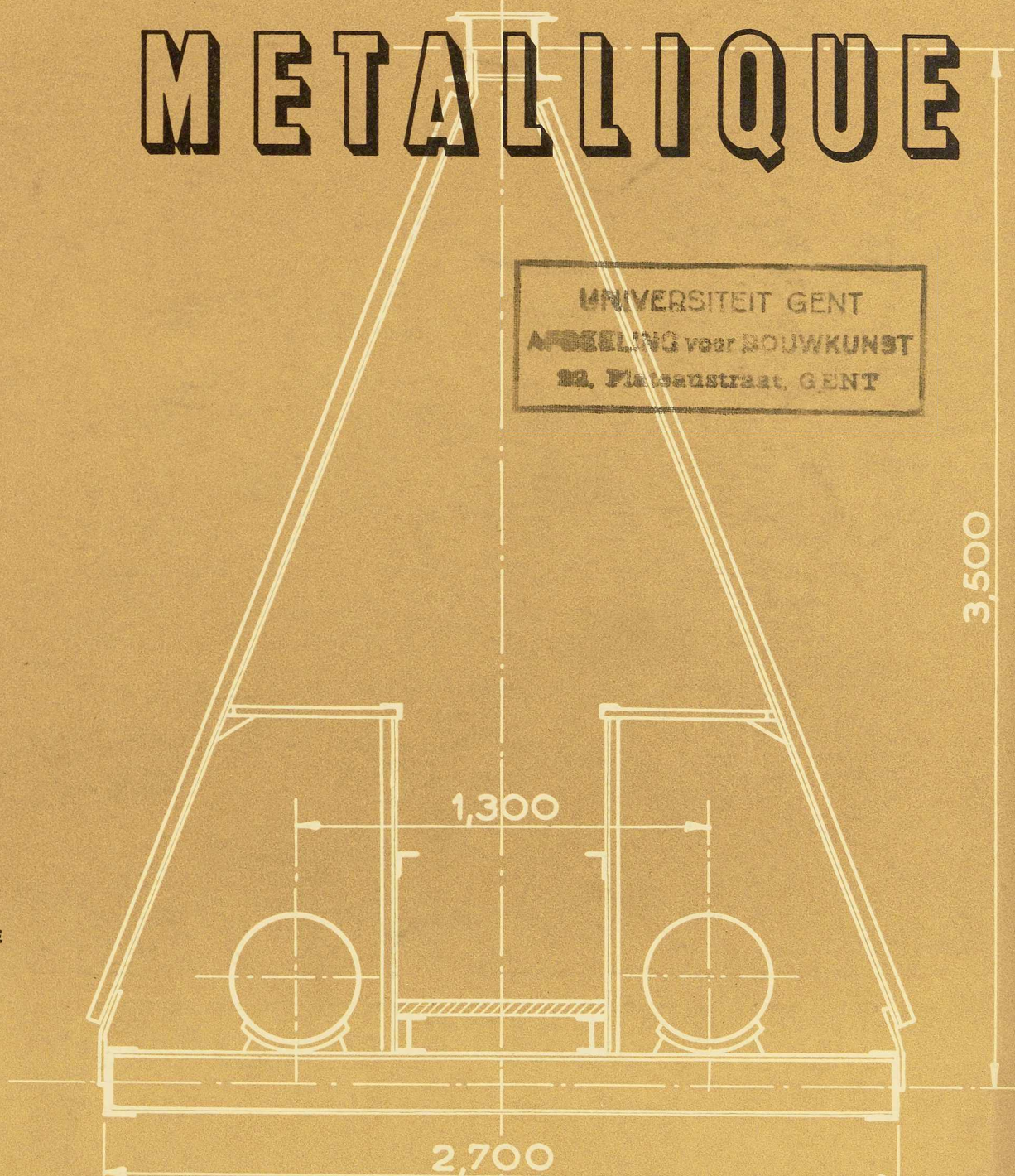


L'OSSATURE METALLIQUE

UNIVERSITEIT GENT
AFDEELING voor BOUWKUNST
22, Plateaustraat, GENT



14^e ANNÉE

9

SEPTEMBRE
1 9 4 9

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

SPÉCIALISTES
des grands travaux...



**LA BRUGEOISE ET
NICAISE & DELCUVE**

SOCIÉTÉ ANONYME

ACIÉRIES, FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION
USINES : A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES ET A LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)



L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

éditée par

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

154, avenue Louise, Bruxelles - Téléphone : 47.54.99 (2 lignes)
Chèques post. : 340.17 - Adr. télégr. : « Ossature-Bruxelles »

14^e ANNÉE

N° 9

SEPTEMBRE 1949

S O M M A I R E

Le pont-route de Fragnée à Liège, par E. Dorlet . . .	377
Les nouvelles voitures tout acier des chemins de fer britanniques	391
Montage du pont restauré sur le Lek, près de Vianen (Pays-Bas), par R. J. Schor	395
La reconstruction de l'aqueduc de Filetote-Livourne (Italie)	405
L'architecture métallique suisse, par Ch. Vivroux	407
Quelques réalisations suisses, par C. Campenart	411
Hangars d'avions à Cointrin-Genève et Kloten-Zurich . .	416
XII ^e Congrès des Centres d'Information de l'acier, Paris (22 au 25 juin 1949)	417
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant les mois de juin et juillet 1949. - Réunion du Comité Permanent de l'Association Inter- nationale des Ponts et Charpentes, Stockholm, 12 et 13 juillet 1949. - Nomination d'un nouveau directeur technique à Fabrimétal, Bruxelles. - Centre de Recherches scientifiques et techniques de l'industrie des fabrications métalliques. - Foire internationale de Wallonie à Namur. - Foire internationale de Liège. - Deuxième Congrès international des fabrications mécaniques. - Echos et Nouvelles	422
BIBLIOTHÈQUE	428
BIBLIOGRAPHIE	430

ABONNEMENTS 1949 (11 numéros) :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : francs belges 200,- ;

France et ses Colonies : 1.900 francs français, payables au dépositaire général
pour la France : Librairie des Sciences, GIRARDOT & C^{ie}, 27, quai des
Grands-Augustins, Paris 6^e (Compte chèques postaux : Paris n° 1760.73).

Etats-Unis d'Amérique et leurs possessions : 8 dollars, payables à M. Léon
G. RUCQUOI, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Indus-
tries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

Autres pays : 350 francs belges.

Tous les abonnements prennent cours le 1^{er} janvier.

PRIX DU NUMÉRO :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : francs belges 25,- ;
France : francs français 200,- ; **autres pays** : francs belges 40,-.

DR OIT DE REPR ODUCTION :

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





TOUS LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

**4-6, QUAI DES CHARBONNAGES
120-124, AVENUE DU PORT
200, RUE DE LA SOIERIE, FOREST**
(Coin rue Emile Pathé)

Tél. 26.98.10 (plusieurs lignes)
Tél. 26.98.17 (deux lignes)
Tél. 43.72.69 - 43.72.70

R. C. B. 10.741
C. C. P. 87.61

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Président d'Honneur : M. Albert D'HEUR

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

M. Léon GREINER, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges.

Vice-Président :

M. Aloyse MEYER, Président des A. R. B. E. D., à Luxembourg.

Administrateur-Conseil :

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

Membres :

M. Oscar BIHET, Administrateur-Directeur Gérant des Usines à Tubes de la Meuse, S. A.;
M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur-Délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY, S. A.;
M. Justin BAUGNEE, Directeur de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence;

M. Alexandre DEVIS, Associé commandité de la S. C. S. Alexandre Devis & C^o, Délégué de la Chambre Syndicale des Marchands de Fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique;

M. Hector DUMONT, Administrateur-Directeur de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur;

M. Emile HOUBAER, Directeur de la Métallurgie de la S. A. John Cockerill;

M. Louis ISAAC, Administrateur-Délégué de la S. A. Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi;

M. Louis NOBELS, Président et Administrateur Délégué des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman;

M. Henri NOEZ, Directeur Général de la Fabrique de Fer de Charleroi;

M. François PEROT, Administrateur-Délégué de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Vice-Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges;

M. Henri ROGER, Directeur Général des H. A. D. I. R., à Luxembourg.

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.
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., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.
Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes.
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
Lamincirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.
Aciéries et Minières de la Sambre, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
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., avenue de la Liberté, Luxembourg.
Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, Luxembourg.
Minière et Métallurgique de Rodange, S. A., à Rodange.

TRANSFORMATEURS

Laminoirs d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.
Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.

Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
Emailleries et Tôleries Réunies, S. A., Gosselies.
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.
Usines de Moncheret, à Acoz, Division de la S. A. des Aciéries et Minières de la Sambre.
Laminoirs de l'Ourthe, S. A., Sauheid-lez-Chênée.
Phénix Works, S. A., 1, rue Paul Borguet, Flémalle-Haute.
Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Travail Mécanique de la Tôle, S. A., 100, avenue des Anciens Etangs, à Forest-Bruxelles.
Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.
Usines à Tubes de Nimy, S. A., Nimy.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

ACMA, S. A., Ateliers de Construction et Ets Geerts & Van Aalst réunis, à Mortsels-lez-Anvers.
Société Anglo-Franco-Belge des Ateliers de la Croÿère, Seneffe et Godarville, S. A., à La Croÿère.
Awans-François, S. A., à Awans-Bierset.
Mécanique et Chaudronnerie de Bouffioulx, Bouffioulx-lez-Châtelaineau.
Ateliers de Construction de la Basse-Sambre, S. A., à Moustier-sur-Sambre.
Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis, S. A., 249-251 chaussée de Vleurgat, Bruxelles.
Ateliers de Construction Alphonse Bouillon, 58, rue de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.

ATELIERS DE CONSTRUCTION (suite)

Ateliers de Construction Paul Bracke, s. p. r. l., 30-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.
Usines de Braine-le-Comte, S. A., à Braine-le-Comte.
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve, S. A., à Saint-Michel-lez-Bruges.
Société Anonyme Anciennes Usines Canon-Légrand, 17, rue Terre du Prince, Jemappes-lez-Mons.
Chaubobel, S. A., à Huyssinghen.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
La Construction Soudée, Anciens Etablissements André Beckers, S. A., chaussée de Buda, Haren.
« Cribla », S. A., Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.
Compagnie Centrale de Construction, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Les Ateliers De Meestere Frères, Heule-lez-Courtrai.
Ateliers de la Dyle, S. A., à Louvain.
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, S. A., à Enghien.
Ateliers de Construction et Chaudronnerie de l'Est, S. A., Marchienne-au-Pont.
Société Anonyme des Ateliers de Construction Flamen-court et C^{ie}, 112-114, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
Ateliers Georges Heine, S. A., chaussée des Forges, Huy.
Ateliers de Construction Heuze, Malevez & Simon Réunis, S. A., 59, rue des Gloires Nationales, Auvalais.
L'Industrielle Boraine, S. A., Quiévrain.
Ateliers de Construction de Jambes-Namur, S. A., à Jambes-Namur.
Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse, S. A., Anc. Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
Ateliers de Construction J. Kihn, Rumelange (G.-D.).
Société Anonyme des Ateliers de La Louvière-Bouvy, La Louvière.
Usines Lauffer Frères, S. P. R. L., Hermalle s./Argenteau.
Leemans L. et Fils, S. A., 114, rue de Louvain, Vilvorde.
Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.
La Manutention Automatique, S. A., Machelen.
Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Pelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
Ateliers Sainte-Barbe, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.
Chaudronnerie A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
Ateliers Arthur Sougniez Fils, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.
Etablissements D. Steyart-Heene, à Eecloo.
Ateliers du Thiriau, S. A., La Croÿère.
Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont, S. A., à Tirlemont.
Compagnie Belge des Freins Westinghouse, S. A., 105, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck, à Willebroeck.
Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth, à Luxembourg.
Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

MENUISERIE MÉTALLIQUE

Chamebel (Le Châssis Métallique Belge), S. A. Belge, chaussée de Louvain, à Vilvorde.
Maison Desoer, S. A. (meubles métalliques ACIOR), 17-21, rue St-Véronique, Liège, 16, rue des Boiteux, Bruxelles.
« Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, La Louvière (Baume).
Ateliers Vanderplanck, s. p. r. l., Portes métalliques, Fayt-lez-Manage.

SOUDEURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

Electromécanique, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
Philips, S. A., 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles.
L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.

La Soudure Electrique Autogène « Arcos », S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.
L'Oxydrique Internationale, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.
Soudométal, S. A., 83, chaussée de Ruysbroeck, Forest-Bruxelles.

COMPTOIRS DE VENTE
DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Columeta (Comptoir Métallurgique Luxembourgeois), S. A., Luxembourg.
Cosibel (Comptoir de Vente de la Sidérurgie Belge), S. C., 9, rue de la Chancellerie, Bruxelles.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Gilsoco, S. A., La Louvière.
Société Commerciale de Sidérurgie, SIDERUR, 1A, rue du Bastion, Bruxelles.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

Individuellement :
ACMA, S. A., Ateliers de Construction et Ets Geerts & Van Aalst réunis, à Mortsel-lez-Anvers.
P. et M. Cassart, 120-124, avenue du Port, Bruxelles.
Alexandre Devis et C^{ie}, 43, rue Masui, Bruxelles.
Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.
Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
J. Libouton & C^{ie}, S. A., 27, rue Léopold, Charleroi.
Fers et Aciers Pante et Masquelier, S. A., 30, rue du Limbourg, Gand.
Peeters Frères, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.
Util, s. p. r. l., 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
Collectivement :
Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique, 10, rue du Midi, Bruxelles.
Chambre Syndicale des Marchands de fer, 10, rue du Midi, Bruxelles.

MARCHANDS D'ACIERS SPÉCIAUX

Etablissements Georges L.-J. Alexis, 31, rue Dartois, Liège.
Aciers Bungert, S. A., 141-143, chaussée de Mons, Bruxelles.
Jos. Bol, 86, rue Emile Féron, Bruxelles.
Maison Courard & C^o, 9-11, place des Déportés, Liège.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Etablissements Moréa et Nahon, 23-25, rue des Ateliers, Bruxelles.
Société des Aciers et Métaux, Soamet, 41, boulevard du Midi, Bruxelles.
Wauters Frères, 23, rue de Liverpool, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Etudes Léon-Marcel Chapeaux, S. A., 54, rue du Pépin, Bruxelles.
Bureaux d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy, S. A., 43, rue des Colonies, Bruxelles.
M. René Leboutte, ing. tech. I. G. Lg., 6, rue J. Delbœuf, Liège.
MM. C. et P. Molitor, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.
Robert et Musette, S. A., 18A, rue de Namur, Bruxelles.
M. J. F. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil (U. I. Lv.), 104, boulevard Saint-Michel, Bruxelles.
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), 5, rue Jean Chapelié, Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.

DIVERS

Institut Belge des Hautes Pressions, 38, Pl. des Carabiniers, Bruxelles.
Société Métallurgique des Procédés Warnant, S. A., 71, rue Royale, Bruxelles.

MEMBRES INDIVIDUELS

M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, 110, boulevard Auguste Reyers, Bruxelles.
M. Marcel François, membre associé de la firme François, 43, rue du Cornet, Bruxelles.
M. Léon G. Rucquoi, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Industries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

ASSURE MAXIMUM DE

Succès!

DANS TOUTE USINE de CONSTRUCTION

Trois problèmes de technologie
Trois électrodes

Soudure d'aspect magnifique,
joint usiné, position horizontale

ELECTRODE OK 42 P

Soudure d'aspect satisfaisant,
joint grossièrement préparé,
toutes positions

ELECTRODE OK 44 P

Soudure de bel aspect,
joint courant de chaudronnerie,
position H. et V.

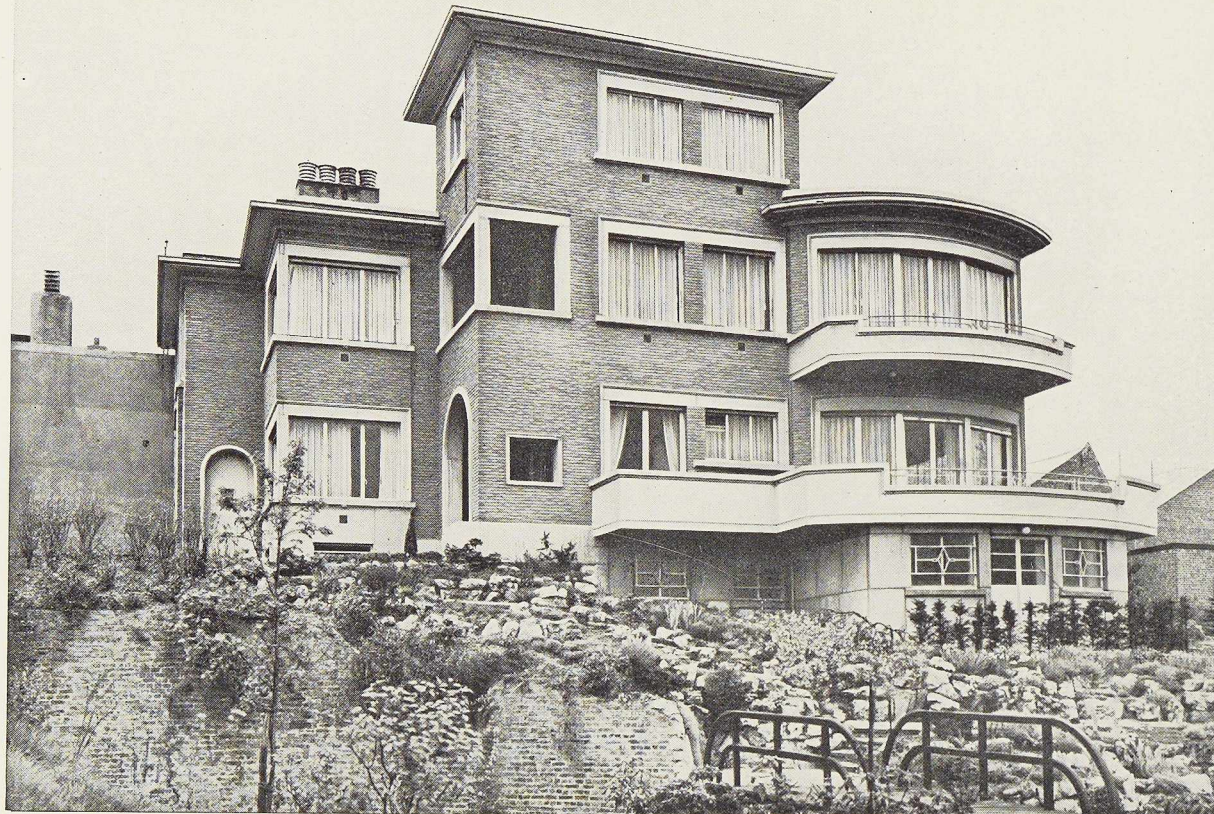
ELECTRODE OK 47 P



ESAB

ÉLECTRO SOUDURE AUTOGENE BELGE S.A.
116-118, RUE STEPHENSON • BRUXELLES • TELEPHONE : 15.91.26

PUBLIGRAPHIE
BRUXELLES



Arch. Paul Fontaine, Bruxelles

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DE BAUME S. A.

SOMIEBA

TÉLÉPHONES: 279 LA LOUVIÈRE
15.81.57 BRUXELLES

LA LOUVIÈRE

MENUISERIES MÉTALLIQUES

CHÂSSIS, PORTES, CLOISONS EN ACIER
ANTICORODAL ET BRONZE
CHAMBRANLES ET TÔLERIES
SABLAGE, PARKÉRISATION
MÉTALLISATION

CONSTRUCTION

CHARPENTES, RÉSERVOIRS
TUYAUTERIES, POTEAUX
SOUDURE ÉLECTRIQUE

REGISTRE DE COMMERCE MONS 378

150.000

FRANCS

DE

PRIX !

CONCOURS
INTERNATIONAL

ARCOS

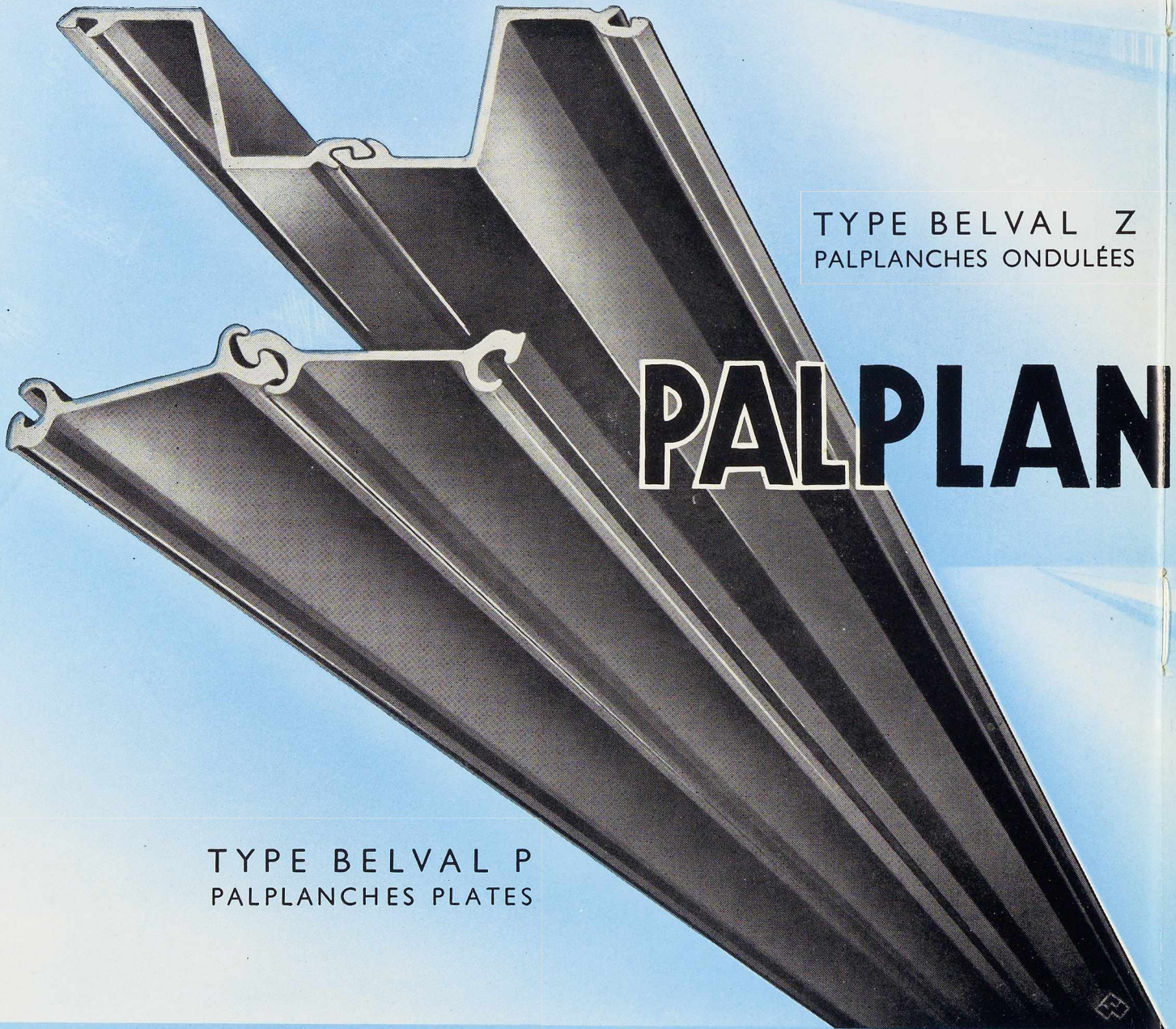
1950



POUR LE MEILLEUR TRAVAIL ORIGINAL
SUR
L'ART DE LA SOUDURE A L'ARC ÉLECTRIQUE
DEMANDEZ LE RÉGLEMENT

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGÈNE

S. A.
58-62, RUE DES DEUX GARES
BRUXELLES



TYPE BELVAL Z
PALPLANCHES ONDULÉES

PALPLANC

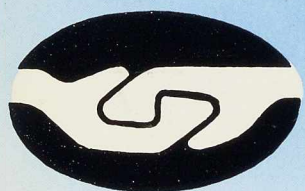
TYPE BELVAL P
PALPLANCHES PLATES

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE:

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE

BRUXELLES • 11, QUAI DU COMMERCE



CHES ARBED-BELVAL



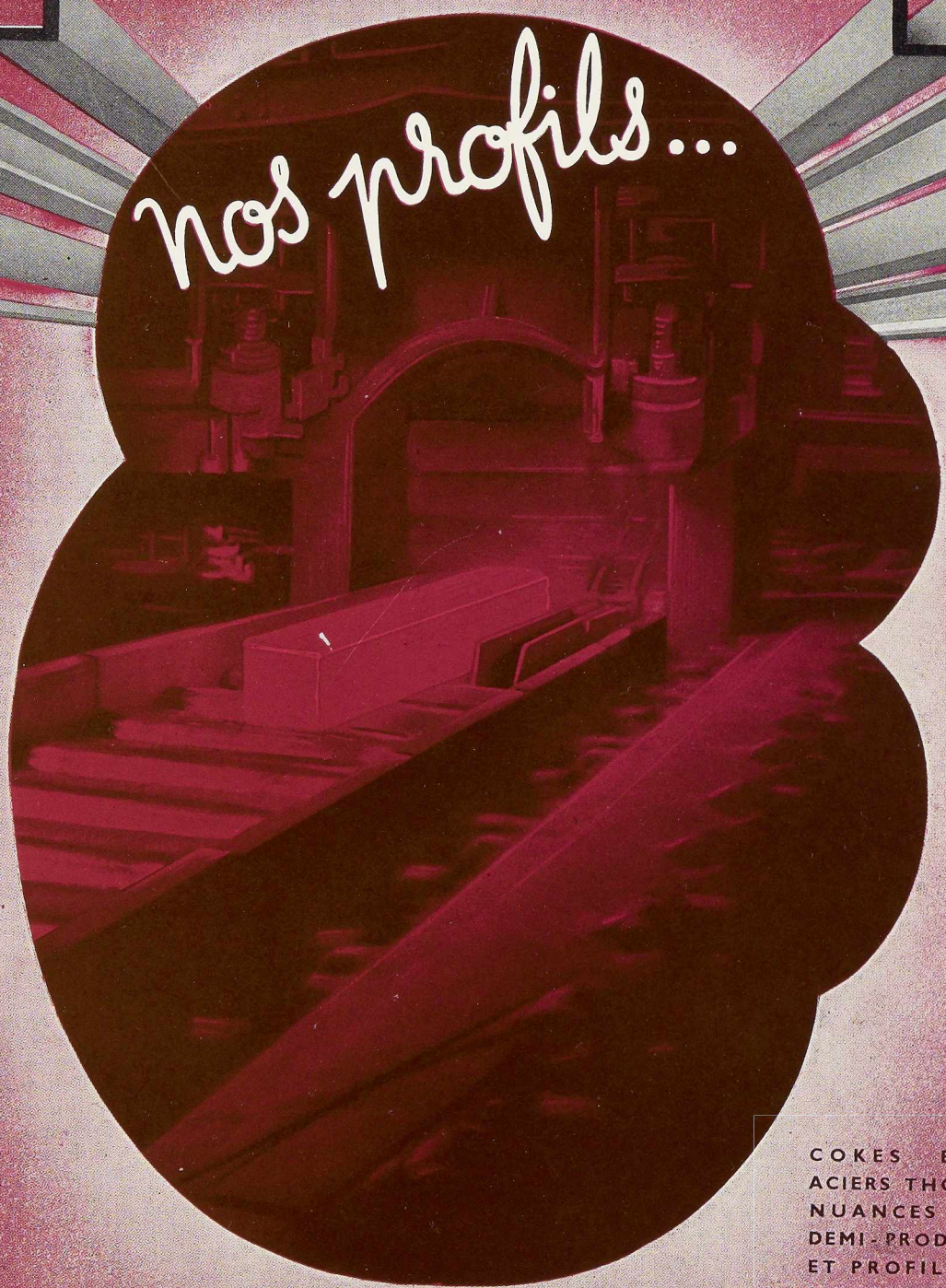
SER A

COLUMETA

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS • S. A. • LUXEMBOURG

S

nos profils...



COKES ET FONTES.
ACIERS THOMAS TOUTES
NUANCES EN LINGOTS,
DEMI-PRODUITS, BARRES
ET PROFILS SPÉCIAUX.
SCORIES THOMAS ET CIMENTS.

SOC. AN. DES HAUTS-FOURNEAUX FORGES & ACIERIES DE
THY-LE-CHATEAU & MARCINELLE

MARCINELLE : TÉL. CHARLEROI 222.93 • TÉLÉGR. WEZMIDI-CHARLEROI

Studio-Simar-Stevens

UTILISATEURS DE TOLES GALVANISEES

CE QUI COMPTE C'EST

LA LONGEVITE DE VOS CONSTRUCTIONS

D'après les experts les plus qualifiés (voir publications de la Société américaine pour l'Essai des Matériaux), la vie des tôles galvanisées exposées à différentes atmosphères augmente avec l'épaisseur du revêtement, c'est-à-dire avec la richesse de la galvanisation.

Poids de zinc par m ² de surface exposée	Vie, en années, de la tôle galvanisée, en région			
	rurale	littorale	industrielle	très indust.
80 gr/m ²	3- 4	2- 3	1- 2	1
200 gr/m ²	8-10	5- 8	5	3- 5
320 gr/m ²	20-25	15	10-15	6- 8
400 gr/m ²	30-35	20-25	15-20	8-10

ADRESSEZ-VOUS AU SPÉCIALISTE DE LA

GALVANISATION RICHE

LES ATELIERS DE BOUCHOUT

DIVISION DES A. B. T. R., S. A.

BOECHOUT (Belgique)

Tél. ANVERS: 123.64/65-124.64

MA
TO

UNE SIMPLE PRESSION SUR LA GACHETTE

... ET LE PISTOLET

NELSON
studwelder

SOUDE
AUTOMATIQUEMENT
VOS GOUJONS

*14 fois plus rapide
que les anciennes méthodes*



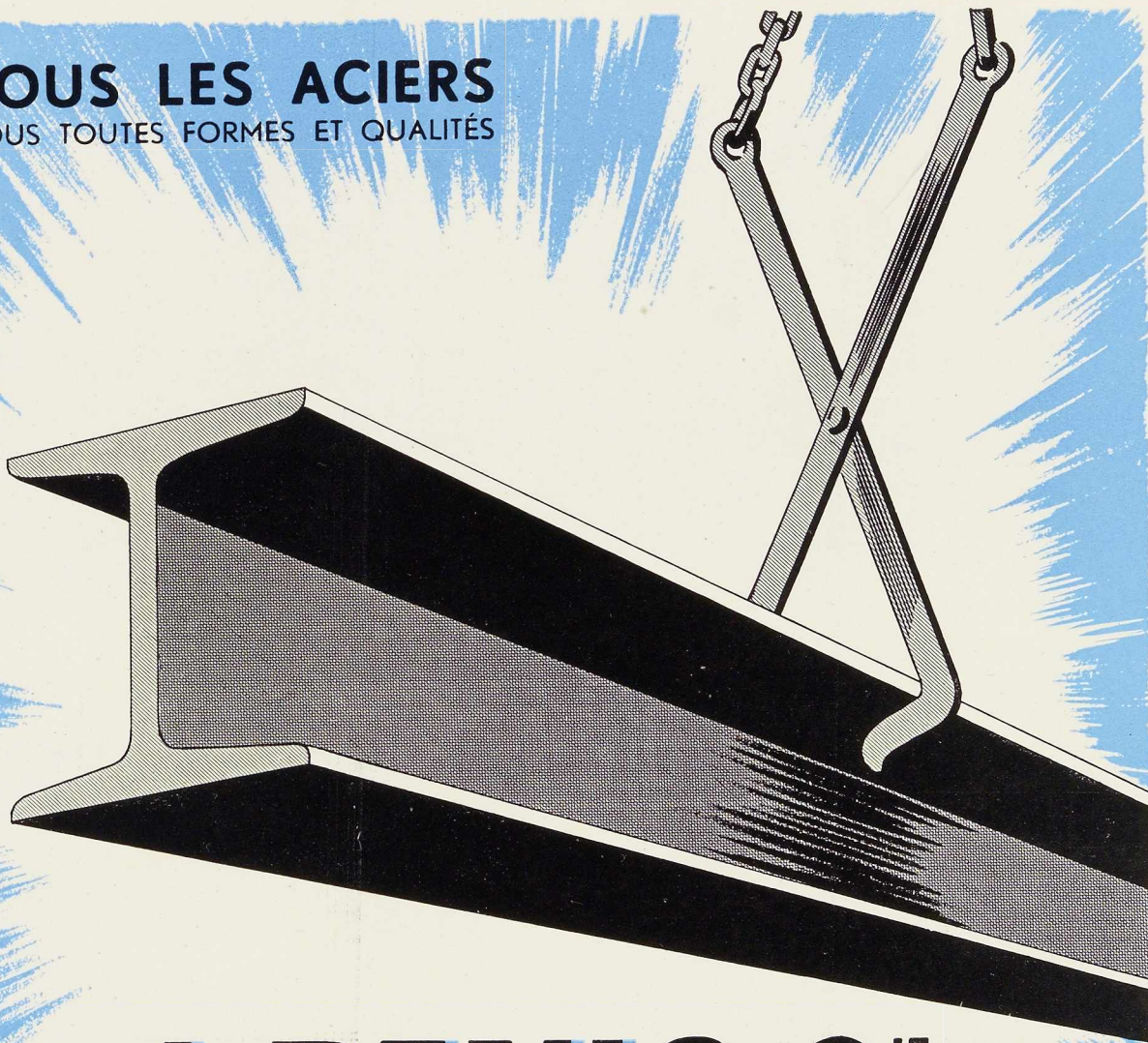
S.A.

ELECTROMECHANIQUE BRUXELLES

19-21, RUE LAMBERT CRICKX • TEL: 21.00.65 • TELEGR: ELECTROMECHANIC

CREATION TOITGANG & C^{ie} • TEL: 12.21.30

TOUS LES ACIERS
SOUS TOUTES FORMES ET QUALITÉS



A. DEVIS & C^{IE}

ACIERS MARCHANDS • TOLES • BOULONS
43, RUE MASUI • BRUXELLES • TÉL. : 15.49.40 (6 lignes)

ACIERS SPÉCIAUX • OUTILS
158, RUE ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél : 43.50.20 (6 l.)

POUTRELLES • FERS U • RONDS A BETON
296, RUE ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél. : 44.48.50 (6 l.)



BUNGALOW MÉTALLIQUE

S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION
JAMBES-NAMUR

Anciens Établissements Th. FINET

JAMBES

PONTS
CHARPENTES
GROSSES TUYAUTERIES
OSSATURES DE BATIMENTS
MAISONS MÉTALLIQUES

**POUR MIEUX SOUDER
LA FONTE À FROID**

UNE BELLE APPLICATION

CYLINDRES DE MOTEUR
DIESEL MARIN (4.000 CV)
RÉPARÉS AU MOYEN DE LA
CITOFONTE B.

ÉPAISSEUR DES PAROIS :
150 mm.

CHANFREINAGE EN X
SOUDAGE EN POSITION
VERTICALE.

Ci-dessus : JOINT PRÉPARÉ.

Ci-dessous : CYLINDRE
RÉPARÉ.

LA
CITOFONTE B

Electrode au nickel pur

LIAISON IMPECCABLE
MÊME SUR FONTE FROIDE

NI POROSITÉ NI FISSURES

USINABILITÉ PARFAITE
DES JOINTS

MANIEMENT AISÉ



SOUDOMETAL S. A.

83, CHAUSSÉE DE RUYSBROECK, FOREST-BRUXELLES - TÉL. : 43.45.65 - 44.09.02



MALEVEZ + DELENNE

SOC.AN.

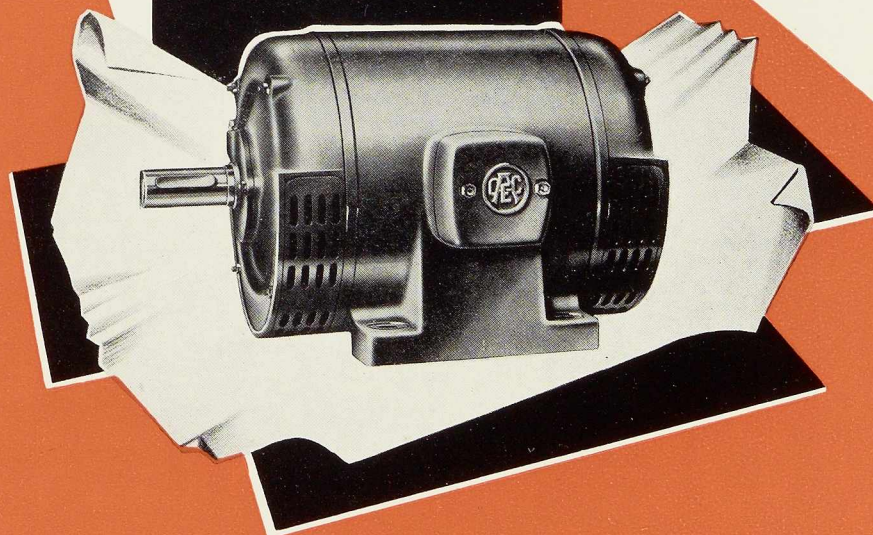
**CONSTRUIT ET MONTÉ PAR LA
L.LEEMANS & FILS**

VILVORDE.TEL. 51.16.50-51.03.25

MOTEURS

ACEC

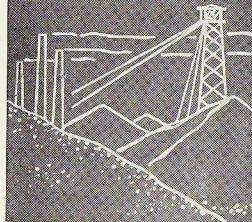
Livraison rapide



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

TUBES POUR TOUTES ACTIVITÉS

CHARBONNAGES



CANALISATIONS

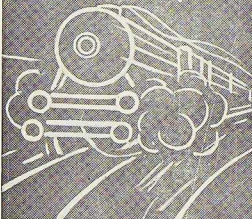


EAU

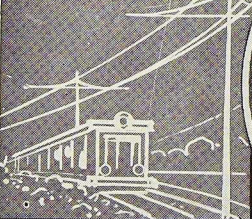


GAZ

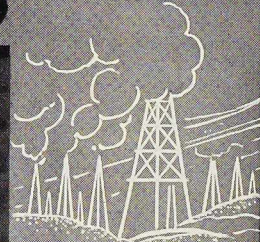
CONSTRUCTION MÉCANIQUE



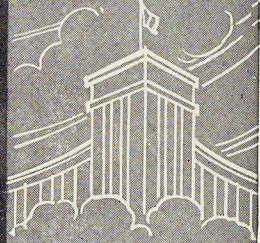
TRANSPORT DE FORCE



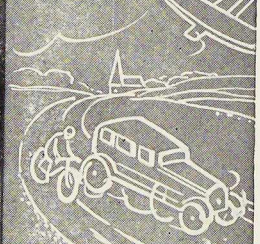
PÉTROLE



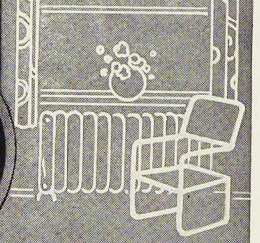
TRAVAUX PUBLICS



SPORTS



LE HOME



TOUS DIAMÈTRES
DE 3^m A 1250^m
ET PLUS

USINES A TUBES DE LA MEUSE

STÉ AME FLEMALLE-HAUTE BELGIQUE

SOBELPRO

PREVOYEZ-LES
partout...



