

UNIVERSITEIT GENT  
AFDEELING 9001 BOUWKUNST  
24 Pleinstraat GENT

# L'OSSATURE METALLIQUE

17<sup>e</sup> ANNÉE

9

SEPTEMBRE 1952

*massonet*





## CHAUDRONNERIE

PONTS ET CHARPENTES  
WAGONS ET VOITURES  
APPAREILS DE LEVAGE  
PRODUITS DE BOULONNERIE



SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'

# ENGHIEN-ST ELOI

ENGHIEN - BELGIQUE



# SAMBRE-ESCAUT

## HEMIKSEM-BELGIUM

SCREWS

RIVETS

NAILS

BARBED WIRE

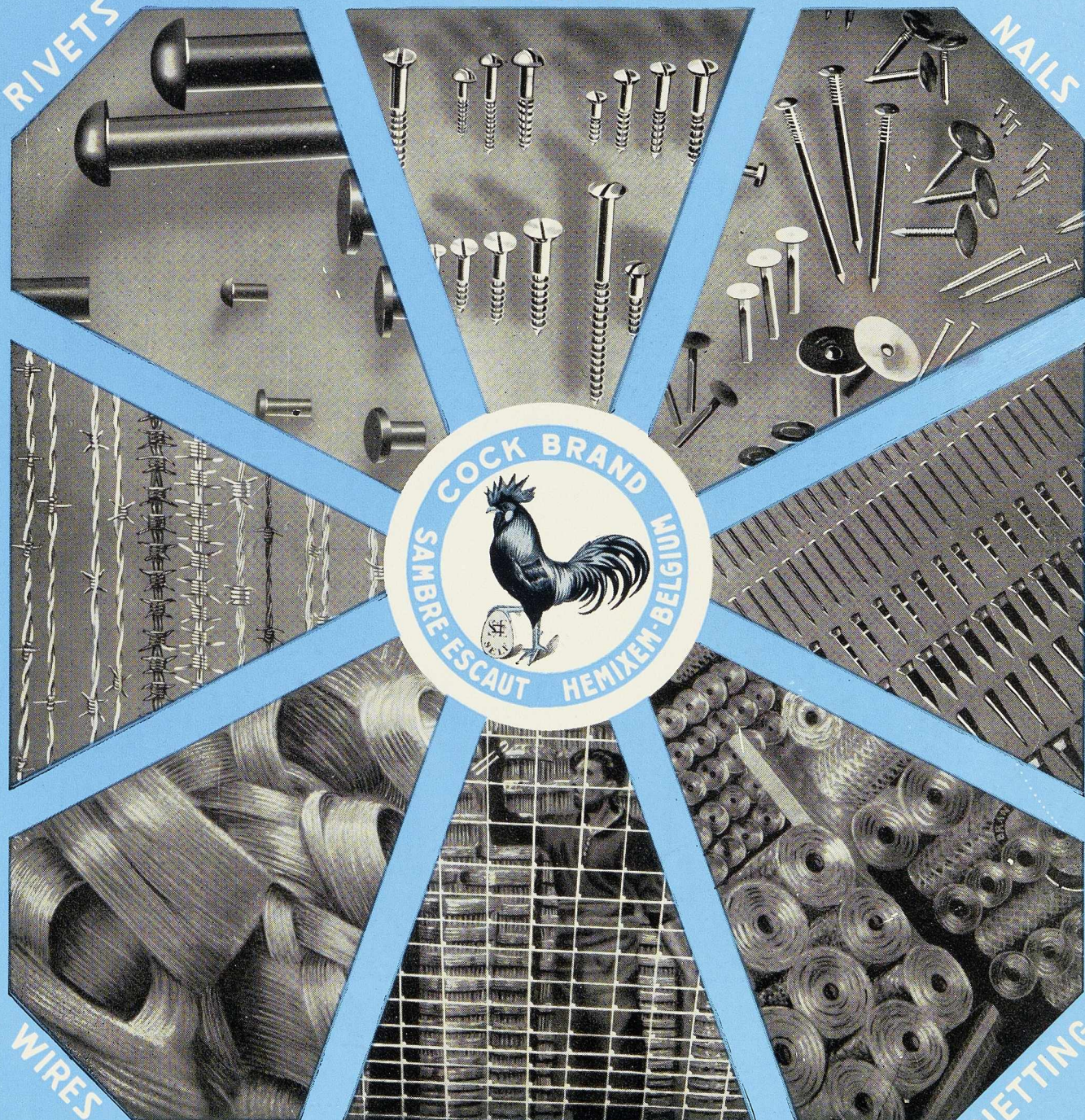
TACKS & HOBS



WIRES

WIRE FENCING

NETTING



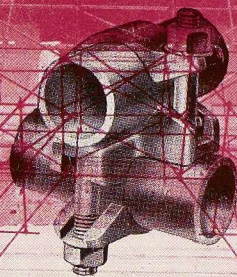


# PALAIS DE JUSTICE DE BRUXELLES

*Hauteur 83 m*

*12.000 m de tubes*

*8.000 griffes « Burton »*



Echafaudages fournis et montés par :

**Alexandre DEVIS & C°**

DÉPARTEMENT : ÉCHAFAUDAGES TUBULAIRES

158, rue Saint-Denis, BRUXELLES. Tél. : 43.15.05 - 43.75.77

Photo E. SERGYSELS.



# L'OSSATURE METALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER  
éditée par

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

154, avenue Louise, Bruxelles - Téléphone : 47.54.98 - 47.54.99  
Chèques post. : 340.17 - Adr. télégr. : « Ossature-Bruxelles »

17<sup>e</sup> ANNÉE

N° 9

SEPTEMBRE 1952

## S O M M A I R E

A propos d'une visite à la Foire de Hanovre. Notes d'un architecte, par Ch. Van Nueten . . . . .	405
Une intéressante initiative du C. B. L. I. A. : le récent voyage d'étude en Allemagne, par J. Meuret . . . . .	411
Engins de levage pour ports intérieurs, par A. Weirich . . . . .	418
Deuxième concours international de photographie . . . . .	422
Ponts-routes en acier au Congo belge . . . . .	424
Voyage d'étude de l'A. F. P. C. dans la vallée de la Basse-Seine, par G. N. Balbachevsky . . . . .	425
La reconstruction de ponts de chemins de fer en Yougoslavie, par Milan Radojkovic . . . . .	429
La Halle de l'Europe à l'Exposition de l'Industrie allemande de Hanovre . . . . .	443
Luxembourg, siège provisoire du plan Schuman . . . . .	448
<b>CHRONIQUE</b> : Le marché de l'acier pendant les mois de juin et juillet 1952. - La sidérurgie dans le monde. - La Communauté européenne du Charbon et de l'Acier. - Nominations aux A. R. B. E. D. - « Bibliothèque du fer » Klostergut Paradies. - Travaux publics au Congo belge. - Lancement du paquebot à turbines « Maritime Leader ». - Construire en hauteur. - Construction d'un nouveau hall de la S. A. Ferblatil. - L'immeuble La Fayette à Alger. - Inauguration de la nouvelle raffinerie du Kruisschans . . . . .	449
<b>BIBLIOTHÈQUE</b> . . . . .	456
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> . . . . .	458

### ABONNEMENTS 1952 (11 numéros) :

**Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge** : francs belges 260,-.

**France et Union française** : 2.400 francs français, payables au dépositaire général pour la France : Librairie des Sciences, GIRARDOT & C<sup>ie</sup>, 27, quai des Grands-Augustins, Paris 6<sup>e</sup> (Compte chèques postaux : Paris n° 1760.73).

**Etats-Unis d'Amérique et leurs possessions** : 7 dollars, payables à M. Léon G. RUCQUOI, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Industries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

**Autres pays** : 350 francs belges.

Tous les abonnements prennent cours le 1<sup>er</sup> janvier.

### PRIX DU NUMÉRO :

**Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge** : francs belges 30,-,  
**France** : francs français 250,-, **autres pays** : francs belges 40,-.

### DROIT DE REPRODUCTION :

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



*L'argon est produit désormais  
en Belgique  
et c'est par...*

# L'AIR LIQUIDE

*Adressez-vous directement au*  
**PRODUCTEUR**

POUR ÊTRE APPROVISIONNÉ RAPIDEMENT,  
SÛREMENT ET AU MEILLEUR PRIX DANS LA  
QUALITÉ D'ARGON QUI VOUS CONVIENT :

- POUR LE SOUDAGE DE L'ALUMINIUM, DU MANGANESE, DU CUIVRE, DES ACIERS INOXYDABLES.
- POUR LA FABRICATION DES LAMPES ÉLECTRIQUES.
- POUR LES ENSEIGNES ET TUBES LUMINEUX.

LES SERVICES SPÉCIALISÉS DE L'AIR LIQUIDE  
SONT ÉGALEMENT LES MIEUX PLACÉS POUR VOUS CONSEILLER  
ET VOUS FOURNIR AUX CONDITIONS LES PLUS AVANTAGEUSES  
TOUT LE MATÉRIEL DE SOUDAGE  
EN ATMOSPHÈRE D'ARGON.

*LA*

**L'AIR LIQUIDE**

31, QUAI ORBAN,  
LIÈGE TÉL. 43.65.55



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

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Présidents d'Honneur : M. Albert D'HEUR,  
M. Léon GREINER

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

### Président :

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

### Vice-Président :

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

### Administrateur-Conseil :

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

### Membres :

M. Justin BAUGNEE, Directeur Général Adjoint de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence;  
M. Oscar BIHET, Administrateur des Usines à Tubes de la Meuse, S. A., Administrateur-Délégué de Utema, S. C. R. L., Léopoldville;  
M. Alexandre DEVIS, Associé commandité de la S. C. S. Alexandre Devis & C<sup>ie</sup>, Délégué

de la Chambre Syndicale des Marchands de fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique;

M. Jean DRIESEN, Directeur Général-Adjoint de la S. A. John Cockerill;  
M. Hector DUMONT, Administrateur-Délégué de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur;  
M. Louis ISAAC, Administrateur-Délégué de la S. A. Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi;  
M. Charles MOUTON, Secrétaire Général du Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy, S. A.;  
M. Louis NOBELS, Président et Administrateur-Délégué des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman;  
M. Henri NOEZ, Administrateur-Délégué de la Fabrique de Fer de Charleroi;  
M. Henri ROGER, Directeur Général des H. A. D. I. R., à Luxembourg;  
M. Arthur SCHMITZ, Conseiller de la S. A. d'Ougrée-Marihaye.

### Directeur :

M. Emmanuel GREINER, Ingénieur A. I. Lg.

## 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., Liège.  
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.  
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.  
Usines E. Henricot, S. A., Court-Saint-Etienne.  
Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes.  
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.  
Laminoirs, 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 Montignies-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 Borgnet, Flémalle-Haute.  
Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.  
Travail Mécanique de la Tôle, S. A., 147, boulevard de la II<sup>e</sup> Armée Britannique, 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

A. C. E. C., S. A., Charleroi.  
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.  
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 (suite)

**Ateliers de Construction Alphonse Bouillon**, 58, rue de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.  
**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., St-Michel-lez-Bruges.  
**S. A. Anciennes Usines Canon-Legrand**, 17, rue Terre du Prince, Jemappes-lez-Mons.  
**Chaubobel**, S. A., à Huyssinghen.  
**John Cockerill**, S. A., à Seraing-sur-Meuse.  
**La Construction Soudée**, S. A., 64, av. Rittweger, Haren.  
**« Cribla »**, S. A., 31, rue du Lombard, Bruxelles.  
**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.  
**S. A. des Ateliers de Construction Flamencourt et Cie**, 112-114, rue des Anciens Etangs, Forest.  
**Ateliers de Construction Heuze, Malevez & Simon Réunis**, S. A., 52, rue des Gloires Nationales, Auvelais.  
**L'Industrielle Boraine**, S. A., Quiévrain.  
**Ateliers de Construction de Jambes-Namur**, S. A., à Jambes.  
**S. A. Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse**.  
**Ateliers de Construction J. Kihn**, Rumelange (G.-D.).  
**S. A. 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.  
**Macxima**, S. A., Bouffioulx-lez-Châtelaineau.  
**Ateliers de Construction de Malines (Acomal)**, S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.  
**La Manutention Automatique**, S. A., Machelen.  
**Ateliers de Construction de la Meuse**, S. A. Scless'n.  
**Les Ateliers Métallurgiques**, S. A., à Nivelles.  
**Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman**, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).  
**Ougrée-Marihaye**, S. A., à Ougrée.  
**Minière et Métallurgique de Rodange**, S. A., à Rodange.  
**Ateliers Sainte-Barbe**, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.  
**Chaudronnerie A.-F. Smulders**, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.  
**At. Arthur Sougniez Fils**, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.  
**Etablissements D. Steyaert-Heene**, à Eecloo.  
**Ateliers du Thiriau**, S. A., La Croyère.  
**S. A. Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont**.  
**Le Titan Anversois**, S. A., à Hoboken.  
**Compagnie Belge des Freins Westinghouse**, S. A., 105, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.  
**S. A. Ateliers de Construction de Willebroek**.  
**S. A. Anc. Et. Paul Würth**, Luxembourg.  
**Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils**, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

MENUISERIE MÉTALLIQUE

**Chamebel**, S. A., ch. de Louvain, Vilvorde.  
**Maison Desoer**, S. A. (meubles métalliques ACIOR), 17-21, rue S<sup>te</sup>-Véronique, Liège, 16, rue des Boiteux, Bruxelles.  
**« Soméba »**, S. A., rue Lecat, La Louvière.  
**Ateliers Vanderplanck**, S. A., Fayt-lez-Manage.

SOUDURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

**Electromécanique**, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.  
**ESAB**, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.  
**Phillips, Cie Industrielle & Commerciale**, 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'Oxyhydrique Internationale**, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.  
**Soudométal**, S. A., 83, chaussée de Ruysbroek, Forest.

COMPTOIRS DE VENTE

DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

**Columeta** (Comptoir Métal. Luxemb.), S. A., Luxembourg.  
**Davum**, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.  
**Gilsoco**, S. A., La Louvière.  
**Société Commerciale de Sidérurgie, SIDERUR**, 1A, rue du Bastion, Bruxelles.

