutres soudées utilisant des profils spéciaux dits Nasenprofilen). Edit. Vereinigte Stahlwerke | 524 | Recueils de la soudure autogène : I. Construction des conduites. II. Constructions des appareils et récipients. III. Constructions métalliques. Edit. Comité technique international du carbure et de la soudure | 111 |
| Gesund sein, gesund werden (L'acier au service de la santé), par Dr. Mönkemöller | 400 | Report of the Steel Structure Research Committee (second) (2 ^e rapport de la Commission d'étude des charpentes métalliques) | 456 |
| Guide pour l'exécution des dessins de machines, par A. Nachtergal | 647 | Résistance des matériaux et élasticité, par G. Pigeaud | 646 |
| Guides industriels. Métallurgie, construction, électricité. Charbonnages. Edit. D. Hallet | 647 | Samenstelling en berekening von staalconstructies (Construction et calcul des ouvrages métalliques), par P. Bustraan | 49 |
| Hardness of Metals and its Measurement (La dureté des métaux et sa mesure), par Hugh O'Neil | 456 | Soudure à l'arc électrique. Charpentes métalliques, notions d'oxy-coupage. Edit. O.T.U.A. | 646 |
| Instructions pour l'établissement des ossatures, charpentes et planchers métalliques dans les constructions privées. Edit. O.T.U.A. | 646 | Stahlbau-Profilen (Profilés pour la construction métallique), par M. Bürger | 400 |
| Kritische Betrachtungen über den heutigen Stand im geschweissten Stahlbau (La construction métallique soudée: état actuel de la question), par H. Michel | 160 | Stahlhochbauten. Ihre Theorie, Berechnung und bauliche Gestaltung (La construction en acier. Théorie, calcul et réalisation), par F. Bleich | 50 |
| Ladenbau (La construction des magasins), par Adolf Schuhmacher | 457 | Steel Construction. Edit. American Institute of Steel Construction. | 340 |
| Manuel of foundry practice (Traité pratique de fonderie), par J. Laing et R. T. Rolfe | 271 | Tests on Structural Models of proposed San Francisco-Oakland Suspension Bridge (Essais sur des modèles du pont projeté entre San Francisco et Oakland), par C. E. Beggs , R. F. Davis et A. E. Davis | 271 |
| Mémoires de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes (Deuxième volume 1933-1934) | 339 | Traité de menuiserie métallique, par A. Salles | 49 |
| Modern Steelwork (La construction métallique moderne). Edit. British Steelwork Association | 50 | Uhlands Ingenieur Kalender 60. Jahrgang 1934 (Aide-mémoire de l'ingénieur Uhlands 1934) créé par Uhland , revu par R. Stückle | 218 |
| Momentenausgleich durchlaufender Traggebilde im Stahlbau (L'égalisation des moments dans les constructions métalliques continues), par F. Kann | 455 | Villeurbanne 1924-1934. Edit. Administration municipale de Villeurbanne | 647 |
| Neuere Stahlbrücken der Deutschen Reichsbahn (Nouveaux ponts métalliques des chemins de fer allemands), par J. Karig | 457 | Vorschriften für geschweisste Stahlhochbauten (Prescriptions pour les constructions métalliques soudées publiées par le Ministère des Finances prussien) | 524 |
| | | Wichert Truss (La poutre Wichert), par D. B. Steinman | 271 |