INTÉRIEURS



BUREAUX



LAVATORYS



USINES



HOPITAUX



GARAGES



PORTES MÉTALLIQUES
VANDERPLANCK

S. A. ATELIERS VANDERPLANCK • FAYT-LEZ-MANAGE • TÉL. MANAGE 124

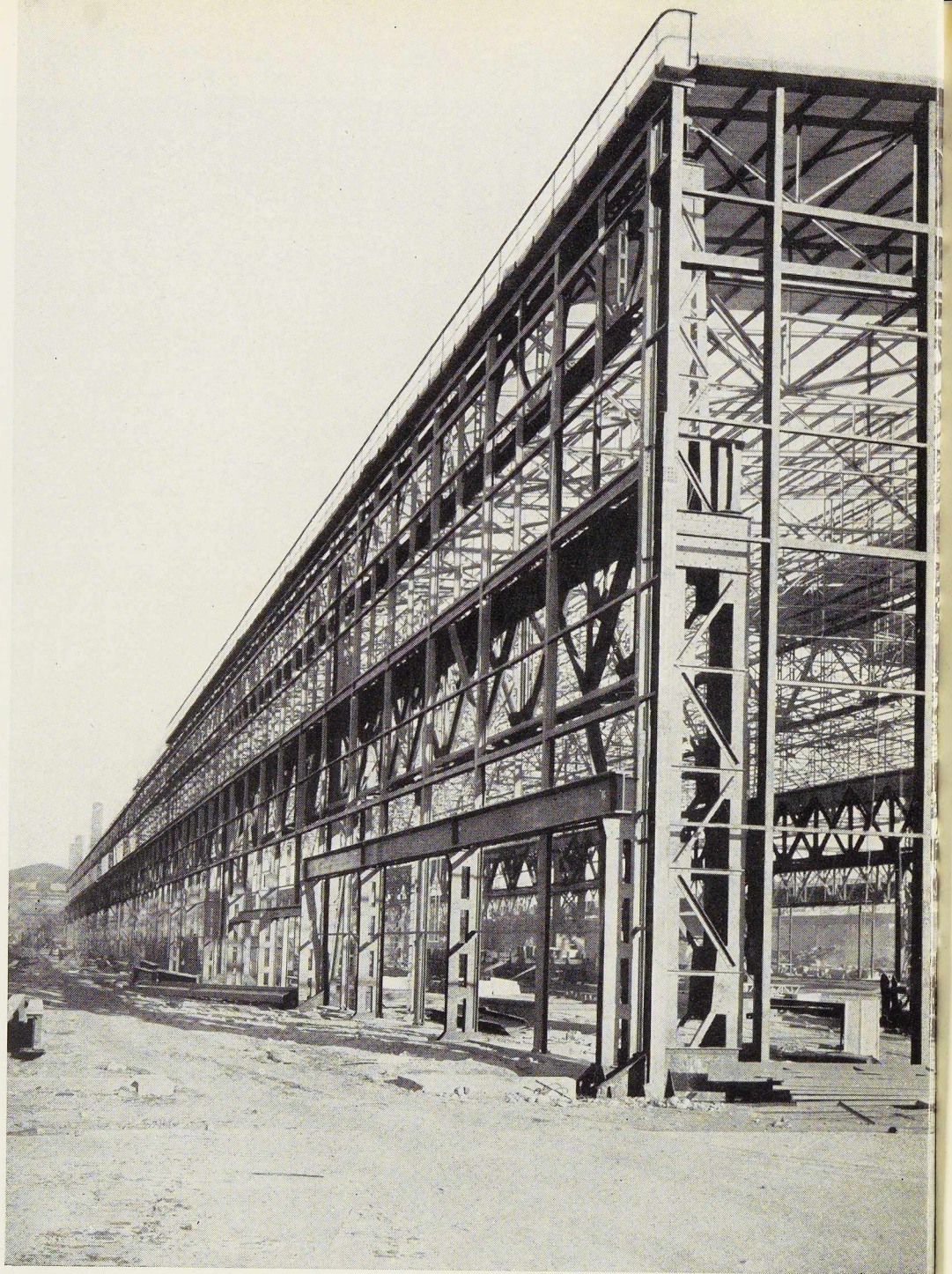
STUDIO SIMAR STEVENS

OSSATURE
MÉTALLIQUE
D'UN
HALL DE LAMINOIR

LONGUEUR :
585 MÈTRES

LARGEUR :
2 × 30 MÈTRES

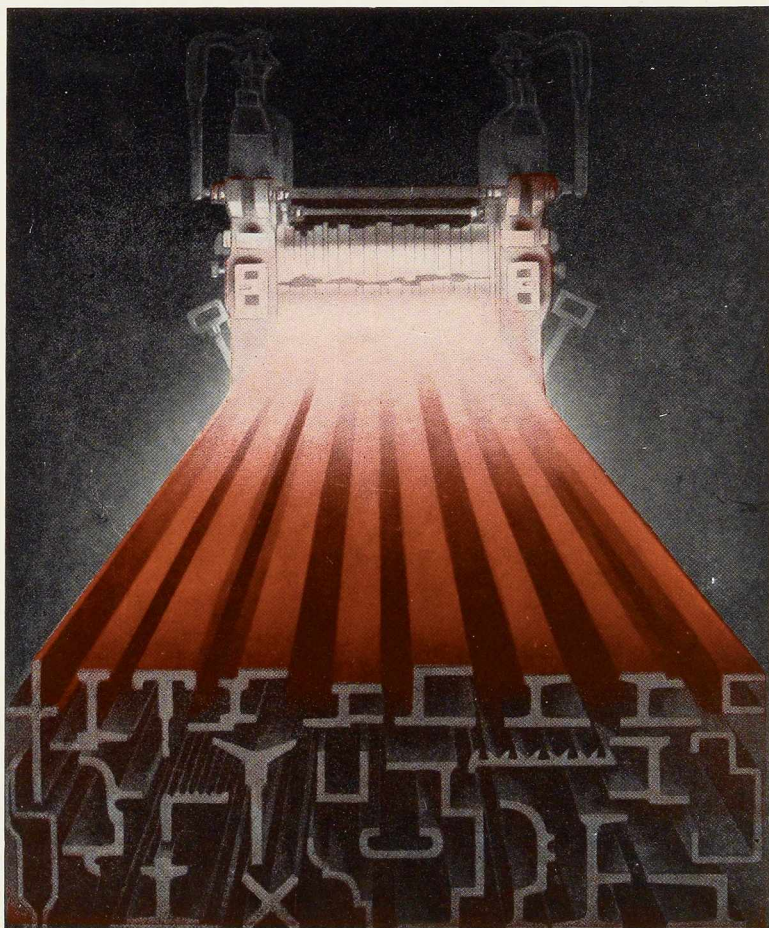
POIDS TOTAL :
9300 TONNES



SOCIÉTÉ ANONYME DES

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS
PAUL WURTH
LUXEMBOURG

TÉLÉPHONE : 23.22-23.23
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
PEWECO - LUXEMBOURG



Laminage à chaud

Profilage à froid jusqu'à 8 mm d'épaisseur et 400 mm de développement

Toutes sections spéciales en acier

Création rapide de nouveaux profilés

Spécialistes en profilés pour huisserie et châssis métalliques

LAMINOIRS

DE LONGTAIN

TÉLÉPHONES : LA LOUVIÈRE 759 et 880

TÉLÉGRAMMES : LAMILONG La Louvière

CODES : Bentley et Acme

Société Anonyme

LA CROYERE (BELGIQUE)

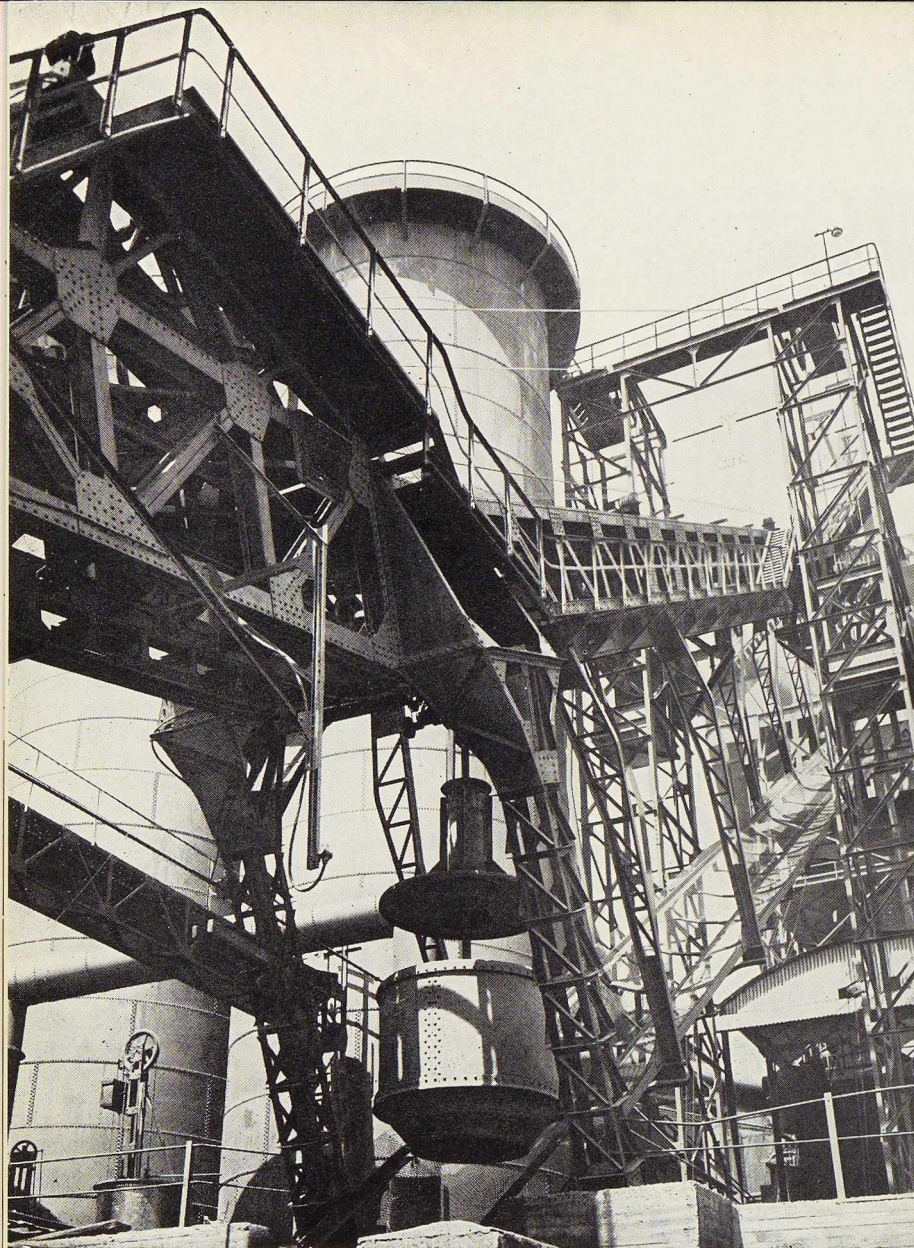


PHOTO W. KESSELS

S. A. USINES GUSTAVE BOËL
LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)

Téléphones : 522, 525, 532, 1133 L. L. — Télégrammes : BOËL, LA LOUVIÈRE

FOURS À COKE

Cokes : industriels et domestiques. Goudron. Sulfate d'ammoniaque. Huiles légères, etc.

HAUTS FOURNEAUX

Fontes.
Laitiers granulés et concassés.

ACIÉRIES

Bessemer. Thomas. Martin.
Electrique. Aciers ordinaires et spéciaux. Aciers à ressorts.
Scories Thomas.

LAMINOIRS

Rails. Eclisses. Poutrelles I, U, L, T, etc. Tôles lisses. Tôles striées. Tôles à larmes. Larges plats. Aciers marchands. Verges droites. Fil machine. Demi-produits.

FORGES

Bandages et essieux. Pièces de grosse forge. Aciers pour matrices.

FONDERIES

Pièces en fonte et en acier. Grosses pièces jusqu'à 25 T. Cuvelages pour puits de mines.

ATELIERS DE PARACHÈVEMENT

Usinage de pièces de fonte et d'acier. Trains montés pour voitures, wagons et locomotives.

BOULONNERIES

Boulons. Crampons. Tirefonds et rivets.

USINES
GUSTAVE

BOËL

DÉCAPAGE A LA FLAMME
D'UN PONT MÉTALLIQUE
(S.A. BAUME & MARPENT)



INSTALLATIONS

pour le

DECAPAGE

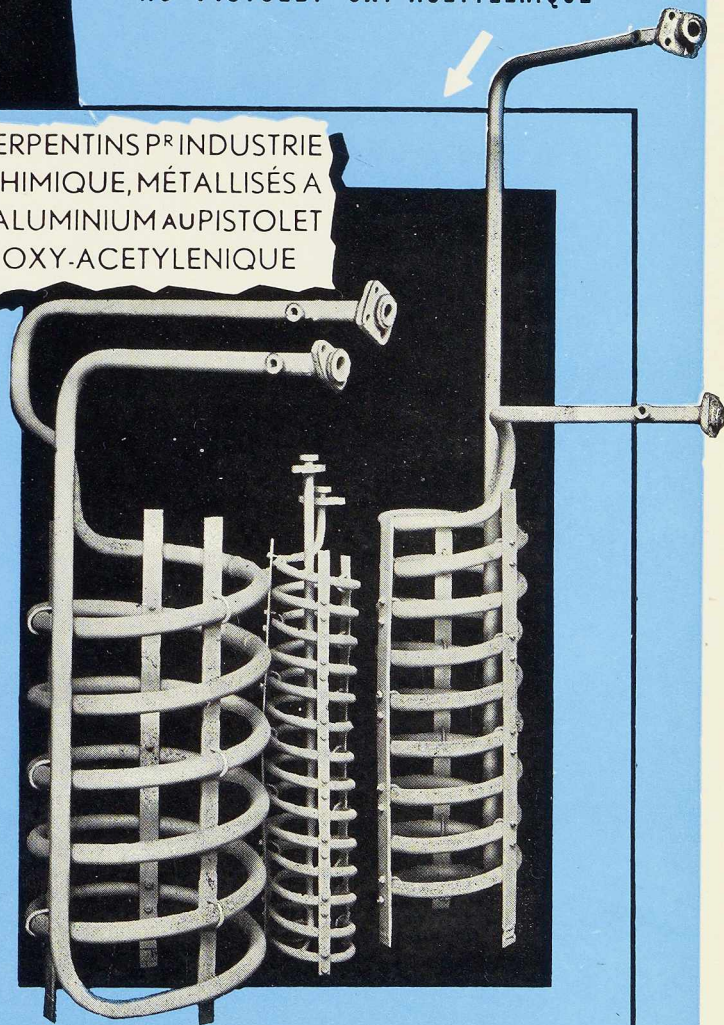
A LA FLAMME OXY-ACETYLENIQUE

et pour la

METALLISATION

AU PISTOLET OXY-ACETYLENIQUE

SERPENTINS PR INDUSTRIE
CHIMIQUE, MÉTALLISÉS A
L'ALUMINIUM AU PISTOLET
OXY-ACETYLENIQUE



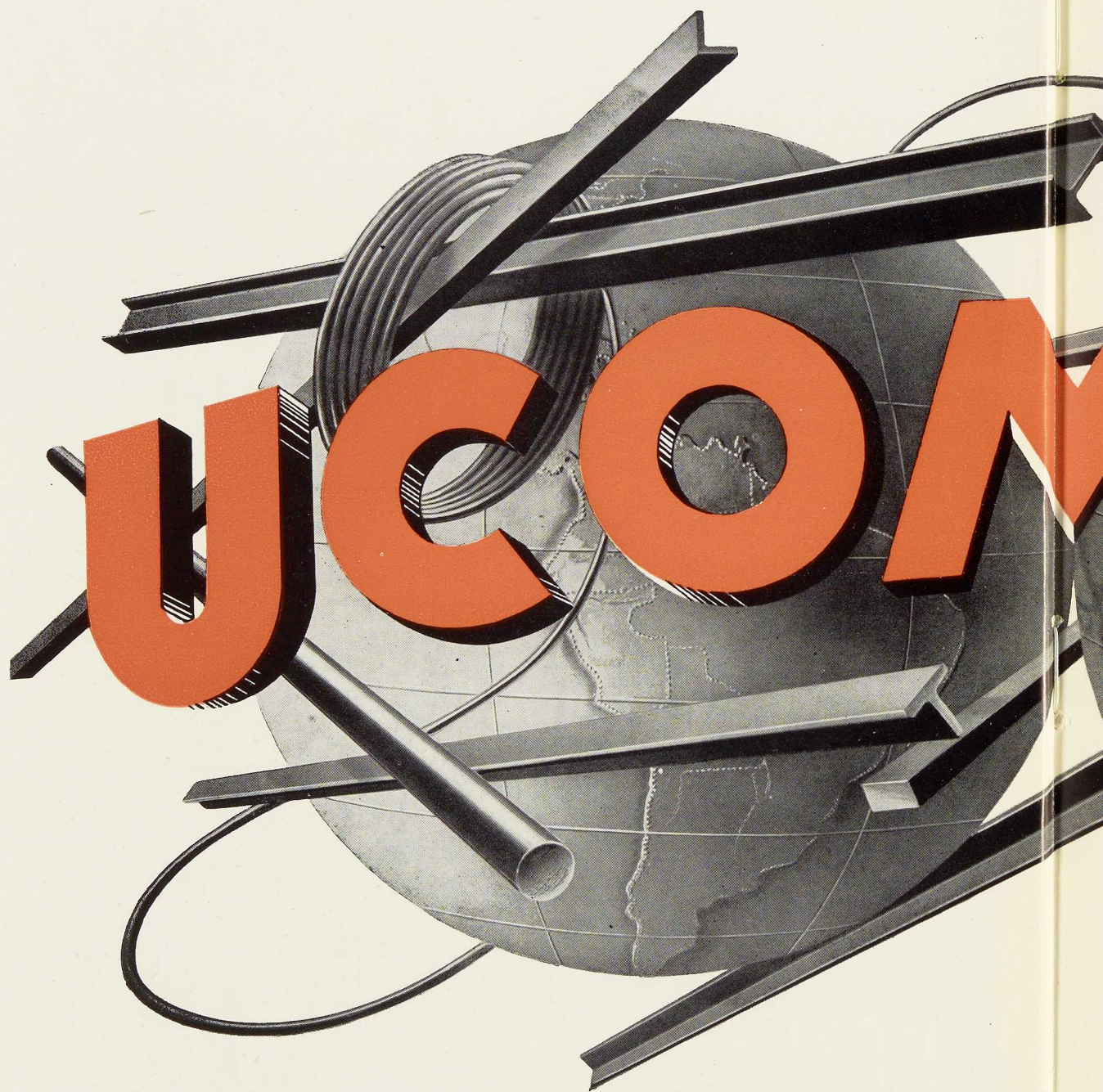
**L'OXHYDRIQUE
INTERNATIONALE**

SOCIÉTÉ ANONYME

31, RUE P. VAN HUMBEEK, BRUXELLES

STUDIO SIMAR-STEVENS

TOUS PRODUITS M

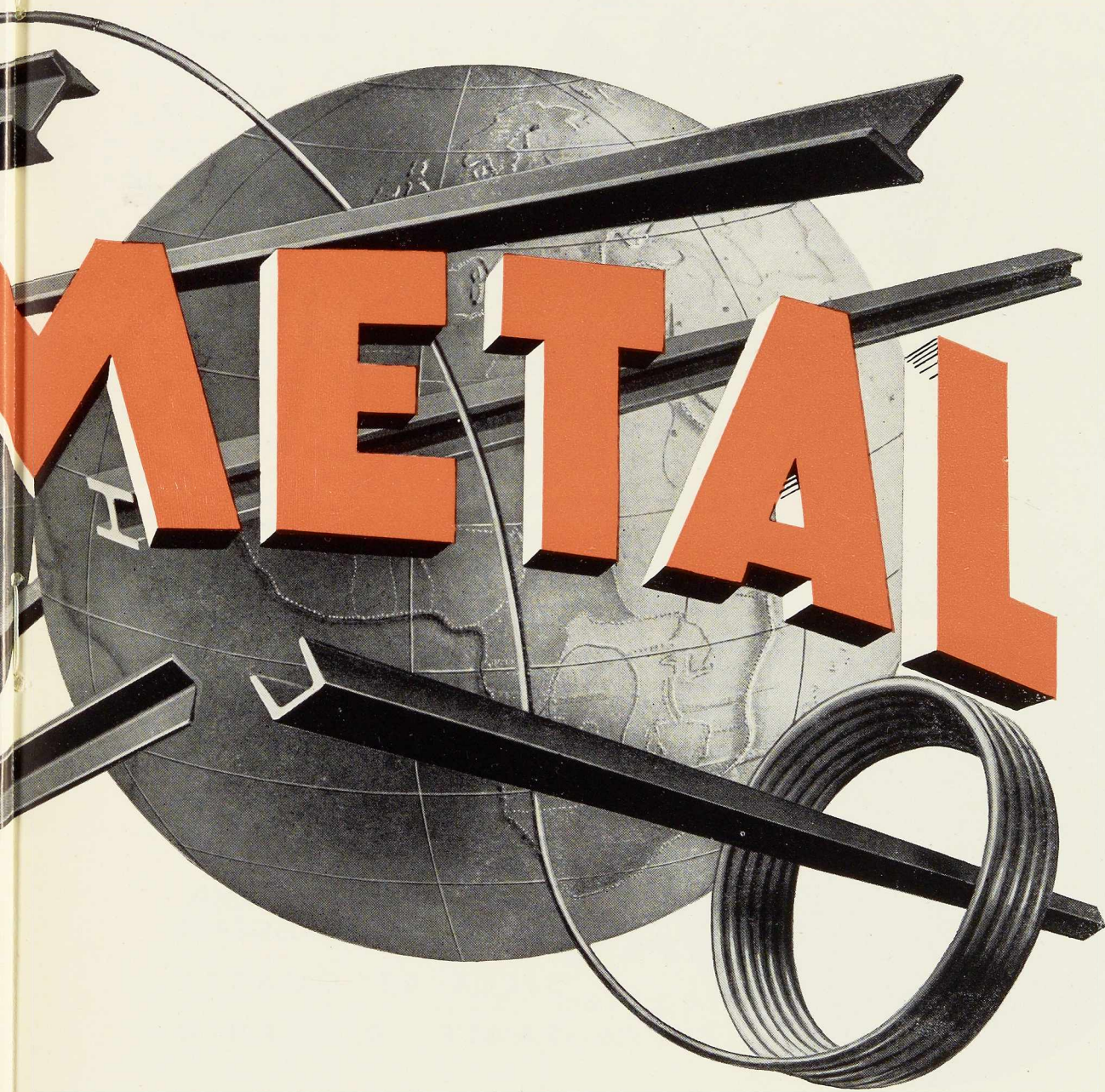


24 RUE R
BRUXEL

COCKERILL - PROVIDENCE

C.G.P.I.

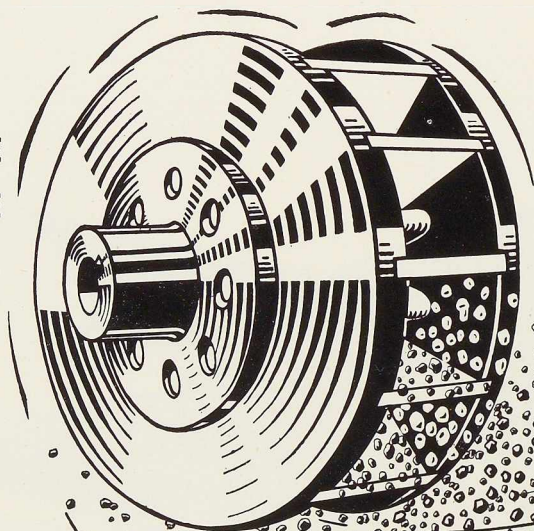
MÉTALLURGIQUES



ROYALE
KELLES

CE - SAMBRE & MOSELLE

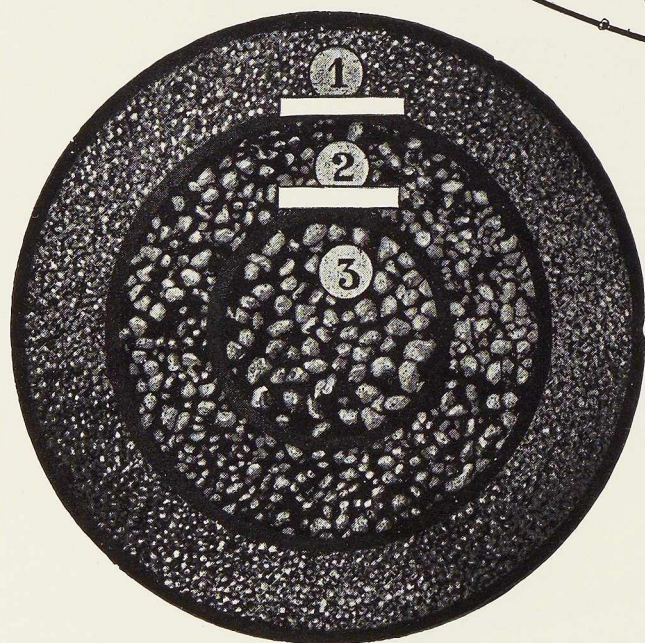
DÉCAPAGE
DÉSABLAGE
par . . .



LES

GRENAILLES

BEECKMANS



*Les plus résistantes,
les plus régulières*

GRENAILLES D'ACIER RONDES
ET ANGULAIRES
EN TOUS CALIBRES

GALETS DE MER CONCASSÉS,
CALBRÉS, DÉPOUSSIÉRÉS

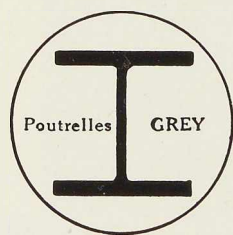
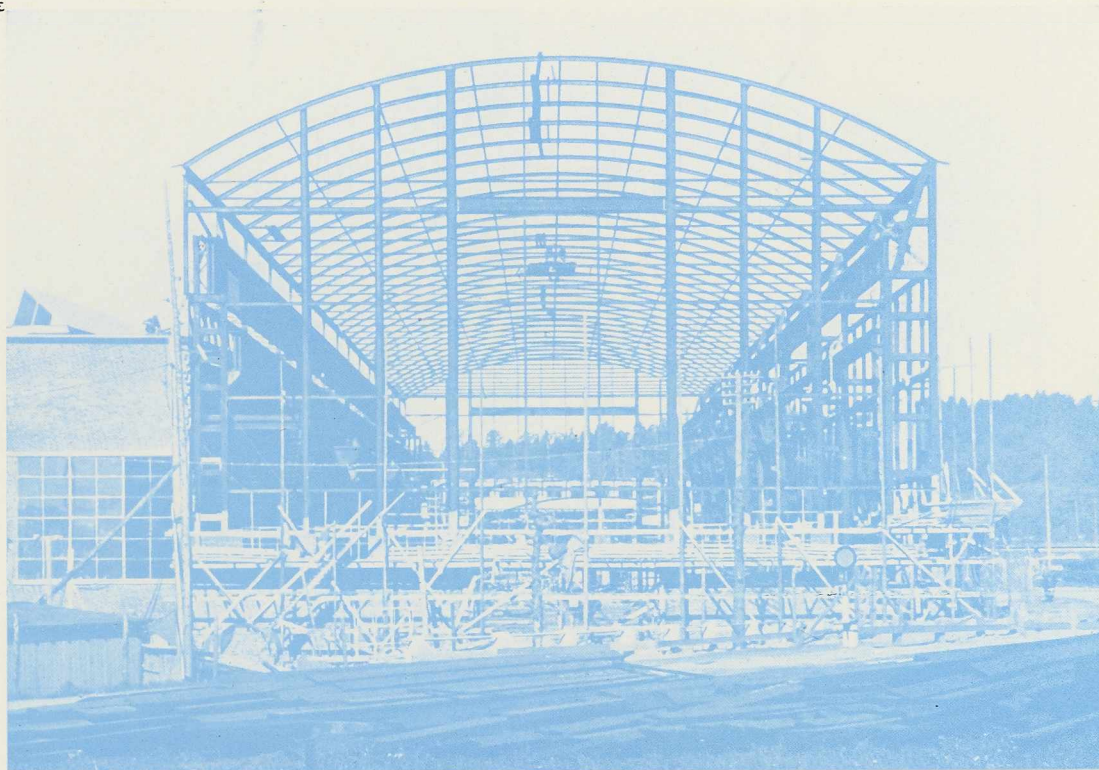
SILEX ET QUARTZ

SABLE DU RHIN

S. A. J. BEECKMANS

75-77, RUE DE MARCHIENNE, JUMET-LEZ-CHARLEROI - Tél. 134.30 Charleroi

Chantier naval de THORDEN-VARVET,
UDDEVALLA, Suède



DE **DIFFERDANGE**

AGENCE DE VENTE POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE

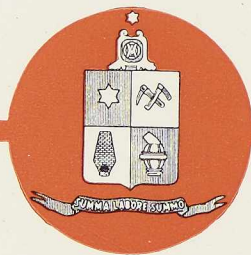
DAVUM S. A.

22, RUE DES TANNEURS, ANVERS
Téléphone 299.17 (5 lignes) — Télégr. DAVUMPORT

TOUS PRODUITS METALLURGIQUES
ACIERS SPECIAUX ET INOXYDABLES — MACHINES-OUTILS

PRODUITS DE HAUTS FOURNEAUX
ACIÉRIES - LAMINOIRS - FORGES
ET FONDERIES

Feuillards - Bandes à tubes - Fil
machine - Tôles fortes - Tôles
moyennes - Tôles fines - Tôles
galvanisées - Tôles ondulées
Largets - Poutres - Traverses
de chemin de fer.



Ougrée-Marihaye

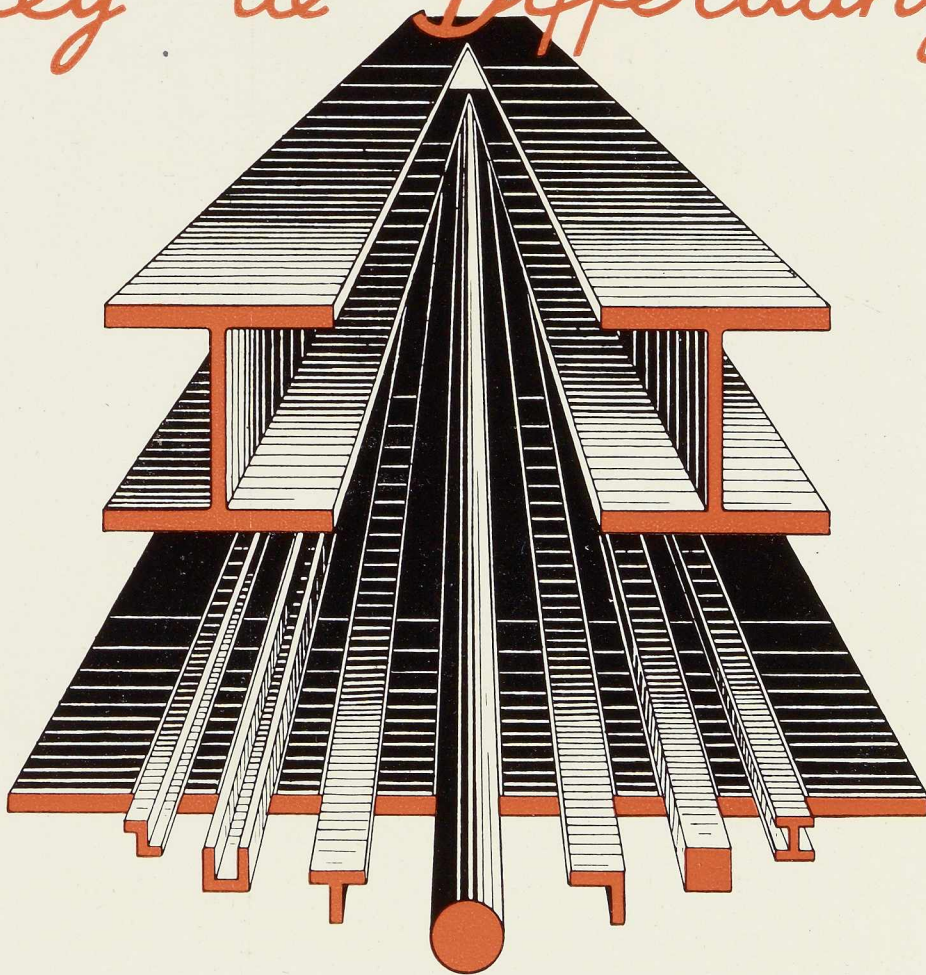
S. A. - OUGRÉE (Belgique)

Organisme de Vente : SIDÉRUR, 1^a, rue du Bastion, Bruxelles (Belgique)

JOURET

LUTTRE

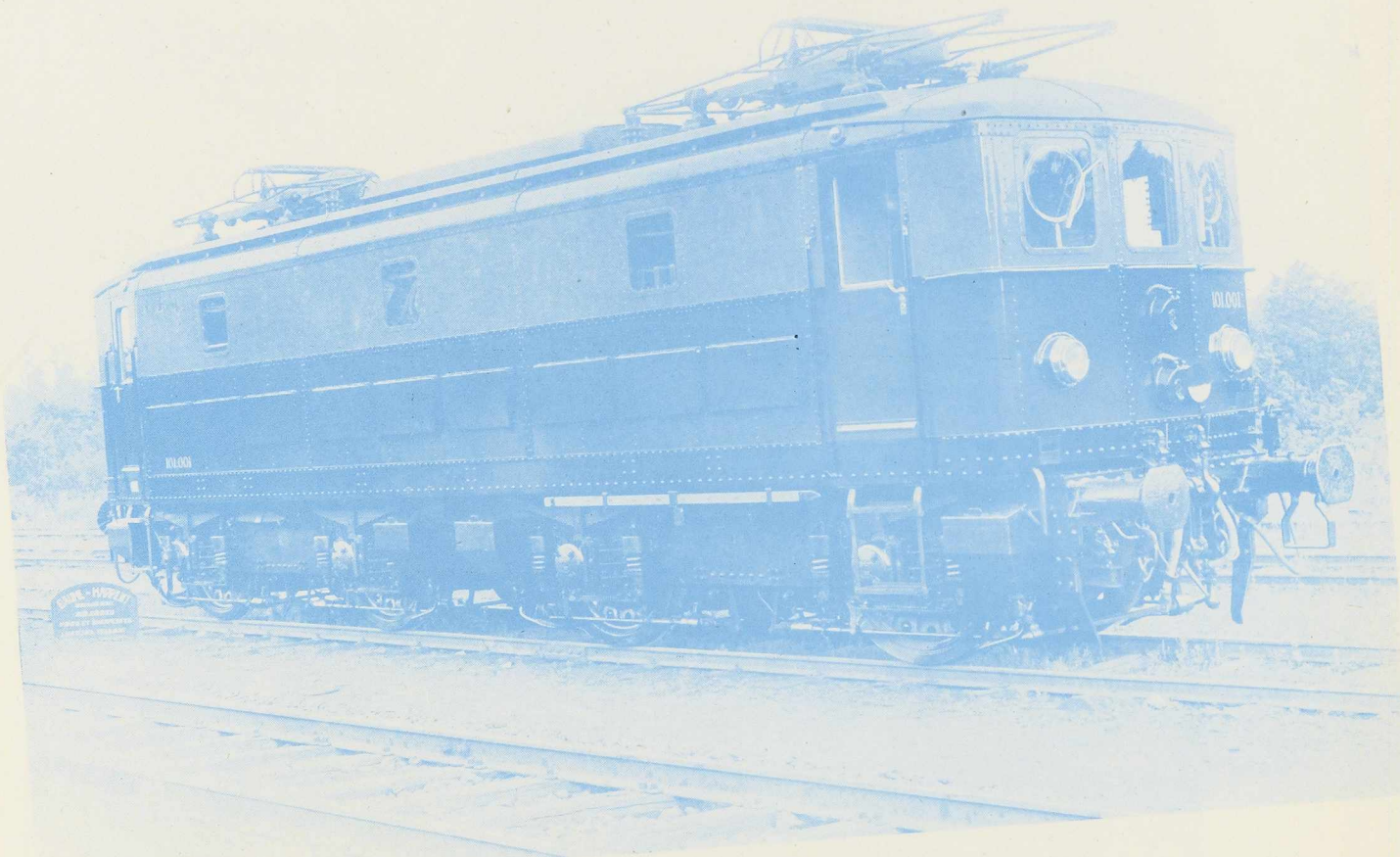
Grey de Differdange



et tous les produits métallurgiques

TEL : CHARLEROI 511.31
LUTTRE 248

CHEVALEMENTS ET PYLONES
GAZOMETRES ET RESERVOIRS
PONTS ET CHARPENTES
ACIERS MOULES ET FORGES



Loco électrique, type « BOBO » — 2.200 CV — 100 km/h (voir page 427)