**Sybelac**, S. C., 16, place Rogier, 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 Mortsels-lez-Anvers.  
**P. et M. Cassart**, 120-124, avenue du Port, Bruxelles.  
**Alexandre Devis et Cie**, 43, rue Masui, Bruxelles.  
**Métaux Gallor**, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.  
**Etablissements Gilot Hustin**, 14, rue de l'Etoile, à Namur.  
**Etablissements Jouret**, S. P. R. L., Pont-à-Celles-Luttre.  
**J. Libouton & Cie**, S. A., 27, rue Léopold, Charleroi.  
**Fers et Aciers Pante et Masquelier**, S. A., 17, avenue d'Afsnee, Gand.  
**Peeters Frères**, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.  
**Util**, S. P. R. L., 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.  
 Collectivement :  
**Groupe 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

**S. A. des Aciers Alexis**, 19, rue de Fagnée, Liège.  
**La Belgo-Luxembourgeoise**, S. A., 11, quai du Commerce, Bruxelles.  
**Aciers Bungert**, S. A., 141-143, chaussée de Mons, Bruxelles.  
**Jos. Bol**, 83, rue Emile Féron, Bruxelles.  
**Maison Courard & Co**, 9-11, place des Déportés, Liège.  
**Davum**, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.  
**Ets Moréa et Nahon**, 23-25, rue des Ateliers, 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., 105, boulevard Emile de Laveleye, Liège.  
**MM. C. et P. Molitor**, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.  
**Multifier Grisard** (Systèmes brevetés de const. mét.) - S. A., **Magifer Grisard**, 199, avenue Louise, Bruxelles.  
**Robert et Musette**, S. A., 59, rue de Namur, Bruxelles.  
**Bureau d'Etudes Ir. J. Ronsse**, 63, boulevard de Dixmude, 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.), 15, rue Guimard, Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

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

ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE

**Institut Belge des Hautes Pressions**, 38, pl. des Carabiniers, Bruxelles.  
**Orex**, S. C., 153, avenue A. Buyl, Bruxelles.  
**Société Métallurgique des Procédés Warnant**, S. A., 71, rue Royale, Bruxelles.

MEMBRES INDIVIDUELS

**M. Eug. François**, professeur à l'Université de Bruxelles, Mayfair, 381, avenue Louise, 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.

SOCIÉTÉS COLONIALES

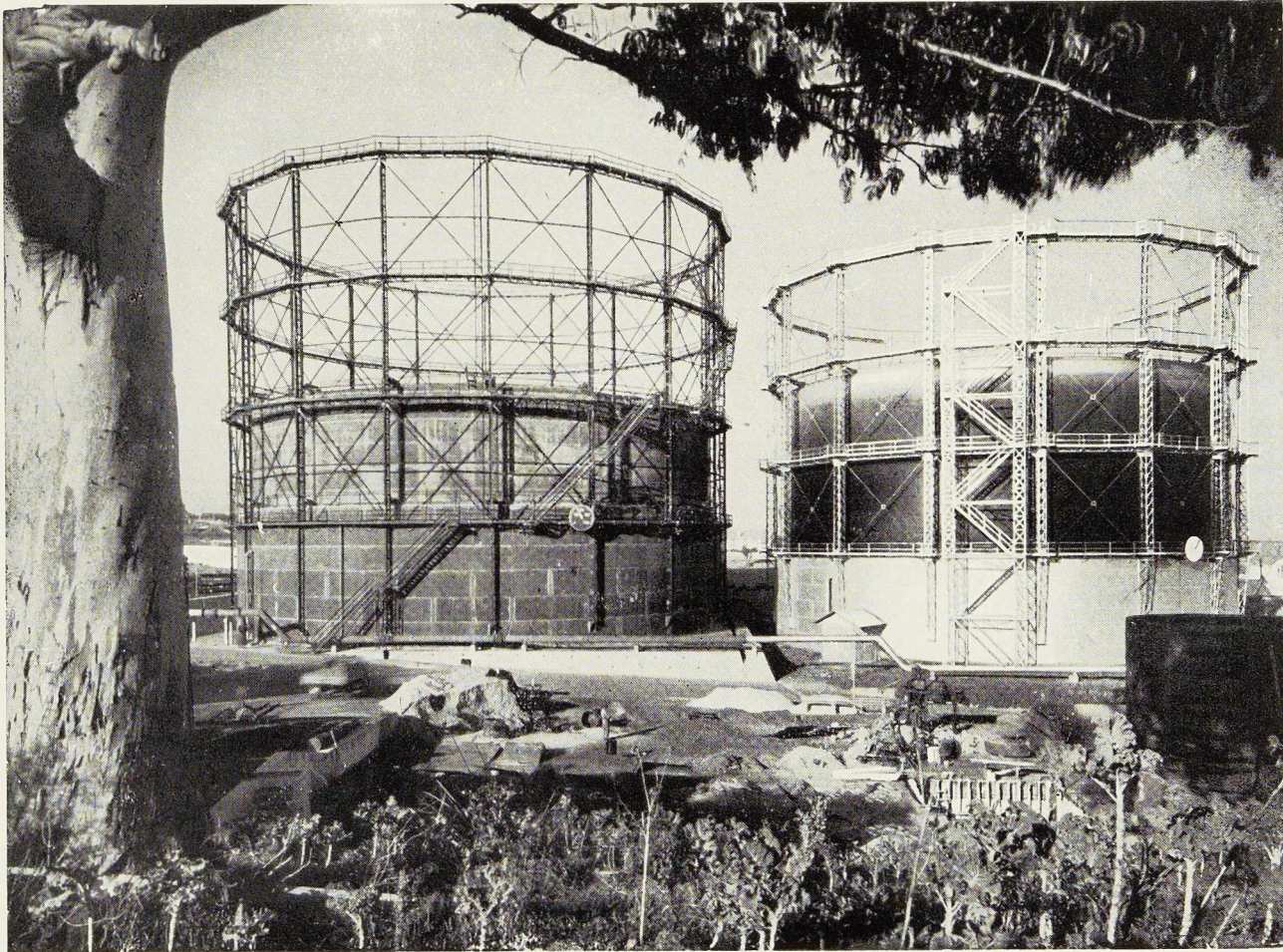
**Chantier Naval et Industriel du Congo « Chanic »**, 2, place du Luxembourg, Bruxelles.  
**Cobega**, 14, avenue Valcke, Léopoldville.  
**Congofer** Co, avenue du Kasai, Léopoldville.  
**Etablissements Jouret**, 17, avenue Olsen, Léopoldville.  
**Métalco, Menuiseries Métalliques**, B. P., 448, Léopoldville.  
**Société Coloniale de la Tôle**, S. C. R. L., 22, rue de la Loi, Bruxelles.  
**Utama**, S. C. R. L., Building Forescom. B. P. 444, Léopoldville.



SOCIÉTÉ ANONYME

# BAUME & MARPENT

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



Gazomètres de 30.000 et 40.000 m<sup>3</sup> construits à Matinha pour les Compagnies réunies du Gaz et de l'Electricité à Lisbonne

CHEVALEMENTS ET PYLÔNES  
GAZOMÈTRES ET RÉSERVOIRS  
PONTS ET CHARPENTES  
ACIERS MOULÉS ET FORGÉS



VOITURES ET WAGONS  
AUTORAIS ET AUTOMO-  
TRICES — LOCOMOTIVES  
ÉLECTRIQUES  
LOCOMOTIVES DIESEL





TYPE BELVAL Z  
PALPLANCHES ONDULÉES

**PALPLANCHE**

TYPE BELVAL P  
PALPLANCHES PLATES

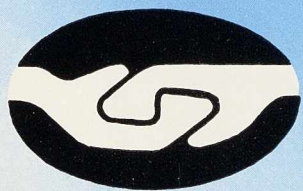
POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE:

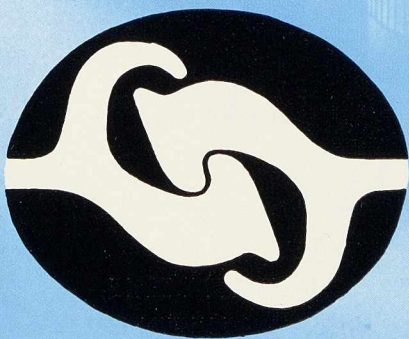
**LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE**

BRUXELLES • 11, QUAI DU COMMERCE





**ICHES ARBED-BELVAL**

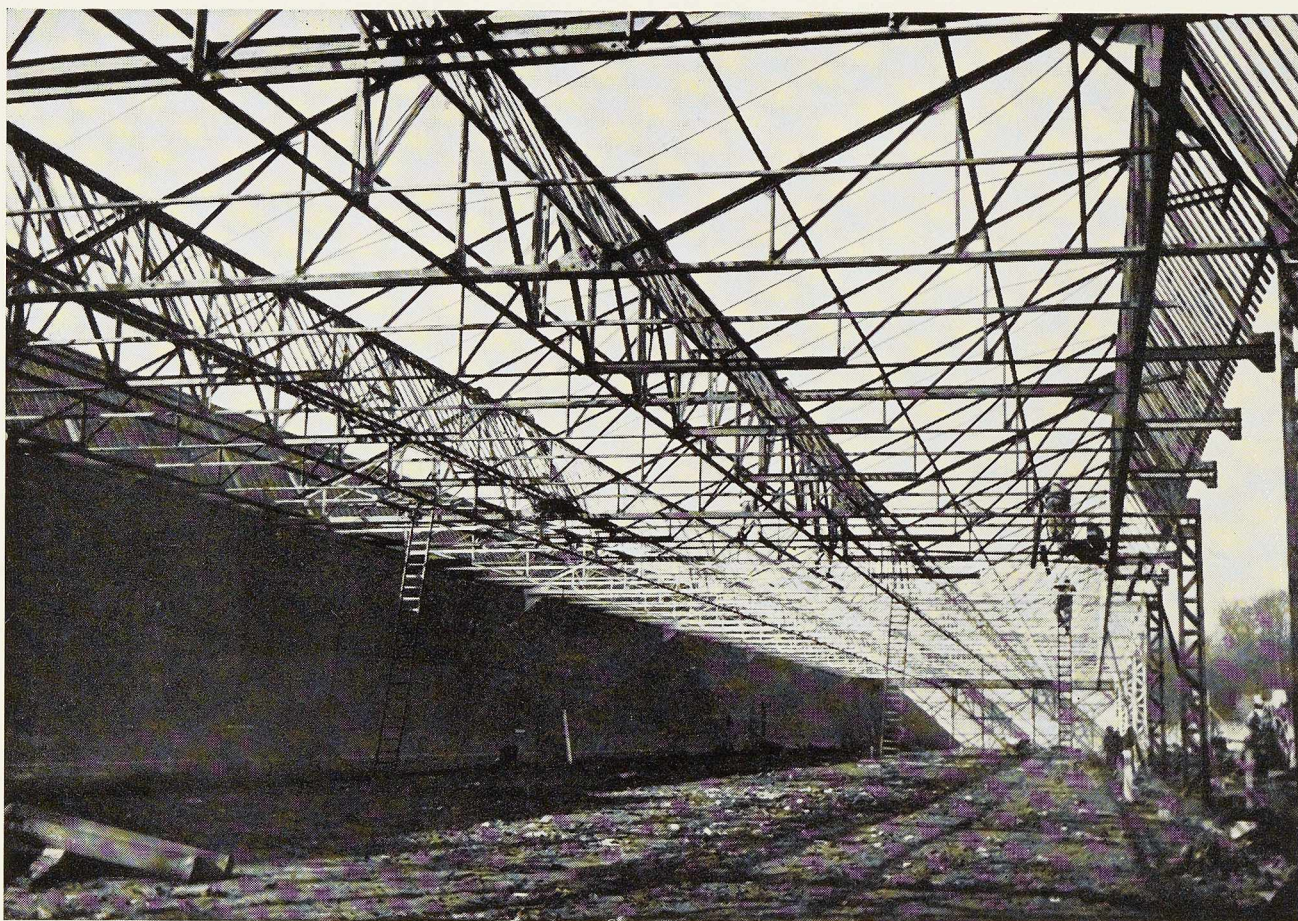


ER A

**COLUMETA**

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS • S. A. • LUXEMBOURG





Charpente industrielle

**ATELIERS DE**  
**BOUCHOUT & THIRION RÉUNIS S. A.**

CHAUSSÉE DE VLEURGAT, 249, À BRUXELLES

**USINE A VILVORDE**

192, CHAUSSÉE DE LOUVAIN, VILVORDE

Téléphone : Bruxelles 15.20.96, Vilvorde 51.00.36

PONTS, CHARPENTES, CHAUDRONNERIE,  
TANKS, MATÉRIEL POUR HUILERIES,  
USINES À CAOUTCHOUC, SÉCHOIRS À  
CAFÉ.