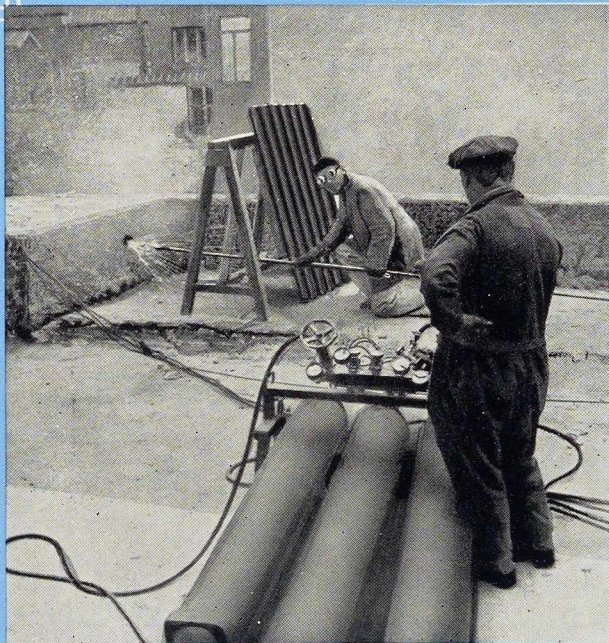
VOITURES ET WAGONS
AUTORAILS ET AUTOMOTRICES
LOCOMOTIVES ELECTRIQUES

BAUME & MARPENT

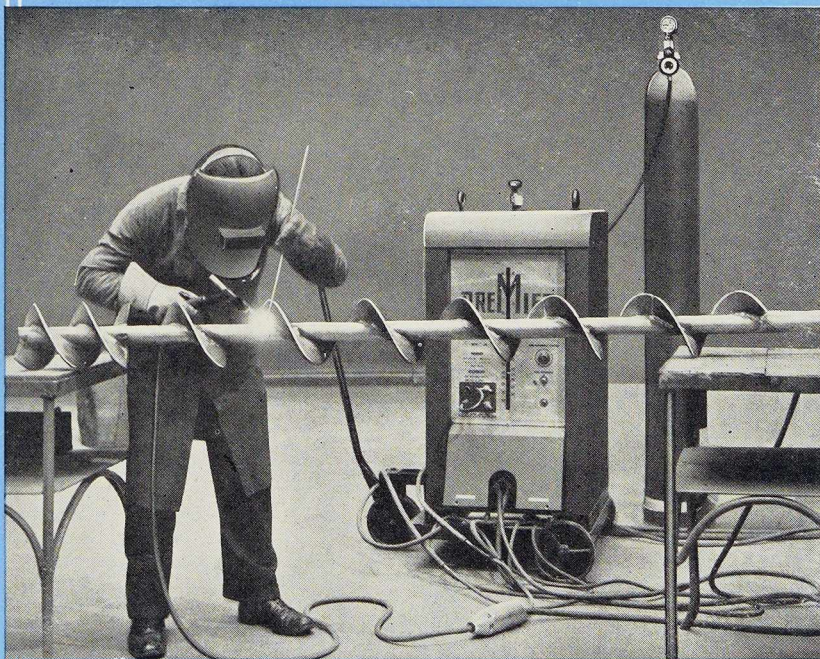
SOCIÉTÉ ANONYME

HAINE-SAINT-PIERRE, MORLANWELZ (BELGIQUE)
MARPENT (NORD-FRANCE)

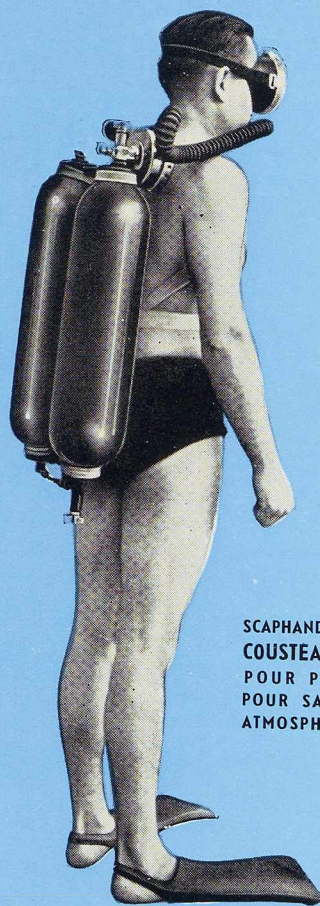
*Ces
nouvelles*
VOUS
intéressent



FORAGE THERMIQUE DES MATÉRIAUX PIERREUX



SOUDAGE EN ATMOSPHÈRE D'ARGON, PROCÉDÉ NERTAL

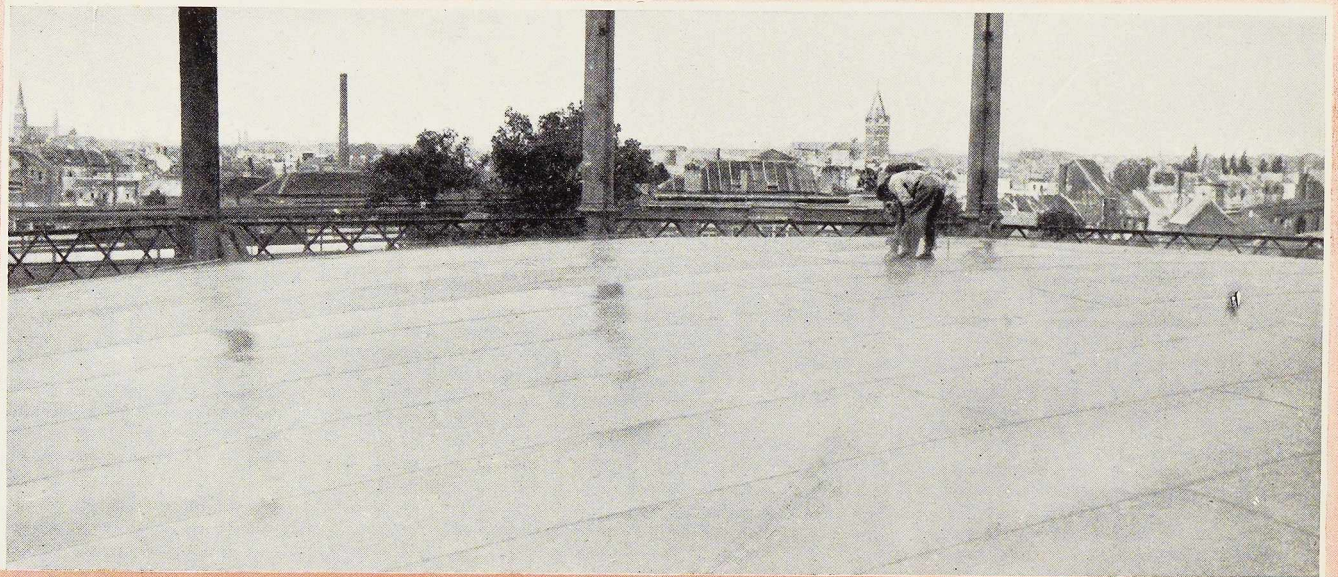


SCAPHANDRE AUTONOME
COUSTEAU - GAGNAN
POUR PLONGÉE OU
POUR SAUVETAGE EN
ATMOSPHÈRE TOXIQUE.

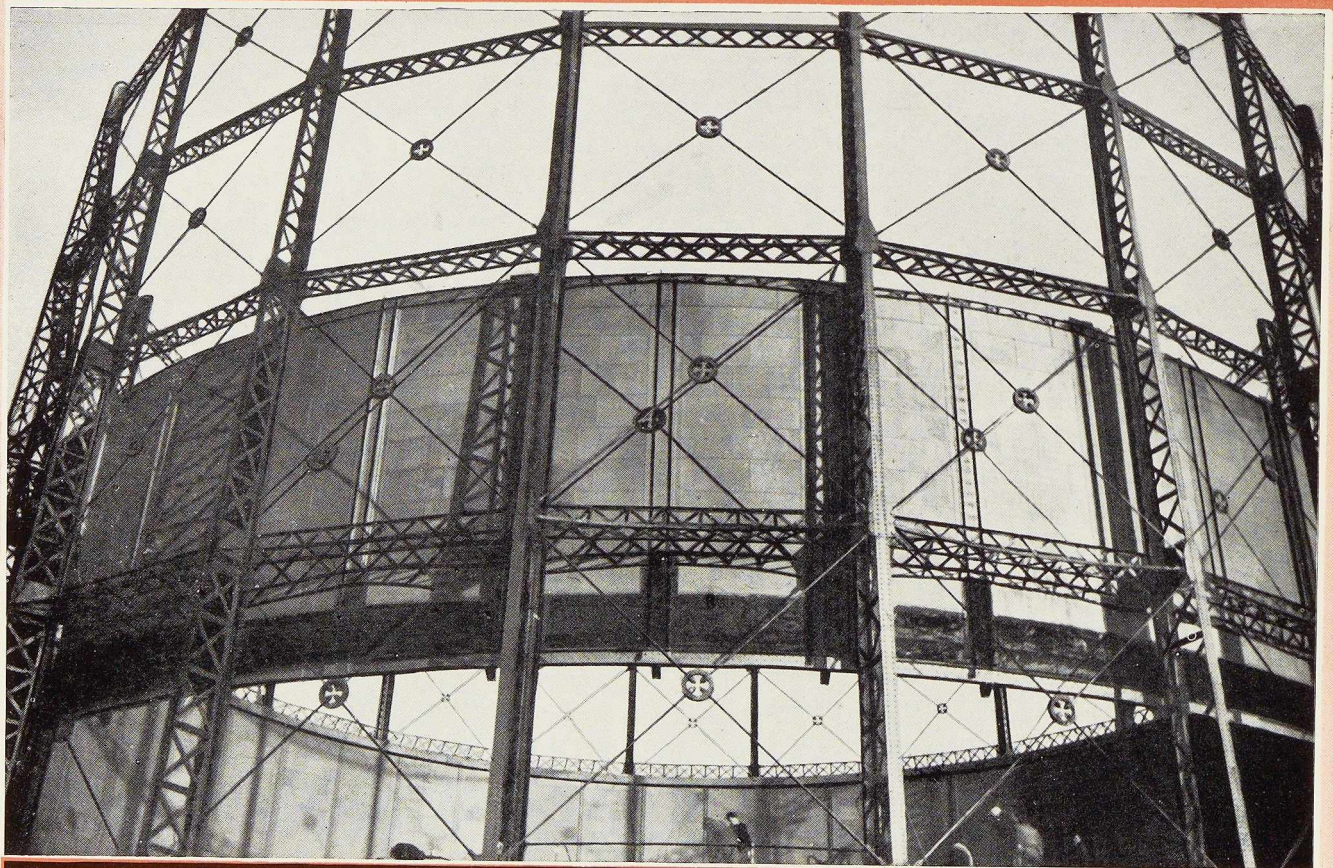
L'AIR LIQUIDE *S.A.*

31, QUAI ORBAN LIÈGE TÉLÉPHONE 66.555

VOUS DOCUMENTERA SUR DEMANDE



BRUGGEN • KAPPEN • GAZOMETRES • TANKS • WAGONS • PONTS • CHARPENTES



N.V.M.W./H **NOBELS-PEELMAN** A.E.M.S.A.
BELGIE • TEL: 13 • ST NIKLAAS • TEL: 235 • BELGIQUE

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

14^e ANNÉE - N^o 9

SEPTEMBRE 1949

E. Dorlet,
Ingénieur (A. I. Br.)
à la S. A. John Cockerill
Professeur à l'Ecole Industrielle
Supérieure de Seraing

Le pont-route de Fragnée à Liège

Le Pont de Fragnée, franchissant la Meuse, a toujours fait l'orgueil de la Ville de Liège. Bel ouvrage de style, aux arcs de belle envolée, ce pont avait été construit en 1905 pour l'Exposition Universelle de Liège. Il a fait l'admiration, non

seulement des Liégeois, mais aussi des visiteurs de la Ville : sa ligne gracieuse rappelait le Pont Alexandre III, à Paris.

Détruit lors des événements de mai 1940 par le Génie militaire belge, le pont-route de Fragnée

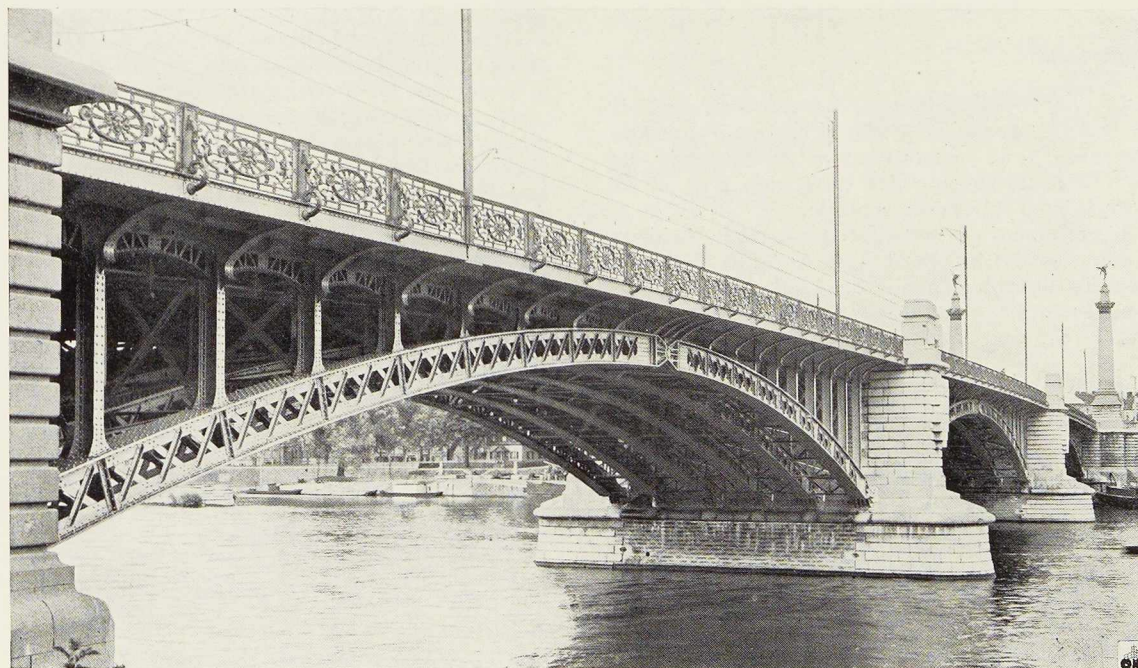


Fig. 537. Vue d'ensemble du nouveau pont de Fragnée à Liège.

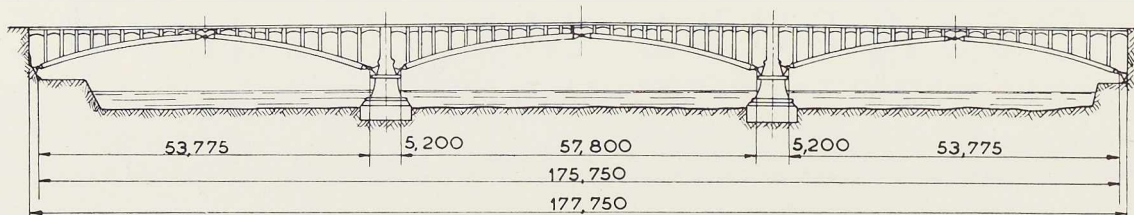


Fig. 538. Elévation du pont de Fragnée sur la Meuse.

fut reconstruit en 1948 ⁽¹⁾. L'inauguration officielle du 4 novembre 1948 a rendu aux Liégeois un de leurs monuments caractéristiques ⁽²⁾.

La figure 537 met en évidence la ligne audacieuse conçue dès 1905 par les constructeurs de cet ouvrage.

L'étude du nouvel ouvrage, ainsi que sa construction avaient été confiées par l'Administration des Ponts et Chaussées, à la S. A. John Cockerill, à Seraing, qui avait d'ailleurs construit le premier pont en 1905.

MM. Honorez, Directeur, et Hormidas, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées ⁽³⁾, contrôlèrent, avec un talent auquel il nous plaît de rendre hommage, tant l'étude que la réalisation du nouveau pont.

Dimensions

Le pont-route de Fragnée est constitué de trois arches qui, mesurées d'axe en axe des rotules de retombée, ont respectivement une portée de 53^m775 pour chacune des travées de rive, et de 57^m800 pour la travée centrale.

L'écartement des rotules de retombée de deux travées adjacentes étant égal à 5^m200 d'axe en axe, la longueur totale de l'ouvrage, comptée d'axe en axe des rotules sur culées, est donc égale à 175^m750.

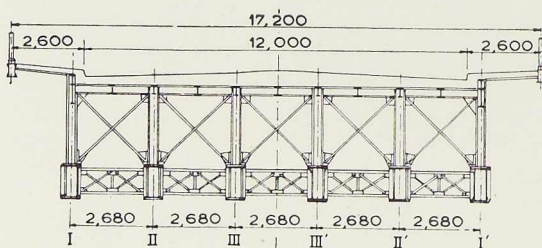


Fig. 539. Coupe transversale du pont de Fragnée.

La largeur de la chaussée, entre bordures des trottoirs, est de 12 mètres, alors que sur l'ouvrage primitif elle était de 10 mètres. Deux trottoirs latéraux, partiellement en porte-à-faux, ont chacun une largeur de 2^m600.

La largeur totale de l'ouvrage est donc de 17^m200 d'axe en axe des garde-corps.

Les figures 538 et 539 donnent les dimensions principales de l'ouvrage.

Constitution

Le pont est du type en arc à tablier supérieur.

Arcs

La structure métallique portante de chaque arche est constituée de six arcs en treillis à trois articulations, de forme parabolique.

Ce type d'ouvrage se prête bien à l'emploi d'arcs à âme pleine; toutefois, pour conserver au pont son caractère coutumier dans le paysage liégeois, le treillis serré prévu sur l'ancien ouvrage fut conservé.

La flèche des arcs de la travée centrale a 5^m6122 tandis que pour les travées de rive elle a 5^m0763. Le surbaissement de l'arc est donc de $\frac{1}{10,3}$ environ dans le premier cas, et de $\frac{1}{10,59}$ dans le second cas.

Chaque arc de la travée centrale est constitué d'une poutre en caisson de 988 mm de hauteur, comprenant :

Pour la membrure supérieure :

- 4 semelles de 760 × 11 ;
- 4 cornières de 80 × 80 × 11 ;
- 2 âmes de 230 × 15, écartées de 400 mm.

⁽¹⁾ Voir *L'Ossature Métallique*, n° 3, 1948.

⁽²⁾ Voir *L'Ossature Métallique*, n° 12, 1948.

⁽³⁾ M. Hormidas est actuellement Inspecteur Général à l'Urbanisme.



Pour la membrure inférieure : même disposition.

Ces deux membrures sont écartées verticalement (fig. 542) de telle manière que la hauteur hors cornières des brides est de 900 mm.

Chaque arc des travées de rive a la même composition que ceux de la travée centrale sauf les semelles qui sont constituées de plats de 760×10 au lieu de 760×11 .

Les membrures des arcs sont réunies (fig. 540) par un treillis formé par deux diagonales disposées en croix de Saint-André et constituées de fers T de $130 \times 90 \times 10$ placés de part et d'autre des âmes de 230×15 .

Au droit des montants verticaux supportant le platelage, sont prévus, normalement à l'arc, des diaphragmes de liaison. Ils comprennent une âme de 370×8 placée transversalement à l'arc, entre les quatre âmes de 230×15 du caisson d'arc, et y attachée par des cornières de $80 \times 80 \times 8$ ou de $100 \times 90 \times 8$, avec interposition des fourrures de remplissage nécessaires. Dans le même plan que l'âme du diaphragme, mais à l'extérieur de l'arc, se trouvent des raidisseurs épaulant les brides et donnant l'impression de montants du treillis de l'arc (fig. 540 et 541). Ces raidisseurs sont constitués de deux cornières de $80 \times 80 \times 8$ pinçant un plat de 90×8 .

Entre les arcs, des goussets de 8 mm d'épaisseur remplacent partiellement ce plat de 90×8 des raidisseurs; le contreventement transversal de liaison des arcs y est attaché.

L'écartement entre arcs est de 2^m680 , le porte-à-faux des trottoirs est donc égal à

$$\frac{1}{2} (17^m200 - 5 \times 2^m680) = 1^m900 .$$

Les demi-arcs ne comprennent que des joints d'atelier. Le constructeur s'est, en effet, inspiré du principe de la préfabrication en usine pour réduire les opérations de montage sur place et pouvoir expédier chaque demi-arc en une pièce.

En atelier, ces demi-arcs ont été constitués de quatre tronçons. Le joint d'atelier est simple (fig. 542 et 544) :

a) Les semelles des deux membrures ont été débitées en coupes étagées de façon à réaliser un angle aigu s'emboîtant dans l'angle obtus correspondant du tronçon adjacent. Les semelles d'un tronçon jouent donc le rôle de couvre-joint pour les semelles de l'autre tronçon. Le joint des semelles est complété par un couvre-joint extérieur de 760×11 et des couvre-joints partiels intérieurs de 240×10 et deux plats de 85×10 , placés contre les cornières-bridés;

b) Les cornières-bridés de $80 \times 80 \times 8$ sont remplacées par des couvre-joints en cornière de $70 \times 70 \times 13$;

c) Les âmes de 230×15 sont remplacées chacune par deux couvre-joints de 150×16 .

Les éléments des arcs sont assemblés par rivets de 22,5 mm de diamètre, sauf dans les plats couvre-joints de 85 et 240×10 assemblés par rivets de 25,5 mm de diamètre.

Les six arcs de la travée centrale pèsent ensemble 340 000 kg, soit 28 335 kg par demi-arc.

Le poids total des douze arcs de rive est de 602 000 kg, soit 25 100 kg par demi-arc.

Montants

Chaque demi-arc de la travée centrale porte 11 montants verticaux (fig. 537 et 538), écartés de 2^m680 d'axe en axe, tandis que dans les travées de rive, chaque demi-arc supporte 10 montants verticaux écartés de 2^m754 (fig. 538).

Ces montants, dans une même section transversale, sont réunis en tête par une traverse horizontale.

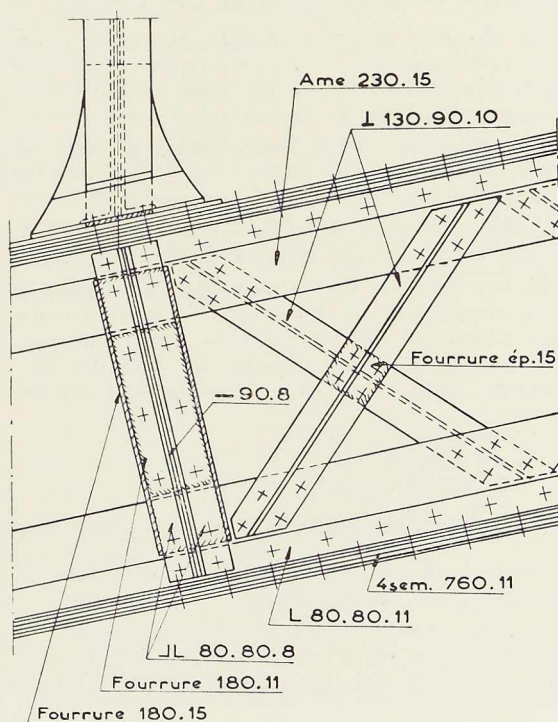


Fig. 540. Détail du treillis des arcs du pont de Fragnée.

La longueur théorique variant d'un montant à l'autre (longueur maximum : 4^m650), il a été admis des profils différents pour chacun d'eux, toutefois, les montants se trouvant dans une même section transversale ont le même profil.

La constitution est la suivante :

- 1 âme de 400 × 8 ;
- 4 cornières d'un profil variant de 80 × 80 × 8 à 90 × 90 × 13 suivant l'élançement (64 à 133) de la pièce.

La fixation des montants à l'arc se fait par cornières tandis qu'un large gousset remplace partiellement l'âme en tête de montant pour y fixer les éléments constitutifs de la traverse horizontale transversale et le contreventement des montants dont il sera question plus loin (fig. 541).

Les deux montants extérieurs dans une même section transversale portent chacun une console extérieure destinée à supporter le platelage des trottoirs. Cette console est profilée en courbe pour laisser à l'ouvrage son esthétique générale (fig. 541).

Platelage de la chaussée et des trottoirs

La chaussée proprement dite, les revêtements des trottoirs et leur fondation reposent sur une surface continue formée de tôles embouties de 8 mm d'épaisseur. Le tablier est étanche.

Les tôles embouties rectangulaires, dont la dimension maximum est de 1377 mm, doivent reposer sur un quadrillage de poutres.

Celles-ci sont constituées d'une série de traverses, de traversines et de longrines (fig. 545).

a) Les têtes des montants sont réunies dans le plan transversal de l'ouvrage — nous l'avons déjà signalé — par des *traverses* ayant une portée égale à l'écartement entre les axes des arcs (2^m680). Elles sont faites d'une poutre composée de :

- 1 âme de 350 × 8 ;
- 4 cornières de 70 × 70 × 8 ;
- 2 semelles de 170 × 8,

et s'attachent aux goussets de 8 mm d'épaisseur prévus en tête de montant ;

b) Dans le sens longitudinal de l'ouvrage, et dans le même plan vertical que celui contenant l'axe de chaque arc, les têtes des montants sont

réunies par des *longrines* ayant comme portée la distance séparant deux rangées adjacentes de montants d'un même arc (2^m754 pour les travées de rive et 2^m680 pour la travée centrale). Ces longrines ont le même profil que les traverses citées précédemment pour ce qui concerne les montants des arcs intérieurs.

Pour les montants extérieurs directement visibles, ces longrines sont faites d'une poutre en treillis à membrure supérieure (où les tôles embouties s'attachent) horizontale et à membrure inférieure en arc de cercle. La longrine en treillis a une hauteur de 650 mm au montant et de 350 mm au milieu de sa portée; les membrures en sont constituées par deux cornières de 70 × 70 × 8 avec semelles de 200 × 8; les barres du treillis sont en plats de 60 × 8 (fig. 541).



Fig. 541. Détail montrant la retombée de la travée de rive, côté Liège.



Ces longrines en treillis portent, attachée à leur membrure supérieure, une poutre formant longrine du trottoir. Elle est constituée d'une âme de 256×8 et quatre cornières de $70 \times 70 \times 8$; les tôles embouties extrêmes de la chaussée s'attachent à sa bride supérieure tandis que les premières tôles embouties du trottoir sont fixées à sa bride inférieure.

Une deuxième file de *longrines* de même type relie entre elles la partie médiane des traverses;

c) Le tablier de la chaussée est complété enfin par des *traversines* reliant la partie médiane des longrines successives; leur portée est donc égale à un demi-écartement d'arc (1^m340). Elles sont constituées d'une âme de 240×8 et quatre cornières de $70 \times 70 \times 8$.

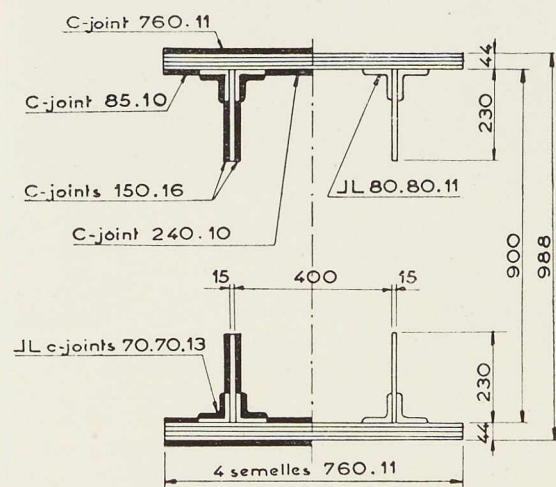


Fig. 542. Section transversale dans un arc de l'arche centrale au droit d'un joint (à gauche) et hors d'un joint (à droite). (Couvre-joints en noir.)

Le tablier des trottoirs comprend :

a) Les *longrines* sur longrines en treillis de la chaussée, envisagées précédemment;

b) Une série de *consols* attachées en tête des montants, donc écartées de 2^m754 pour les travées de rive et de 2^m680 pour la travée centrale. Elles sont constituées d'une âme découpée, suivant un profil harmonique, de 8 mm d'épaisseur, et de quatre cornières de $70 \times 70 \times 8$;

c) Ces consols sont réunies extérieurement par des *poutres sous garde-corps* en forme de caisson, constituées de :

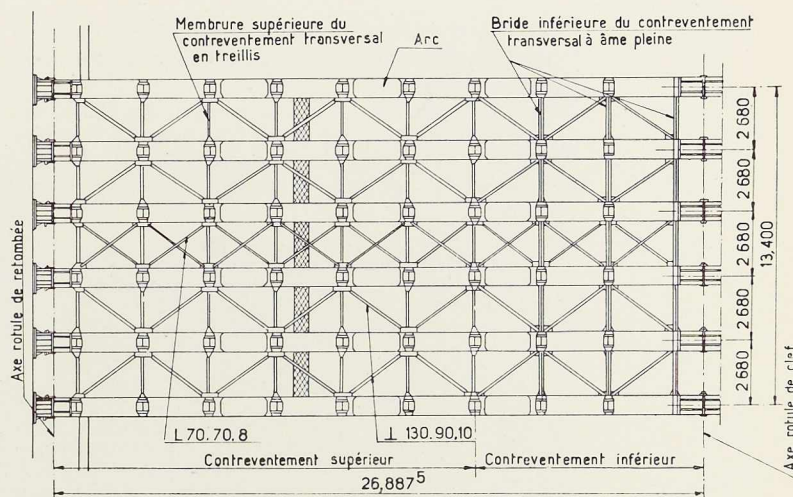


Fig. 543. Système de contreventement des arcs.

2 âmes de 350×8 , écartées de 170 mm ;

4 cornières de $70 \times 70 \times 8$;

2 semelles de 350×8 ;

d) Le rectangle ainsi formé par les poutres précédentes, est à son tour divisé en quatre parties par une *longrine intermédiaire*, reliant la partie médiane des consoles, constituée d'un fer U de $200 \times 75 \times 8,5$ et par deux *traversines*, reliant la partie médiane des longrines sur longrines en treillis de la chaussée à la moitié des poutres sous garde-corps, constituée de deux cornières de $70 \times 70 \times 8$.

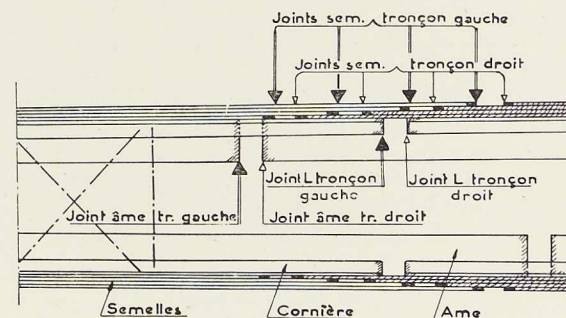


Fig. 544. Principe du joint d'atelier des arcs.

Un entretoisement en cornières de $70 \times 70 \times 8$, disposées en croix de Saint-André, relie ces éléments du trottoir.

Il résulte de l'assemblage de tous ces éléments de la chaussée et des trottoirs, que l'ensemble du tablier est constitué d'une série de rectangles sur lesquels les tôles embouties sont rivées (fig. 545).

Contreventements

Les éléments constitutifs du pont de Fragnée sont fortement entretoisés entre eux.

1. Contreventements transversaux

a) Les arcs sont reliés entre eux au droit des montants par un entretoisement intéressant

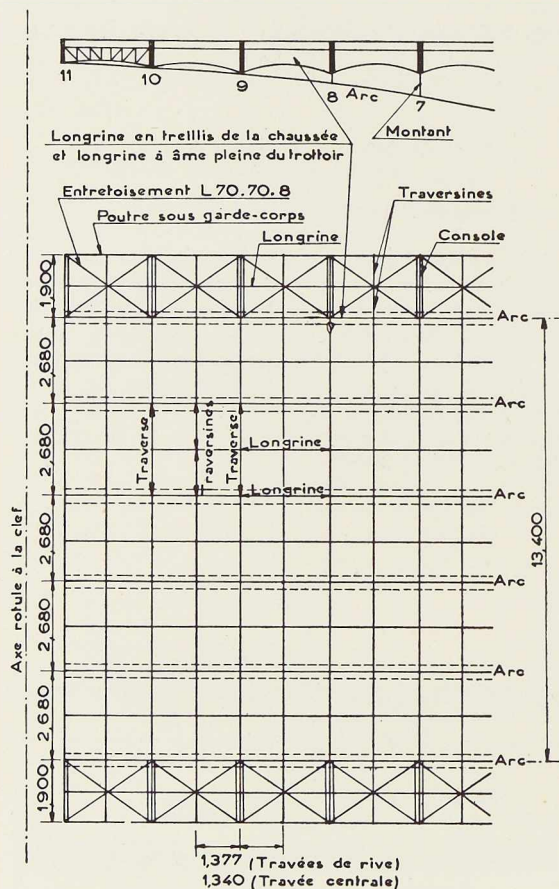


Fig. 545. Vue schématique partielle du platelage.

la hauteur des caissons; il est constitué d'une poutre en treillis à deux panneaux avec diagonales en croix de Saint-André en cornières de $70 \times 50 \times 8$. Les membrures de ce contreventement sont des cornières de $100 \times 75 \times 8$ (fig. 543). Toutefois, au droit des derniers montants, l'entretoisement en treillis est remplacé par une poutre à âme pleine (fig. 547).

b) Les panneaux rectangulaires formés par deux montants adjacents, les traverses du platelage et le contreventement précédent sont entretoisés par une croix de Saint-André dont les deux diagonales sont constituées de fers T de $130 \times 90 \times 10$, attachées sur goussets de 8 mm d'épaisseur (fig. 539).

2. Contreventements longitudinaux

Les six arcs d'une travée sont réunis entre eux par un contreventement supérieur, sauf dans les

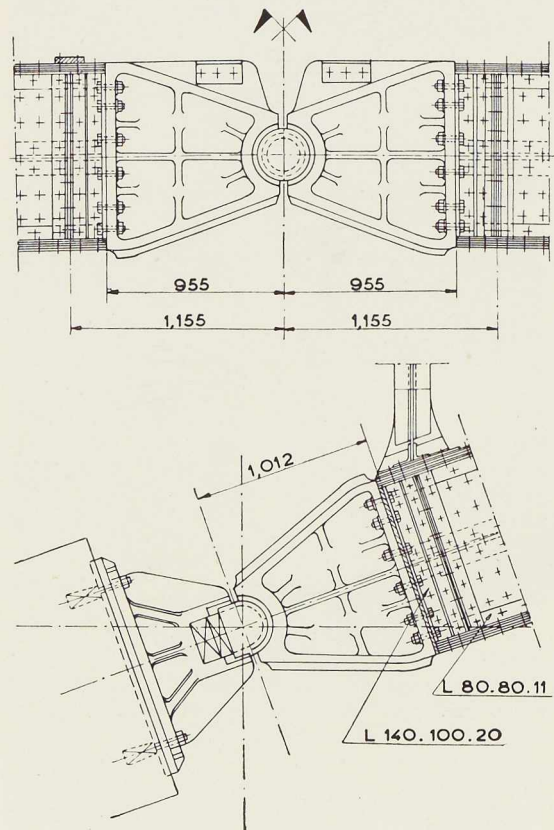


Fig. 546. Appuis de clef et de retombée d'un arc d'une travée de rive.



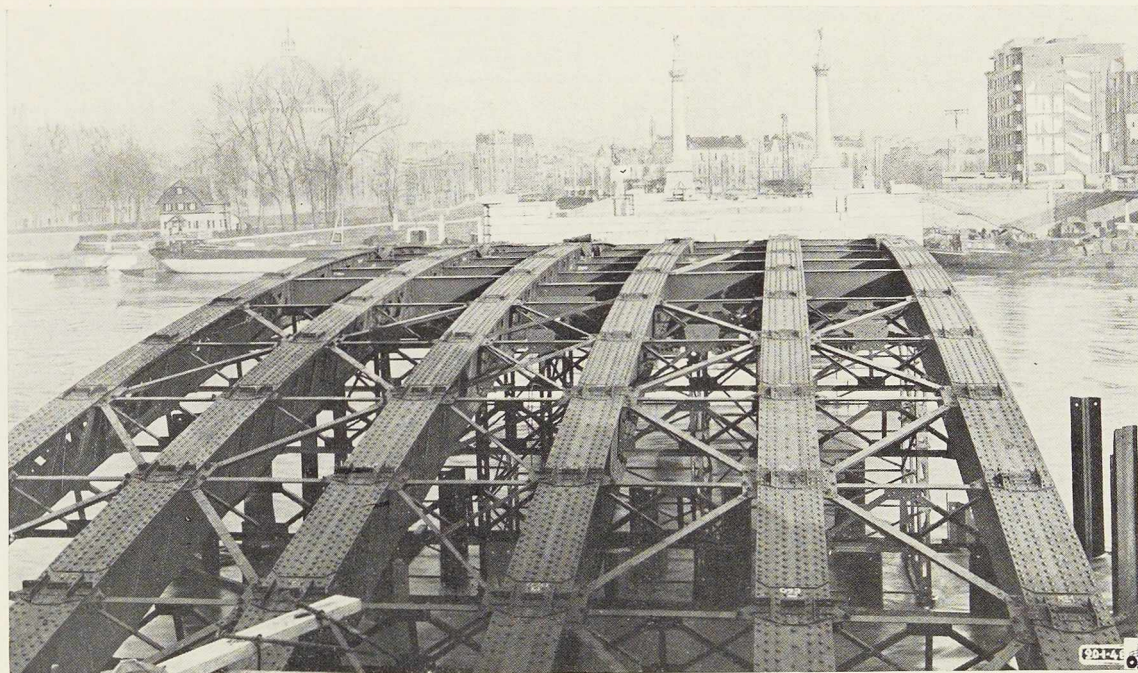


Fig. 547. Vue du pont de Fragnée prise en cours de construction, montrant le montage de la travée de rive, côté Liège.

trois derniers panneaux (chaque panneau ayant une longueur égale à l'écartement entre montants adjacents) où existe un contreventement inférieur (fig. 543, p. 381, et 553, p. 386).

Les diagonales de ces contreventements, disposés en V, sont réalisées par des fers T de $130 \times 90 \times 10$, tandis que les montants sont constitués par les membrures supérieures (ou les brides supérieures des poutres à âme pleine) des contreventements entre arcs.

Dans l'axe longitudinal du pont, le contreventement de chaque panneau est constitué de deux cornières de $70 \times 70 \times 8$ placées en croix de Saint-André.

L'assemblage des éléments se fait par rivets de 22,5 mm de diamètre (sauf pour les cornières de $70 \times 70 \times 8$ qui sont attachées par rivets de 19,5 mm de diamètre) sur goussets de 11 mm d'épaisseur.

Appuis

La figure 546 montre clairement l'appui de la retombée d'un arc d'une travée de rive et l'appui de la clef.

Ces appuis comprennent une rotule en acier forgé insérée entre deux forts sabots en acier moulé.

A la retombée des arcs, un réglage est possible par le fait que la demi-rotule repose sur deux coins obliques (fig. 546).

Montage

Comme on l'a déjà fait remarquer, le constructeur s'est inspiré du principe de la préfabrication en usine pour diminuer le temps de montage. Les demi-arcs d'une arche ont été complètement terminés en usine; ils pesaient jusqu'à 33 tonnes, y compris divers éléments y rivés. Amenés par voie d'eau depuis les usines de Seraing, ils furent levés, par une bigue flottante et mis en place directement en les appuyant, à une extrémité, sur les rotules de retombée, et à l'autre extrémité, sur une palée de montage établie dans l'axe de la passe. Ceci fut rendu possible par les puissants moyens de fabrication et de montage mis en œuvre (fig. 547 et 552).