**USINE A BOECHOUT**

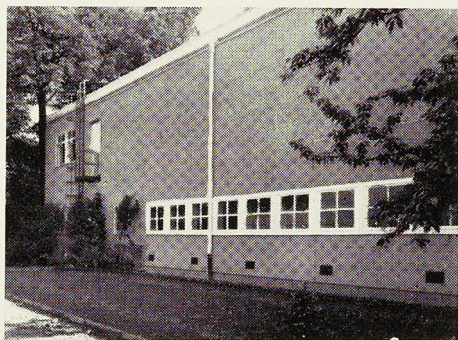
27, HEUVELSTRAAT, BOECHOUT-LEZ-ANVERS

Téléphone : Anvers 81.27.99

TÔLES GALVANISÉES, ARTICLES DE  
MÉNAGE, CHÂSSIS MÉTALLIQUES



# la solution 1952



USINE À EDEGEM, ANVERS

pour toutes les constructions

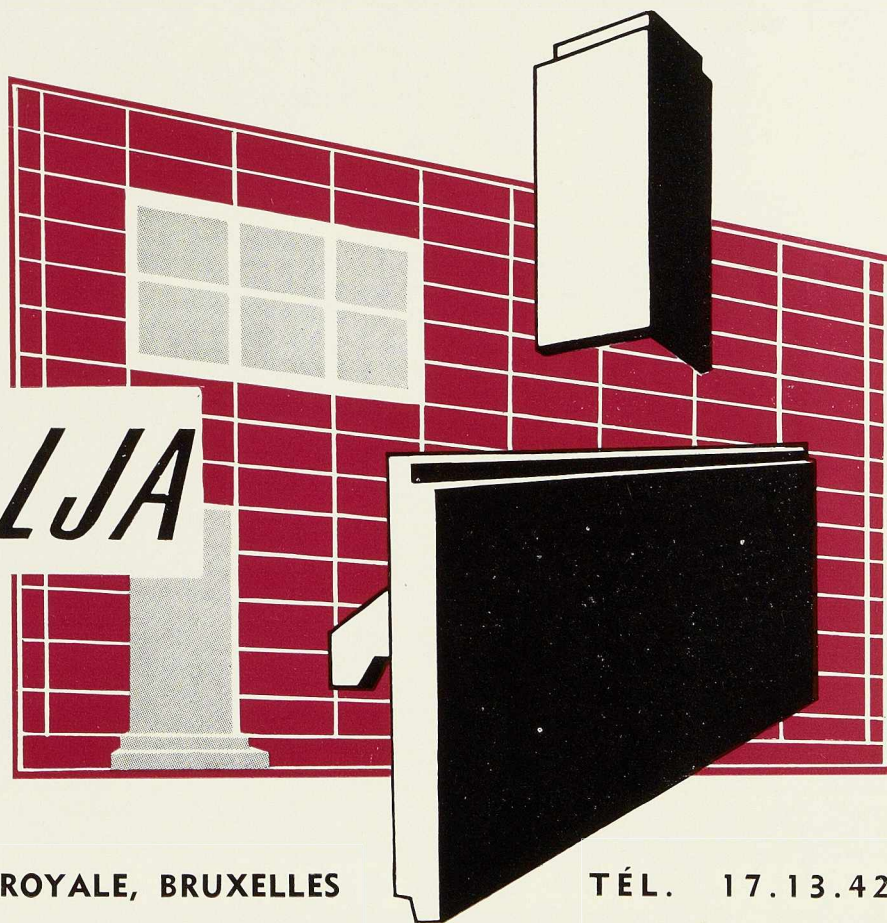
ÉLÉMENTS STANDARD  
PAROIS ISOTHERMES  
OSSATURE ACIER OU BÉTON  
MONTAGE RAPIDE

s y s t è m e

## SKALJA

Brevets Ph. Dotremont

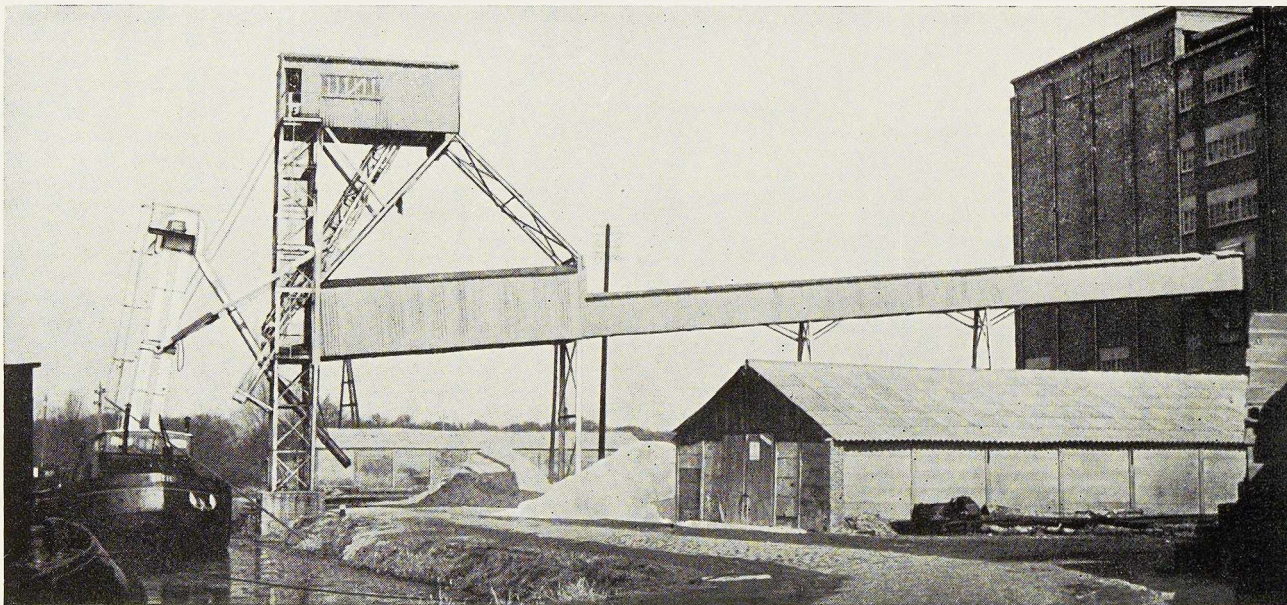
NOMBREUSES RÉFÉRENCES  
EN BELGIQUE ET À L'ÉTRANGER



S. A. SKALJA, 192, RUE ROYALE, BRUXELLES

TÉL. 17.13.42





Installation mixte de déchargement de bateaux pour céréales, charbon, sacs, colis divers, etc.  
A l'intérieur du bâtiment, installation complète de stockage et de reprise au stock.

Plus de 25 années de spécialisation  
en manutention

# LA MANUTENTION AUTOMATIQUE

Soc. An. **MACHELEN** (Brabant)

Tél. : Bruxelles 15.38.34



NOMBREUSES RÉFÉRENCES DANS TOUTES LES INDUSTRIES  
TANT À L'ÉTRANGER QU'EN BELGIQUE

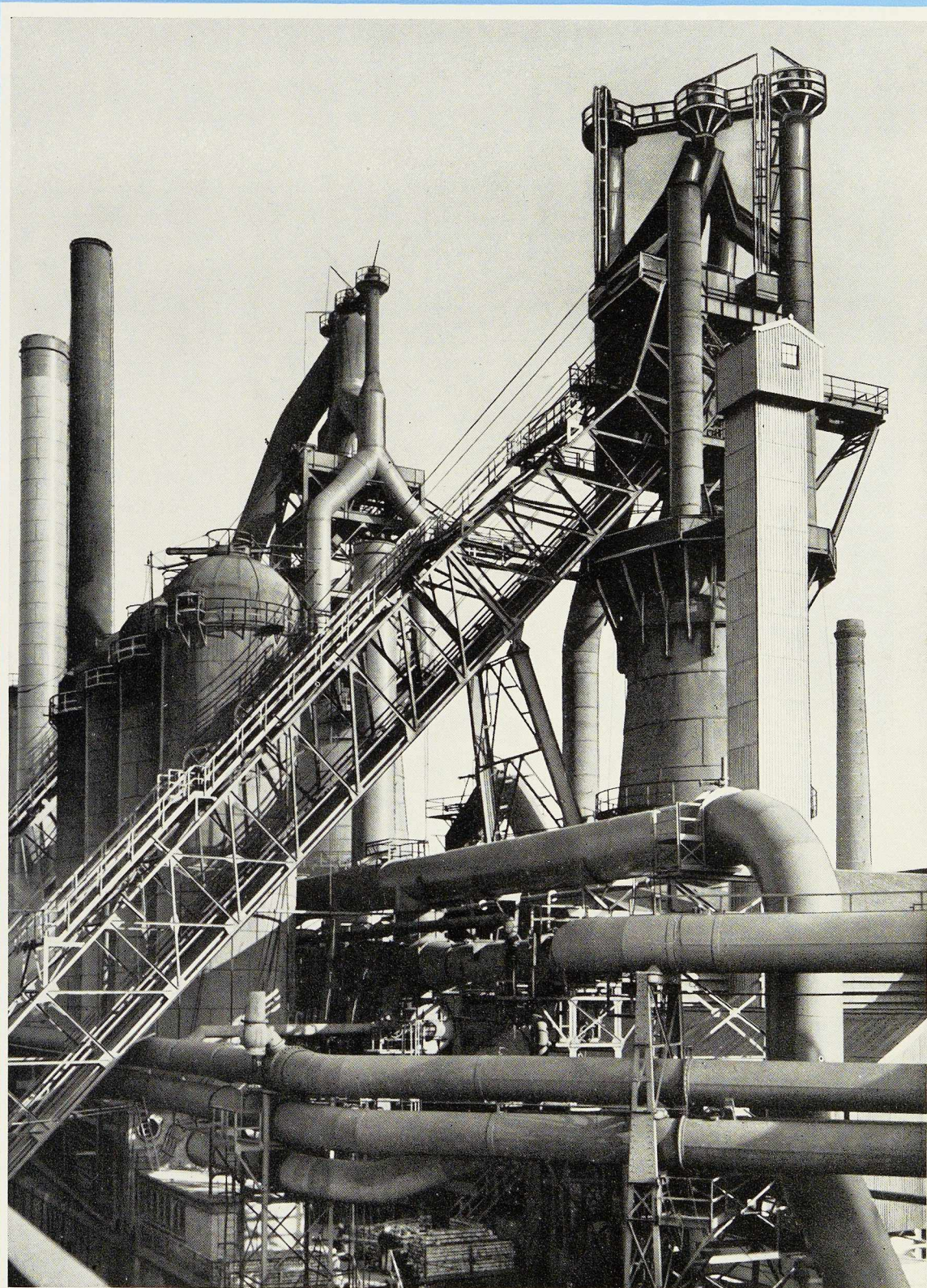
Catalogue de 150 pages sur demande adressée sur papier à firme



AGENT POUR LA HOLLANDE : M. J. W. KLEINHOUT, 7, ZAAANMARKSTRAAT, BREDA  
AGENT POUR LE CONGO : SOCIÉTÉ AFRICONGO, BOÎTE POSTALE 345, LÉOPOLDVILLE



INSTALLATIONS  
COMPLÈTES  
DE  
HAUTS  
FOURNEAUX  
À  
GRANDE  
PRODUCTION  
•  
APPAREILS  
ET  
MACHINES  
AUXILIAIRES



TÉL. 23.22-23.23-65.92  
ADR. TÉLÉGRAPHIQUE  
PEWECO-LUXEMBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME DES  
**ANCIENS ÉTABLISSEMENTS PAUL WURTH**  
**LUXEMBOURG**  
FONDÉE EN 1870



PROFILS LAMINÉS TOUTES SECTIONS



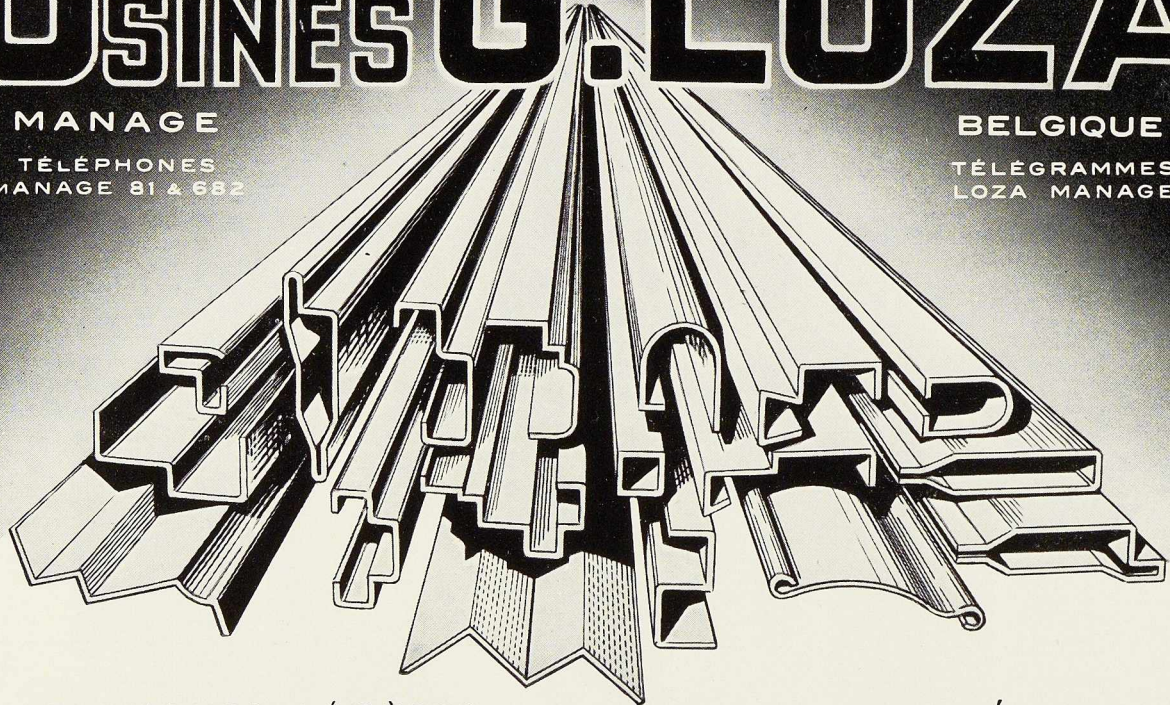
# USINES G. LOZA

MANAGE

TÉLÉPHONES  
MANAGE 81 & 682

BELGIQUE

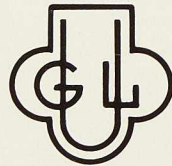
TÉLÉGRAMMES  
LOZA MANAGE



PALPLANCHES LÉGÈRES  
BREVETÉES

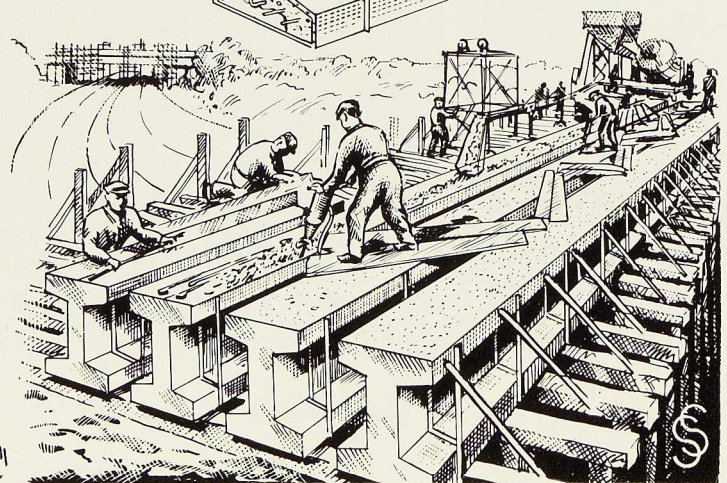
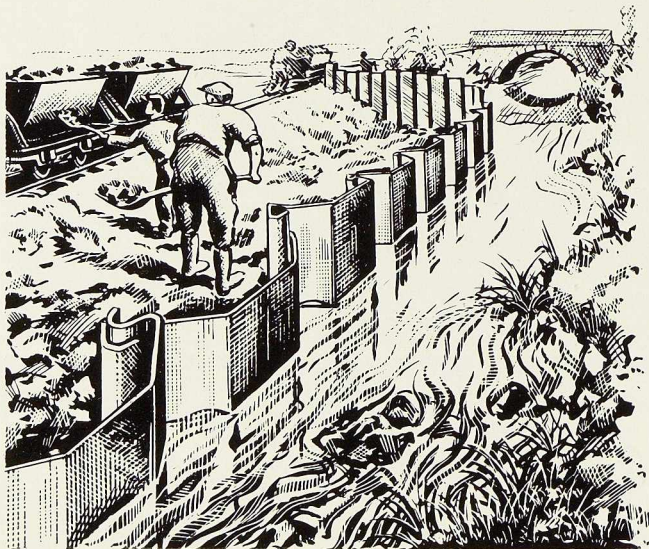
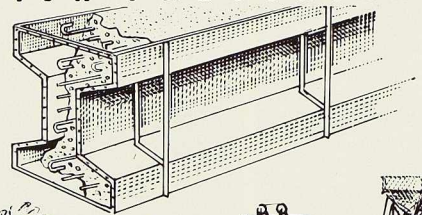
**"LOZAQUI"**

POUR TRAVAUX DROITS ET COURBES



COFFRAGE MÉTALLIQUE  
POUR

BÉTON PRÉCONTRAIT





CONCOURS INTERNATIONAL

ARCOS

1953



DESTINÉ A FAIRE  
PROGRESSER L'ART  
DE LA  
SOUDURE



MONTANT TOTAL DES PRIX:

120.000 FRANCS

1<sup>er</sup> PRIX 50.000 FRANCS

DEMANDEZ LE RÈGLEMENT

ARCOS-S.A

58-62 RUE DES DEUX GARES  
TÉL. : 211065 - BRUXELLES

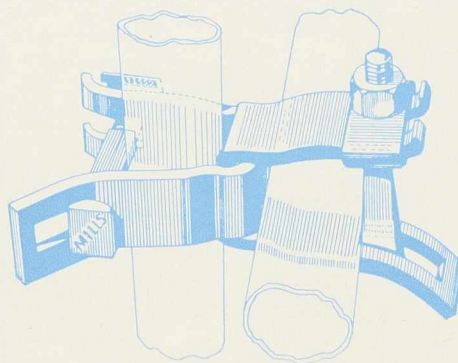
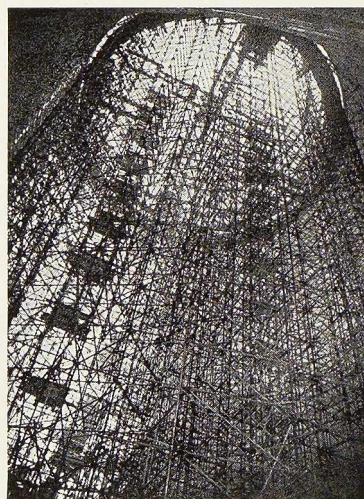
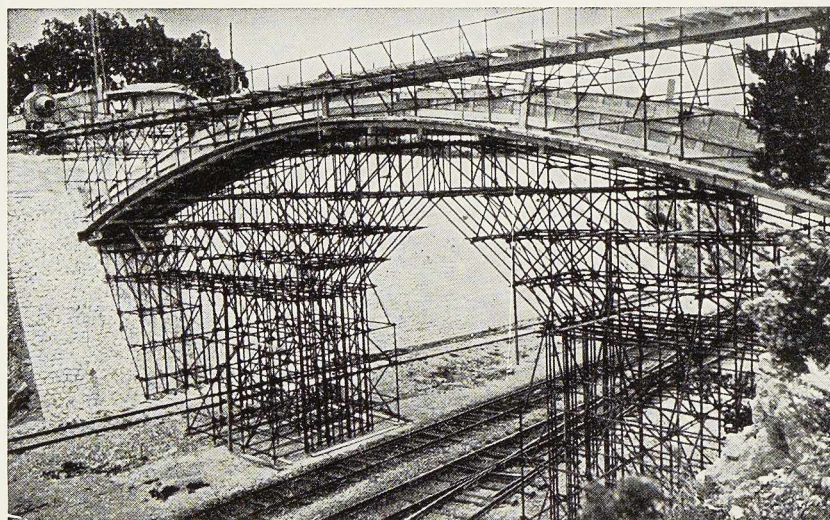


# ECHAFAUDAGES TUBULAIRES

# MILLS

V E N T E

LOCATION



PRODUITS MÉTALLURGIQUES

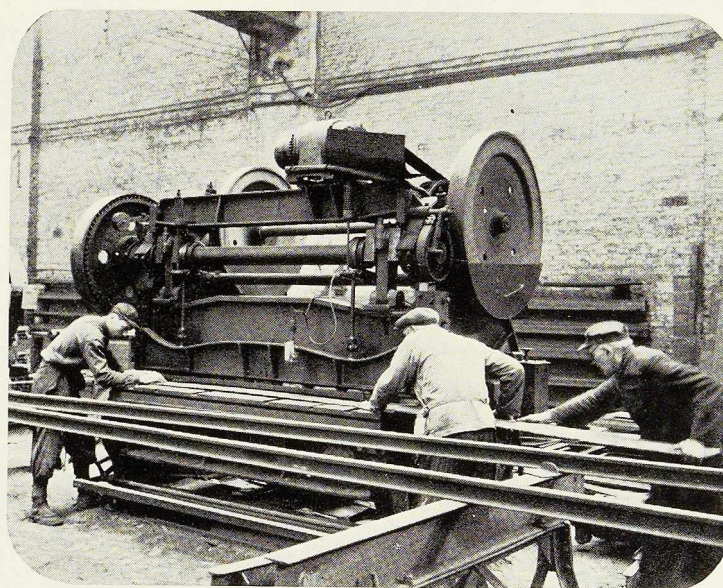
## P . & M . C A S S A R T

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

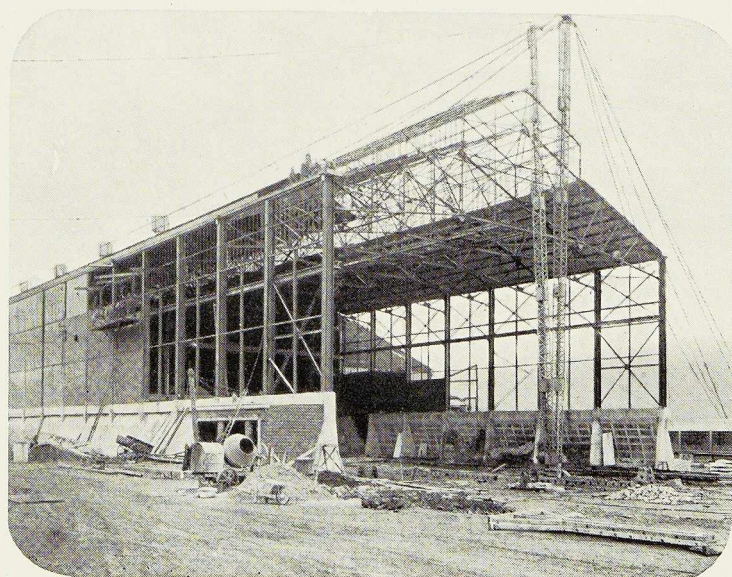
Tél. 26.98.10 (plusieurs lignes) R. C. B. 10.741  
Tél. 26.98.17 (deux lignes) C. C. P. 87.61  
Tél. 43.72.69 - 43.72.70



Cette cisaille moderne  
coupe en une opération des  
tôles de 12 mm. d'épaisseur  
et 2 m. de largeur.



**CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**  
DE  
**JEMEPPE-SUR-MEUSE, S. A.**  
ANCIENNEMENT ATELIERS GEORGES DUBOIS



Bâtiment en montage à la  
Société Métallurgique de Prayon,  
établi sur des murs de soutène-  
ment, en béton de 4 m. de  
hauteur.

**Portée des fermes : 27 m.**  
**Hauteur sous entrain : 14 m.**

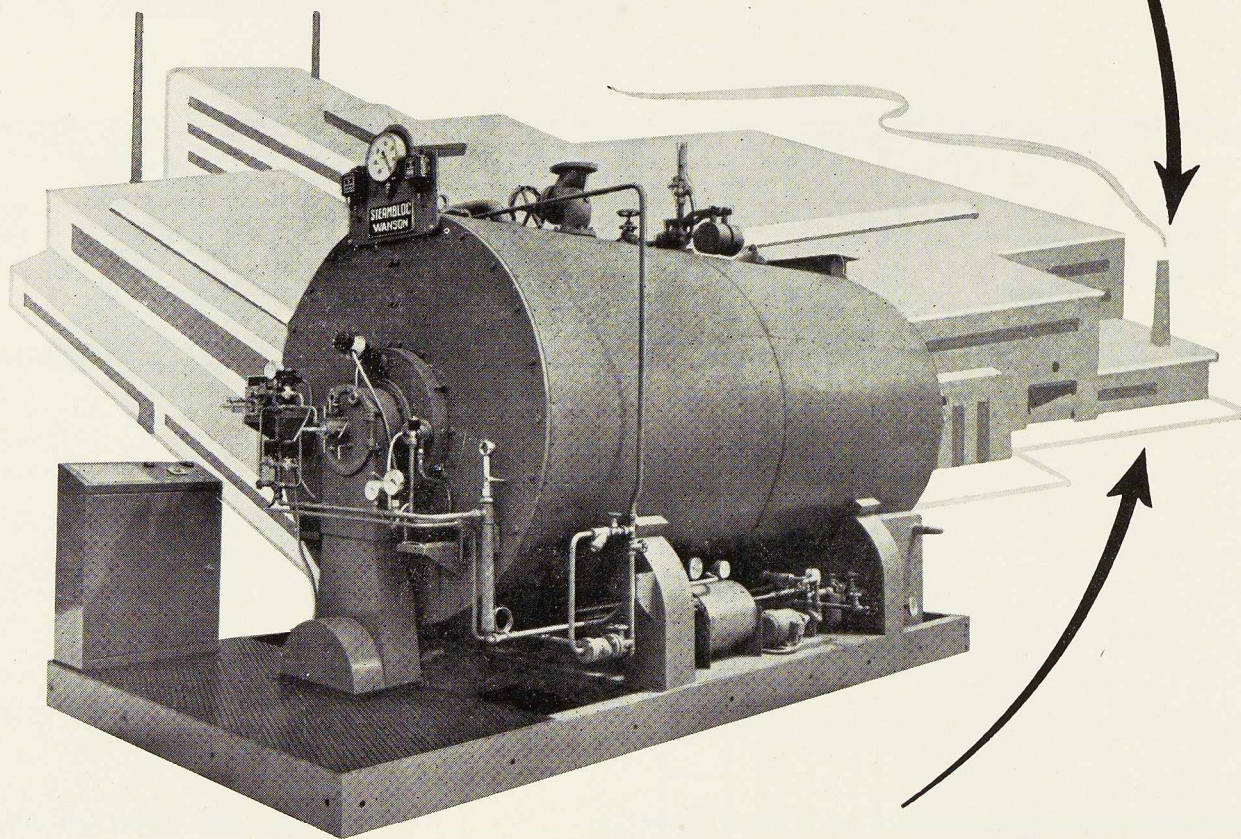


# LIVRÉE *prête à fonctionner*

LA **STEAMBLOC** PRODUIT DE LA  
VAPEUR AUTOMATIQUEMENT ET ECONOMIQUEMENT.  
UTILISE LES HUILES LOURDES OU LE CHARBON.  
ATTEINT UN RENDEMENT ELEVE A TOUTES ALLURES.

**C'EST LA CHAUDIÈRE DE LA PRODUCTIVITÉ**

Documentation sur demande.



# STEAMBLOC

ETABLISSEMENTS

*Wanson* S.A.

BOULEVARD DE LA WOLUWE, HAREN-BRUXELLES — TEL. 60.08.00 (8 lignes)

LES CREATIONS FRANCIS DELAMARE





MALEVEZ + DELENNE

**SOC.AN.**

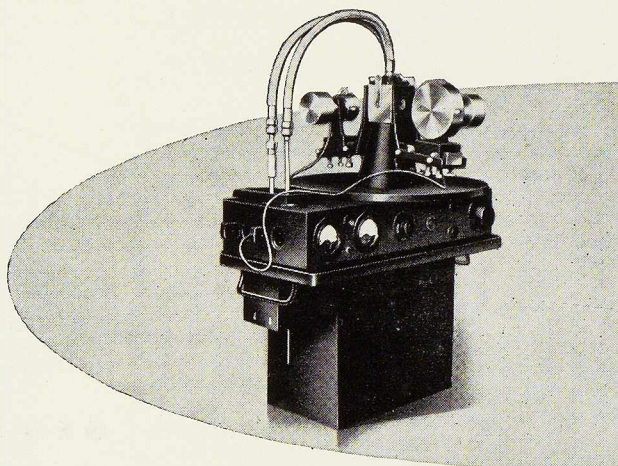
**CONSTRUIT ET MONTÉ PAR LA  
L.LEEMANS & FILS**

**VILVORDE.TEL.51.16.50-51.03.25**



UNE GAMME COMPLETE  
D'APPAREILS POUR  
L'EXAMEN DE LA MATIERE

...présentée par **PHILIPS** *Metalix*"



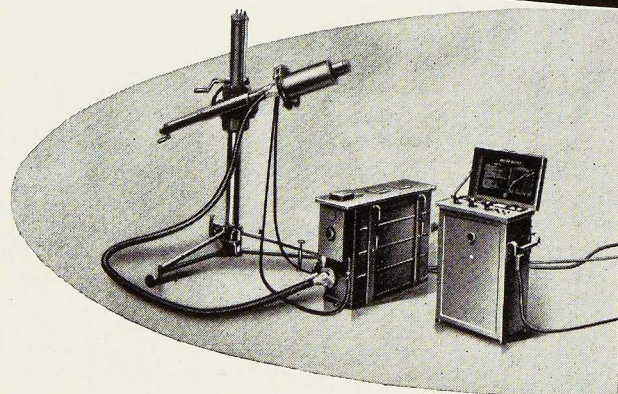
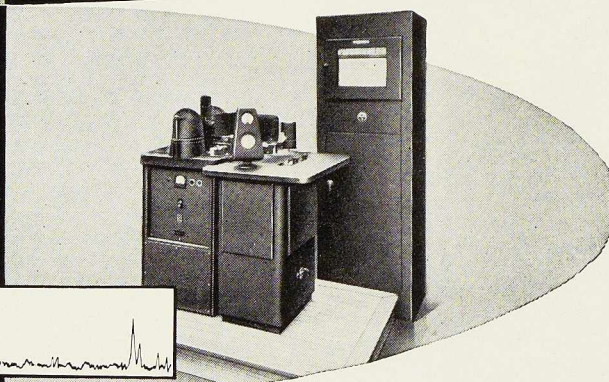
### RADIOCRISTALLOGRAPHIE

Appareil 11704 avec tubes Cu - Co - Fe - Mo - Cr - Ag - W et cameras de Laue direct et en retour et De Bye Scherrer pour la structure interne de la matière.