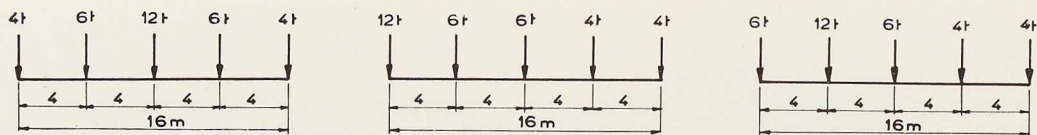


Fig. 548. Sollicitation du pont de Fragnée. Chaque zone étudiée porte un convoi défini comme ci-dessus. Écartement des zones : 1^m700. Largeur de la zone : 2^m500.

Par ce procédé, il fut possible de mettre un demi-arc en place en 35 minutes. On procéda ensuite au réglage par positionnement de la rotule de clef.

Les montants, les entretoisements, les éléments du platelage, y compris les tôles embouties, furent ensuite montés sur les arcs.

Le montage sur place, entrepris par la firme A. Janssens, de Hoboken, pour le compte et sous la direction de la S. A. John Cockerill, a nécessité la mise en place, sur chantier, de 140 000 rivets.

Poids de l'ouvrage

Le pont de Fragnée a nécessité la mise en œuvre de :

- 1 977 tonnes d'acier laminé rivé et de tôles embouties;
- 216 tonnes d'acier moulé pour appuis;
- 29 tonnes d'acier forgé pour appuis;
- 8 tonnes de plomb.

Le poids total de la partie métallique, compte non tenu des garde-corps, poteaux d'éclairage, canalisations est donc de 2 230 tonnes.

L'ouvrage a demandé l'emploi de 552 300 rivets dont le poids des têtes (93 000 kg) représente 4 % du poids des éléments rivés.

L'acier laminé est du type courant de l'Administration des Ponts et Chaussées, il présente une résistance à la rupture de 38 à 44 kg/mm², un allongement à la rupture de 20 à 25 %.

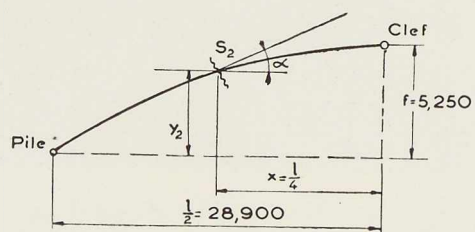


Fig. 550. Localisation des sections étudiées par les lignes d'influence.

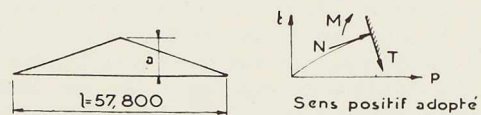


Fig. 551. Ligne d'influence de la poussée horizontale.

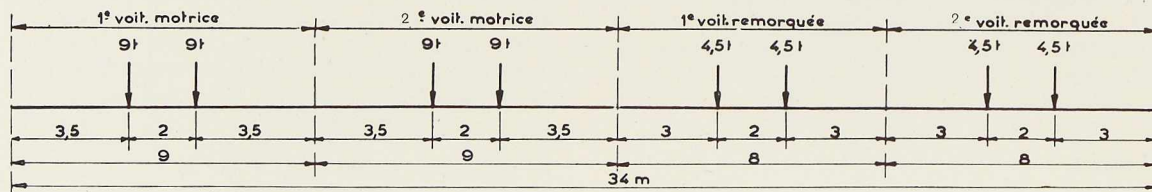


Fig. 549. Sollicitation du pont de Fragnée. Le convoi de tramway envisagé comprend deux voitures motrices et deux voitures remorquées.





Fig. 552. Vue des arcs à trois rotules d'une travée de rive du pont de Fragnée sur la Meuse. La portée des travées de rive est de 53^m775.

L'acier moulé donne 45 à 55 kg/mm² de résistance à la rupture, 20 % d'allongement, tandis que l'acier forgé répond aux conditions suivantes : 45 à 55 kg/mm² de résistance à la rupture, 20 % d'allongement, 30 kg/mm² de limite élastique.

Décoration

La riche décoration de l'ouvrage est à noter : pylônes d'entrée, statues de bronze, garde-corps remarquable (fig. 537) le tout complétant harmonieusement un ouvrage métallique parfaitement adapté au paysage des alentours.

L'Administration des Ponts et Chaussées et le Constructeur peuvent, à juste titre, être fiers d'avoir rendu à la ville de Liège une œuvre magnifique.

Calcul de l'ouvrage

Il est intéressant de donner quelques détails relatifs à certaines particularités de la détermination des éléments du pont, et notamment d'insister sur la souplesse de la méthode de calcul par les lignes d'influence.

1. CONDITIONS

Les calculs de la structure de l'ouvrage ont été établis en se basant sur les conditions de la circulaire n° 304 de l'Administration des Ponts et Chaussées.

Les tensions admissibles ont été limitées pour tous les éléments, à :

12 kg/mm² sans vent, et
13 kg/mm², en tenant compte de l'action du vent.

Les effets dus aux surcharges mobiles ont été multipliés par un coefficient d'impact uniforme égal à 1,5.

La sollicitation de l'ouvrage a été définie par les données suivantes :

a) Chaque zone étudiée porte un convoi défini à la figure 548.

Ecartement des zones : 1^m700.

Largeur de la zone : 2^m500.

b) Le tramway envisagé comprend deux voitures motrices et deux voitures remorquées (fig. 549);

c) Les trottoirs, ainsi que les parties de la chaussée non sollicitées par les convois, reçoivent une surcharge mobile de 500 kg par m².

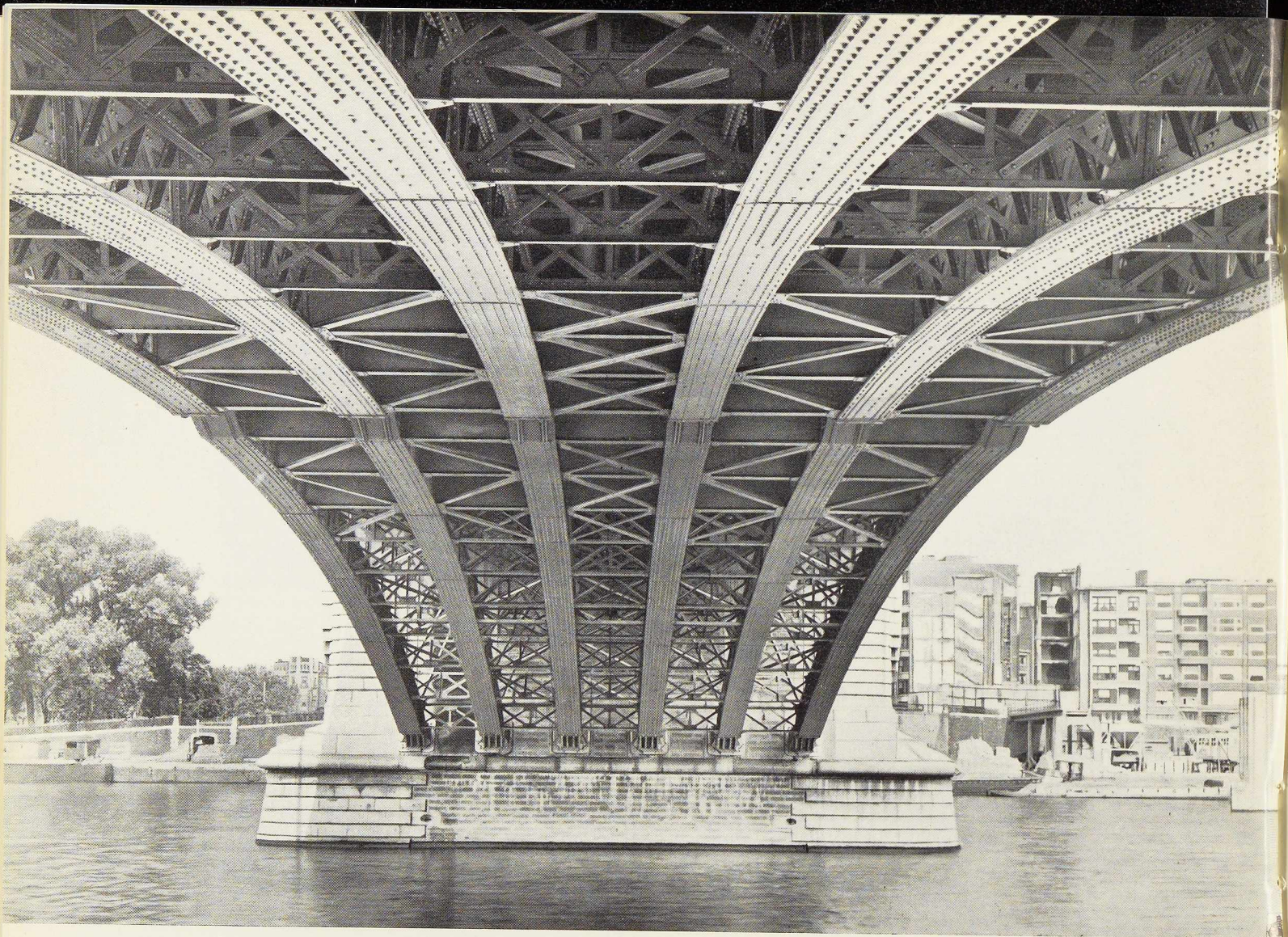


Fig. 553. Vue d'enfilade du pont de Fagnée sur la Meuse montrant les arcs et le contreventement.

2. DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS DE L'OUVRAGE

a) La détermination des éléments du *plattelage* ne présente rien de particulier. Notons que le poids mort de la chaussée est de 970 kg/m^2 et celui du trottoir 325 kg/m^2 ;

b) Les efforts et les contraintes dans les arcs ont été déterminés au moyen de lignes d'influence.

Tous les arcs sont de forme parabolique.

On trouvera ci-dessous quelques aspects des lignes d'influence des éléments sollicitants de l'arc de la travée centrale dans a) la section S_2 , située à la moitié de la portée d'un demi-arc; b) à la naissance de l'arc et c) à la clef de l'arc.

Caractéristiques de localisation des sections (fig. 550) :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{8f}{l^2} \cdot x.$$

	Sections		
	Naissance	S_2	Clef
Inclinaison . . . α	$19^\circ 59'$	$10^\circ 18'$	0
$\cos \alpha$	0,93979	0,98389	1
$\sin \alpha$	0,34175	0,17880	0
flèche m	0	3,9375	5,250

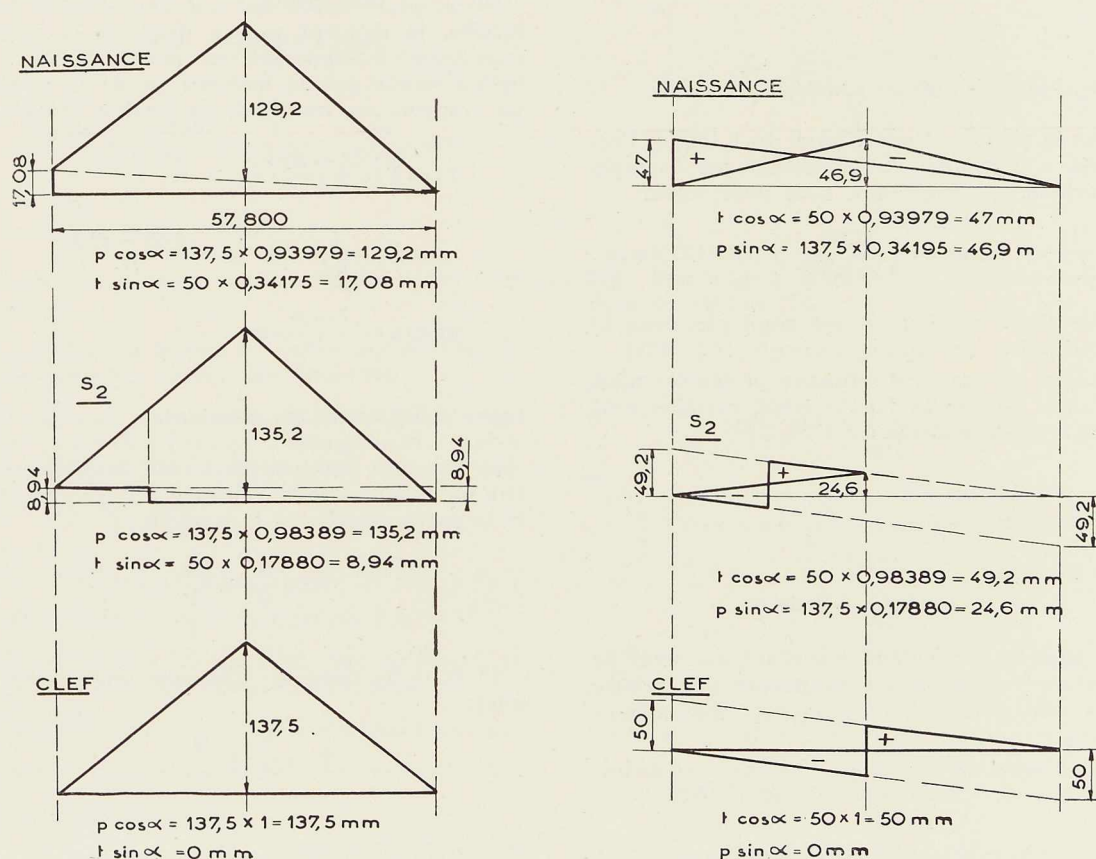


Fig. 554. A gauche : schéma montrant la construction des lignes d'influence des efforts de compression à la naissance, à la section S_2 et à la clef. A droite : ligne d'influence des efforts tranchants à la naissance, à la section S_2 et à la clef.

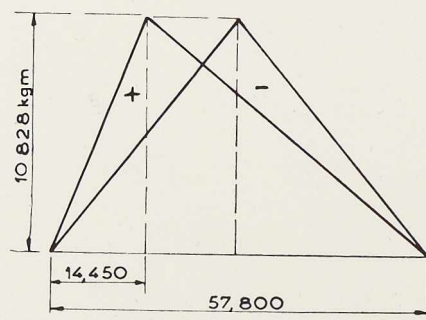


Fig. 555. Ligne d'influence des moments fléchissants dans la section S_2 :

$$m_2 = \frac{1t \times 14,450 \times 43,350}{57,800} = 11,828 \text{ tm.}$$

$$p_{w2} = \left(\frac{137,5}{50}\right) \times 3,9375 = 10,828 \text{ tm.}$$

Ligne d'influence de la poussée horizontale

Sous le passage d'une charge de 1 tonne, l'ordonnée a , médiane, en admettant par exemple une échelle 1 t = 50 mm, aura pour valeur

$$p = \frac{l}{4f} \times 1 \text{ tonne} = \frac{57,80}{4 \times 5,250} \times 50 = 137,5 \text{ mm.}$$

Cette ligne d'influence est employée pour la détermination des autres éléments (fig. 551).

L'aspect des lignes d'influence présentées n'est pas rendu à l'échelle dans le texte, car elles sont purement exemplatives.

Ligne d'influence des efforts normaux de compression (fig. 554)

On a

$$N = p \cos \alpha + t \sin \alpha$$

dans laquelle t = l'effort tranchant au droit de la section considérée en supposant une poutre droite sur deux appuis, soumise aux mêmes charges.

La construction des lignes d'influence se déduit facilement de l'examen de la figure 554.

Ligne d'influence des efforts tranchants (fig. 554)

On a

$$T = t \cos \alpha - p \sin \alpha.$$

Ligne d'influence des moments fléchissants (fig. 555)

On a

$$M = m - py$$

dans laquelle

m = le moment fléchissant au droit de la section considérée en supposant une poutre droite sur deux appuis, soumise aux mêmes charges;

y = la distance du centre de la section considérée à la ligne horizontale joignant les deux appuis.

Echelle de nos épures : 1 mm = 100 kgm.

On constate facilement que dans l'arc à trois rotules, le moment m , au droit de la section considérée en supposant une poutre droite, a la même valeur que le moment py de la poussée par rapport au centre de la section considérée

$$m = 1t \cdot \frac{l-x}{l} \cdot x,$$

$$p = 1t \cdot \frac{l}{4f} \quad \text{et} \quad y = \frac{4f(l-x)x}{l^2},$$

$$py = 1t \cdot \frac{l-x}{l} \cdot x.$$

Ligne d'influence des contraintes

a) Pour les fibres de l'extrados, la partie positive du diagramme se rapporte à la compression et la partie négative à la traction

$$R = \frac{N}{S} + \frac{M}{I} ;$$

V

b) Pour les fibres de l'intrados (même remarque):

$$R = \frac{N}{S} + \frac{M}{I}.$$

V

Section S_2 (fig. 556).

Echelle : 1 mm = $\frac{1}{1000}$ kg/mm², admise pour nos épures.



En effet, pour les valeurs de a et de A ; par exemple :

$$1^{\circ} \text{ Section} = 81\,236 \text{ mm}^2$$

65,2 mm de la ligne d'influence des

$$N = 65,2 \times 20 \text{ kg}$$

d'où

$$a = \frac{65,2}{81\,236} = \frac{65,2}{4\,061,6} \text{ kg/mm}^2$$

à porter à l'échelle $\frac{1}{1\,000}$: $a = 16,08 \text{ mm}$;

$$2^{\circ} \quad \frac{I}{V} = 32\,900 \text{ cm}^3$$

54 mm de la ligne d'influence des

$$M = 54 \times 100\,000 \text{ kgmm}$$

d'où

$$A = \frac{54 \times 100\,000}{32\,900\,000} \times \frac{1}{1\,000} = \frac{54}{0,329} \text{ mm}.$$

3. FLÈCHE DU PONT

Formule générale de la flèche d'un arc à trois rotules

La flèche z à la clef est due à la variation de la longueur des cordes des demi-arcs.

Notons x et y ces variations de longueur (supposées positives s'il s'agit d'allongement), ε et η les accroissements angulaires des angles α aux naissances (fig. 557).

On a

$$(a+x) \sin(\alpha+\varepsilon) = (a+y) \sin(\alpha+\eta) = f+z,$$

$$(a+x) \cos(\alpha+\varepsilon) + (a+y) \cos(\alpha+\eta) = l.$$

En considérant les quantités très petites x , y , ε , η et z comme des différentielles, on a

$$x \sin \alpha + \varepsilon \cdot a \cos \alpha = y \sin \alpha + \eta \cdot a \cos \alpha = z,$$

$$x \cos \alpha - \varepsilon \cdot a \sin \alpha + y \cos \alpha - \eta \cdot a \sin \alpha = 0.$$

D'où l'on tire

$$\varepsilon - \eta = \frac{y-x}{a} \operatorname{tg} \alpha$$

$$\varepsilon + \eta = \frac{y+x}{a} \operatorname{cotg} \alpha$$

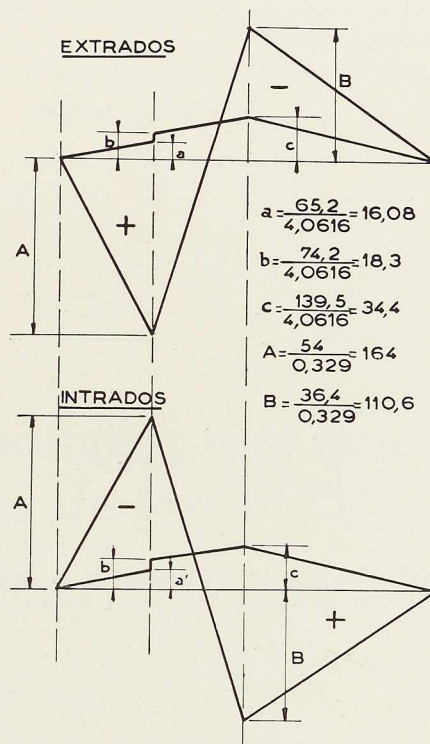


Fig. 556. Ligne d'influence des contraintes dans la section S_2 .

enfin

$$\varepsilon = \frac{(y-x) \operatorname{tg} \alpha + (y+x) \operatorname{cotg} \alpha}{2a}$$

et

$$z = \frac{1}{2} \left[2x \sin \alpha + (y-x) \sin \alpha + (y+x) \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} \right]$$

$$z = \frac{x+y}{2 \sin \alpha}$$

On a, en outre,

$$x = - \int \frac{N}{ES} ds \cos \beta + \int \frac{M}{EI} ds y$$

Sous l'effet du poids mort

$$x = y \quad \text{et} \quad z = \frac{x}{\sin \alpha}.$$

Puisque $M = 0$

$$x = - \frac{1}{ES} \int N ds \cos \beta = \frac{-N(\text{moyen}) \cdot a}{ES}$$

La ligne d'influence de N permet de résoudre facilement le problème.

La flèche z trouvée est 31,3 mm pour la travée centrale, soit $\frac{1}{1846}$ de la portée de l'arc.

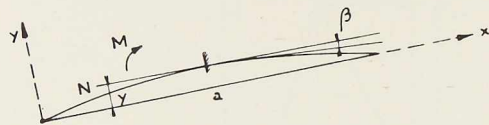
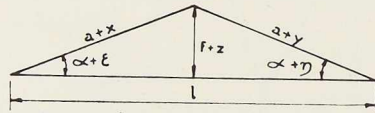


Fig. 557. Croquis se rapportant à la formule générale de la flèche d'un arc à trois rotules.

Sous l'effet des charges mobiles.

Considérons le moment négatif pour que les deux termes de x s'ajoutent en valeur absolue.

Comme le moment est nul à la naissance et à la clef, et qu'il varie le long de l'arc d'une façon sensiblement parabolique, on peut se contenter, dans un tel calcul, de déterminer la position des charges pour laquelle le moment dans la section S_2 la plus sollicitée est maximum.

En outre

$\int M \cdot y \cdot ds$ vaut sensiblement $(M \cdot y)$ moyen $\cdot a$.

Les lignes d'influence sont à nouveau d'une application simple.

La flèche z trouvée sous l'action des charges mobiles est de 35,2 mm. La flèche totale, compte non tenu des effets de variation de température, est de 66,5 mm, soit $\frac{1}{870}$ de la portée de l'arc.

Une variation de température de $\pm 25^\circ$ donne une flèche de ± 41 mm.

E. D.

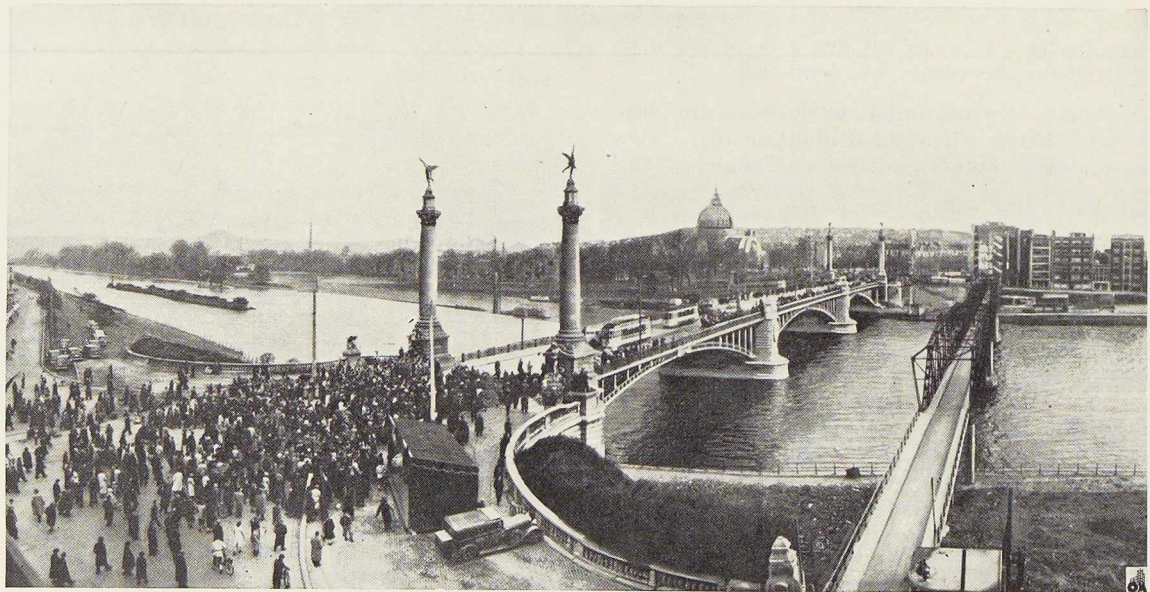


Fig. 558. Vue du pont de Fragnée à Liège, prise le jour de son inauguration par le Ministre des Travaux Publics de Belgique.



Les nouvelles voitures tout acier des chemins de fer britanniques

Les ateliers de Derby des chemins de fer britanniques (Derby Carriages & Wagons Works) viennent d'achever une voiture tout-acier qui constitue le prototype d'une commande de 150 voitures à construire pour le service des grandes lignes. Le profil extérieur de ces véhicules est conforme aux standards en vigueur sur le réseau de la région Londres-Midlands (L. M. R.). La caisse en acier est soudée directement au châssis, lequel est monté sur les bogies standards à quatre roues de la L. M. R.

Les principales caractéristiques de la nouvelle voiture sont les suivantes :

Longueur hors-caisse	18,30 m
Largeur maximum hors-caisse	2,75 m
Longueur hors-tampon	19,40 m
Ecartement des bogies	13,25 m
Ecartement des essieux	2,75 m
Hauteur totale du bogie	3,75 m

Extérieurement, la voiture est peinte en crème dans sa partie supérieure et laquée en rouge sous les portières. L'ensemble est rehaussé de lignes peintes en or et en noir.

La voiture est à couloir latéral; elle comporte trois compartiments de 1^{re} classe (18 places assises) et quatre compartiments de 3^e classe

(24 places assises). L'accès de la voiture se fait par quatre portes côté couloir et deux portes côté compartiments. Son poids total est de 30,6 tonnes.

Châssis et caisse

En élaborant les plans de la nouvelle voiture, les techniciens des chemins de fer britanniques ont porté une attention spéciale sur les problèmes de montage, en vue de simplifier et d'accélérer la production des véhicules.

Dans ce but, il fut décidé de construire la caisse en quatre éléments comme suit :

1. Parois latérales côté couloir;
2. Parois côté compartiments;
3. Toit;
4. Parois frontales.

Chacun de ces éléments comporte une charpente légère en profilés en tôle pliée de 2 et 3,2 mm d'épaisseur, à laquelle sont fixées les parois extérieures en tôle d'acier de 1,6 mm d'épaisseur, le toit étant réalisé en acier galvanisé. Les parois frontales sont renforcées en vue d'augmenter la résistance au choc. L'ossature est assemblée par soudure à l'arc électrique; quant aux panneaux formant parois, ils sont fixés à la charpente au moyen de goujons soudés. Après



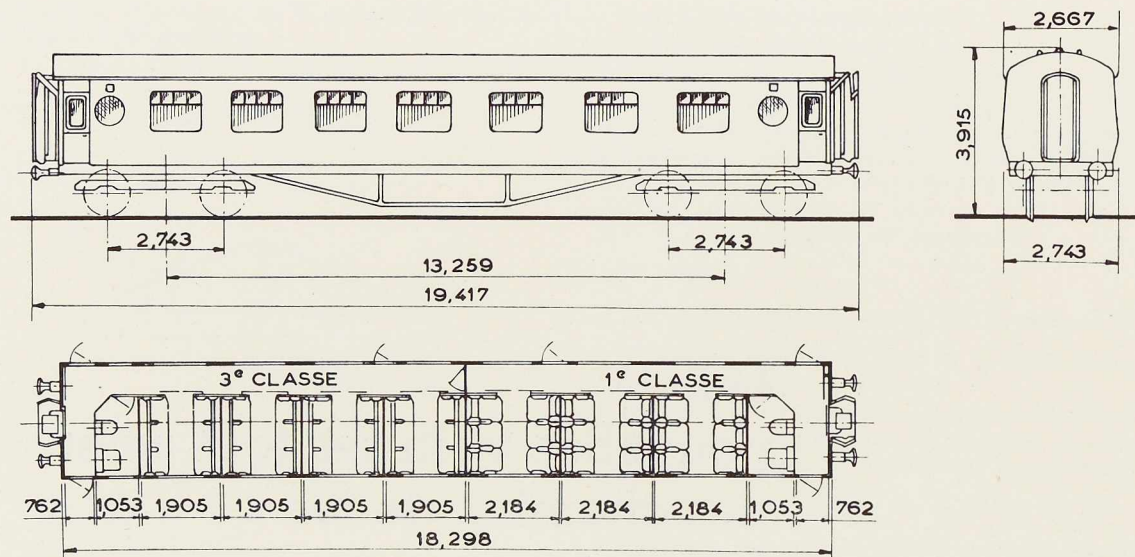


Fig. 559. Elévation et plan d'une voiture tout acier de 1^{re} et 3^e classes.

assemblage, tous ces éléments sont soudés au châssis pour constituer le corps de la voiture.

L'ossature de la caisse est assemblée au châssis au moyen de consoles en acier embouti, fixée à chaque montant de l'ossature. Le toit construit

en éléments standardisés peut être utilisé ainsi pour différents types de voitures, les nervures arquées du toit, placées à intervalles réguliers, permettent l'emploi de dimensions standards, pour les panneaux de la toiture et les pannes.

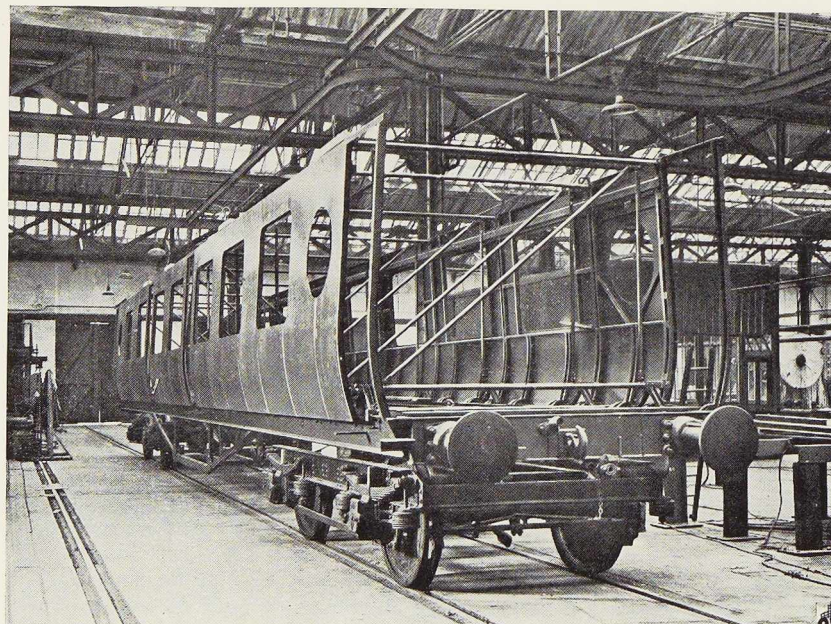
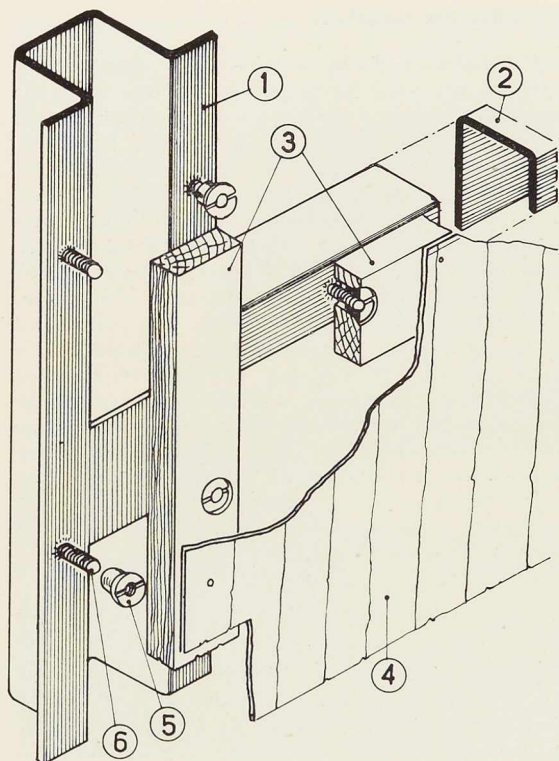


Fig. 560. Voiture tout acier en cours de montage.



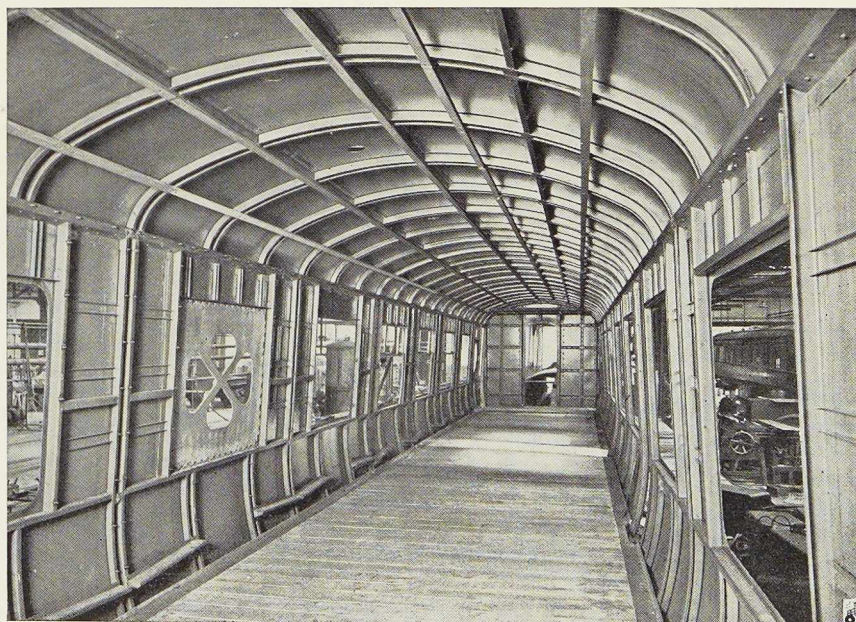


Document Railway Gazette.

Fig. 561. Détails constructifs :

1. Montant latéral;
2. Entretoise;
3. Carénage;
4. Revêtement intérieur;
5. Ecrou;
6. Goujon soudé.

Fig. 562. Intérieur d'une voiture tout acier des Chemins de fer britanniques.



Protection contre la corrosion

Le problème de la corrosion a toujours constitué un facteur dans le développement des voitures métalliques. A côté de la protection proprement dite, qui peut être réalisée par la peinture ou autres procédés similaires, il y a lieu de se prémunir autant que possible contre les effets néfastes de la condensation. La solution réside principalement dans la circulation de l'air dans l'espace ménagé entre la paroi en tôle et la garniture intérieure en bois.

La circulation de l'air est facilitée par des orifices d'aspiration prévus dans le toit de la voiture. La méthode de protection des éléments métalliques par la peinture a été élaborée en se basant sur le résultat d'essais entrepris par le Laboratoire de Recherches sur la Peinture de la L. M. R. Elle comprend les phases suivantes :

1. Un décapage;
2. Une couche de peinture de fond;
3. Trois couches d'émulsion bitumineuse conforme à la spécification 215 de la L. M. R.

L'émulsion bitumineuse est appliquée après montage et est maintenue à l'état semi-plastique de façon à offrir une résistance suffisante à la rupture par choc.

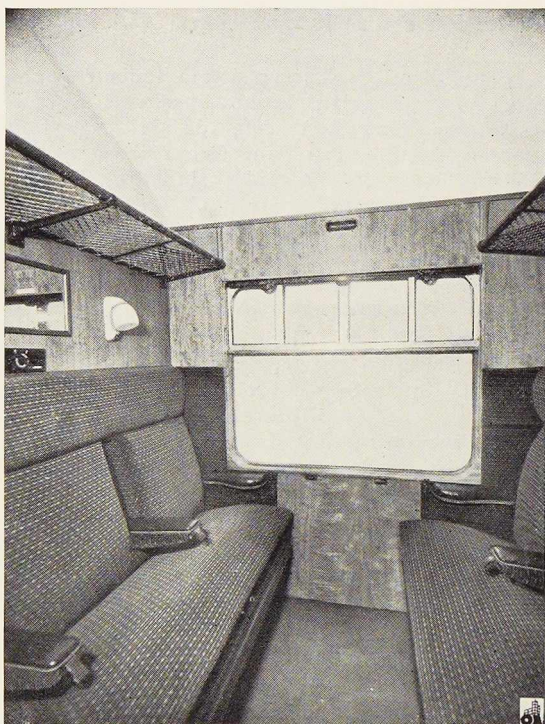


Fig. 563. Intérieur d'un compartiment de 3^e classe.

Équipement intérieur

A l'intérieur de la voiture, on a éliminé soigneusement tous les angles vifs. Pour les compartiments, on a recherché la tranquillité, la simplicité et la facilité de nettoyage. Les compartiments prévus pour six personnes ont des sièges confortables. Les parois intérieures, revêtues de velours moquette sont décorées de lambris en bois de teck pour la voiture prototype; les voitures construites ultérieurement auront des décorations en bois de teck, noyer, érable, etc.

L'éclairage des compartiments est assuré au moyen de lampes de 15 watts, au nombre de six pour les compartiments de 1^{re} classe et de cinq pour les compartiments de 3^e classe. Le plancher est en planches de bois tendre posées sur une poutraison en bois dur; il est recouvert de feutre et linoléum. Les châssis de fenêtres sont pourvus de ventilateurs. Le chauffage est à vapeur. Les voyageurs peuvent régler à volonté la température des compartiments.

*
**

Les photographies qui illustrent cet article nous ont été aimablement communiquées par le Bureau de Presse des Chemins de fer britanniques.

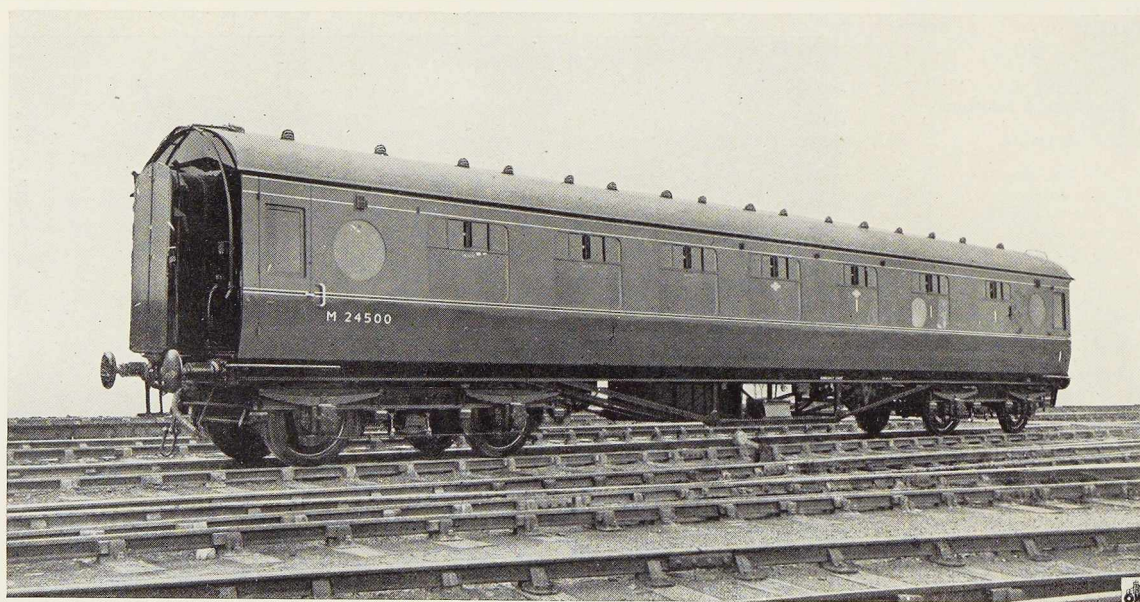


Fig. 564. Vue d'une voiture tout acier récemment mise en service aux Chemins de fer britanniques.



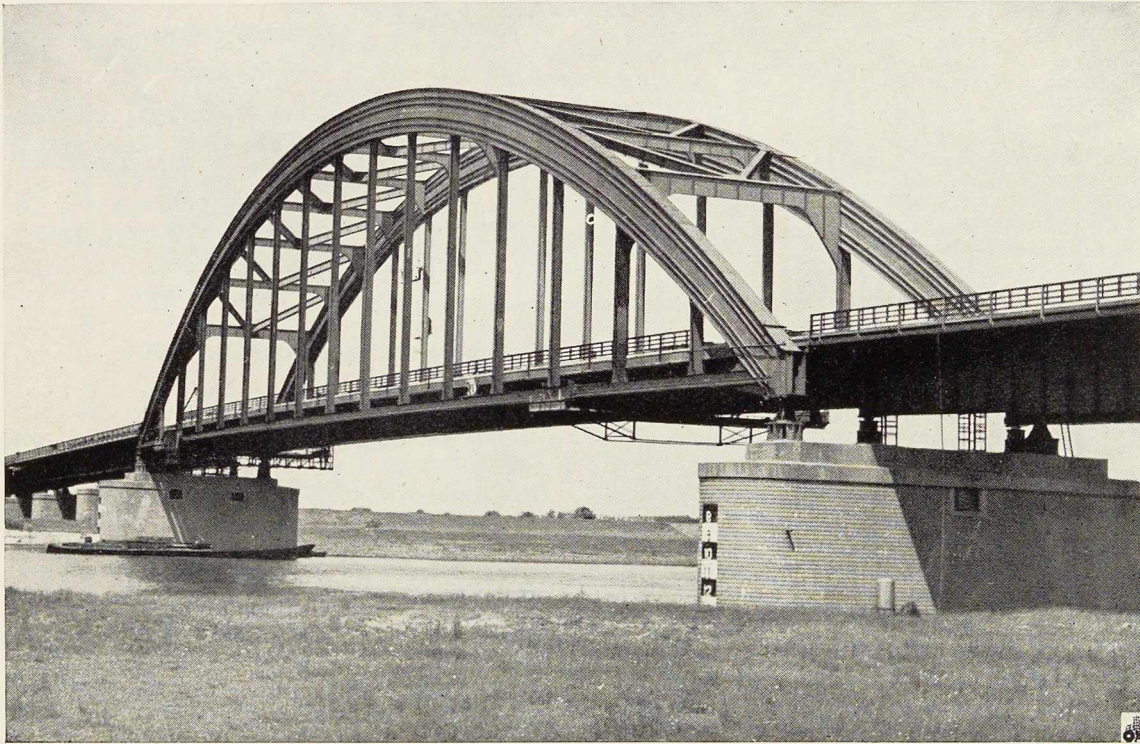


Fig. 565. Vue générale du pont restauré sur le Lek près de Vianen.

R. J. Schor,
Ingénieur à la S. A. Werkspoor

Montage du pont restauré sur le Lek, près de Vianen (Pays-Bas)

Fin 1948, fut ouvert à la circulation le pont sur le Lek, près de Vianen, quatre ans après qu'il eut été détruit par fait de guerre. Ainsi fut rétablie la dernière des communications fixes qui était restée encore interrompue sur les grands cours d'eau qui séparent le Nord et le Sud des Pays-Bas.

Le pont de bateaux qui, depuis 1945, avait dû faire face à un trafic croissant sur l'importante artère Utrecht-Eindhoven, malgré les interruptions de plus en plus longues et fréquentes, dues

à la navigation en augmentation constante, put être démolie après trois années d'excellents services.

On franchit désormais la rivière sur un pont en arc identique à celui d'avant-guerre, qui était l'un des plus beaux ouvrages d'art des Pays-Bas. Ce pont, datant des années 1933-1936, avait été conçu par le Rijkswaterstaat (Ponts et Chaussées) et comporte une travée centrale de 160 mètres de portée prolongée de part et d'autre par un ouvrage d'approche de 175 mètres environ. Les

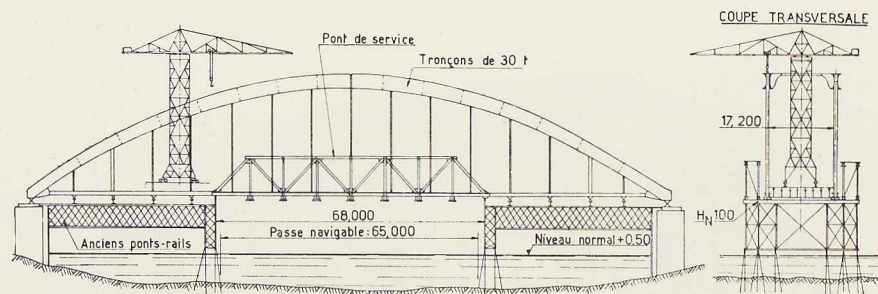


Fig. 566. Premier montage du pont en 1935.

maîtresses-poutres des travées d'approche se composent de poutres à âme pleine de 3,40 m de hauteur, continues sur cinq appuis, formant quatre travées de 42,59 m chacune. Le pont sur l'ouverture centrale est un ouvrage en arc à deux articulations avec tirant. Une troisième rotule a été insérée au sommet de l'arc, mais n'a servi qu'en cours de montage, afin d'assurer une répartition convenable des efforts dans le système des maîtresses-poutres. Après l'achèvement complet du montage du pont, la troisième rotule a été remplacée par un assemblage à rivets réalisé entre les deux moitiés de l'arc.

Les arcs sont des poutres à âme pleine ayant une section en caisson; la hauteur varie de 2,80 m aux naissances à 3,80 m à la clé. La flèche est de 28 mètres.

Les maîtresses-poutres sont placées en dehors du gabarit de la circulation, à 17,20 m d'axe en axe, ce qui a nécessité des travées particulièrement robustes, ainsi qu'un contreventement supérieur puissant. Tous les éléments étant en poutres à âme pleine, l'ensemble a un aspect harmonieux et reposant. La chaussée est constituée par une dalle en béton sur longerons métalliques. La construction du pont a exigé 2 400 tonnes d'acier. Cette quantité comprend environ 1 500 tonnes d'acier à haute résistance St. 52 pour les arcs, les tirants et les entretoises. Le restant est constitué d'éléments en acier doux normal St. A 37. Le poids total de la chaussée est d'environ 1 300 tonnes.

En février 1945, une charge d'explosifs posée par les Allemands fut touchée au cours d'un bombardement aérien allié; le pont se scinda en deux et disparut dans la rivière, barrant celle-ci. Les Chemins de fer néerlandais étant en grève, de septembre 1944 à mai 1945, et la navigation prenant une importance capitale pour les Allemands, ceux-ci ont fait sauter l'épave du pont

avec une nouvelle charge explosive, afin d'ouvrir une passe navigable. Tout ceci eut pour effet d'aggraver considérablement les destructions de l'ouvrage.

Travaux de déblaiement

Après la libération des Pays-Bas, on commença par déblayer la rivière des débris qui l'encombraient, afin d'éviter le danger très réel de formation de barrages de glaces pendant l'hiver, et d'éliminer les entraves à la navigation.

La restauration du pont et de sa chaussée suscita des difficultés considérables et il fallut mettre en œuvre de très fortes bigues flottantes, ayant une capacité de levage allant jusqu'à 250 tonnes pour que le travail pût avancer de façon satisfaisante. Des éléments du pont pesant jusqu'à 200 tonnes furent ainsi retirés de l'eau et déposés sur la rive pour y être démontés. Ceci présentait l'avantage de pouvoir récupérer, dans la mesure du possible, tous les éléments encore utilisables.

Dès le printemps 1946, la navigation put reprendre librement sur le Lek. Toutefois, ce n'est qu'à la fin de la même année que les derniers débris furent retirés de la rivière. A ce moment, les travées d'approche, qui furent également plus ou moins endommagées au cours du bombardement, se trouvaient déjà remises en état.

Projet de reconstruction du pont

Entretemps, il fut décidé de reconstruire le pont de Vianen dans sa forme primitive. Le Rijkswaterstaat chargea la S. A. Werkspoor d'exécuter ce travail en réutilisant au maximum les matériaux récupérés sur les travées endomma-



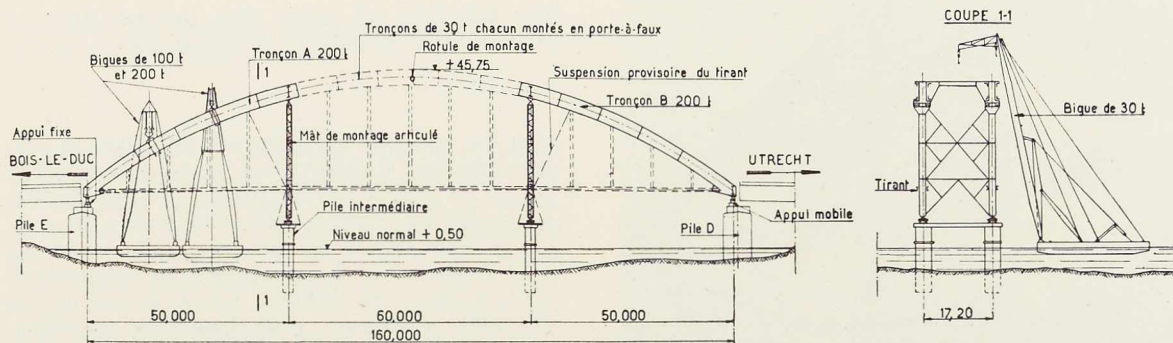


Fig. 567. Schéma de montage utilisé pour la restauration du pont en 1948.

gées. L'examen de la situation permit de constater qu'au total environ 1 250 tonnes étaient encore utilisables, à condition de redresser et d'aplanir certains profilés et tôles.

La remise en état de l'ouvrage allait donc exiger environ 1 150 tonnes d'acier neuf, dont 700 tonnes d'acier à haute résistance L St 52, destinés principalement à la travée centrale.

Tous les matériaux nécessaires avaient été commandés par le Rijkswaterstaat, dès 1945, notamment aux Etats-Unis en ce qui concerne l'acier à haute résistance, dont la livraison subit toutefois plusieurs retards successifs.

Il apparut finalement que tous les matériaux ne seraient à pied d'œuvre qu'en avril 1948 au plus tôt. En tout état de cause, il était indispensable de relier les deux rives par un ouvrage fixe, avant l'apparition probable de la débâcle des glaces, qui aurait rendu l'utilisation du pont de bateaux impossible.

Durant les hivers précédents, on avait pu détourner le trafic routier par un pont-rails situé à 11 km en amont et pourvu, à cet effet, d'un revêtement routier provisoire, mais les exigences du transport ferroviaire ne permettaient plus d'utiliser ce pont d'une façon normale pour le trafic routier.

Les plans de montage, dressés par la S. A. Werkspoor ont dû ainsi être modifiés à plusieurs reprises, pour aboutir finalement à une méthode présentant les avantages suivants :

1° Avancement rapide du travail à partir du moment où les éléments du pont sont amenés à pied d'œuvre et certitude d'enlever de la rivière toutes les constructions auxiliaires dans la période des glaces, laquelle pouvait être attendue après le 15 décembre;

2° Maintien d'une passe navigable d'au moins 50 mètres de largeur, conditions exigées pour les

rièrres visées par l'acte sur la navigation rhénane;

3° Consommation de matériaux réduite au minimum en raison de la pénurie existant à l'époque aux Pays-Bas, dans ce domaine.

Montage du premier pont

Il n'est pas sans intérêt de décrire ici brièvement comment fut effectué le montage du premier pont en 1935 réalisé par la *Bijkers Aannemingsbedrijf* à Gorinchem. On avait alors fait usage de ponts de service s'appuyant sur des pieux battus dans le lit de la rivière (fig. 566). Les ponts de service, projetés par le Rijkswaterstaat pour servir ultérieurement pour le montage de deux autres ponts, ont permis de réaliser une passe navigable d'environ 60 mètres. Sur les ponts de service, on dépose le tablier et le tirant au moyen d'un derrick pivotant, pouvant rouler sur une voie posée sur la partie déjà construite. Ensuite, les aiguilles (suspentes) furent placées debout à la manière de montants et sur ces aiguilles furent placés les tronçons d'arcs, pesant environ 30 tonnes. Afin de prévenir le flambage, les aiguilles furent accouplées entre elles. Le derrick était suffisamment haut pour pouvoir soulever et mettre en œuvre les tronçons de la partie centrale de l'arc.

Pour les autres travées, on fit usage de quatre vieux ponts-rails destinés à la mitraille. Grâce à ces dispositions, le montage s'est révélé réellement économique et s'effectua sans aucun aléa.

Plan du nouveau montage

La méthode de construction appliquée en 1948 diffère considérablement de la précédente (fig. 567). On devait renoncer à l'emploi d'un pont

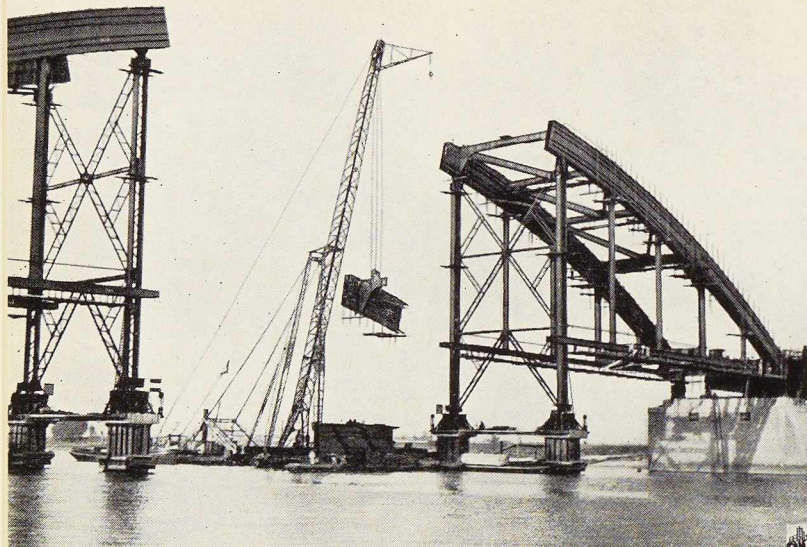


Fig. 568. Mise en place d'un tronçon d'arc en porte-à-faux au moyen d'une bigue.

de service, parce qu'en cette période d'après-guerre, avec ses destructions à grande échelle, tous les ponts quelque peu utilisables étaient déjà en service pour réaliser des jonctions provisoires en diverses parties du pays. Ainsi, le pont de service décrit ci-dessus à propos du premier montage, fut utilisé de 1940 à 1944 comme pont provisoire sur la Meuse à Maastricht et en 1945, il a été transformé pour servir de pont semi-permanent sur la Meuse, à Roermond.

Un nouveau pont de service aurait exigé de 500 à 600 tonnes de matériaux, ce qui ne pouvait se concevoir à l'époque. En principe donc, le pont à construire devait être « auto-portant » dans toute la mesure du possible.

Il fut constaté qu'il était possible de monter en porte-à-faux des tronçons de poutres en arc jusqu'à 30 mètres, de sorte qu'il suffisait de disposer de deux mâts pylônes de montage à une distance de 60 mètres l'un de l'autre. Entre les piles auxiliaires supportant ces pylônes il restait une passe navigable de 54 mètres de largeur. La stabilité était assurée car la réaction sur les piles principales s'élevait à 50 tonnes au minimum.

La partie de l'arc entre l'extrémité et le pylône, longue d'environ 55 mètres et pesant 200 tonnes, pouvait être placée au moyen de bigues flottantes dont on disposait en utilisant à la limite leur hauteur de levée et leur capacité de levage.

La disposition adoptée pour les mâts avait toutefois pour conséquence de leur faire porter presque tout le poids du pont. Afin de limiter cette charge dans la mesure du possible, on décida de monter le tablier et le contreventement inférieur lorsque le pont deviendrait auto-portant. Malgré cette précaution, la charge sur les deux pylônes atteignait 840 tonnes, alors que la pres-

sion du vent pouvait créer des sollicitations supplémentaires. Il fallait donc tenir compte d'une charge de 500 tonnes par pylône et il fut possible de constituer chaque pylône au moyen de 2×3 poutrelles HE 70 qui provenaient du tablier du pont réalisant ainsi une appréciable économie.

En rivière, les pylônes prenaient appui sur des piles auxiliaires pour lesquelles on utilisa quatre batardeaux en palplanches qui avaient déjà servi pour le renflouement d'un bateau coulé dans la Meuse. La charge sur ces piles était admissible, sans nécessiter un renforcement.

Dans le cas d'un montage en porte-à-faux, il n'est évidemment pas possible d'ajuster après coup la position réciproque des tronçons, afin

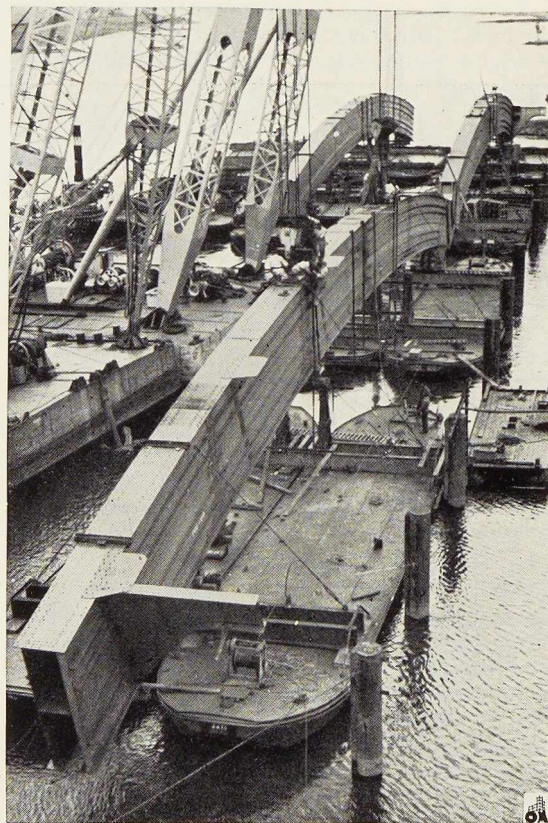


Fig. 569. Assemblage de deux tronçons d'arc de 100 tonnes avant la mise en place au moyen de bigues flottantes.



Fig. 570. Un tronçon de maîtresse-poutre en cours de montage.

d'obtenir la forme théorique, ainsi que cela se pratique couramment dans les montages sur échafaudage. Les tronçons doivent, au contraire, se rejoindre très exactement et être assemblés provisoirement au moyen de chevilles puisqu'elles deviennent immédiatement auto-portantes. Dans le cas actuel, cette exigence ne présentait pas d'inconvénient, puisque les déviations probables à partir de la forme primitive avaient nécessité que les nouveaux éléments d'arcs et de tirants soient entièrement tracés à l'usine même afin d'obtenir une adaptation parfaite des nouvelles pièces aux anciennes. Tous les assemblages avaient été forés et alésés. La perte de temps

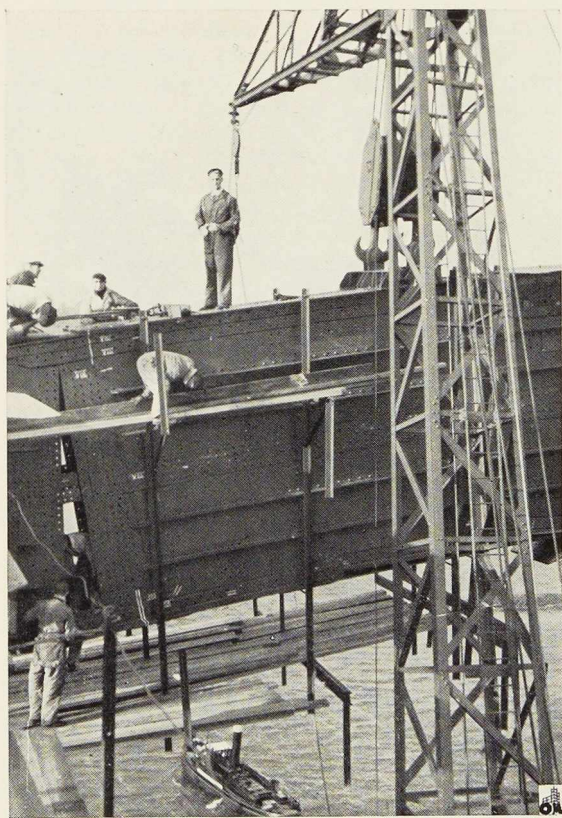
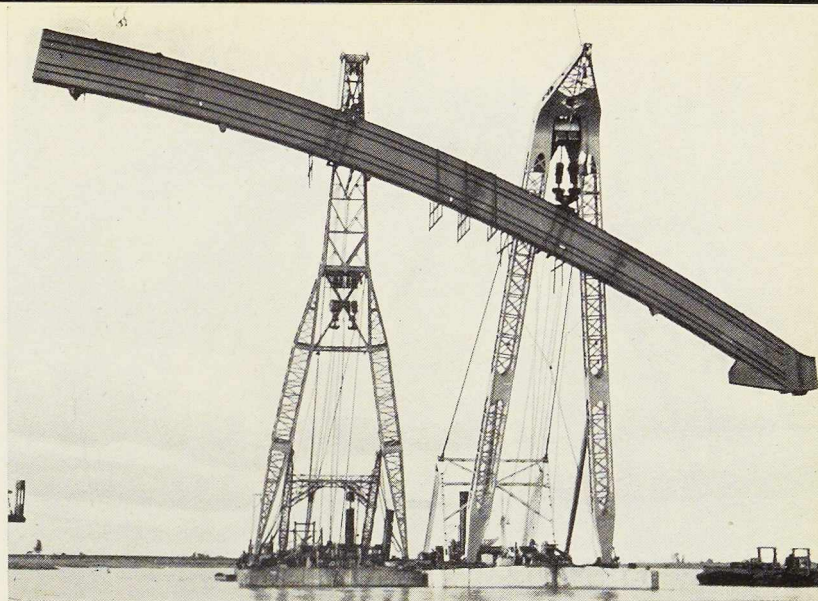


Fig. 571. Jonction de deux demi-arcs en cours de construction.



occasionnée à l'usine fut plus que compensée sur le terrain par l'adaptation parfaite des pièces.

Il n'était plus possible d'utiliser un derrick comme lors du premier montage. Pour placer les tronçons de la partie centrale de l'arc et les contreventements, on eut recours à une bigue flottante normale, que l'on adapta au levage de charges de 30 tonnes à 46 mètres de hauteur grâce à un mât spécial qui pouvait être élevé ou abaissé par la bigue et fixé en position de travail au sommet des branches de la bigue, afin d'obtenir la rigidité latérale nécessaire. Le sommet de ce mât fut haubané à l'arrière du ponton, tandis que les haubans des branches furent relâchés, afin de ne pas soumettre le mât à des contraintes. Le sommet du mât fut muni d'une flèche afin de pouvoir monter les contreventements pesant 5 tonnes au maximum entre les maîtresses-poutres en arc. Tout l'équipement de la bigue a nécessité la mise en œuvre d'environ 25 tonnes d'acier, y compris les câbles en acier. Le grand avantage de l'utilisation d'une bigue flottante réside en sa mobilité et son équipement par des treuils puissants. Cette combinaison a permis de travailler avec une vitesse et une souplesse extrêmes.

Pendant que la bigue rehaussée travaillait au milieu de la rivière, la navigation, bien qu'entravée, pouvait se faire de part et d'autre des piles auxiliaires, où il restait encore deux ouvertures de 30 mètres. Un service de remorquage spécial réduisait au minimum les risques de collision.

Montage des tronçons extrêmes des maîtresses-poutres en arc

Ces tronçons étaient composés chacun de cinq pièces de 10 mètres de long et d'un poids variant



Fig. 573. Mise en place du dernier tronçon d'extrémité des arcs.

de 30 à 50 tonnes, au total 200 tonnes. Elles furent amenées de l'usine, située à Utrecht, en pièces d'environ 100 tonnes, chacune sur deux chalands. Sur la rivière, à proximité immédiate du lieu de construction, les deux pièces correspondantes étaient juxtaposées et soulevées sur les chalands par vérins, afin de les amener dans la position voulue pour être assemblées par rivure, de façon à en faire une seule pièce de 55 mètres de long. Des points de levage spécialement construits furent disposés à des endroits convenablement choisis. Au moyen de deux bigues flottantes, ayant une hauteur de levée suffisante, les pièces furent soulevées et amenées en place. On ne chargea en premier lieu le sommet du pylône que d'une faible partie du poids mort. Entretemps, l'extrémité inférieure du tronçon d'arc avait été ancrée au moyen de deux haubans et de treuils, de sorte que toutes les manœuvres pussent être exécutées avec sûreté et précision. L'extrémité inférieure fut placée vis-à-vis de l'entretoise terminale placée antérieurement et fixée à celle-ci. Ensuite, des vérins préparés d'avance furent mis en action sous l'extrémité de l'arc afin d'en reprendre la charge. Les bigues pouvaient ensuite être déchargées.

De cette manière, quatre tronçons d'arc furent mis en place en deux jours ouvrables. Une préparation minutieuse avait été nécessaire, le travail devant s'effectuer dans des délais extrêmement réduits. En raison des marées très basses à l'époque, l'excédent de hauteur de levage des bigues était réduit respectivement à 0,90 m et 1,10 m tandis que l'une des deux bigues devait toujours opérer très près de la rive.

Après montage des grands tronçons, on monta le contreventement, les portiques, les aiguilles et les tronçons du tirant, dans l'ordre indiqué, en utilisant chaque fois la bigue flottante de montage avec rehaussement spécial.

Montage de la partie centrale

Après achèvement des parties se trouvant en dehors des pylônes, on monta en porte-à-faux les

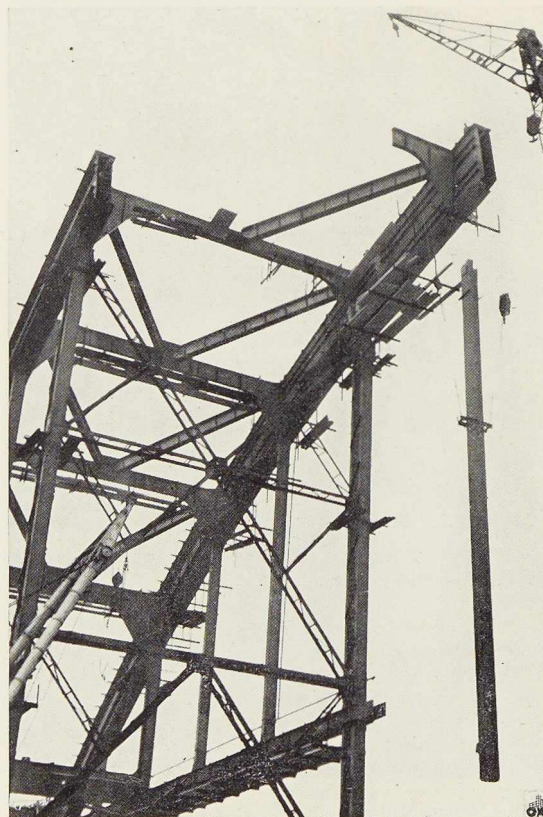


Fig. 574. Montage d'une suspente.



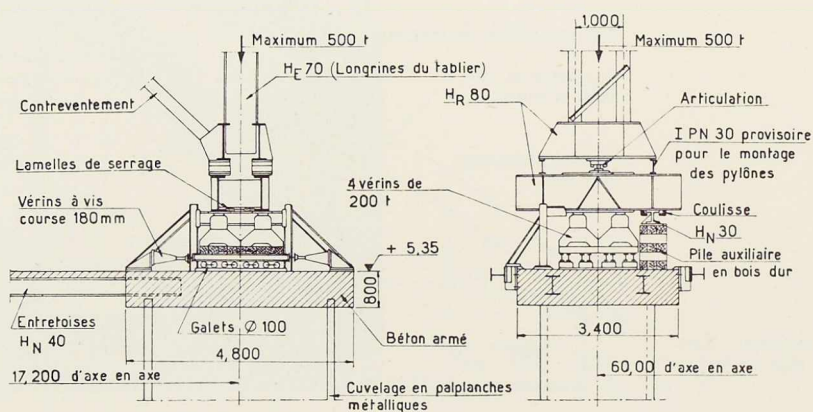


Fig. 575. Détails du pied d'un montant de pylône.

des tirants coïncidaient. Les pivots aux extrémités supérieures et inférieures des montants des pylônes permirent de suivre ce mouvement.

L'assemblage des tirants fut alors achevé et on enleva le dispositif de retenue des appuis mobiles. Après cette opération, les sommets des tronçons d'arcs étaient encore écartés l'un de l'autre d'environ 200 mm. Les pylônes furent ensuite abaissés au moyen de vérins, ce qui eut pour effet de fermer les arcs, le pont devenant ainsi entièrement auto-portant.

Les articulations placées à la clé furent maintenues provisoirement et ce n'est qu'après que le pont eut pris toute la charge de poids propre, y compris le poids de la chaussée, que les éclisses furent rivées au-dessus des rotules, de façon à transformer les maîtresses-poutres en arcs à deux rotules avec tirant.

Construction des pylônes

Ainsi qu'on l'a mentionné plus haut, les pylônes étaient constitués par des poutres He 70, provenant du pont lui-même. On accoupla deux fois trois poutres superposées avec un léger assemblage en zigzag soudé électriquement sur des poutres et pouvant être aisément enlevé par la suite. Les montants des pylônes prenaient provisoirement la place d'une aiguille momentanément supprimée, tandis que le montant passait librement entre les deux âmes du tirant. Le joint de l'aiguille supprimée pouvait aisément être transformé en des appuis pendulaires aux extrémités inférieures et supérieures des montants des pylônes assurant les mouvements longitudinaux du pont.

Dans le sens transversal, les montants furent rendus solidaires par un contreventement, l'ensemble formant un cadre rigide capable de résister à la poussée du vent sur les parties du pont en montage. Les montants s'appuyaient à leur base sur deux poutres Hx 80, lesquelles portaient soit sur quatre vérins hydrauliques de 200 tonnes, soit sur une série de bourrages en bois dur.

Ces poutres faisaient partie d'un cadre solide pouvant monter et descendre dans une cage de guidage fondée sur la semelle en béton de la pile auxiliaire. La cage servait à résister à tous les efforts horizontaux éventuels. Pour pouvoir déplacer légèrement les pylônes dans le sens transversal, afin d'aligner l'un par rapport à l'autre les deux moitiés du pont, on a placé des vérins porteurs sur un lit de poutres posé sur un système de galets à chaîne reposant sur la dalle en béton. Tout le pied du pylône, à l'exception de la cage de guidage, pouvait ainsi être déplacé transversalement, sur quelques décimètres, au moyen de vérins. Pendant cette manœuvre, on supprimait le guidage dans la cage, en enlevant les lamelles de serrage (fig. 575).

En réglant soigneusement ces lamelles, on a pu, par mesure de sécurité, limiter à quelques millimètres seulement les déviations possibles.

Les piles auxiliaires supportant les pylônes étaient constituées de batardeaux en palplanches de faibles dimensions recouverts d'une dalle de 80 cm d'épaisseur. La largeur réduite des piles (2,50 m) présentait des avantages pour la navigation et pour le profil de la rivière. Par contre elle limitait la stabilité longitudinale du pont.



Tous les efforts pouvant agir dans cette direction sur la partie du pont devaient donc être repris par les appuis sur les piles principales. Il ne restait que la force exactement connue agissant transversalement sur la tête des piles auxiliaires, par suite de l'inclinaison des pylônes. Une des deux moitiés du pont devait en effet se déplacer longitudinalement sur 500 mm afin de fermer le pont. Pour limiter cette inclinaison au minimum, l'emplacement de la pile auxiliaire fut terminé de telle façon que la déviation des pylônes n'excède pas 250 mm par rapport à la verticale, tant vers l'avant que vers l'arrière. Ceci produit un effort horizontal égal à $1/120$ de la charge maximum de 500 tonnes par montant, soit environ 4,2 tonnes.

Achèvement du montage

Dès que le pont était devenu auto-portant, les pylônes furent démontés et les piles auxiliaires enlevées.

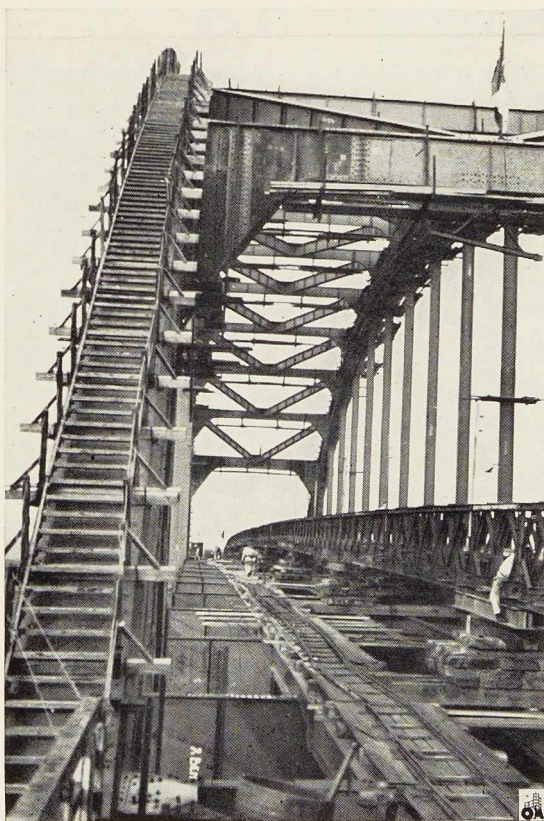


Fig. 577. Pont de service du type Bailey.

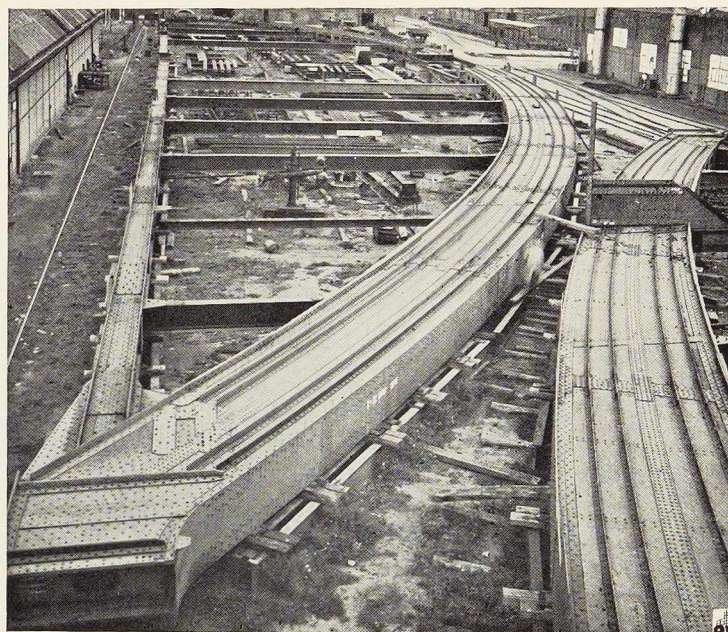


Fig. 578. Vue des arcs en cours de montage en atelier.

Les parties du tablier, traverses, longerons et contreventements furent alors montées rapidement. On avait tenu compte de l'allongement du tirant, par suite du poids propre du pont — soit environ 5 mm par travée de 10 mètres — en donnant aux longerons ainsi qu'aux éléments de contreventement inférieurs une longueur supérieure à la longueur théorique.

Sur le tablier, on monta, à titre provisoire, un pont Bailey, s'appuyant sur des bourrages en bois sur les traverses, à des intervalles de 20 mètres. Le pont fut ouvert à la circulation routière immédiatement après, bien que provisoirement à sens unique, soit alternativement dans le sens Nord et dans le sens Sud.

Le pont Bailey a été porté à un niveau tel que l'on pouvait procéder par en dessous à l'assemblage par rivets du tablier et à la pose des coffrages, des armatures et au bétonnage du revêtement.

Dès le printemps 1949, le pont sur le Lek était restauré dans sa forme initiale.

Le poids total de l'acier pour les constructions de montage sans les batardeaux en palplanches métalliques des piles auxiliaires est de 317 tonnes, dont 51 tonnes prélevées sur le matériel destiné au pont. Environ 160 tonnes étaient composées de profilés pouvant être réutilisés par la suite; enfin, il a fallu 106 tonnes de matériaux ouvrés

dont une partie était constituée par des éléments provenant du montage précédent.

Avancement des travaux

La réparation des parties endommagées du pont et la fabrication des nouvelles pièces furent effectuées par trois ateliers de construction : la S. A. Werkspoor, dans ses ateliers d'Utrecht — De Vries Robbé et C^{ie} à Gorinchem, pour le tablier et les contreventements et les « Pletterij v. h. Einthoven & C^{ie} », qui exécuta les tirants.