### RADIOSPECTROMETRIE

Spectromètre à tubes compteur de Geiger permettant l'enregistrement d'une raie en 3 minutes.

pour la métallurgie du Fe et le contrôle de fabrication.



### MACROS 150 ET 300

pour l'étude de la macrostructure des matériaux (fonte - acier - soudure - rivets, etc.).

PHILIPS Compagnie Industrielle et Commerciale S. A. - 37, rue d'Anderlecht, BRUXELLES



INGÉNIEURS, CONSTRUCTEURS  
CHEFS DE BUREAU D'ÉTUDES

**LONGTAIN** EST LE

GRAND FOURNISSEUR  
DE PROFILS LEGERS  
POUR LES VOITURES  
WAGONS, AUTOMOTRICES  
ET CONTAINERS

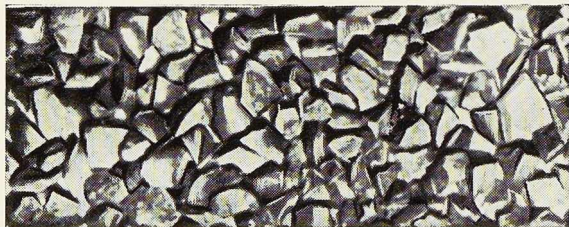




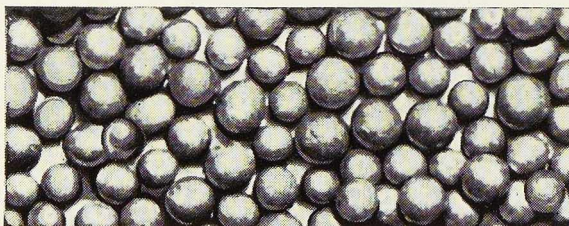
DÉCAPAGE  
DÉSABLAGE  
par . . .



AGRANDISSEMENTS 10 POUR 1 de



GRENAILLE ANGULAIRE CALIBRE 9



GRENAILLE RONDE CALIBRE 7

*Les plus résistantes,  
les plus régulières*

TOUS LES ABRASIFS MÉTALLIQUES

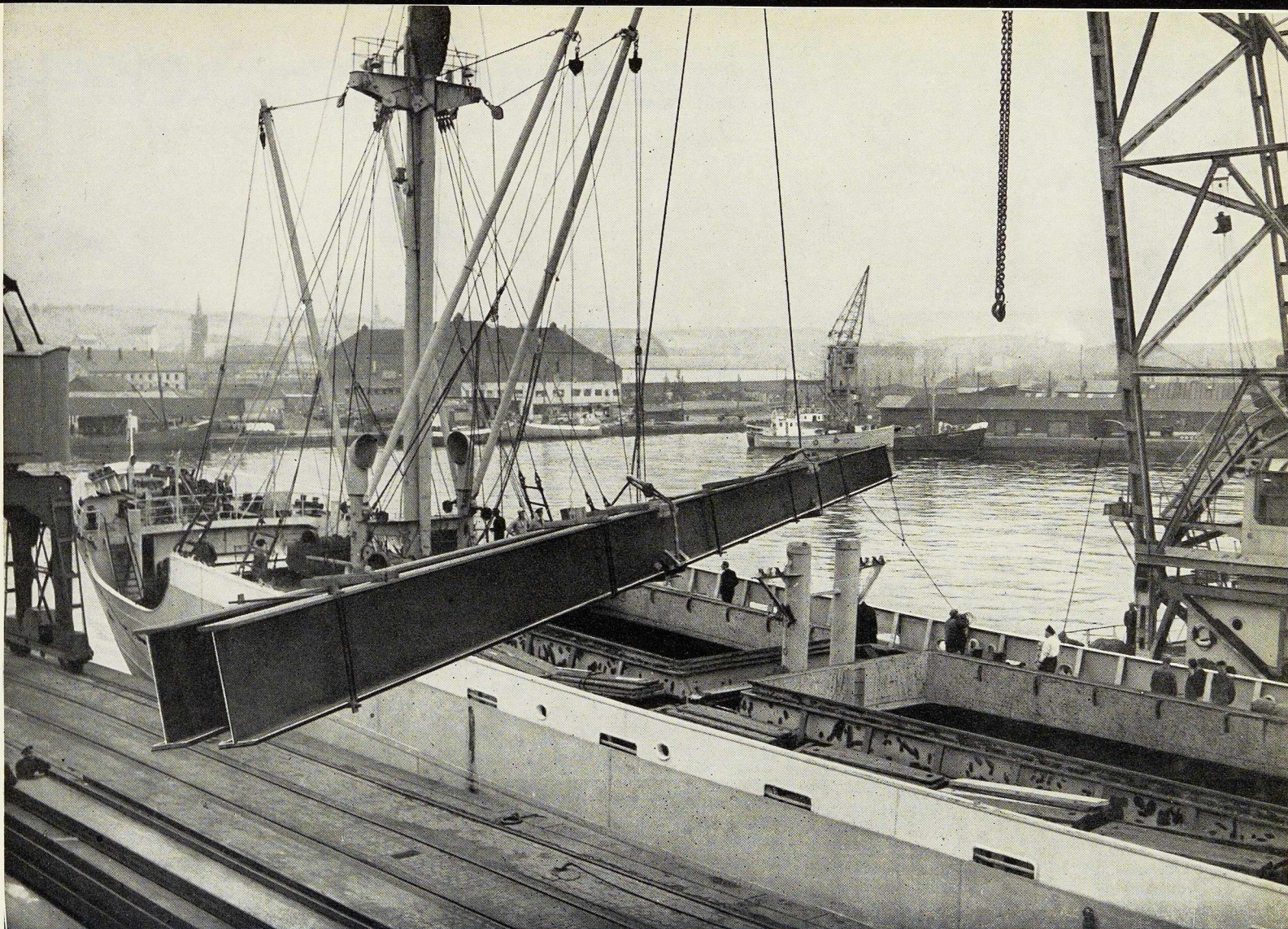
GRENAILLES DE FONTE TREMPÉE  
GRENAILLES D'ACIER (Diamond Crushed Steel)  
GRENAILLES CYLINDRIQUES  
(Braffos Stainless - 18 % Cr et 8 % Ni)

GALETS DE MER CONCASSÉS  
CALIBRÉS - DÉPOUSSIÉRÉS  
SILEX ET QUARTZ - SABLE DU RHIN

**S. A. J. BEECKMANS**

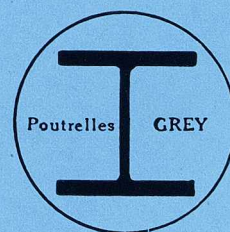
75-77, RUE DE MARCHIENNE, JUMET-LEZ-CHARLEROI - Tél. 134.30 Charleroi





Oslo : Débarquement de poutrelles 100 DIN de 34 m.

# POUTRELLES GREY DE DIFFERDANGE



Agence de vente pour la Belgique et le Congo belge :

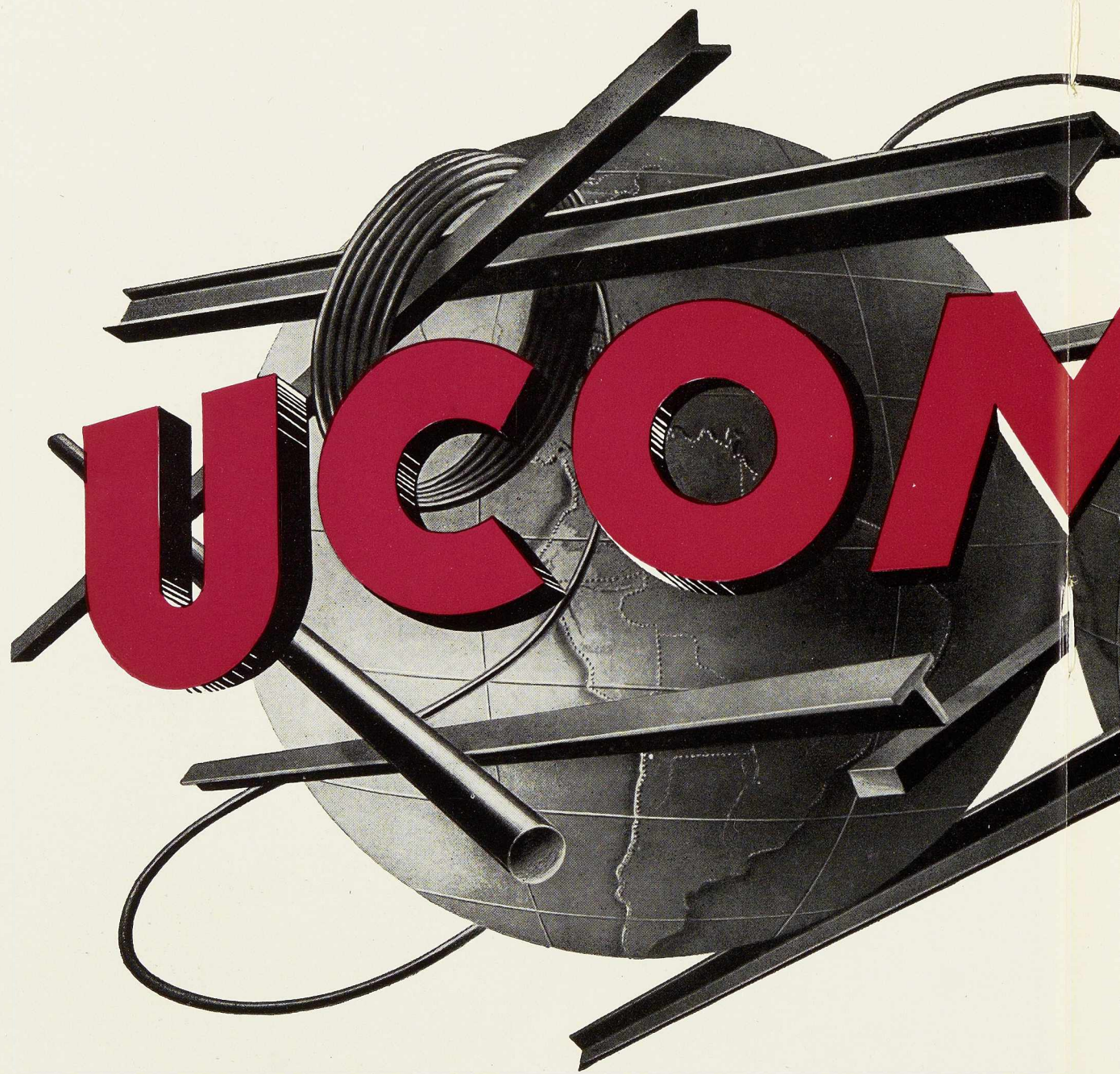
**DAVUM S. A.**

22, RUE DES TANNEURS, ANVERS

Téléphone : 32.99.17 (5 lignes) — Télégramme : Davumport



**TOUS PRODUITS M**



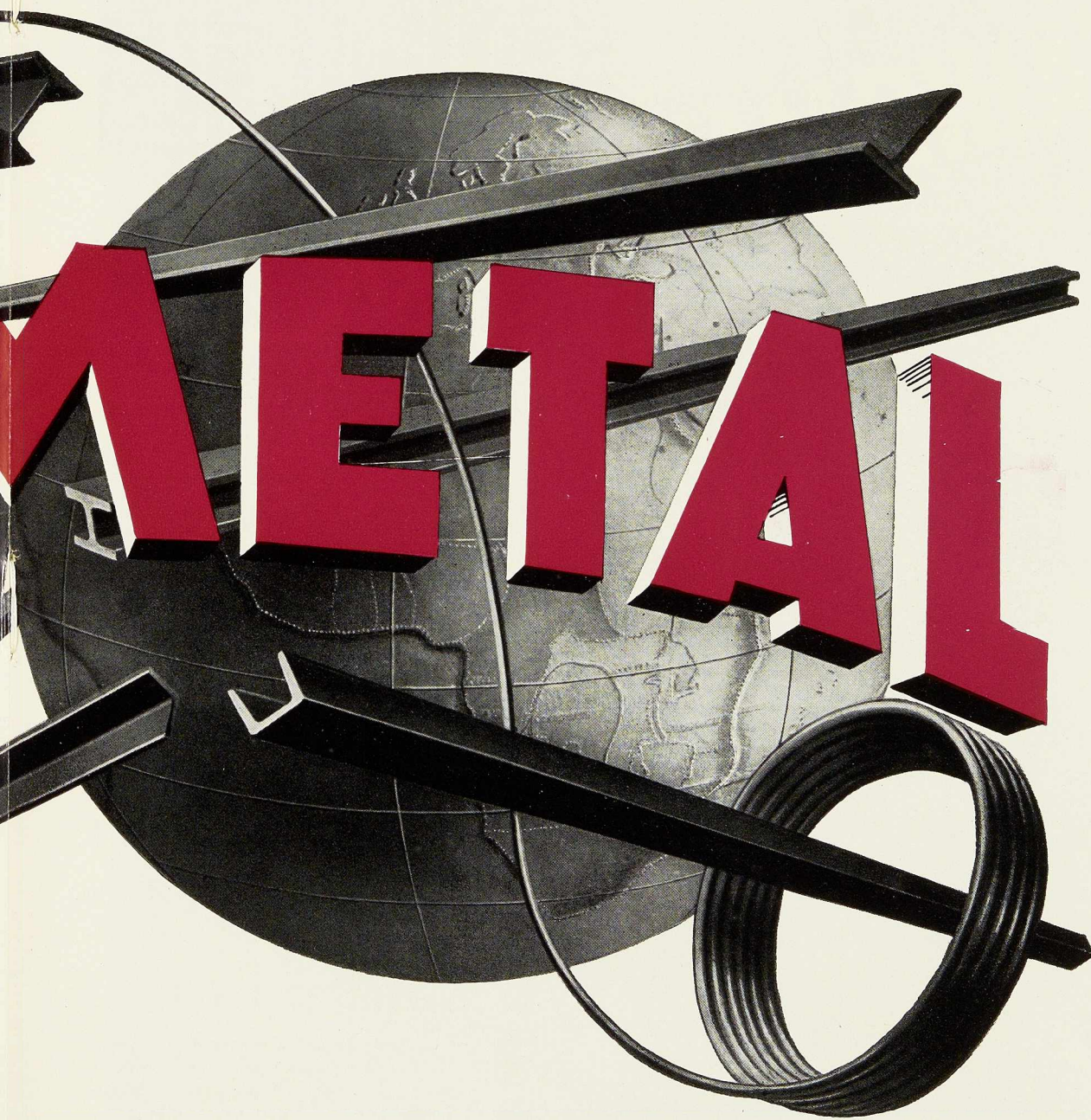
24 RUE RO  
BRUXEL

**COCKERILL - PROVIDENCE**

C.G.P.I.