Un travail considérable pour la réparation des parties endommagées avait déjà été effectué avant 1948. Néanmoins, l'assemblage ne pouvait commencer qu'après fabrication des parties nouvelles. Comme les matériaux nécessaires ne furent disponibles qu'à partir du mois d'avril 1948, le travail dut être exécuté à un rythme accéléré pendant les mois de juillet, août et septembre de la même année. On procéda au traçage des maîtresses-poutres dans les ateliers de la S. A. Werkspoor à Utrecht. En juillet et août on monta les pylônes

sur les piles auxiliaires préalablement construites en rivière. Le 1^{er} septembre 1948, les premiers tronçons d'arc furent amenés à pied d'œuvre et assemblés en quatre grandes pièces. Celles-ci furent placées les 17 et 19 septembre; en octobre, on commença le montage en porte-à-faux avançant de la partie centrale; en novembre, le pont était fermé et autoportant.

Au début du mois de décembre, la presque totalité de l'acier était montée et le 23 du même mois, à peine seize semaines après l'arrivage des premiers éléments du pont, celui-ci fut ouvert à la circulation. Le parachèvement a demandé encore six mois, pendant lesquels la circulation ne fut pas interrompue. Il a donc été possible de répondre intégralement à l'exigence d'un montage rapide. Ceci a été obtenu grâce à l'étude minutieuse de l'ordre des opérations de montage. Ce résultat est dû, d'autre part, au dévouement de tous les techniciens intéressés ainsi qu'à l'excellente coopération entre le Rijkswaterstaat et l'entrepreneur de montage.

R. J. S.

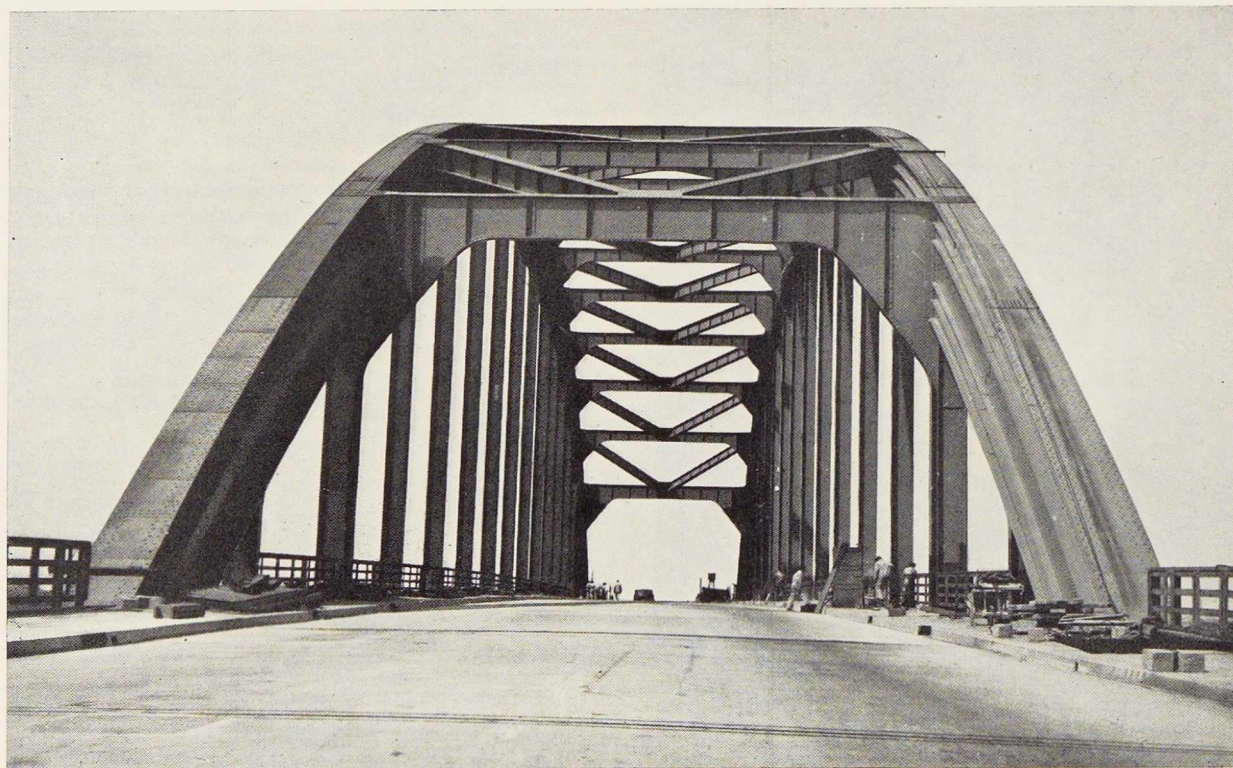
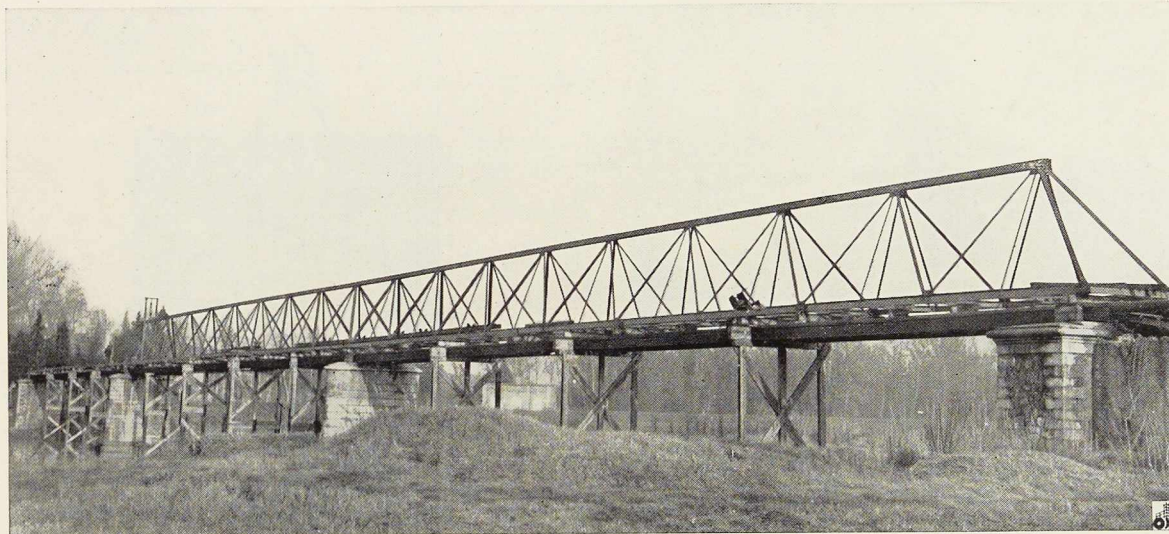


Fig. 578. Vue d'enfilade du pont sur le Lek près de Vianen.





Document Costruzioni Metalliche.

Fig. 579. Pont sur l'Arno portant l'aqueduc Filettole-Livourne.

La reconstruction de l'aqueduc de Filettole-Livourne (Italie)

Comme beaucoup d'autres villes italiennes, Livourne a subi de graves dégâts. L'aqueduc qui amène à cette ville les eaux captées dans les environs de Filettole n'a pas échappé à la destruction. Cet ouvrage comportait notamment un pont de 167,56 m au-dessus de l'Arno que les Allemands,

en se retirant, firent sauter. L'aqueduc fut remis en service grâce à un pont provisoire établi par les armées alliées et est maintenant remplacé par un pont définitif, dont la construction fut confiée à la S. A. *Officine Metallurgiche Bossi* de Milan. Cette société avait présenté le projet

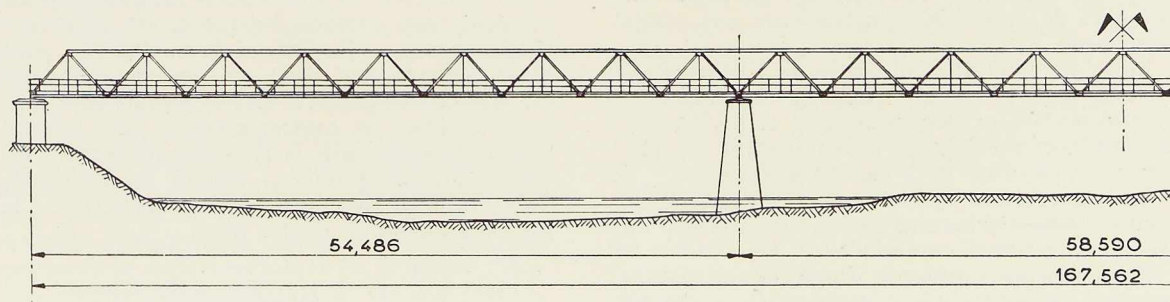


Fig. 580. Elévation partielle de l'aqueduc Filettole-Livourne.



Document **Costruzioni Metalliche**.

Fig. 581. Vue d'enfilade du pont sur l'Arno portant les conduites d'eau de 400 millimètres de diamètre de l'aqueduc.

original d'un pont de section triangulaire, portant les deux conduites d'eau de 400 mm de diamètre chacune, qui est entièrement assemblée par soudure à l'arc et n'a qu'une membrure supérieure commune pour deux maîtresses-poutres continues en treillis de type Warren. Les conduites, prévues d'abord en fonte, ont été exécutées finalement en tubes d'acier sans soudure de $400 \times 6,5$ mm. Pour les joints entre différents tronçons de tubes, les constructeurs ont utilisé la soudure.

Entre les conduites, distantes de 1,30 m d'axe en axe, on a prévu une passerelle de service de 0,70 m de largeur, bordée de part et d'autre par des parapets métalliques et comportant un platelage en planches de 5 cm d'épaisseur.

Les membrures inférieures des maîtresses-poutres distantes de 2,70 m sont réunies par un treillis de contreventement.

La membrure supérieure commune est réalisée par 2 U 20 réunis dos à dos par des plats; les membrures inférieures sont des U 18, les dia-

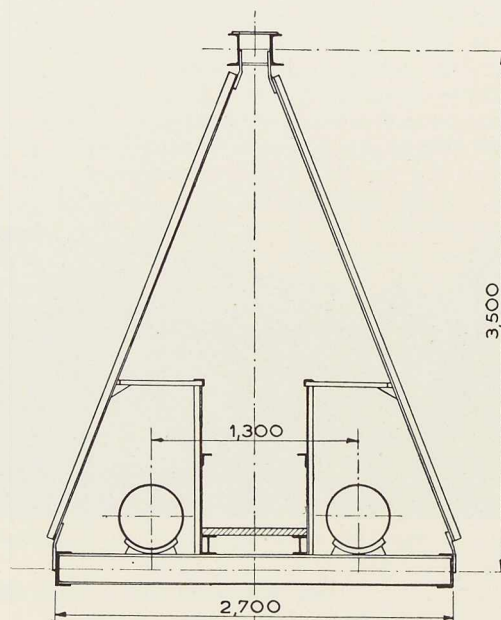


Fig. 582. Coupe à travers le pont dont les différents éléments sont entièrement assemblés par soudure à l'arc.

gonales des doubles cornières. Le système portant du pont a une hauteur de 3,50 m. L'acier utilisé est de la nuance A 37 sollicité à 14 kg/mm^2 . Le pont a été calculé pour résister à une pression de vent de 250 kg/m^2 , la passerelle étant déchargée, mais les deux conduites remplies d'eau. L'ouvrage repose sur quatre paires d'appareils d'appui, ceux d'une des piles étant fixes et du type à balancier, les autres étant mobiles. Le poids du pont, non compris les tubes, est de l'ordre de 50 tonnes, soit environ la moitié du pont d'avant-guerre, qui était un ouvrage tubulaire du type traditionnel à quatre membrures avec deux systèmes de contreventement. Les travaux ont été exécutés sous la direction du Bureau du Génie Civil de Livourne. Malgré les difficultés dues au délai de fourniture des matériaux, le pont fut achevé en quatre mois.

BIBLIOGRAPHIE :

Costruzioni Metalliche, n° 1-1949.





Brasserie Wartek à Bâle.
Vue de nuit.

Ch. Vivroux,
Architecte

L'architecture métallique en Suisse

Il nous a paru intéressant d'attirer l'attention de l'industriel et de l'architecte belges sur ce qui a été réalisé pendant les dernières années, dans les rares pays épargnés par la guerre et qui, au contraire, ont bénéficié d'un surcroît de commandes et favorisé ainsi leur développement et leur trésorerie.

La Suisse, à cet égard, pays d'un peuple discipliné, nous offre de nombreux exemples excellents à suivre ou, tout au moins, à nous en inspirer, si nous ne disposons pas des mêmes possibilités.

Zurich, cette belle ville, baignée par le lac, avec ses grandes artères, ses grands magasins, des plus modernes, ses imposants immeubles de rapport, son gracieux auvent de la place Bellevue, merveille d'élégance de l'ossature métallique, est également le centre technique de la Suisse : son Ecole Polytechnique Fédérale en est une preuve.

Bâle, avec sa foire commerciale, d'une renom-

mée mondiale, vaste hall de 53 mètres de portée et de nombreux bâtiments annexes à étages multiples, les usines Ciba, la grande brasserie Wartek, le magnifique hôpital Burgerspital, offre un intérêt très particulier.

Baden, avec l'importante usine Brown, Boveri & Co, dont les machines et pièces pour des centrales électriques complètes sont expédiées dans le monde entier, constitue une preuve que l'architecte et l'ingénieur suisses ont su allier la beauté et le pratique, en une parfaite harmonie.

De nombreux exemples de réussites particulièrement heureuses sont le résultat de leur collaboration intelligente.

Le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, en collaboration avec l'Union des Constructeurs Suisses de Ponts et Charpentes Métalliques a organisé, en juin 1949, un voyage d'études en Suisse à l'intention des architectes



Photo H. P. Herdeg.

Fig. 584. Vue générale du bâtiment des salles des machines de l'Ecole Polytechnique fédérale à Zurich avec sa nouvelle surélévation.

et des industriels belges et luxembourgeois. Les participants ont visité plusieurs constructions métalliques remarquables à Bâle, Zurich et Baden.

Dès son arrivée aux Usines Brown-Boveri, le visiteur est frappé par l'ampleur de l'espace des cours et des jardins. En effet, des plantations d'arbustes variés et admirablement choisis garnissent en parterres le bas de tous les bâtiments, au delà d'un trottoir parfaitement plan. Lorsqu'on pénètre dans cette vaste cour-jardin, séparée de l'extérieur par une grille en bronze, aux fuseaux écartés, large comme un de nos boulevards, on n'a nullement l'impression d'entrer dans une usine.

A l'usine, on peut admirer l'élégance des poutrelles métalliques, formant ossature et encadrant les nombreux et vastes halls de montage.

Deux grands ponts-roulants, d'une largeur de 18 à 20 mètres, glissent avec aisance et précision des pièces de tout tonnage, tandis que des grues vélocipèdes se déplacent des deux côtés des halls et transportent du matériel d'un poids moins élevé.

Un effet très gracieux est obtenu dans de nombreux halls industriels par un cintrage de la poutre supérieure et ses angles arrondis en large quart de rond, à l'intersection des piliers.

Dans son numéro 3-1949, *L'Ossature Métallique* a montré cette courbe élégante dans la construc-





Document *Neue Zürcher Zeitung*.

Fig. 585. Vue du bâtiment de la « *Neue Zürcher Zeitung* », après la réalisation des travaux d'extension par l'architecte A. C. Müller.

tion d'un hall de montage à la S. A. Conrad Zschokke à Doettingen.

Le nouveau hall de la Foire de Bâle ⁽¹⁾ indique, avec plus de légèreté encore, ce mouvement cintré au portique du dernier étage.

L'éclairage vertical par le haut, et latéralement également, donne une lumière très abondante; l'emploi fréquent de vitrages thermolux assure l'isolation thermique.

⁽¹⁾ Voir *L'Ossature Métallique*, n° 6-1949, p. 293.

ERRATUM : Page 408, 1^{re} colonne, 12^e ligne, lire « aux fuseaux carrés » au lieu de « écartés ».

Les toitures-terrasses sont d'une étanchéité et d'une exécution parfaites; le cuivre est couramment employé, notamment sous forme de solins.

La descente des eaux pluviales se fait le plus souvent dans l'axe du bâtiment, la pente des versants étant dirigée vers le centre, contrairement à la coutume belge.

La Suisse, bien que privée d'industrie productrice de l'acier, a su donner un essor remarquable à la construction métallique. Plusieurs villes helvétiques possèdent des réalisations à ossature en acier, présentant des caractéristiques architecturales et techniques intéressantes.



Fig. 586. Nouveau bâtiment abritant le laboratoire à hautes tensions
aux usines Brown, Boveri et C^{ie} à Baden.

C. Campenart,
Architecte
au Bureau d'Etudes Industrielles
F. Courtoy (B. E. I.)

Quelques réalisations suisses

Auvent de l'hôpital de Bâle (fig. 587)

L'hôpital de Bâle « Bürgerspital » a été réalisé sous la direction de l'architecte P. Vischer, en trois stades, dans un quartier entièrement bâti. D'anciennes constructions furent démolies et le nouveau bâtiment principal fut construit à huit étages, afin de laisser le maximum d'espace libre dans les jardins.

Avant de pénétrer à l'intérieur, le plan incliné, large et bien dessiné, le grand auvent métallique cintré, posé sur de très fines colonnes en fer, démontrent immédiatement le goût sûr et la technique de l'architecte et de ses collaborateurs.

Les jardins et les plantations vers les voiries et derrière le bâtiment principal sont aménagés avec variété et élégance, offrant ainsi une distraction aux malades. Les pièces d'eau encadrées de dalles et moellons et agrémentées de poissons sont d'un effet très heureux.

Nouveau hall de la foire de Bâle ⁽¹⁾ (fig. 593)

La Foire de Bâle a construit récemment, d'après les plans de l'architecte Bischoff, un hall de 100 mètres de longueur, dont l'ossature se compose de portiques à âme pleine en tôle soudée.

(1) *L'Ossature Métallique*, n° 6-1949, p. 293.

Les parois de ce hall ont été réalisées en grandes briques plates, corps creux, composées de déchets de terre cuite et de ciment. Le pavement est constitué de béton recouvrant toute la tuyauterie d'eau, de gaz, etc., nécessaire aux stands de l'exposition. Aucun caniveau n'a été prévu.

Les architectes ont estimé en effet préférable, devant la complexité du système de canalisations, de démolir le pavement aux endroits utiles, aux divers raccordements et d'y apporter les réfections après usage.

Les autres bâtiments sont de conception différente. On avait imposé aux architectes et aux constructeurs un délai particulièrement court. C'est ainsi que les différents étages ont été étudiés en portiques métalliques indépendants, se superposant de manière à pouvoir ériger les bâtiments au fur et à mesure de l'arrivée au chantier des divers éléments destinés aux charpentes.

A part cela, l'aspect de cette construction est classique. La charpente ne présente aucune particularité spéciale.

Les portes des ascenseurs s'ouvrent et se ferment automatiquement, par la manœuvre de l'ascenseur; cette porte s'efface dans l'épaisseur de la maçonnerie, laissant libre l'entièreté de l'ouverture.

Brasserie Warteck

La Brasserie Warteck à Bâle a réalisé récem-



Fig. 587. Façade principale de l'hôpital civil de Bâle. Au premier plan, l'auvent à charpente métallique.

ment diverses transformations, sous la direction de l'architecte Suter. Le bâtiment abritant cette importante brasserie est à ossature métallique.

Les portes de la bouteilleuse sont équipées d'un système de levage très simple à contrepoids, permettant l'usage du quai, sans aucune gêne. La porte, en position ouverte, se trouve en partie à l'intérieur et en partie à l'extérieur; l'encombrement, au moment de la manœuvre, se trouve ainsi fortement réduit.

Les parois du local de brassage sont entièrement revêtues de grès émaillé d'une belle présentation, de teinte en harmonie avec les cuves de cuivre rouge.

Le local de réception est décoré dans le style bavarois.

Usines chimiques Ciba (fig. 592, p. 415)

La Société Ciba procède en ce moment à la modernisation de ses bâtiments. Ce bâtiment est à ossature métallique.

On a adopté les planchers en poutrelles avec hourdis en béton entre profilés, en vue de permettre les modifications éventuelles de ce hall. L'escalier d'accès aux étages du grand hall est à crémaillère en acier enrobé de béton. Il prend appui sur des paliers semi-circulaires en porte-à-faux. Cette réalisation particulièrement heureuse donne à l'escalier une grande légèreté d'aspect et une belle élégance, malgré le peu de richesse décorative des matériaux utilisés.

Une passerelle métallique exécutée en tubes et cornières franchit la chaussée à une dizaine de mètres du sol, pour relier les bâtiments se trouvant de part et d'autre de la route.

Usine Brown-Boveri à Baden (fig. 586)

Les ateliers de l'usine Brown-Boveri sont éclairés par des fenêtres-lanterneaux équipées de verre thermolux; tous les châssis avec vitrage clair sont à double vitrage.

Tous les ateliers sont largement pourvus de ponts roulants; certains halls en comportent deux et deux chariots avec avant-bec tournant, de plus de 4 mètres d'avancée.

Ces chariots manœuvrent le long des murs, sur rails inférieurs et supérieurs, dans un plan vertical.

Les portiques métalliques à âme pleine de profil variable sont composés de tôle soudée, dans le sens de la hauteur; cette âme comporte deux et



Fig. 588. Installations sanitaires modernes aux usines Brown-Boveri à Baden.



Fig. 589. Vue d'un important atelier de construction, à Brougg.

Photo Beringer.

jusqu'à trois soudures longitudinales, non comprises les soudures aux semelles.

Le laboratoire d'essai des résistances électriques comporte une double rangée étagée de balcons intérieurs, afin de faciliter l'accès aux différentes poutrelles et aux châssis vitrés.

Extérieurement, le bâtiment administratif, dont les parois sont en pierre du pays, accuse une recherche esthétique sobre. Les baies d'éclairage ne sont prévues que là où elles sont vraiment nécessaires. Les cours sont agrémentées de plantations décoratives, judicieusement choisies.

Stade couvert de Zurich (1) (fig. 591)

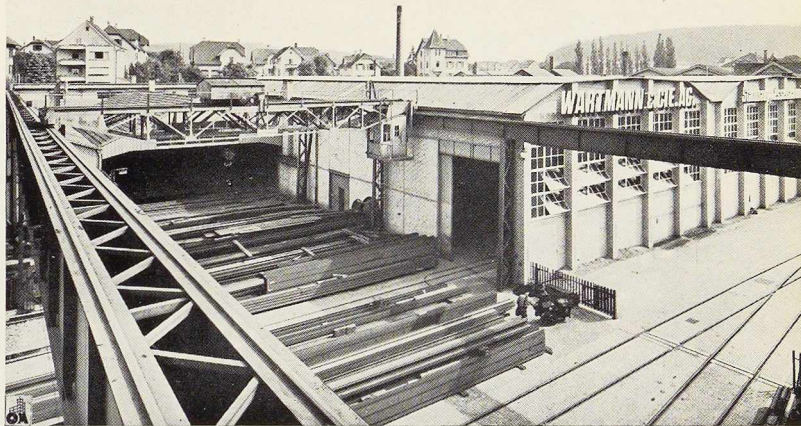
Le stade couvert de Zurich, œuvre de l'archi-

(1) Voir *L'Ossature Métallique*, n° 1/2-1946, p. 23.



Cliché S. B. Z.

Fig. 590. Vue nocturne de la façade principale des magasins Jelmolli, à Zurich.



tecte K. Egender, d'un volume bâti de 145 000 m³ est prévu pour 11 000 spectateurs.

La couverture du stade repose sur une charpente métallique comportant quatre poutres en treillis, deux maîtresses-poutres de 92^m40 de portée et de 10 mètres de hauteur, et deux entretoises de 56 mètres de portée et 10 mètres de hauteur.

L'espace compris entre toiture et sous-toiture enferme la plus grande partie de la charpente métallique, qui est ainsi masquée à la vue des spectateurs. Cet espace est d'ailleurs réduit au strict minimum, sa hauteur apparente étant de 5^m88; du hall n'est visible, en plus des quatre supports, que la partie inférieure des quatre poutres principales. La tribune et les parois extérieures sont à ossature en béton armé.

La toiture représente un poids total de 2 298 tonnes, dont 538 tonnes reposent sur les murs extérieurs et le restant, soit 1 760 tonnes, est supporté par les quatre piliers métalliques.

Bâtiment de la « Neue Zürcher Zeitung » à Zurich (fig. 585, p. 409)

Le nouveau bâtiment de la *Neue Zürcher Zeitung* à Zurich est à ossature en acier. Les raisons principales qui ont motivé le choix de ce mode de construction sont : sol peu résistant et délai d'exécution très court.

Le nouveau bâtiment, établi d'après les plans de l'architecte Muller, est fondé sur pieux. Un large usage de la tôle galvanisée a été fait pour les chéneaux, les seuils de fenêtres, etc.

Une attention particulière a été apportée à l'isolation des vibrations des machines d'imprimerie au moyen de ressorts métalliques.

L'absorption des bruits aériens a été obtenue par l'emploi au plafond de plaques perforées d'un produit à base de fibres de bois.

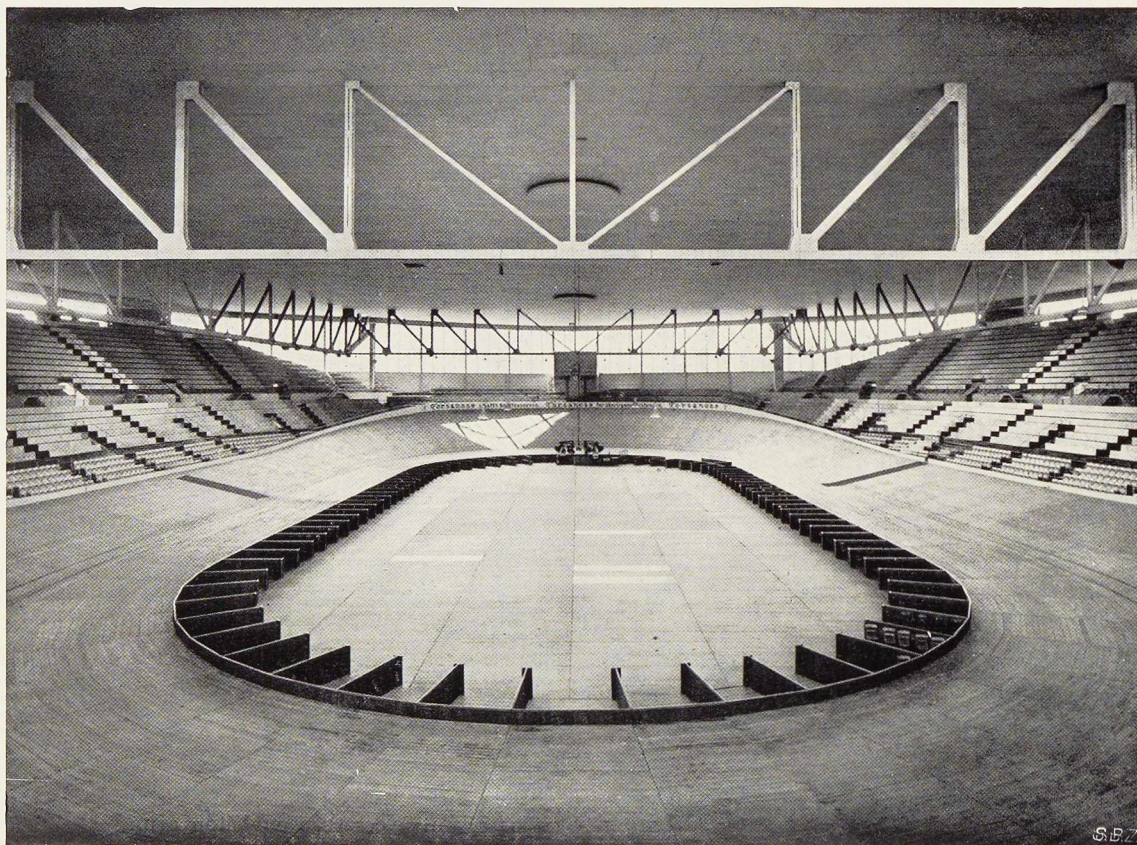


Fig. 591. Vue intérieure du stade couvert de Zurich.

Cliché S. B. Z.

Magasins Jelmoli à Zurich ⁽¹⁾ (fig. 590)

Les magasins Jelmoli ont procédé récemment à l'extension de leurs bâtiments, dont l'établissement des plans fut confié à l'architecte parisien J.-P. Mongeaud, assisté de plusieurs architectes zurichois.

Les poutres, les béquilles de l'ossature métallique sont conçues et calculées autant que possible comme cadres rigides. De nombreux problèmes constructifs, parfois assez complexes, se présentaient aux ingénieurs, notamment en ce qui concerne la reprise de la charge de la façade en retrait, au quatrième étage.

On attachait une importance toute particulière à la nouvelle entrée principale, au coin de l'Urania Strasse et de la Parkplatz.

⁽¹⁾ Voir *L'Ossature Métallique*, n° 11-1947, p. 459.

Cette entrée est formée de deux séries de portes, formant sas.

Les bâtiments sont pourvus d'un chauffage par rayonnement. Les hourdis furent exécutés en béton coulé, sur coffrage en béton enrobant les poutrelles métalliques.

Le béton inférieur est isolé thermiquement du plancher, afin que les radiations de l'installation de chauffage ne se propagent que sous les plafonds.

Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich ⁽²⁾

L'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich a procédé récemment à la surélévation du bâtiment des salles des machines.

La particularité de cette surélévation réalisée par

⁽²⁾ Voir *L'Ossature Métallique*, n° 5-1949, p. 243.





Fig. 592. Vue aérienne du vaste complexe formé par les bâtiments des usines chimiques C. I. B. A. à Bâle.

Photo Niffenegger.

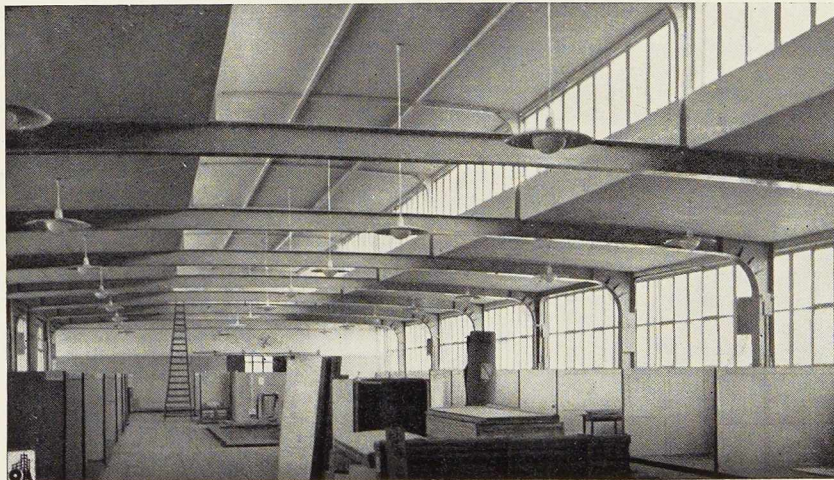


Fig. 593. Vue intérieure du troisième étage du nouveau hall IIIb de la Foire de Bâle.

L'architecte A. Roth réside dans le système d'éclairage diurne par châssis comportant des stores extérieurs sous les petits châssis basculants supérieurs; ces derniers permettent l'aération naturelle des locaux et l'entrée de la lumière sans donner accès à la lumière solaire, par suite de la prolongation de la toiture en auvent.

Du fait qu'une surélévation ultérieure ne doit plus être envisagée, l'ossature métallique a été choisie la plus légère possible : des poteaux en poutrelles à larges ailes Hx14 et des poutres en poutrelles PN 30; le contreventement des façades latérales a été réalisé par des dalles en béton armé.

La poutraison pour la fixation des cloisons et toitures est en bois.

*
**

Ce voyage, organisé par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, a permis aux architectes belges de se rendre compte du parti à tirer par des solutions métalliques appliquées à des ouvrages variés. Nos constructeurs ont étudié avec un grand intérêt les méthodes de travail de leurs collègues suisses. Tous ont pu se convaincre qu'en un pays étranger, pendant une période d'approvisionnement particulièrement difficile, il a été réalisé des constructions nombreuses mettant franchement en valeur les qualités constructives et esthétiques de l'acier.

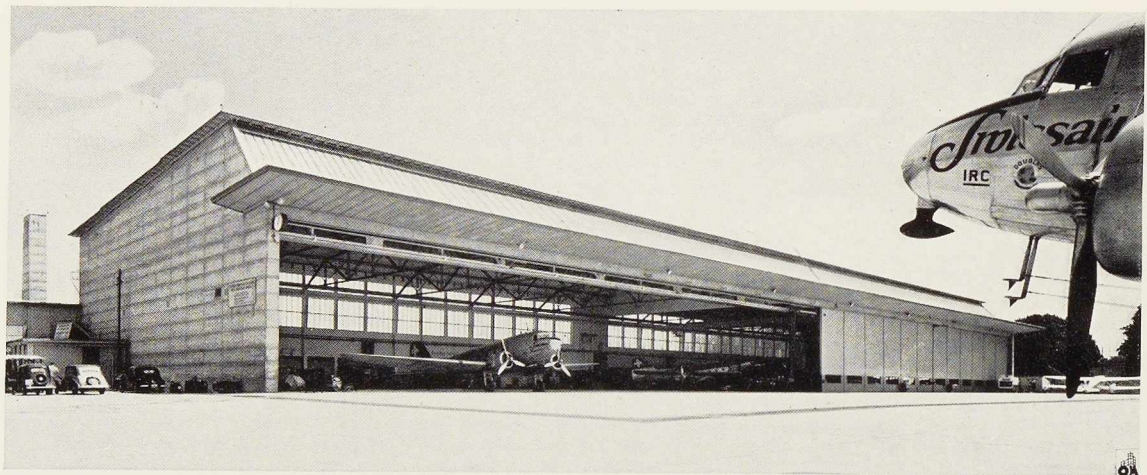


Photo Wolf Benders's Erben.

Fig. 594. Vue d'ensemble du hangar de l'aérodrome de Kloten-Zurich d'une superficie couverte de 5 600 m².

Hangars d'avions à Cointrin-Genève et Kloten-Zurich

Dans son n° 11-1948, *L'Ossature Métallique* a publié un article du Dr C. F. Kollbrunner, Directeur de la S. A. Conrad Zschokke, décrivant des hangars métalliques de grande portée en construction à cette époque à Cointrin-Genève et Kloten-Zurich (Suisse). Ces remarquables

ouvrages, dont le projet fut élaboré par la S. A. Conrad Zschokke en collaboration avec l'architecte A. Lozeron pour Cointrin et l'architecte W. Stücheli pour Kloten, sont actuellement terminés. Par leur conception et leur réalisation ces hangars font honneur à la technique suisse.

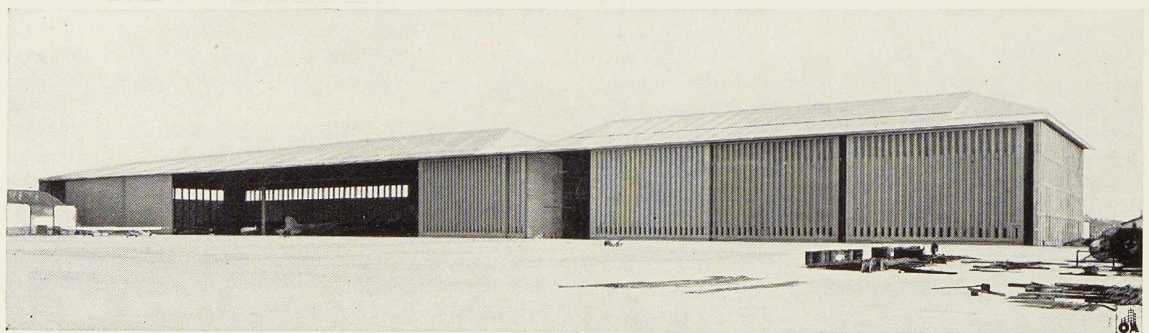


Photo A. Détraz.

Fig. 595. Hangars d'avions de Cointrin-Genève couvrant une surface totale d'environ 14 000 m².





XII^e Congrès des Centres d'Information de l'Acier, du 22 au 25 juin 1949

En 1946, à Bruxelles et à Luxembourg, les dirigeants des Centres d'Information de l'Acier ont renoué la tradition de se rencontrer annuellement, tradition remontant à 1932 et interrompue par la guerre.

Cette année, le Congrès des Centres d'Information de l'Acier a eu lieu à Paris. Des délégués de Belgique, de France, de Grande-Bretagne, de Hollande, d'Italie et de Suisse ont participé à cette réunion, tenue sous l'égide de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier; chaque Association a présenté un rapport sur ses activités pendant l'année 1948. Des rapports sur des problèmes spéciaux ont été présentés par différents pays participants. Parmi les questions qui furent examinées figurent notamment les suivantes :

Coopération de l'ingénieur et de l'architecte

M. le Professeur Roggeveen a montré l'étroite coopération réalisée aux Pays-Bas, entre l'architecte et l'ingénieur.

Aux Pays-Bas, c'est l'architecte qui décide généralement du matériau et des procédés de construction à adopter. Ces décisions prises, l'architecte établit ses plans, en coopération avec l'ingénieur-conseil, soit pour l'ossature métallique, soit pour le béton armé.

Une des tâches les plus importantes de l'architecte est de coordonner le travail des différents ingénieurs-conseils, en permettant à chacun d'eux de mettre en œuvre tout ce qui est conciliable avec sa propre conception de l'édifice et avec les vœux de ses autres conseillers.

Lorsqu'il s'agit d'une construction métallique, l'ingénieur-conseil détermine au moins toutes les dimensions, mais on rencontre en Hollande deux méthodes de travail :

1. Etablissement d'un plan détaillé pour l'architecte et invitation aux entrepreneurs de faire des propositions sur la base de ces plans;
2. Etablissement d'une esquisse donnant seulement les dimensions de toutes les parties de la construction, sur laquelle toutes les propositions doivent être faites.

Pour les bâtiments à ossature métallique, la pratique hollandaise veut que l'architecte propose des offres isolées pour ce qui est de la

charpente; il peut, de cette façon, s'assurer d'une qualité d'exécution aussi bonne qu'il le juge nécessaire, et ceci indépendamment des considérations qui pourraient animer un entrepreneur général.

La plupart des plans de détail sont faits dans les bureaux de l'architecte par des dessinateurs d'architectes, contrôlés par des ingénieurs-conseils.

En résumé, on peut dire que l'ingénieur-conseil aux Pays-Bas se borne à établir le calcul statique et les plans de construction, sans intervenir dans la décision concernant le choix du système portant.

Esthétique des constructions métalliques

M. F. Masi a insisté sur l'importance du problème de l'esthétique des constructions métalliques. En effet, bien souvent, les pouvoirs publics en Italie se sont opposés à la construction d'ouvrages d'art en acier, sous prétexte que ce matériau n'était pas en harmonie avec le cadre environnant.

Les difficultés techniques à surmonter pour arriver à une construction métallique à l'aspect satisfaisant sont supérieures à celles que présentent les constructions en briques ou en béton, dans lesquelles on est uniquement mis en présence de masses qu'il ne semble pas particulièrement difficile de disposer et de proportionner d'une façon agréable à l'œil.

Les constructeurs métalliques, à travers le monde, ont produit, pendant ces soixante dernières années, des œuvres remarquables, et il conviendrait que les ingénieurs chargés d'établir les projets de ponts métalliques s'inspirent de ces exemples, afin de créer des ensembles harmonieux.

A ce sujet, il semblerait utile que les divers Centres d'Information de l'Acier réalisent en commun une publication ou un film, donnant les idées directrices en ce qui concerne la conception esthétique des ponts. Ce livre ou ce film devrait, avant tout, par de nombreux exemples, prouver qu'il existe une esthétique des constructions en acier. Il devrait donner en outre les normes essentielles pour la conception architectonique des ponts en charpente en acier.



Tendance en construction des ponts et charpentes

M. Nihoul a fait le point sur les tendances en construction de ponts et charpentes. La construction métallique a vu son plein développement se produire dès la seconde partie du XIX^e siècle qui vit des œuvres qui restent aujourd'hui aussi parfaites que le magnifique pont Alexandre III à Paris, la Tour Eiffel, le Pont du Firth of Forth en Ecosse; au XX^e siècle, des réalisations remarquables comme l'Empire State Building à New-York, le pont en arc de Sydney en Australie, le pont suspendu de Golden Gate aux Etats-Unis, ont parfois créé l'impression que la construction métallique était essentiellement le mode de bâtir



Fig. 597. Pont sur l'Ängermanälven en Suède, aux lignes sobres et élégantes.

idéal pour les grandes portées, les grandes hauteurs et les grandes charges.

D'autre part, on a pu croire à un aboutissement de la technique, aujourd'hui classique, de la construction métallique. En réalité, l'évolution technique continue et on peut même affirmer que la construction métallique se trouve à l'heure actuelle à un tournant important de son évolution. Celui-ci est basé sur trois facteurs principaux suivants :

1. Développement de la soudure;
2. Utilisation de plus en plus étendue des produits plats;

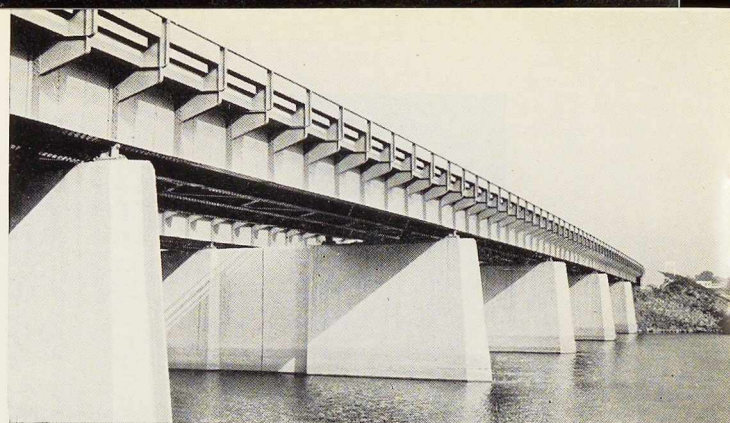


Fig. 598. Pont sur le Saco River (U. S. A.) primé au concours des plus beaux ponts métalliques de l'American Institute of Steel Construction.

3. Evolution des méthodes de calcul et plus spécialement de la connaissance des matériaux et des notions de sécurité.

L'étude de chacun de ces facteurs permet aujourd'hui à la charpente en acier de réaliser des constructions plus hardies, plus simples, plus économiques. De nombreux exemples en font foi, dont une grande partie a été décrite dans les récents numéros de la revue *L'Ossature Métallique*.

Habillage des constructions métalliques

Le Dr C. F. Kollbrunner a présenté d'intéressants détails constructifs concernant les éléments de remplissage et de revêtement. Dans les constructions métalliques, la résistance spécifique élevée de l'acier conduit à des sections beaucoup plus réduites que ce n'était le cas en béton armé, précontraint ou en bois. L'ossature en acier s'adapte facilement à des exigences nouvelles, que ce soit dans la destination de l'édifice ou dans les charges qu'il doit supporter. La caractéristique d'un bâtiment à ossature métallique consiste donc

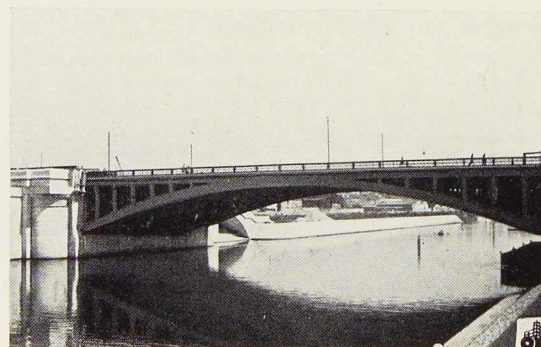


Fig. 599. Pont de Neuilly, bel exemple d'un ouvrage soudé moderne.



à séparer les éléments porteurs des éléments de remplissage; l'élément porteur, l'ossature, se compose de cadres, de sommiers, de solives et de

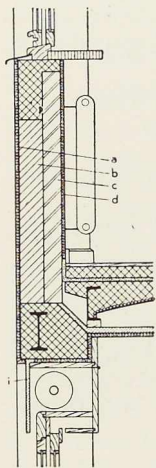


Fig. 600. Détail d'un élément de façade :

- a) Enduit spécial;
- b) Briques isolantes;
- c) Panneaux de plâtre;
- d) Enduit de plâtre;
- i) Eternit.

poteaux. Les murs de façade et les murs de refend sont en matériaux légers. En plus de leur rôle de séparation, ils doivent également assurer l'isolation thermique et acoustique.

La construction à ossature métallique présente, sur les autres modes de construction, divers avantages caractéristiques. La résistance spécifique élevée de l'élément porteur et la possibilité d'employer des matériaux légers pour les murs et les planchers, permettent de réduire l'encombrement des poteaux des planchers et des parois. Il en résulte un gain de place important.

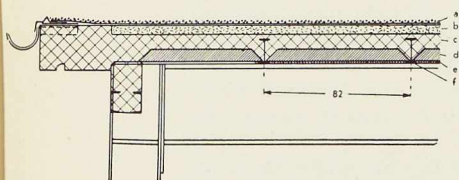


Fig. 601. Détail d'un élément de toiture :

- a) Trois couches de carton bitumé avec 2 centimètres de graviers;
- b) Liège;
- c) Béton;
- d) Hourdis en briques cuites;
- e) Enduit de ciment;
- f) Poutrelles métalliques.

L'emploi de matériaux légers pour les éléments de remplissage se traduit par des charges moindres sur les fondations; celles-ci sont, de ce fait, plus économiques que pour une construction en d'autres matériaux. De plus, une ossature métallique est beaucoup moins sensible aux inégalités de tassement.

M. Kollbrunner a présenté les feuilles types sur les murs de façade, les cloisons, les planchers, les toitures, établies par l'Union des Constructeurs Suisses de Ponts et Charpentes Métalliques. Pour chaque cas, les exemples donnent l'analyse exacte des matériaux employés, l'isolation acous-

tique et thermique, l'incombustibilité, le domaine d'application, etc.

L'Ossature Métallique publiera, à ce sujet, dans un prochain numéro, une étude complète du Dr C. F. Kollbrunner.

Constructions tubulaires

M. Gavin Stewart a donné des détails sur le développement des constructions tubulaires en

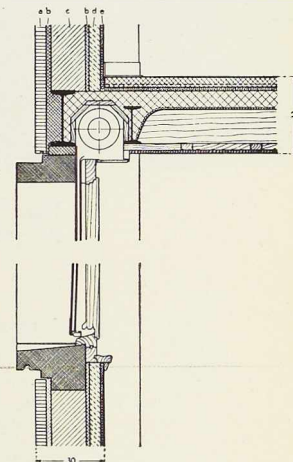


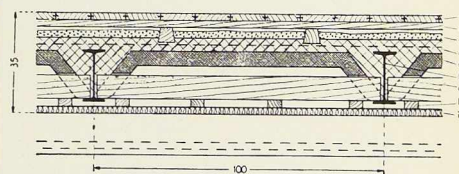
Fig. 602. Elément de façade avec fenêtre :

- a) Briques artificielles;
- b) Mortier;
- c) Briques en tuf d'Andernach;
- d) Panneaux légers;
- e) Enduit de plâtre.

tubes d'acier qui se poursuit dans de nombreux pays. En Grande-Bretagne, notamment, on dispose d'une série très étendue de diamètres et d'épaisseurs. Les tubes à section circulaire, soudés et sans soudure, en acier à haute résistance et en acier ordinaire, offrent à l'ingénieur-construc-

Fig. 603. Détail d'un plancher avec hourdis en béton :

- a) Parquet;
- b) Faux plancher;
- c) Scories;
- d) Béton de bims;
- e) Hourdis en béton;
- f) Poutrelles métalliques;
- g) Lattes 40/80;
- h) Lattes 24/48;
- i) Nattes de roseau et enduite de plâtre.



teur une gamme très étendue de dimensions entre lesquelles il peut choisir le profil adéquat.

Pour les constructions, on emploie principalement les tubes soudés, le prix de ce tube étant plus réduit que celui des tubes sans soudure. On a estimé que la section tubulaire peut faire la concurrence, dans les cas où n'interviennent que des efforts simples, avec d'autres matériaux.

La section tubulaire présente également un avantage quant à la résistance à la pression du vent, car leur section est, d'ordinaire, beaucoup plus réduite que celle des autres profilés.

On exprime souvent des craintes au sujet du



Fig. 604. Passerelle en tubes d'acier en Angleterre. Photo R. W. Brown.

danger de la corrosion à l'intérieur des éléments des constructions tubulaires, leur diamètre restreint ne permettant pas la surveillance et l'entretien. Aucune corrosion ne peut se produire dans un tube isolé car la quantité d'oxygène est trop faible pour produire une détérioration appréciable.

Pour ce qui est de la corrosion des surfaces extérieures, bien que les tubes soient exposés aux mêmes dangers que les profilés, ils possèdent néanmoins certains avantages; leur surface lisse et convexe ne présente pas de points d'appui à la saleté et à l'humidité; il se trouve moins de crevasses et de joints.

L'entretien de la peinture des constructions tubulaires se révèle plus économique que dans le cas de profilés, la surface présentée étant réduite de moitié.

Lorsqu'elles sont bien étudiées, les constructions tubulaires offrent des économies considérables de poids, allant jusqu'à 30 ou 40 % sur les profilés.

Les applications des constructions tubulaires sont très nombreuses. On peut citer notamment les fermes de toitures, les halls, les ponts et les passerelles, les tours et les pylônes, les flèches de grues, les chèvres, etc.

Un nouvel acier à haute résistance

M. Bartocci (Italie) a signalé que les aciéries Terni avaient élaboré un nouvel acier spécial à haute résistance, dit acier ALS. Cet acier possède une résistance à la rupture de 120 kg/mm² et présente de bonnes caractéristiques de soudabilité.

Normalisation des produits sidérurgiques

M. Eug. Dupuy a souligné le rôle de l'importance de la normalisation des produits sidérurgiques dans le développement de l'acier. L'ensemble des normes de produits sidérurgiques peut se diviser en quatre catégories :

1. Généralités, terminologie et définitions;
2. Méthodes d'essais;
3. Normes dimensionnelles;
4. Normes de produits ou spécifications techniques.

Le nombre de variétés de profils laminés en France a passé de 1 452 en 1930 à 136 en 1948, soit une réduction de plus de 90 %. A l'heure actuelle, il existe en France pour les produits sidérurgiques proprement dits 36 normes homologuées, 39 normes au point, prêtes à être homologuées, 42 normes à l'étude. L'emploi des normes homologuées est obligatoire, sauf dérogations spéciales.

Technique de l'étude des marchés

M. Peissi a présenté une communication sur la technique de l'étude des marchés des utilisations de l'acier.

Les techniques d'études des marchés sont nombreuses et diverses. Celle employée le plus couramment procède par sondage ou à l'aide de statistiques.

Le sondage consiste à recueillir les avis d'un grand nombre de personnes qu'on estime représenter un échantillonnage des catégories d'individus dont on veut connaître l'opinion.

Avec l'autre technique, on utilise des statistiques de vente sur une période déterminée et d'une façon aussi détaillée que possible. La comparaison entre les statistiques de vente et la population ne peut être employée que lorsqu'il s'agit d'un produit intéressant la grande masse des consommateurs.

Dans l'étude d'un marché, l'enquête constitue l'élément le plus important; elle embrassera les domaines de la production, de la distribution et de la consommation de l'acier, objet de l'étude. L'enquête écrite étant inopérante, il y a lieu de recourir à l'enquête orale; celle-ci dépend en grande partie de la personnalité même de l'enquêteur. Lorsque l'enquête est terminée, on se trouve en présence d'une documentation abondante, d'où il faut dégager un travail de synthèse qui constitue un rapport général sur l'étude du marché.

Jusqu'à présent, l'OTUA a pu obtenir, grâce aux études de marchés, des résultats intéressants dans les domaines suivants : matériel de stabu-



lation, toitures, hangars agricoles, supports de lignes électriques, menuiserie métallique, plaques d'envol servant à l'aménagement des sols, containers, etc.

Visites d'ouvrages métalliques

La réunion de Paris a été complétée par diverses visites de constructions métalliques et notamment par la visite des installations techniques de la tour Eiffel, construite, il y a soixante ans, par le grand ingénieur français Gustave Eiffel. Les congressistes ont visité d'autre part l'immeuble de Vienne-Rocher, de la Compagnie Parisienne de Distribution d'Eau (C. P. D. E.). Dans cet immeuble (1), l'Architecte U. Cassan, a cherché à assurer une facilité de modifications intérieures. A cet effet, l'aménagement intérieur de cet immeuble a été entièrement exécuté en panneaux métalliques. La tôle d'acier a été utilisée pour les fenêtres, les plafonds, les cloisons, les meubles de bureau, etc.; la grande ferme aux Choux-Bois-Morand, pourvue de toutes les installations modernes, telles que matériel de stabulation en tubes d'acier, abreuvoirs automatiques, auges métalliques, monorail pour le transport du fumier et du fourrage au moyen de bennes, etc., a vivement intéressé les visiteurs. Application très étendue, cette ferme peut être considérée comme un modèle d'exploitation agricole moderne.

Le pont de Neuilly (2), qui remplace l'ancien ouvrage en pierre construit par l'ingénieur Peronnet, a une longueur totale de 250^m23. Il comporte une chaussée de 20 mètres et deux trottoirs

(1) Voir *L'Ossature Métallique*, n° 12-1935, p. 624.
 Voir *L'Ossature Métallique*, n° 7/8-1945, p. 121.
 (2) Voir *L'Ossature Métallique*, n° 3/4-1946, p. 49.

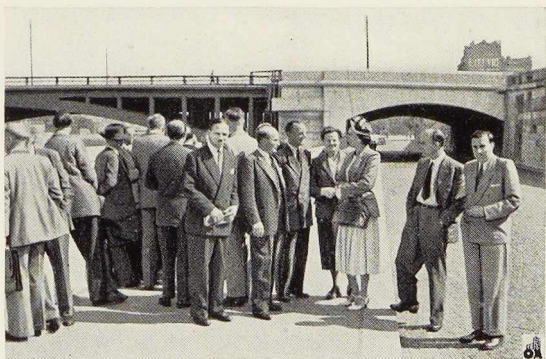


Fig. 605. Groupe de congressistes devant le pont de Neuilly à Paris.



Document O. T. U. A. - Photo H. Lacheroy.

Fig. 606. Vue partielle de la ferme de la Bergerie aux Choux-Bois-Morand.

de 7^m50. Chaque bras de la Seine est franchi par une seule arche métallique, composée de 12 arcs à deux articulations.

L'arche côté Nord a 67 mètres de portée, avec un surbaisement de 1/10. L'arche côté Courbevoie a 82 mètres de portée avec un surbaisement de 1/12. La superstructure du pont réalisée en acier à haute limite élastique Ac 54 a été assemblée par soudure à l'arc.

Le pont de Neuilly a été construit par les Etablissements Daydé et la Compagnie de Fives-Lille.

Le pont de Saint-Cloud, sur la Seine, est un ouvrage soudé en poutres à âme pleine, réalisé en acier Ac 54 (3). Il a été construit par les Etablissements Schneider.

Manifestations diverses

L'OTUA a agrémenté ces cinq journées de travail de diverses manifestations qui ont été fort appréciées par les Congressistes.

Le XII^e Congrès des Centres s'est terminé par un dîner officiel au cours duquel M. Fould a souligné l'importance et l'intérêt des contacts étroits entre les différents Centres d'Information, afin de promouvoir les emplois de l'acier.

Plusieurs délégués étrangers ont répondu à ce discours.

M. de Vries Robbé, Président de l'Association des Constructeurs des Pays-Bas, a invité les Centres d'Information de l'Acier à tenir le XIII^e Congrès à Amsterdam, à la fin du mois de juin 1950.



CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant les mois de juin et juillet 1949

L'Ossature Métallique ne paraissant pas en août, la présente chronique s'étend sur deux mois.

		Production acier lingot en tonnes		
		Belgique	Luxembourg	Total
Juin	1949	317 349	198 529	515 878
Juillet	1949	276 615	187 983	464 598
Mai	1949	333 548	203 927	537 475
Janv.-Juil.	1949	2 400 419	1 506 245	3 906 664
Janv.-Juil.	1948	2 074 943	1 321 992	3 396 935

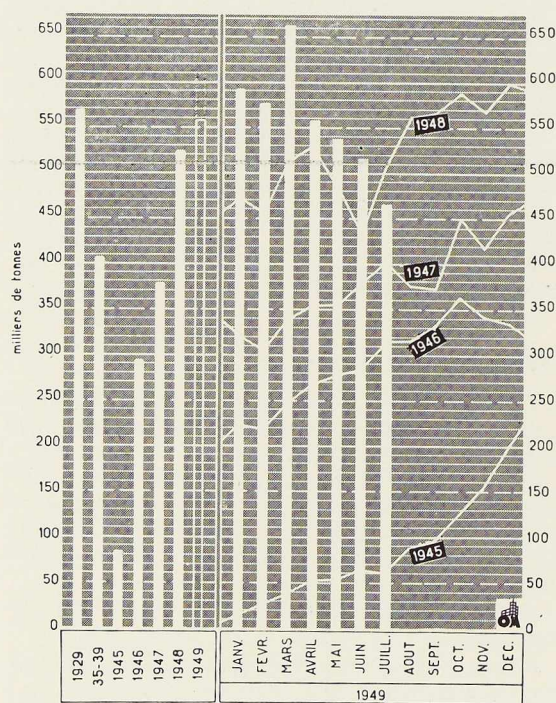


Fig. 607. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

La baisse des chiffres de production s'est accentuée : le tonnage de juillet est le plus faible atteint depuis juin 1948. Le mois d'août, mois des congés payés verra sans doute se produire une nouvelle diminution.

38 hauts fourneaux restent à feu en Belgique et 22 au Grand-Duché. Un certain nombre d'ailleurs marchent au ralenti. Pour garder la main-d'œuvre en service, les usines procèdent à des réparations et aménagements divers.

La situation générale des marchés de l'acier est confuse. Une concurrence de plus en plus vive se fait sentir.

Le problème des échanges inter-européens continue à dominer la situation. Une harmonisation plus complète de la politique générale des producteurs belges et luxembourgeois apparaît souhaitable dans les conditions plus difficiles du moment.

Les rumeurs fantaisistes qui ont couru concernant la constitution d'une entente ouest-européenne ont donné lieu à des démentis formels.

Dans la situation actuelle de production, l'approvisionnement en matières premières est évidemment plus que suffisant. Le prix des mitrilles reste très bas; cet élément compense quelque peu, dans le calcul des prix de revient, les frais supplémentaires résultant des montages plus fréquents dus aux faibles commandes enregistrées.

Marché intérieur

Les livraisons s'effectuent dans des délais normaux. L'ajustement des prix à un niveau raisonnable, tenant compte de la nouvelle situation sur les marchés d'exportation, se fait toujours attendre, mais il est à prévoir que ce problème sera bientôt abordé par le nouveau gouvernement.

En fabrications métalliques le chômage s'étend. Un fait saillant montre combien la situation est peu brillante depuis plusieurs mois, les enregistrements de commandes restent de 20 % en dessous des chiffres d'expédition. Il en résulte un épuisement persistant des carnets de commandes.

Les premières unités des locomotives électriques commandées par la S. N. C. B. viennent d'être



livrées. On attend le résultat des adjudications de plusieurs ponts à réparer, notamment celui du Val-Benoît. Mais dans aucun des grands départements des commandes importantes n'ont été inscrites pendant ces deux derniers mois. En constructions navales, les petits chantiers se trouvent dans le marasme et les autres n'enregistrent guère de nouvelles affaires.

Les dirigeants de Fabrimétal viennent de partir en mission au Congo belge, dans l'espoir d'en ramener des commandes, dans le cadre du plan décennal que vient d'établir le Ministère des Colonies.

Les expéditions de Fabrimétal, pendant les deux mois sous revue ont atteint les chiffres suivants :

	Mai	Juin
Expéditions totales	149.506	152.789
Produits de la tôle	19.458	20.129
Accessoires du bâtiment	7.617	8.096
Matériel de ch. de fer et tramways	21.222	29.893
Ponts et charpentes	15.643	13.433

Marché extérieur

Les pourparlers de Paris, de juin dernier, et l'accord provisoire intervenu, dans le cadre de l'O. E. C. E., s'ils n'ont pu redresser la tendance générale, ont cependant permis la fixation des tonnages à fournir, pendant le troisième trimestre, à destination des Pays-Bas, du Danemark et de la Suisse.

Ces tonnages sont les mêmes que ceux du trimestre précédent. Par contre, le contingent anglais a fortement diminué et ne sera plus que de 84.000 tonnes. Le gouvernement belge a d'ailleurs dû accepter, pour faciliter l'accord, de faire de nouveaux crédits jusqu'à concurrence de 3.800 millions de francs.

Les exportations du mois de juin ont atteint le chiffre élevé de 370.000 tonnes, contre 343.000 en mai. La moyenne mensuelle du premier semestre ressort à 350.000 tonnes, contre 260.000 en 1948. Dans le total du mois de juin, l'Angleterre seule intervient pour 85.500 tonnes, chiffre anormalement élevé. Viennent ensuite la Hollande et les pays nordiques, l'Italie, la Grèce. Par contre, les envois vers les Etats-Unis sont pratiquement arrêtés et des difficultés d'ordres différents se présentent dans les relations avec l'Argentine et le Portugal.

Les prix ont subi de nouveaux ajustements; sur les marchés libres, la faiblesse persiste et les cotations ont connu de nouveaux effritements.

Réunion du Comité Permanent de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes (A. I. P. C.), Stockholm, 12 et 13 juillet 1949

Le Comité permanent de l'A. I. P. C. a tenu à Stockholm une réunion les 12 et 13 juillet 1949. Cette réunion qui s'est tenue sous la présidence de M. le professeur Andrae avait été organisée par le Comité suédois de l'A. I. P. C. d'une façon parfaite, à l'initiative de MM. Sandberg, Président et Landberg, Secrétaire.

Etaient représentés : l'Angleterre, le Danemark, la France, la Hollande, la Hongrie, la Norvège, la Pologne, la Suède, la Suisse.

La Belgique était représentée à la réunion de Stockholm par M. le professeur Campus, Vice-Président et par MM. De Cuyper, Dutron et Nihoul, Membres du Comité permanent.

Le Comité permanent a appelé M. Cambournac, Président de la Société des Ingénieurs civils de France comme Vice-Président. Il a nommé Conseiller technique M. Grelot, Directeur général de l'Ecole des Ponts et Chaussées, Paris.

Le Comité a décidé, sur l'invitation du Gouvernement anglais, de tenir le prochain Congrès de l'A. I. P. C. à Londres en 1952. Il a procédé à un large tour d'horizon au sujet des thèmes qui feront l'objet de ce Congrès. Les projets définitifs de ces thèmes seront établis par MM. Stüssi et Lardy, Secrétaires généraux.

Dès à présent, les lignes générales suivantes ont été décidées. Le Congrès examinera six thèmes :

- 1° Bases générales du dimensionnement des ouvrages d'art;
- 2° L'évolution des méthodes de calcul;
- 3° Les bases et les principes de la construction métallique;
- 4° Les applications pratiques remarquables de la construction métallique, avec une étude particulière des grands halls et des procédés de montage;
- 5° Caractéristiques fondamentales des constructions en béton armé;
- 6° Le béton précontraint.

Les propositions des deux Secrétaires généraux seront examinées au sein des sections nationales de l'A. I. P. C.

La réunion du Comité permanent a permis d'effectuer une visite des très nombreux ponts de Stockholm.

Parmi ces ouvrages figurent notamment une série de ponts en arc, à âme pleine, de construction soudée, d'une très grande simplicité de ligne et notamment le pont de l'Ouest (fig. 607) qui



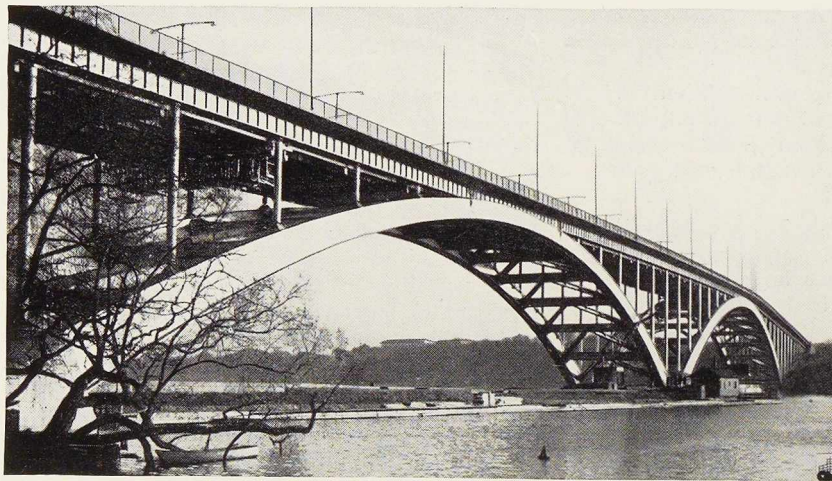


Fig. 608. Pont de l'Ouest (Västerbron) reliant les deux îles Kungsholmen et Långsholmen.

comporte deux travées principales de respectivement 204 mètres et 168 mètres et dont les flèches ont 24^m65 et 20^m30. Les arcs ont été exécutés en acier à haute limite élastique en forme de caisson.

A noter également un ouvrage intéressant, le pont de Lilla Essingen, avec contre-fiches, dont l'esthétique est assez étonnante (fig. 609).

Le pont du chantier naval de Mälaren de 52^m50 de portée a une flèche de 3^m54 seulement. Cette construction qui est constituée par un arc en deux demi-poutrelles à larges ailes assemblées à une tôle constituant âme a servi comme cintre pour les arches en béton du Pont Royal. L'ouvrage en question constitue la troisième mise en œuvre de ces arcs (fig. 610).

Un voyage dans le nord de la Suède a permis, tout au long de la vallée Ångermanälven, de visiter une série de barrages à vannes mobiles, et différents ponts de construction métallique.

Le barrage d'Adalsliden, d'une chute de 23 mètres, comprend une série de vannes en tôle

entièrement soudée avec système de réchauffage. Ces vannes sont d'une construction très simple, l'utilisation d'éléments en acier inoxydable pour les joints d'étanchéité a été faite.

Le barrage de Forsmo, situé aux environs de deux ponts métalliques respectivement construits en 1887 et 1908, a une chute de 35 mètres. Les vannes sont de construction soudée. L'exemple côte à côte des deux ponts-rails construits à trente ans d'intervalle a montré l'évolution de la technique de la construction.

Le pont de Sollefteå constitué par une poutre droite de 165^m50 de longueur, dont deux travées de 60 mètres, souligne la simplicité de lignes et de la conception des constructions métalliques.

Diverses réceptions ont été organisées, tant à Stockholm qu'à Adalsliden. Ces réceptions, ainsi que les visites, parfaites jusque dans les moindres détails ont fait de la réunion du Comité permanent de l'Association Internationale des Ponts et Charpentiers en Suède une réussite complète.

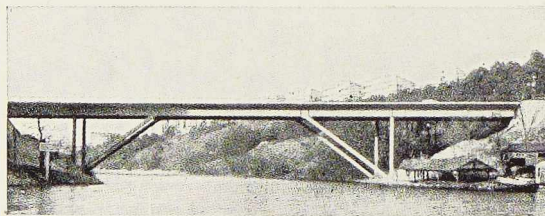


Fig. 609. Pont de Lilla Essinger, construit en 1937, dont la travée centrale, de 62 mètres de portée, en acier Ac 48 soudé, s'appuie sur deux colonnes verticales et deux contrefiches.

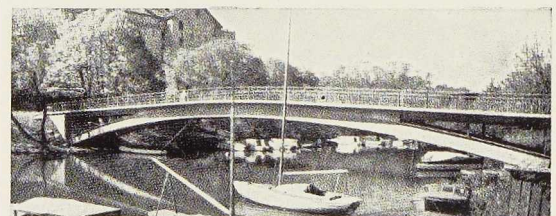


Fig. 610. Pont du chantier naval de Mälaren, construit en 1947, dont l'arc d'une portée de 52^m50 comporte un surbaissement de 1 : 14,8.



Nomination d'un nouveau directeur technique à Fabrimétal, Bruxelles



M. Lourtie, Directeur de Groupes, s'est vu confier les fonctions de Directeur technique de la Fédération des Entreprises de l'Industrie des Fabrications métalliques (Fabrimétal), en remplacement de M. F. Van Horenbeeck, appelé à diriger le Centre de Recherches scientifiques et techniques de l'Industrie des fabrications métalliques.

M. Lourtie, avec lequel le C. B. L. I. A. entretient depuis longtemps des relations cordiales, est bien connu dans le monde de la construction métallique. *L'Ossature Métallique* a eu l'occasion, dans le passé, de publier plusieurs articles remarquables de M. Lourtie ⁽¹⁾.

Centre de Recherches scientifiques et techniques de l'industrie des fabrications métalliques

Un Centre de Recherches scientifiques et techniques de l'industrie des fabrications métalliques vient d'être créé par Fabrimétal.

M. Fernand Frenay, Directeur de la Division Construction à la Société John Cockerill a été nommé Président du Centre.

La Direction du nouvel organisme a été confiée à M. F. Van Horenbeeck, Conseiller technique de Fabrimétal.

Le Centre a pour objet :

1. L'établissement de spécifications techniques et de normes;
2. La mise à la disposition des entreprises de l'industrie des fabrications métalliques d'une documentation relative à l'évolution technique dans leur domaine;
3. De promouvoir l'enseignement technique et professionnel;

⁽¹⁾ Voir notamment : *Nouvelles tendances dans la construction du matériel roulant en Belgique* (*L'Ossature Métallique* n° 1-1947). — *Construction des ponts métalliques* (*L'Ossature Métallique* n° 1-1949).

4. D'encourager les recherches scientifiques et techniques; les promouvoir là où c'est nécessaire de façon à contribuer au renouveau constant qu'impliquent l'évolution constante des sciences appliquées et les impératifs de la concurrence.

Un certain nombre d'études scientifiques sont dès à présent en cours. Ce sont notamment :

Une station d'étude, créée à Gand, sous la direction du Professeur De Sy, chargée de l'étude préliminaire à entreprendre en vue de la production de fontes résistantes;

Recherches entreprises par le Professeur Dessart au Laboratoire de la Faculté Polytechnique de Mons, concernant l'écoulement des fluides à vitesse lente;

Les études entreprises à l'initiative de l'Institut Belge de la Soudure sur les tensions résiduelles en profondeur, l'influence des tensions résiduelles et de l'état de surface des cordons de soudure, résistance à la fatigue d'assemblages par recouvrement et des soudures d'angles, etc.

Essais de réception pour acier de constructions métalliques soudées;

Recherches en vue d'étudier le phénomène de fluage des aciers à très haute résistance;

Recherches relatives au comportement des tubes à très hautes pressions;

Essais sur le comportement des peintures aux agents corrosifs;

Etudes relatives aux constructions navales, etc.

Foire internationale de Wallonie à Namur

Une exposition internationale s'est tenue à Namur du 23 juillet au 7 août 1949. Elle était installée au Palais provincial, dont les cours, pour augmenter la superficie utile, avaient été transformés en halls à l'aide d'échafaudages tubulaires et de toiles.

Nous avons noté la participation de plusieurs Membres du C. B. L. I. A., et notamment :

A. Devis et C^{ie}, fournisseur des échafaudages tubulaires;

La S. A. Ateliers de Constructions de Jambes-Namur qui a montré une maquette de sa maison métallique et l'appareil de manutention de wagons : locopulseur « Pulso »;

La Maison Desoer, Liège, qui a exposé toute la gamme de ses meubles métalliques et appareils de bureau;

Les Ateliers de la Basse-Sambre, dont le stand comportait des appareils de mines et de manutention;

L'Electromécanique qui exposait ses soudeuses électriques par résistance.



Fig. 612. Stand de la S. A. L'Air Liquide présenté à la Foire Internationale de Liège.

Signalons en outre un stand très intéressant des Emailleries J. Crahait, Gosselies, montrant des équipements de cuisine en tôle émaillée, d'une allure très moderne et d'une mise au point parfaite.

La Société Coopérative Sycomom montrait sur un vaste emplacement les diverses machines-outils des Membres de cette Société.

Foire Internationale de Liège

Dans notre numéro 7/8-1949 de *L'Ossature Métallique*, nous avons décrit la première Foire Internationale des Mines, Métallurgie, Mécanique et Electricité Industrielle, qui s'est tenue à Liège du 30 avril au 15 mai 1949.

Parmi les participants à cette importante manifestation industrielle, il y a lieu de mentionner également L'Air Liquide.

Cette société exposait le matériel et les produits nécessaires à la mise en œuvre de différents procédés de soudage, d'oxycoupage et de techniques connexes. Dans la gamme du matériel courant, on remarquait les différents types de chalumeaux de soudage, de coupage, de décriquage, de décapage, le poste de décapage sous l'eau, les pistolets perfectionnés de sablage et de métallisation, etc.

Dans le domaine de la soudure à l'arc électrique, L'Air Liquide exposait une gamme de transfor-

mateurs, deux groupes de soudage et un groupe électrogène mobile.

Parmi les dernières nouveautés exposées, on peut citer une installation complète de soudage à l'argon, une soudeuse automatique, une installation de forage thermique des matériaux pierreux, etc.

Deuxième Congrès International des Fabrications mécaniques

Dans notre numéro de mai et septembre 1948, nous avons annoncé le premier Congrès International des Fabrications mécaniques qui s'est tenu à Paris et auquel participèrent l'Angleterre, la France, la Hollande, la Suède, la Suisse et la Belgique.

Vu le succès remporté par ce Congrès, les participants ont décidé d'organiser un deuxième Congrès qui se tiendra également à Paris en septembre prochain. Ce congrès aura comme thème *l'accroissement de la productivité*. Ce thème, qui est d'une importance capitale pour notre industrie et qui retient actuellement l'attention de tous les industriels, s'intègre parfaitement dans le cadre de ce Congrès où, à côté des problèmes purement scientifiques, les problèmes industriels seront largement abordés.



ECHOS ET NOUVELLES

Portes métalliques

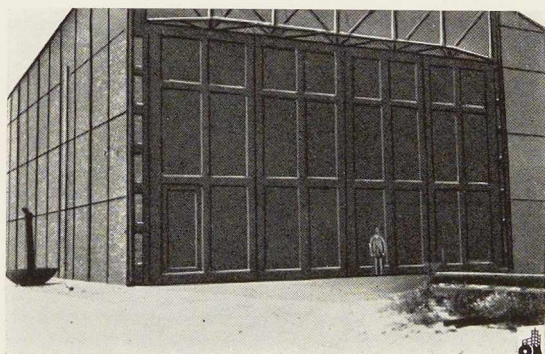


Fig. 613. Porte métallique d'une superficie de 112 m².

Les Ateliers Vanderplanck, de Fayt-lez-Manage, viennent d'exécuter la fourniture et le placement à Ostende d'une porte métallique entièrement en tôle emboutie, ayant 14 mètres de largeur et 8 mètres de hauteur. Elle est constituée de 4 vantaux pendus sur gonds et charnières. Le poids de l'ensemble est de 6 tonnes (fig. 613).

Soudage automatique de récipients en acier de faible épaisseur

Les besoins en bouteilles à butane s'étant amplifiés dans de grandes proportions, la Société L'Air Liquide a été amenée à mettre au point la fabrication de ces bouteilles par le procédé de soudage automatique sous flux. Actuellement, quatre unités « Unionmelt » de 1 000 ampères, capables chacune d'assurer une cadence de 250 pièces par pose de huit heures, sont en service en Belgique.

Première locomotive électrique belge

La première d'une série de vingt-trois locomotives électriques, en construction aux usines Baume & Merpent à Haine-Saint-Pierre, a fait son

premier parcours d'essai sur la ligne électrique Bruxelles-Anvers, la nuit du 8 au 9 juillet 1949.

Les locomotives suivantes de cette série sortiront des usines à une cadence croissante de une à quatre par mois.

L'équipement électrique est construit par une Association spéciale des électriciens belges ACEC & ECM.

La caisse et les bogies sont réalisés par la S. A. Baume & Merpent, de même que la coordination d'ensemble et la mise au point des études, le tout en liaison étroite avec les divers services intéressés de la S. N. C. B.

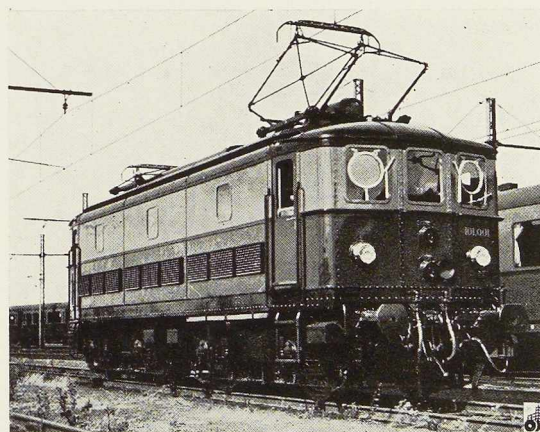


Fig. 614. Première locomotive électrique belge d'une puissance de 2 200 CV.