**MÉTALLURGIQUES**



ROYALE  
ELLES

**CE - SAMBRE & MOSELLE**



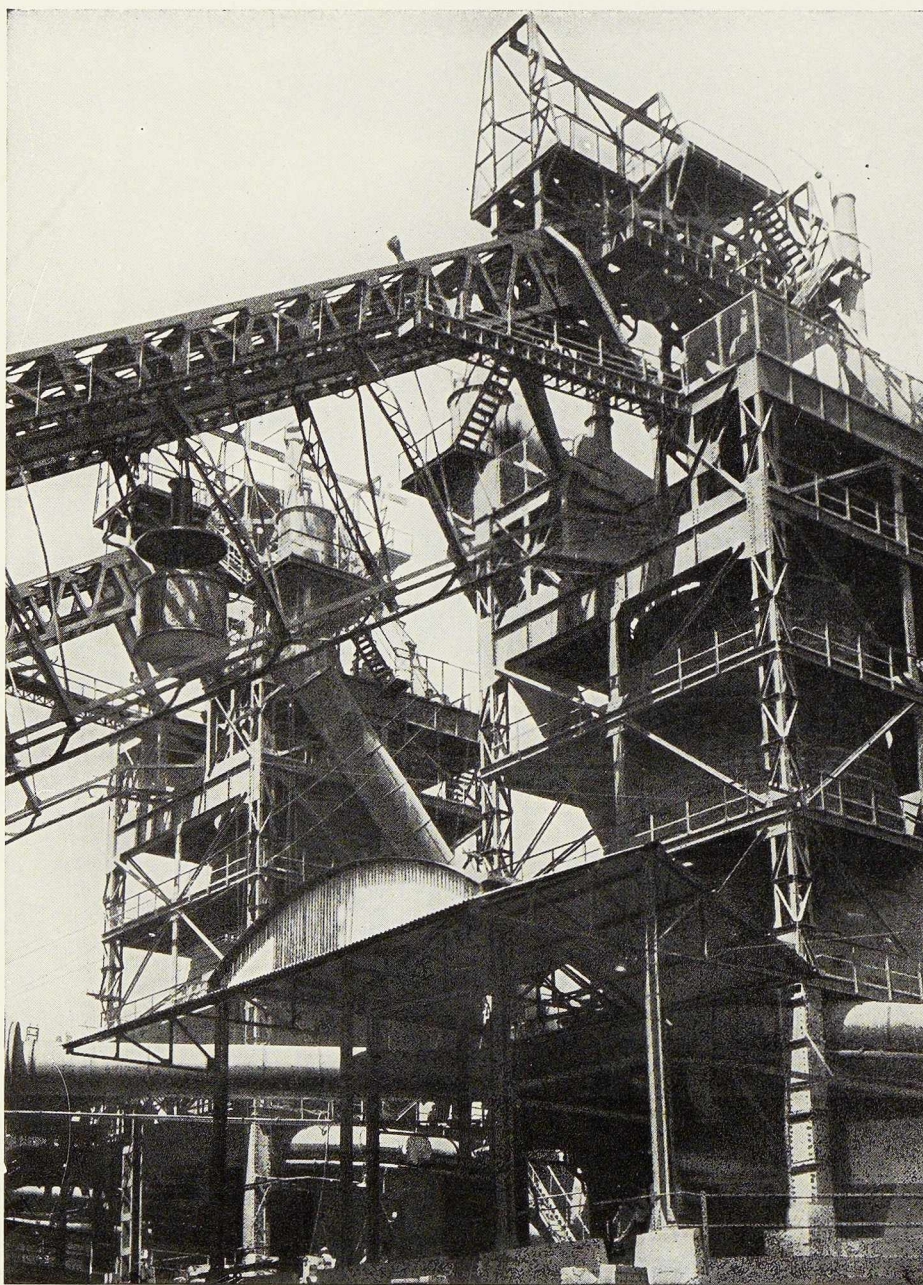
SOCIÉTÉ ANONYME

LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)

TÉLÉPHONES : 231.21 - 231.22 - 231.23 - 231.24

TÉLÉGRAMMES : BOËL, LA LOUVIÈRE

# BOËL



## Division LAMINOIRS

LARGES PLATS  
TÔLES LISSES, TÔLES STRIÉES,  
TÔLES À LARMES  
RONDS À BÉTON - FIL MACHINE  
RAILS - ÉCLISSES  
DEMI-PRODUITS

## Division FONDERIE D'ACIER

Moulage d'acier : Toutes pièces d'acier moulé brutes et parachevées pour matériel de chemin de fer et industries diverses. Spécialités de centres de roues et cuves à recuire pour feuillards, fils, tôles fines, etc. Essieux - Bandages - Trains montés - Pièces de forge.

## Division BOULONNERIE

Boulons - Crampons - Tirefonds et rivets.

## Produits D I V E R S

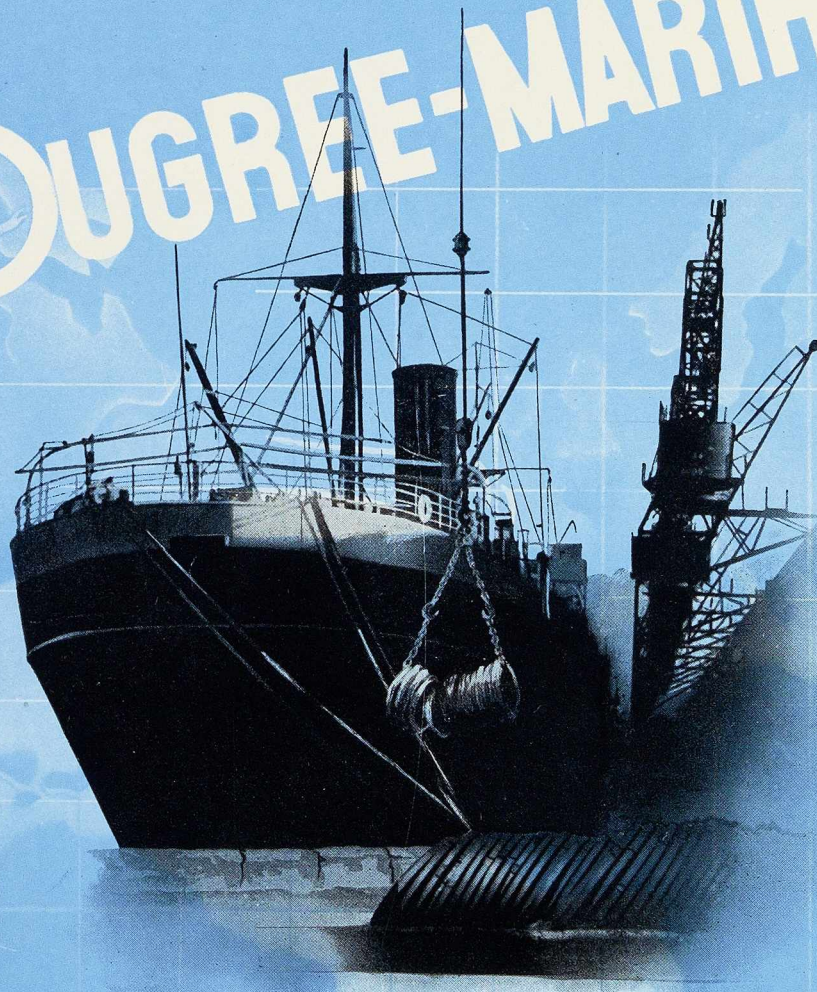
Cokes industriels et domestiques - Goudron - Sulfate d'ammoniaque - Huiles légères. Laitiers granulés et concassés - Scories Thomas.



MATHY  
graphic



# DOUGREE-MARIHAYE



*exporte* **DANS LE MONDE ENTIER**

LES PRODUITS DE SES HAUTS FOURNEAUX — ACIÉRIES — LAMINOIRS — FORGES ET FONDERIES

Organisme de Vente : SIDÉRUR, 1<sup>a</sup>, rue du Bastion, Bruxelles (Belgique)



POUR PEINDRE ET ENTREtenir VOS CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

LES ATELIERS

**H. LAUREYS**

**PEINTURE**

BATIMENT

INDUSTRIE

TÉL. 26.26.02

TÉL. 25.29.94

290, RUE DE L'INTENDANT - BRUXELLES

PARTOUT ET TOUJOURS A VOTRE SERVICE

*Moderne - Pratique*

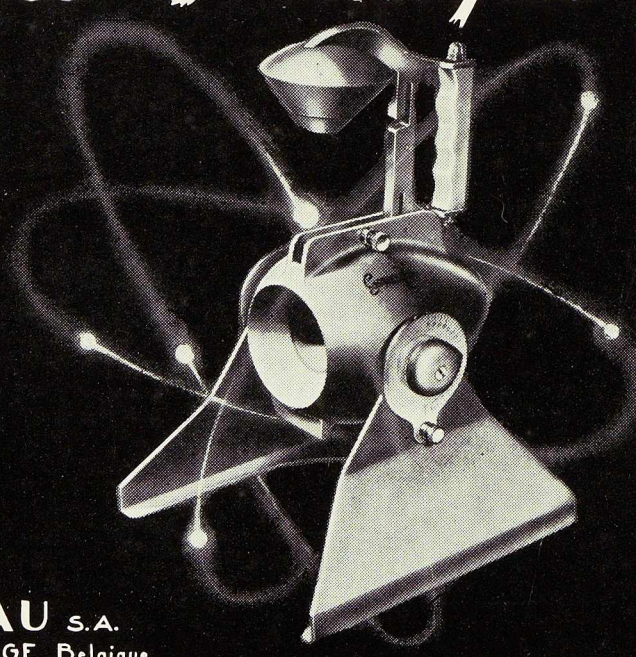
la **BOMBE** à  
**ISOTOPE**  
**RADIOACTIF**

*Gamma-Rays*

COBALT " IRIDIUM "

pour contrôle non destructif

fonderie - soudure  
béton etc.



USINES

**BALTEAU S.A.**

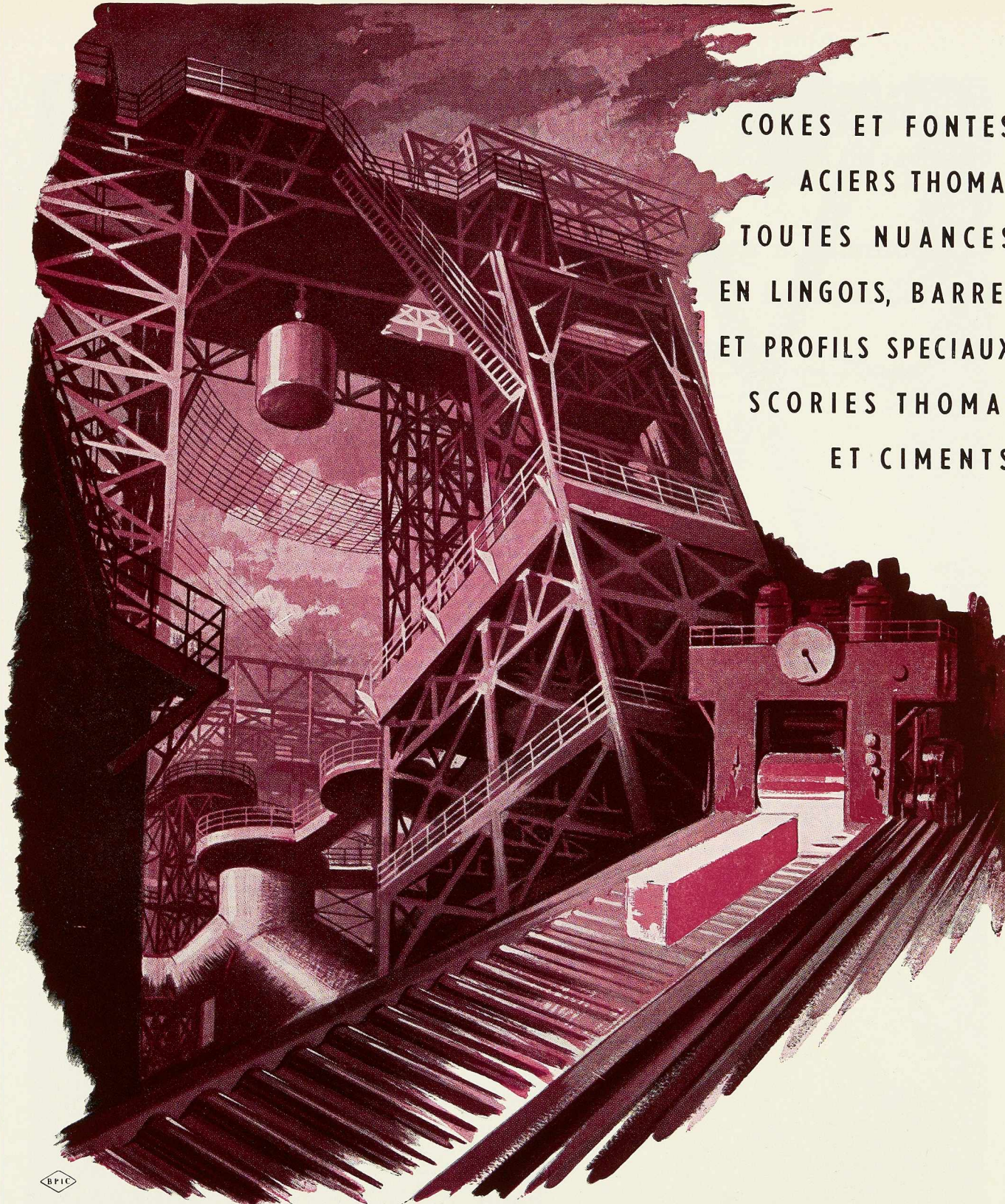
91-97 rue de Serbie LIEGE Belgique

TEL : 32.19.10

TELEG : TRANSFO LIEGE

R.H.51





COKES ET FONTES.  
ACIERS THOMAS  
TOUTES NUANCES,  
EN LINGOTS, BARRES  
ET PROFILS SPECIAUX.  
SCORIES THOMAS  
ET CIMENTS.



SOCIETE ANONYME DES HAUTS FOURNEAUX, FORGES & ACIERIES DE  
**THY-LE-CHATEAU & MARCINELLE**

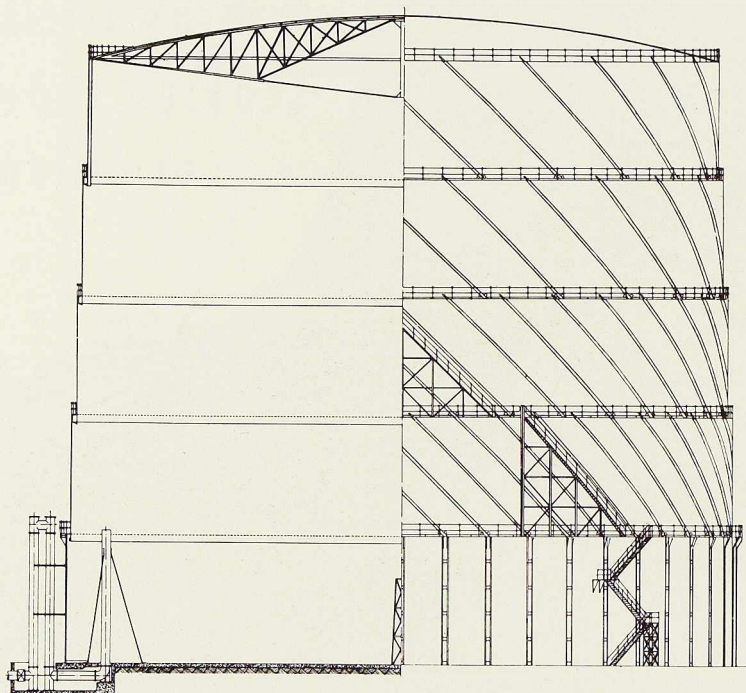
MARCINELLE \* TEL.: CHARLEROI 244.90 \* TELEGR.: WEZMIDI-CHARLEROI



# LES FOURS LECOCCQ

SOCIÉTÉ ANONYME - 215, CHAUSSÉE D'ALSEMBERG - BRUXELLES

Gazomètre à guidage hélicoïdal, Système Lecocq-Balfour, en construction à Schaerbeek pour la Société Bruxelloise du Gaz



## Caractéristiques :

Capacité : 125.000 m<sup>3</sup>

Diamètre de la cuve : 62 mètres

Poids approximatif : 2 000 tonnes

Poids d'eau dans la cuve : 35 000 T.

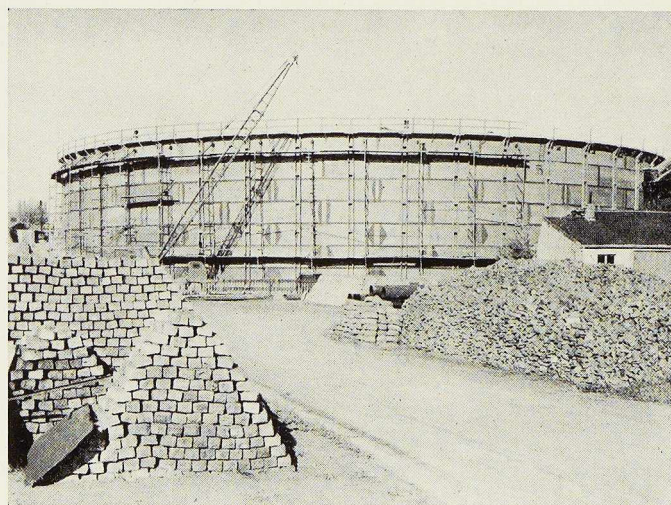
## Régime des pressions :

1<sup>re</sup> levée = 166 mm

2<sup>e</sup> levée = 230 mm

3<sup>e</sup> levée = 295 mm

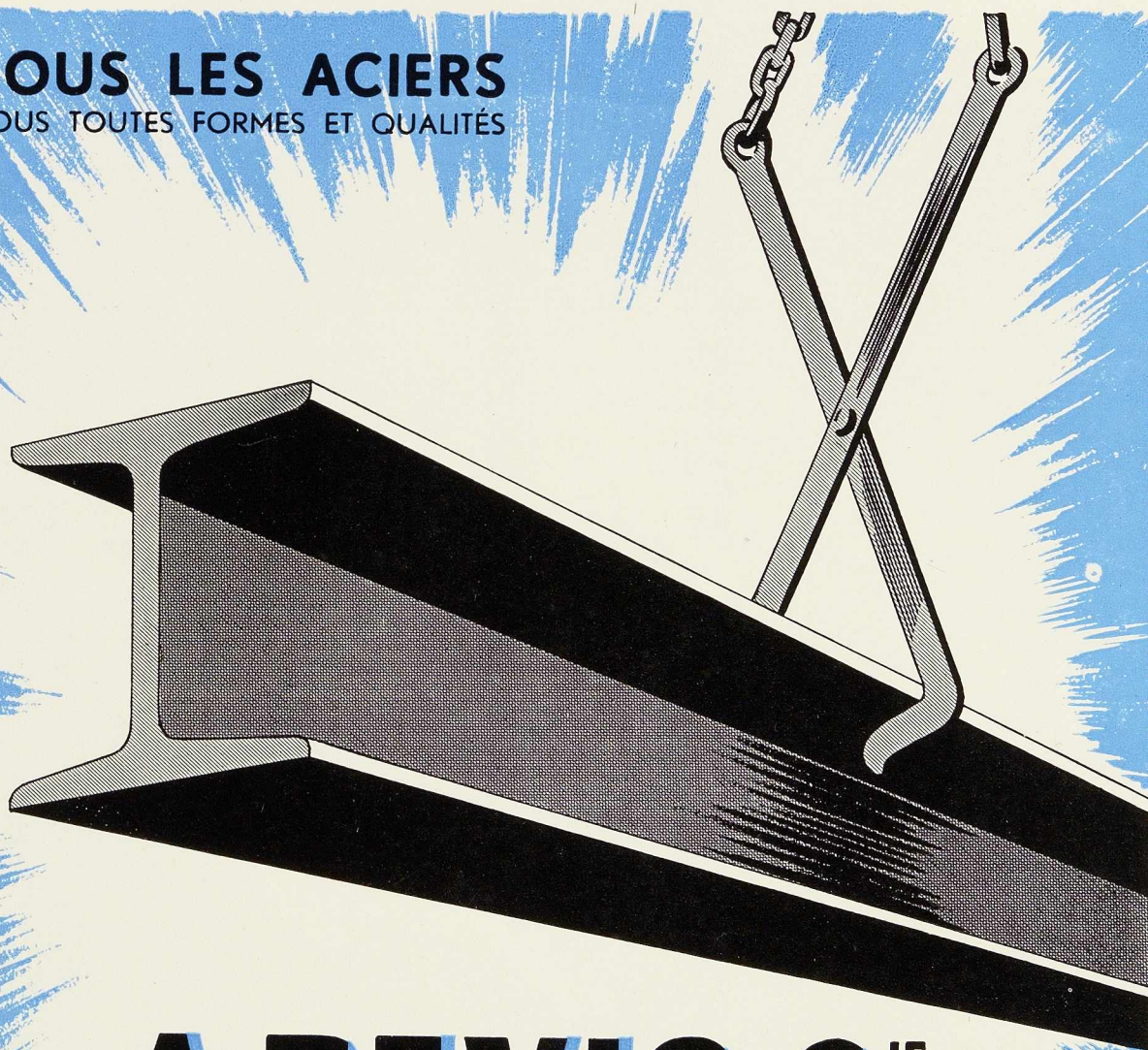
4<sup>e</sup> levée = 361 mm



VUE DE LA CUVE TERMINÉE



**TOUS LES ACIERS**  
SOUS TOUTES FORMES ET QUALITÉS



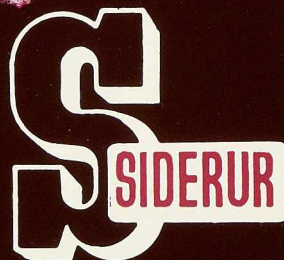
**A. DEVIS & C<sup>IE</sup>**

**ACIERS MARCHANDS • TÔLES • BOULONS**  
43, RUE MASUI, BRUXELLES • Tél. 16.20.20 (20 lignes)

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

**POUTRELLES • FERS U • RONDS À BÉTON**  
296, RUE ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél. 43.50.70 (6 l.)





**SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE SIDÉRURGIE S.A.**  
1<sup>a</sup>, rue du Bastion · BRUXELLES

Organisme de vente de :

**OUGRÉE-MARIHAYE • RODANGE  
A. M. S. • LAMINOIRS D'ANVERS**



# L'OSSATURE MÉTALLIQUE

## REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

17<sup>e</sup> ANNÉE - N° 9

SEPTEMBRE 1952

Ch. van Nueten,  
Professeur  
à l'Ecole Nationale Supérieure  
d'Architecture  
et des Arts décoratifs,  
Bruxelles

### À propos d'une visite à la Foire de Hanovre

#### NOTES D'UN ARCHITECTE

Il ne s'agit pas pour moi ni de situer la foire de Hanovre sur le plan économique ni d'analyser les innovations techniques qui y sont présentées.

Je m'efforcerai tout simplement de vous définir les réactions d'un Architecte qui en subit l'ambiance et j'essaierai de dégager de ce voyage d'étude les conclusions qui s'imposent.

La première impression qui frappe le visiteur est une impression de simplicité et de sobriété de bon aloi.

Retenons en passant les réflexions échangées avec mes collègues, en face de l'énorme étendue du Parking aménagé aux entrées. Quand je dis « aménagé » je pense plus exactement à l'importance que revêt le problème du parking pour des manifestations de ce genre (fig. 7, p. 408).

L'aménagement ici, s'il est rationnel, est des plus sommaires. Des bandes de circulation et des bandes de parking alternées — c'est tout.

On souhaiterait que ces bandes parallèles fussent coupées par des plantations judicieusement disposées, qui morcellent cette plaine à voitures et la transforment en un avant-plan à la fois rationnel et aimable.

Revenons aux constructions de la foire.

Dès l'entrée le plan se devine parfaitement : deux allées axiales parallèles sur lesquelles se greffent les différents pavillons.

La proportion des avenues, carrefours, points de repos, etc. est en relation exacte avec l'importance de la foire.

D'emblée on a la sensation du respect des valeurs et d'une échelle très juste.

Les guichets de contrôle sont groupés en une courbe harmonieuse. Le pavillon de réception des étrangers, les services généraux et le pavillon postal avec salles de correspondance sont disposés logiquement et avec beaucoup de bonheur.

L'expression architecturale de ces divers éléments est extrêmement sympathique. Réalisations soignées avec des moyens très simples. Volumes bien étudiés et bien rythmés. Pas de grandiloquence.

Ajoutons que tous ces pavillons sont disposés dans un décor de verdure qui ménage des points de vue charmants et des perspectives toujours à petite échelle.

Je pense que cette formule est excellente car elle ne décourage pas le visiteur dès l'abord et lui épargne cette appréhension de fatigue avant la lettre, réaction physique assez fréquente lorsque d'un seul coup d'œil il peut embrasser l'ensemble des pavillons qui solliciteront son attention.

Citons en mention spéciale la grande *Halle Europa* qui est une réalisation remarquable. Sa conception répond strictement à ce que doit être le volume qui abrite une multitude de stands d'importance variable et de caractère différent, avec tout ce que comportent les exigences de l'éclairage et de la ventilation.

Le problème n'est pas neuf. Il a été résolu maintes et maintes fois; mais il semble que la





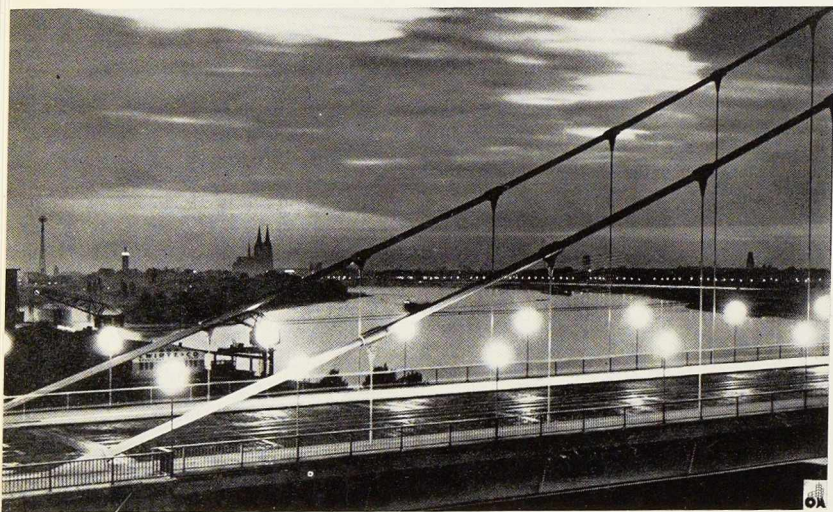


Photo H. Sühwold.

solution qui nous occupe est digne d'attention spéciale.