Cette première locomotive électrique de réalisation belge est du type Bo-Bo d'une puissance de 2 200 CV. La vitesse maximum de la locomotive est de 100 km/h. Les autres caractéristiques de la locomotive sont les suivantes :

Tension 3 000 V, courant continu;

Poids de la locomotive : 81 500 kilos;

Longueur totale hors tout : 12^m890;

Largeur totale de la caisse hors tôles : 2^m980;

Hauteur totale de la caisse au-dessus du capot : 4^m040.

Bibliothèque

Nouvelles entrées (1)

Evaluation of residual stress (Evaluation des tensions résiduelles)

par K. HEINDLHOFFER

Un ouvrage relié de 196 pages, format 14 × 21 cm, illustré de plusieurs figures. Edité par McGraw Hill Company Inc., New-York et Londres, 1948. Prix : 4 dollars ou 20 shillings.

Les effets les plus importants des tensions résiduelles sont en pratique d'ordre mécanique ou chimique.

L'on sait qu'il est possible par un contrôle adéquat de faire évoluer les tensions résiduelles dans un sens favorable au travail de pièces.

L'évaluation et la répartition de ces tensions sont ainsi d'une grande importance pour l'ingénieur et le constructeur.

L'auteur, dans son intéressant ouvrage, expose différentes méthodes de détection et de mesure des tensions. A signaler notamment le chapitre sur les extensomètres ohmiques (strain-gages) dont l'usage se répand de plus en plus, tant aux Etats-Unis qu'en Europe.

Prevention of iron and steel corrosion (Lutte contre la corrosion du fer et de l'acier)

par G. DINSDALE

Un ouvrage relié de 67 pages, format 14 × 22 cm. Edité par L. Cassier Co. Ltd., Londres, 1948. Prix : 5 shillings. (Envoyé par le British Council.)

Le livre de M. Dinsdale constitue une intéressante contribution à l'abondante littérature sur la protection des métaux contre la corrosion. Présenté sous forme de tableaux, il contient une liste de spécifications de différents pays concernant les méthodes de protection contre la corrosion, la préparation des surfaces métalliques avant peinture et les codes de bonne pratique. Un classement alphabétique permet de trouver instantanément les spécifications se rapportant à un aspect particulier du problème de lutte contre la corrosion.

(1) Tous les ouvrages analysés sous cette rubrique peuvent être consultés en notre salle de lecture, 154, avenue Louise, à Bruxelles, ouverte de 9 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis de 9 heures à midi).

Symposium on internal stresses in metals and alloys (Congrès sur les tensions internes dans les métaux et alliages)

Un volume relié de 484 pages, format 14 × 22 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par l'Institute of Metals, Londres, 1948. Prix : £2.2.0. (Envoyé par le British Council.)

L'Institute of Metals britannique a organisé à Londres en octobre 1947 un congrès sur les tensions internes. Plusieurs sociétés savantes ont pris part aux travaux du Congrès, notamment l'Iron and Steel Institute, l'Institution of Mechanical Engineers, l'Institute of Physics, etc.

Les travaux ont été divisés en trois sections : mesure des tensions internes — origine, contrôle et élimination des tensions internes — effets des tensions internes. De nombreux mémoires, de réelle valeur scientifique et technique ont été présentés au Congrès. Leur ensemble représente une très intéressante documentation sur les problèmes posés par les tensions internes.

Zehnteilige Einflusslinien für durchlaufende Träger (Lignes d'influence pour poutres continues, définies par les ordonnées aux points de division de chaque travée en dix parties égales), vol. II (6^e éd.) et III (7^e éd.)

par G. ANGER

Deux volumes de respectivement 150 et 175 pages, format 16 × 22 cm, illustrés de 18 et 34 figures. Edité par W. Ernst & Sohn, Berlin, 1949. Prix : 15 et 12 DM.

Dans le numéro d'octobre 1939 nous avons donné un compte rendu de la 3^e édition de cet ouvrage. Par suite de l'extension donnée à ces tables numériques, l'auteur a scindé l'ouvrage en trois volumes.

Le premier volume donne les notions fondamentales du calcul des poutres continues pour la détermination des moments d'encastrement et des moments aux appuis intermédiaires. Dans ce but il comporte 1 566 formules.

Le deuxième volume contient des tables numériques pour l'emploi facile des formules établies au volume précédent pour les poutres continues de deux à dix travées librement appuyées aux



extrémités ou dont une ou les deux extrémités sont encastées.

Le troisième volume reprend pratiquement dans sa forme intégrale l'édition antérieure; il comporte en plus des tableaux donnant les moments négatifs de la travée centrale pour les poutres à trois travées conformément à la norme allemande DIN 1045.

Principles of Metallography (Principes de métallographie), 5^e édition

par R. S. WILLIAMS et V. O. HOMERBERG

Un ouvrage de 319 pages, format 15 × 23 cm, illustré de 320 figures. Edité par McGraw Hill Company Inc., New-York et Londres, 1948. Prix : 4 dollars ou 20 shillings.

Le livre des professeurs Williams et Homerberg, du Massachusetts Institute of Technology a pour but de donner aux étudiants des facultés techniques les éléments généraux de métallurgie physique. Des modifications ont été apportées à la cinquième édition, notamment dans les chapitres sur les aciers spéciaux et certains métaux non ferreux. Les principaux chapitres de cet ouvrage, bien illustré, traitent des diagrammes d'alliages, de la déformation plastique des métaux, du fer et de l'acier, des métaux non ferreux, de l'examen macroscopique de l'acier, des méthodes de laboratoires, etc.

Les conceptions américaines relatives à la trempabilité de l'acier

par Y. DARDEL

Un ouvrage cartonné de 178 pages, format 22 × 27 cm, illustré de 99 figures et 19 planches. Edité par le Centre de Documentation sidérurgique (C. D. S.), Paris, 1948.

Au cours de ces dernières années, les Américains ont cherché d'une part à ordonner en une théorie cohérente toutes les observations concernant la cinétique de la décomposition de l'austénite et, d'autre part, à mettre au point des méthodes de mesure de la trempabilité, simples et cependant aussi tout en étant suffisamment précises.

Le mérite de M. Dardel, Ingénieur au C. D. S., est d'avoir présenté une synthèse sur les conceptions américaines relatives à ces questions.

La première partie de l'ouvrage traite de la cinétique de la décomposition de l'austénite, tandis que la deuxième partie est consacrée à la mesure de la trempabilité.

En annexes, on trouve les lois générales du refroidissement des corps solides, les normes

anglo-saxonnes et françaises pour l'exécution de l'essai Jominy, les diagrammes TTT, etc. Une importante bibliographie termine l'ouvrage de l'ingénieur Dardel qui rendra des services à ceux qui s'intéressent aux problèmes de la trempabilité de l'acier.

Hardfacing by welding (Rechargement par soudure)

par M. RIDDIHOUGH

Un ouvrage relié de 127 pages, format 14 × 22 cm, illustré de 81 figures. Edité par Louis Cassier Co. Ltd., Londres, 1949. Prix : 8 s. 6 d.

L'ouvrage de M. Riddihough fait partie d'une série de manuels édités sous les auspices de la revue britannique *Welding*, sur la soudure et les techniques connexes. Ecrit par un praticien, cet ouvrage, d'une présentation soignée, étudie les différents aspects de la technique de rechargement, d'une grande utilité dans l'industrie, où elle est employée pour la réparation et le remplacement des éléments usés.

Molybdène : Aciers - Fontes - Alliages

par R. S. ARCHER, J. Z. BRIGGS et C. M. LOEB JR.

Un volume relié de 409 pages, illustré de 179 figures, format 15,5 × 23 cm. Edité par Climax Molybdeum Co., Zurich, 1949.

Jusqu'en 1915 le molybdène était classé comme métal rare. L'exploitation de gisements de minerais de Climax, Colorado (U. S. A.) fut commencée en 1917. Aujourd'hui, le molybdène est utilisé sur une grande échelle dans la fabrication d'acier et de fonte alliés.

L'ouvrage, consacré à l'emploi du molybdène en sidérurgie, contient les chapitres suivants : Effets techniques et fondamentaux du molybdène — L'addition de molybdène — Aciers alliés forgés pour la construction — Aciers forgés résistant à la corrosion — Aciers forgés pour servir aux températures élevées — Aciers à outils, etc. Les différents chapitres de cet ouvrage, bien documenté et présenté avec soin, sont accompagnés de références bibliographiques.

Symboles des unités de mesure

Une brochure de 34 pages, format 10,5 × 14,5 cm, éditée par Science et Technique, Bruxelles, 1949, Prix : 15 francs.

Ce petit aide-mémoire de la revue *Science et Technique* constitue un recueil de renseignements sur la coordination des systèmes des unités de mesure ainsi que des principaux symboles recommandés officiellement.



Bibliographie

Résumé d'articles relatifs aux applications de l'acier ⁽¹⁾

20.11a. - La nouvelle artère W-Z à Varsovie

J. SIGALIN, *Architektura i Strojtelstwo*, mai 1949, pp. 22-24, 6 fig.

Z. WOLIŃSKI, *Inżynieria i Budownictwo*, N° 6-1949, pp. 355-359, 1 fig.

Avant guerre, Varsovie possédait cinq ponts sur la Vistule, dont deux ponts-rails. En 1944, les Allemands ont fait sauter tous les ponts. Aussitôt après la libération, les Autorités polonaises ont fait construire deux ponts provisoires, qui se sont révélés rapidement insuffisants pour le trafic entre Varsovie et son faubourg Praga.

En 1946, on a reconstruit le pont-route métallique Prince Joseph Poniatowski ⁽²⁾ et le pont-rails situé dans le quartier de la citadelle.

Au printemps 1947, la débâcle des glaces a détruit les deux ponts provisoires, et le pont Poniatowski est devenu le seul moyen de communication par route entre les deux parties de la ville séparées par la Vistule. Pour remédier à cette situation, le gouvernement a décidé de reconstruire l'ancien pont Kierbedź et de procéder à l'étude d'une grande artère reliant les quartiers Est et Ouest de la ville. Actuellement, les travaux de construction de cette importante artère, connue sous le nom de route W-Z ⁽³⁾, sont terminés et la nouvelle voie a été inaugurée par les Autorités le 22 juillet 1949.

L'artère W-Z comporte notamment un tunnel de 196 mètres de longueur ainsi qu'un pont métallique d'une longueur de 480 mètres remplaçant l'ancien pont Kierbedź. Cet ouvrage qui a reçu le nom de pont Silésie-Dabrowa a été réalisé en construction métallique rivée. Le système portant est constitué par deux poutres à âme pleine dont la hauteur est de 6 mètres aux naissances

et 3 mètres à la clef. La largeur totale de l'ouvrage est de 21 mètres dont 15 mètres pour la chaussée et 6 mètres pour deux trottoirs établis en porte-à-faux. Le pont se compose de six travées, son poids est de l'ordre de 6 000 tonnes soit une réduction de 25 % par rapport à un ouvrage similaire en acier ordinaire, grâce à l'emploi de l'acier à haute résistance St 52.

51.1. - Modernisation du barrage de Poses (1939-1949)

M. BLOSSER, *La Technique moderne - Construction*, juillet 1949, pp. 191-197, 13 fig.

En 1939 le barrage à aiguilles de Martot, situé à 16 km en aval de Poses, fut supprimé à la suite d'importants travaux d'aménagement du bief. Devenant le dernier barrage de la Basse-Seine, le barrage de Poses eut à subir une charge de plus de 7 mètres pour laquelle l'ancien barrage n'était pas prévu. Il fut décidé de remblayer la passe 7 inutilisée et de récupérer les cadres métalliques de cette passe pour les 6 autres. Les passes 5 et 6 furent mises à sec à l'abri d'un batardeau en palplanches métalliques et leurs radiers renforcés. Pour la passe 6 le pont de service et de manœuvres métallique fut maintenu et la vanne-toit entièrement remplacée. La mise en service de cette passe eut lieu bien avant les crues de l'hiver 1945-1946 malgré les difficultés dues à la guerre. Pour la passe 5 les travaux furent achevés fin 1948.

Chaque vanne-toit obture une surface nette de 28 mètres de longueur sur 5 mètres de hauteur et est constituée par deux clapets en fermes métalliques et platelage (bois dur résistant à l'humidité) de mélèze des Alpes inclinés l'un sur l'autre en formant « toit ». Les clapets peuvent pivoter à leur base autour d'axes scellés dans le radier du barrage, l'extrémité libre du clapet amont roulant alors sur la partie supérieure arrondie du clapet aval. Le réglage de la retenue amont est obtenu par une manœuvre d'abaissement ou d'élévation du toit, qui agit comme déversoir. Les vannes et autres dispositifs de manœuvre sont rassemblés pour chaque passe dans une chambre de réglage de 2 mètres de largeur accolée au toit.

⁽¹⁾ La liste des périodiques reçus par notre Association a été publiée dans le n° 10-1948 de *L'Ossature Métallique*. Ces périodiques peuvent être consultés en la salle de lecture du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, 154, avenue Louise à Bruxelles, ouverte de 9 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis de 9 à 12 heures).

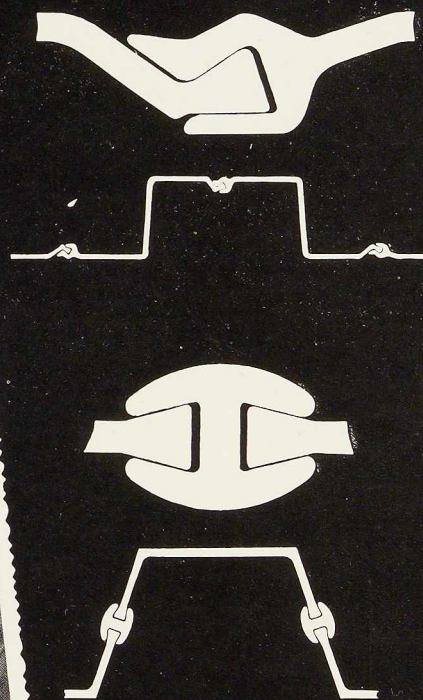
Les numéros d'indexation indiqués correspondent au système de classification dont le tableau a été publié dans le même numéro de *L'Ossature Métallique*, p. 442.

⁽²⁾ Voir *L'Ossature Métallique*, n° 9-10/1946, page 214.

⁽³⁾ W-Z : initiales des mots polonais Wschód-Zachód (Est-Ouest).



PALPLANCHES OUGRÉE



LAMINÉES PAR
LA S.A. MINIÈRE ET **RODANGE**
MÉTALLURGIQUE DE

Organisme de vente :



1a, RUE DU BASTION (ELITE HOUSE) BRUXELLES
TELEPHONES : 12.31.70 (4 LIGNES), 12.00.53 (3 LIGNES), C.C.P. 33.79
TELEGR. : SIDERUR-BRUXELLES - REG. COMM. : BRUXELLES 207.794

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE SIDERURGIE S.A.

Four continu à potenter avec bain de plomb. Puissance 160 KW.

Four à puits pour recuit blanc sous atmosphère de gaz conditionné. Puissance 16 KW.

Four à sole mobile pour recuit d'acier moule. Puissance 240 KW (sole chauffée).

Four à rayonnement de 500 kgs. Puissance 250 KVA.

Four continu à sole tournante. Puissance 780 KW. Chaut. à 1.000 de 3 t. d'acier à l'heure.

Four à cloche 250 KW pour recuit de tôles magnétiques (en cours de mise en place sur le moufle).

Toute la gamme des fours électriques industriels...
 POUR FUSION, CHAUFFAGE, TOUS TRAITEMENTS THERMIQUES, GALVANISATION, ETAMAGE, CERAMIQUE ET VERRERIE

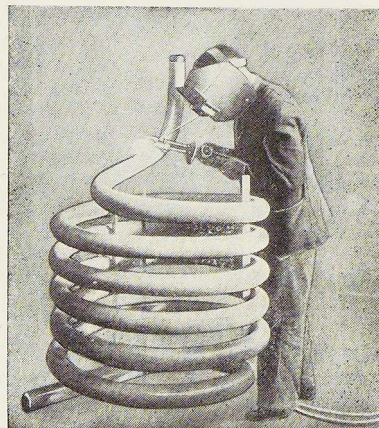
FOURS ÉLECTRIQUES "CYCLOP"
 BILLANCOURT
 A INDUCTION, A RÉISTANCES, A ARCS,
 A RAYONNEMENT A BAGUETTE DE GRAPHITE

SGAET CYCLOP
 BILLANCOURT

★ S.T. G. L'É. d'APPLICATIONS ÉLECTRO-THERMIQUES ★

24, RUE DE MEUDON, BOULOGNE-BILLANCOURT. MOL: 65-60,61 & 62

REPRÉSENTANT EN BELGIQUE : LA TECHNIQUE INDUSTRIELLE, 55, AV. EVERARD, BRUXELLES - TÉL. : 44-83-50



MATÉRIEL DE SOUDURE POUR TOUTES APPLICATIONS

POSTES DE SOUDURE A L'HYDROGENE ATOMIQUE
 POSTES DE SOUDURE STATIQUES A TRANSFORMATEUR
 GROUPES DE SOUDURE A COURANT CONTINU
 BOBINES DE REACTANCE POUR
 CENTRALES DE SOUDURE, ETC.

SEM

DÉPARTEMENT ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE
 42, DOCK - TÉLÉPHONE 576.01 - GAND

BRUXELLES
 Tél. 37.30.50

ANVERS
 Tél. 728.53

LIÈGE
 Tél. 162.05

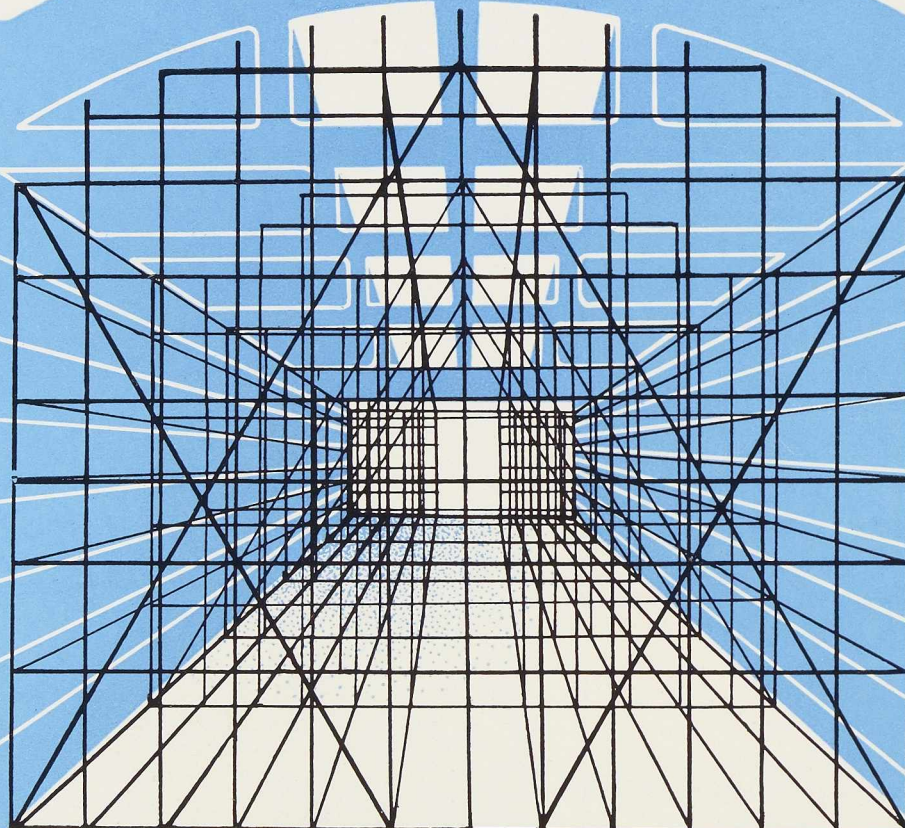
CHARLEROI
 Tél. 181.49

MONS
 Tél. 326.44

LUXEMBOURG
 Tél. 38.64

SOUTIEN DE COFFRAGE

200T.



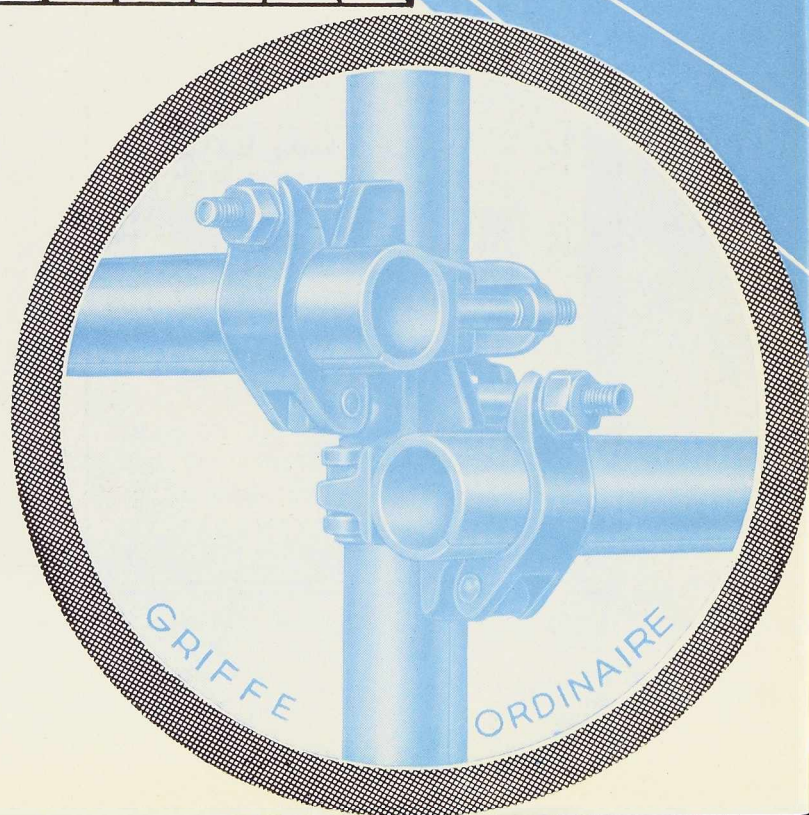
HAUTEUR 14.50 M

Alexandre
DEVIS *et* **C^o**

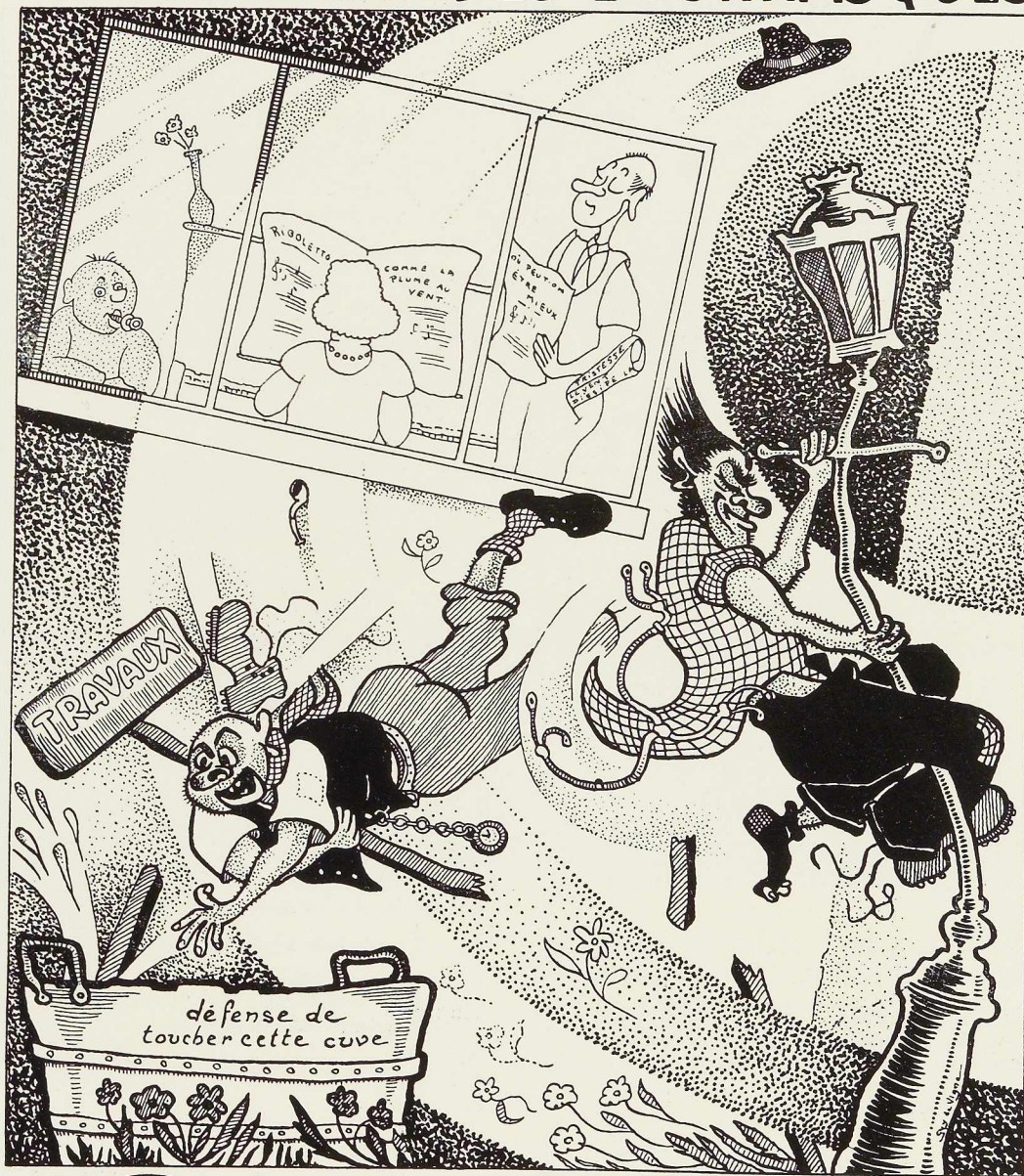
158, RUE SAINT-DENIS

B R U X E L L E S

TÉLÉPHONE 43.15.05



LES "CHAMIEBEL" SE RIENT DES BOURRASQUÉS



CHAMIEBEL

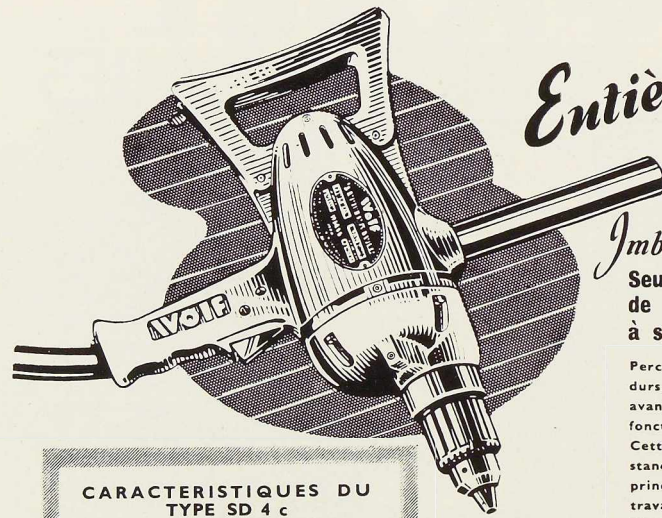
LE CHASSIS MÉTALLIQUE BELGE

SOCIÉTÉ ANONYME

VILVORDE • TÉL.: 15.84.24 - 15.99.20
BUREAUX A BRUXELLES • 27, RUE ROYALE • TÉL.: 17.47.40 • 17.21.81

Exigez l'étiquette de garantie





Entièrement nouveau } rendement fabrication conception

Imbattable pour la qualité et le prix —
Seules les usines WOLF sont capables de construire une machine aussi bonne à si bon marché—

Perceuse électrique pouvant accomplir les travaux les plus durs. Les usines WOLF ont doté cette machine de tous les avantages qui caractérisent leurs produits : grand rendement, fonctionnement parfait, sécurité absolue et prix raisonnable. Cette perceuse WOLF de 12.7 mm. réalise un nouveau standard pour ce genre d'outils (voir cidessous le détail de ses principales caractéristiques). Elle réduit les frais d'outillage, travail le plus vite, fait du meilleur travail, cause moins de fatigue. Comprenez votre propre intérêt et passez une commande dès aujourd'hui à votre fournisseur habituel.

CARACTERISTIQUES DU TYPE SD 4 c

Induit dynamiquement équilibré.
Isolement éprouvé à 1.500 volts.
Carters en alliage d'aluminium coulé, haute résistance.
Engrenages au nickel-chrome-molybdène, traités sous courant haute fréquence.
Cousinets à alignement automatique.
Roulement supportant les poussées axiales et radiales.
Outil parfaitement équilibré.
Poignée scientifiquement étudiée.
Poignée tubulaire amovible permettant le travail dans les endroits d'accès difficile.

Agents généraux pour la Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg. (Vente en gros et Dépannage)

J. & R. LENAERS
5 Avenue Ernest Renan, Bruxelles

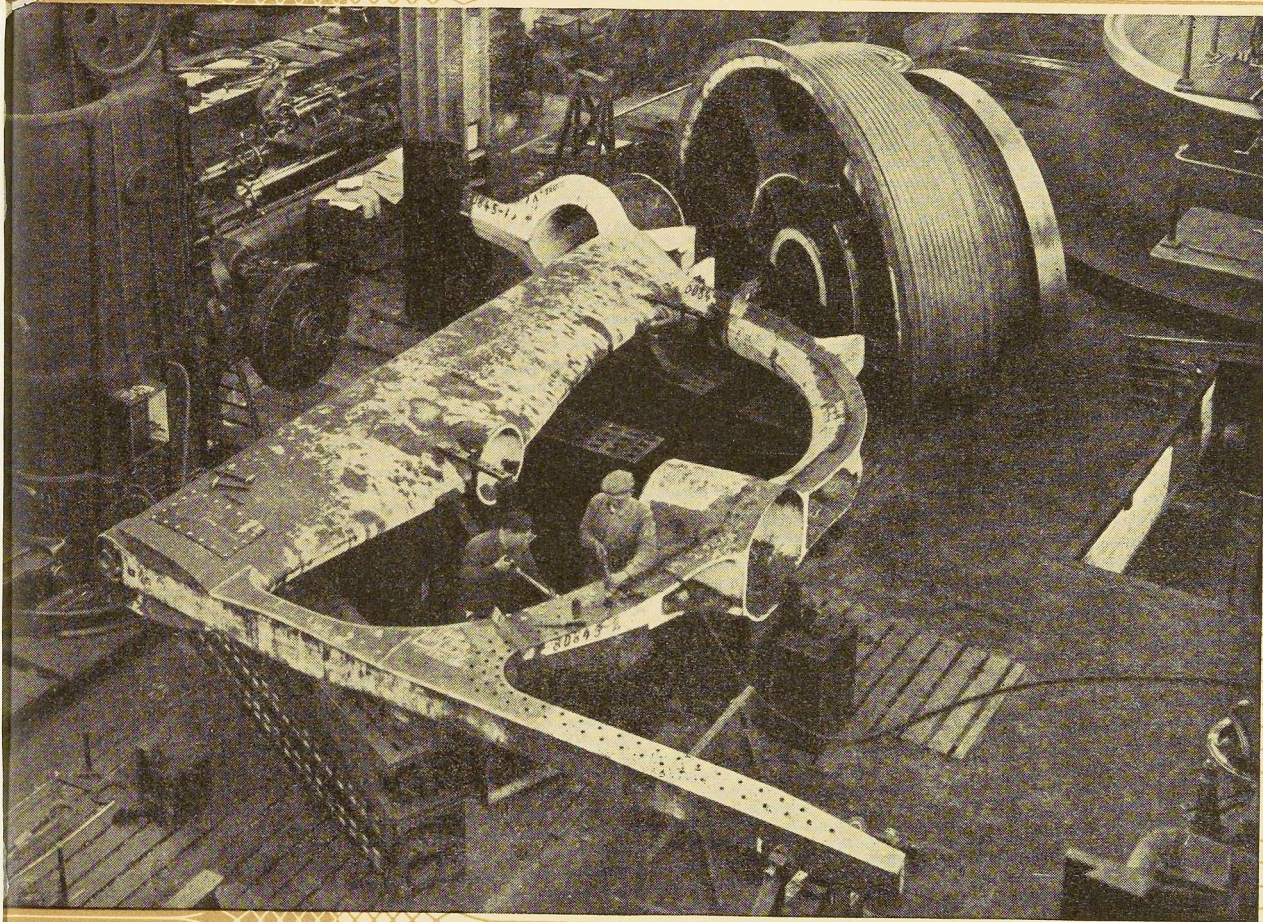
Wolf
OUTILS ELECTRIQUES

En vente dans les principaux magasins d'outillage.

FABRIQUÉ PAR LA SOC. ANON. WOLF ELECTRIC TOOLS LTD. LONDRES

INDEX DES ANNONCEURS

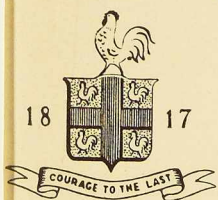
	Pages		Pages
A. C. E. C.	17	S. A. Ateliers de Construction Jambes	
L'Air Liquide	31	Namur	14
Société d'Applications Electro-Thermiques	34	Jouret	29
Arcos, « La Soudure Electrique Auto-gène »	7	S. A. L. Leemans & Fils	16
Baume et Marpent, S. A.	30	Laminiers de Longtain	21
J. Beeckmans, S. A.	26	Anc. Ets Nobels-Peelman, S. A.	32
B. E. I.	35	L'Ossature Métallique	35
Usines Gustave Boël.	22	Ougrée - Marihaye	28
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis .	11	L'Oxydrique Internationale	23
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve couv.	II	S. E. M.	34
P. et M. Cassart	2	Sidérur	33
Chamebel	37	Sobemi	35
Cockerill couv.	III	Someba	6
Columeta	8-9	Soudométal	15
Davum	27	Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de	
Alexandre Devis & C^o	13-36	Thy-le-Château et Marcinelle, S. A. . .	10
Electromécanique, S. A.	12	Usines à Tubes de la Meuse	18
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi	IV	Ucométal	24-25
E. S. A. B.	5	Ateliers Vanderplanck, S. P. R. L.	19
		S. Wolf & C^o	38
		Anciens Ets Paul Würth	20



Usinage sur plancher américain
d'un étambot pour bateau de
10 000 tonnes

Ensemble de 3 pièces, dont
2 en acier coulé et une en
acier forgé

METALLURGIE · CONSTRUCTIONS
MECANIQUES & METALLIQUES
CONSTRUCTIONS NAVALES

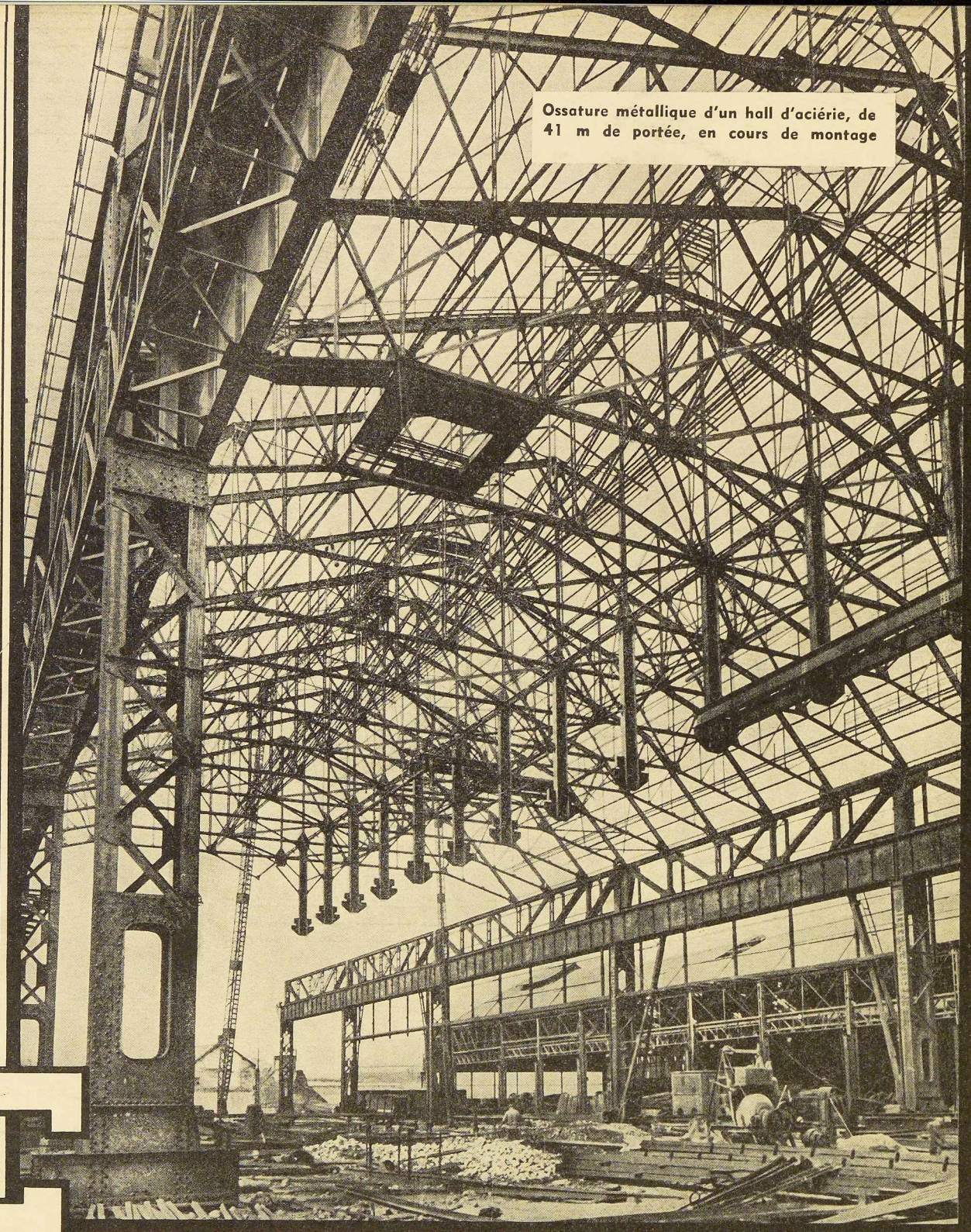


S.A. JOHN COCKERILL

SERAING · BELGIQUE

CRÉATION ET. JEAN MALVAUX, S. A., BRUXELLES

Ossature métallique d'un hall d'aciérie, de
41 m de portée, en cours de montage



d' **E**NGHIEU **S'** **E**LOI

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE

SOCIÉTÉ ANONYME A ENGHIEU (BELGIQUE)
WAGONS ET VOITURES · PONTS ET CHARPENTES · APPAREILS DE LEVAGE · PRODUITS DE BOULONNERIE