En effet, à l'encontre de ce qui se passe hélas trop souvent, il ne s'agit pas ici d'une charpente métallique décorée par un architecte mais bien d'une conception qui, à la base même, obéit à des impératifs précis qu'on peut résumer clairement : « Abriter un espace donné sans l'encombrer de points d'appui — en déterminer le volume en fonction du « contenu » et compte tenu d'une ventilation suffisante, d'une possibilité de chauffage et d'un éclairage naturel poussé au maximum. »

Nous sommes ici en présence d'un cas typique de cette union, de cette collaboration étroite entre le métier d'Architecte et celui d'Ingénieur et il apparaît que les techniciens qu'ils soient Ingénieurs ou Architectes — ou les deux — qui ont conçu cette « Halle Europa » ont répondu parfaitement au problème posé (1).

La relation entre la portée et la hauteur de la

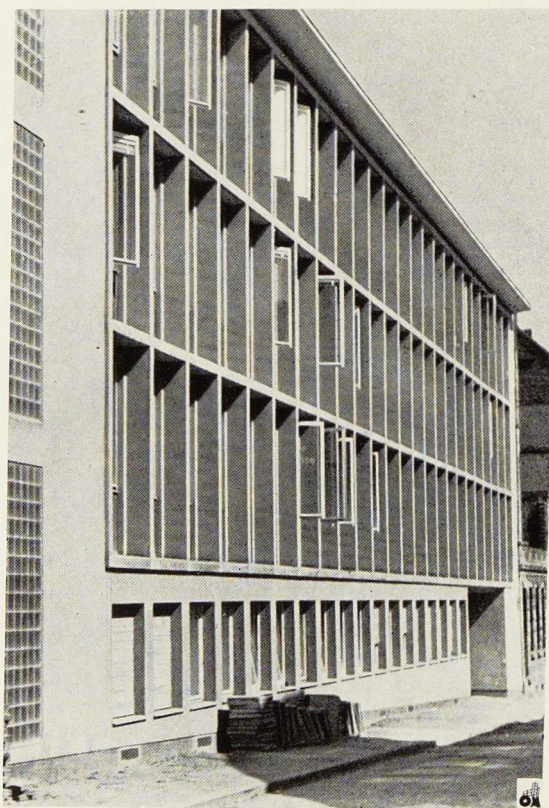
(1) Voir la description de cette halle à la page 443 de ce numéro.



**Fig. 1.** Vue de nuit du pont suspendu sur le Rhin de Cologne-Mulheim.

nef est des plus heureuse et tout l'esprit de cette épure technique réside dans le porte-à-faux — prolongement de l'arc surbaissé — qui permet de libérer les parois latérales de point d'appui verticaux rendus inutiles.

Signalons aussi les éléments de remplissage et de parachèvement qui sont strictement ce qu'ils doivent être.



Photos Malevez.

**Fig. 2.** Immeuble administratif à Cologne. Un bon exemple d'architecture basée sur un rythme constructif.

**Fig. 3.** Calme et simplicité — un des grands mérites de la Foire de Hanovre.



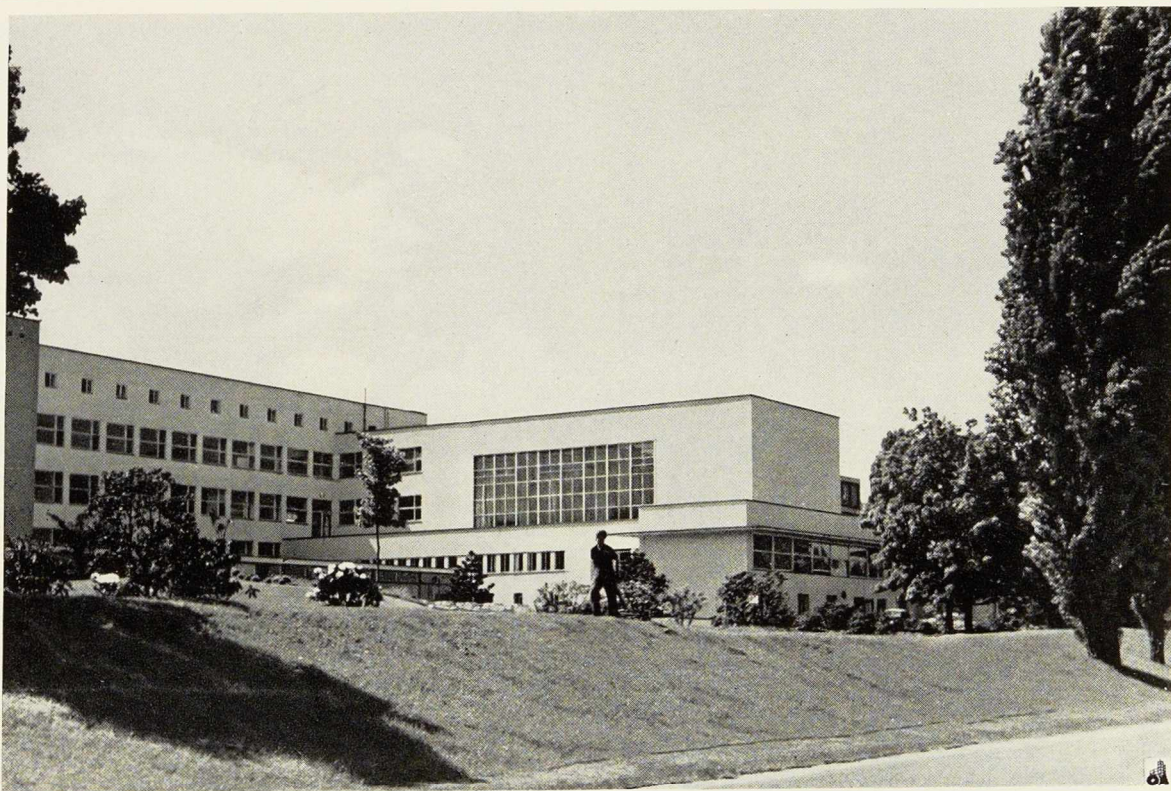


Photo Malevez.

Fig. 4. Le Parlement fédéral de Bonn n'a plus rien de l'architecture officielle allemande.

L'ensemble est réalisé avec des moyens fort simples mais assemblés avec une technique sûre et beaucoup de sensibilité. (A remarquer à ce propos l'effet charmant que l'auteur a pu tirer des potences d'éclairage dans le pignon avant.) Retenons enfin la sobriété et la sûreté avec laquelle la couleur concourt à l'ambiance intérieure. Fond gris de la toiture en plaques ondulées sur lequel se détachent en jaune les éléments de la charpente.

Une seule critique cependant partagée par mes Confrères architectes si mes souvenirs sont exacts : Elle s'adresse aux cages d'escalier qui brisent par leurs volumes répétés, les grandes surfaces vitrées latérales, alors que la charpente, de par sa conception même, offrait toutes les possibilités.

Nous aurions vu volontiers, me semble-t-il, les butées et les pieds des fermes émerger tout naturellement du grand vitrage.

Je dirai un mot pour terminer du plaisir, qu'en Architectes nous avons éprouvé en face des formes qui expriment les éléments principaux de cette charpente : plaisir des yeux auquel la technique de la tôle soudée n'est certainement pas étrangère.

\*  
\* \*

Par ailleurs d'autres pavillons isolés de moindre importance mettent en valeur le matériel exposé avec énormément de goût.

Nous avons pu remarquer notamment la présentation rigoureusement sobre et ordonnée de l'un des halls, dont la tenue d'ensemble est due uniquement à certaines règles de présentation : imposition de couleurs, caractère des textes.

Citons en passant l'effet heureux obtenu par une résille de fers à béton sur laquelle est tendue un velum transparent.



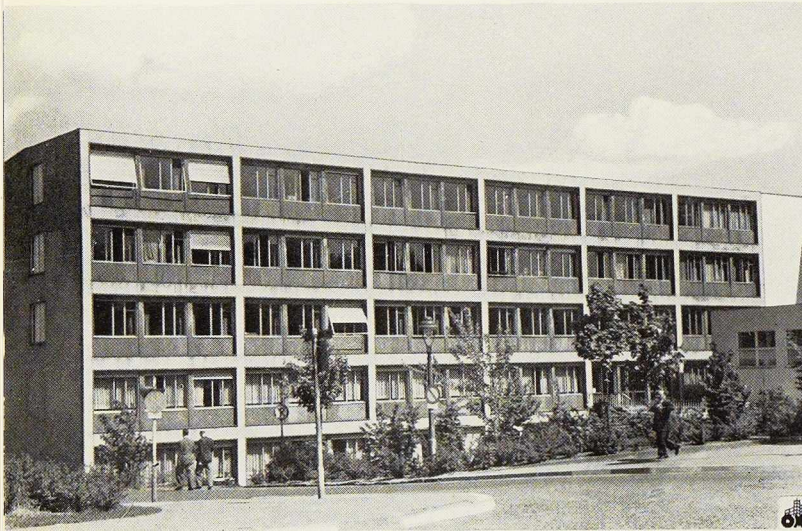


Fig. 5. Un bon exemple d'ossature accusée.

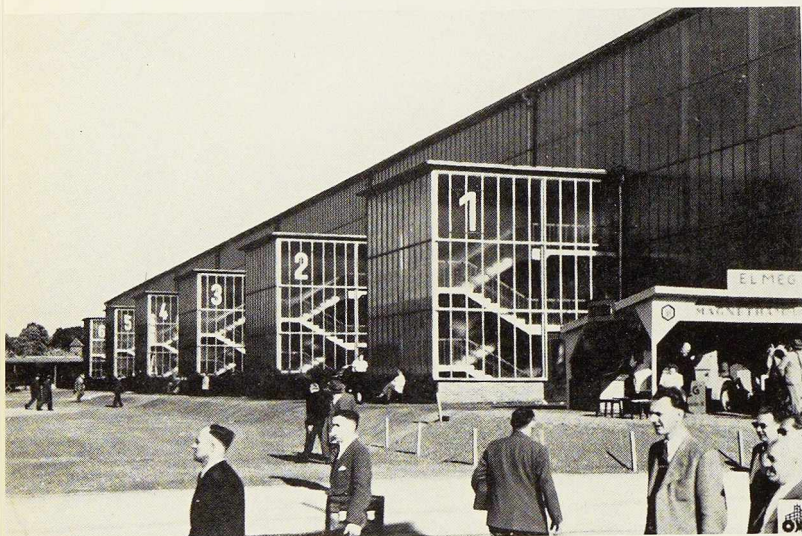


Fig. 6. La façade latérale de la « Halle Europa ». Les cages d'escalier camouflent — hélas — les pieds des fermes.



Fig. 7. Le parking à la Foire de Hanovre. Problème qu'on voudrait voir résoudre avec précision et élégance dans un décor de verdure.

En résumé, disons, le tout met une discipline d'ensemble qui assure une ambiance excellente à cette foire commerciale d'importance moyenne. La modestie a fait place ici à la grandiloquence et à l'originalité à tout prix.

Nous pouvons dire pour conclure que l'ossature est reine dans les réalisations les plus marquantes de cette exposition. Elle est accusée avec franchise et sans camouflage dans les pavillons les plus réussis. Un bon point pour l'ossature apparente!

\*  
\*\*

Nous retiendrons encore de ce voyage — organisé par le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier et placé sous le signe de l'ossature métallique — les très beaux ponts reconstruits sur le Rhin.

Des descriptions techniques détaillées avec plan et croquis à l'appui nous en seront données sans aucun doute par les techniciens avertis qui nous accompagnaient.

J'aimerais en Architecte souligner une chose cependant.

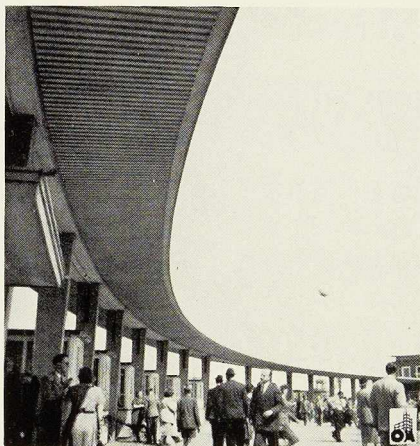
J'aimerais souligner que ces ponts sont le résultat de la collaboration intime d'Architectes et d'Ingénieurs.

J'aimerais souligner que ces ponts sont le résultat de la collaboration déjà au stade d'avant-projet.

Ils n'ont pas été appelés à décorer un pont conçus par des Ingénieurs comme c'est souvent le cas hélas! mais ils se sont au contraire astreints à déterminer le caractère de l'ouvrage en partant uniquement des exigences techniques.

Il est possible que chacun des coéquipiers ait dû à un moment donné faire des concessions à son partenaire mais à aucun moment on ne peut s'en apercevoir. Ces réalisations sont d'une belle venue et montrent encore une fois à merveille





**Fig. 8.** Façade « Halle Europa ». Distinction par la simplicité avec des moyens strictement fonctionnels.

**Fig. 9.** Entrée de la Foire de Hanovre. Les portillons de contrôle sont protégés par une dalle en béton apparent dont la courbe harmonieuse accuse l'effet de perspective.

**Fig. 10.** Détail des charpentes de la « Halle Europa ». Les fermes à caissons sont parfaites de conception. La relation entre la hauteur du

vaisseau et la portée couverte est des plus heureuse. Les porte-à-faux libèrent les parois latérales de points d'appui.

**Fig. 11.** Mirador de police à Hanovre. L'équipement de la voirie souvent si disgracieux est ici un élément esthétique qui s'inscrit parfaitement dans le cadre urbain.

**Fig. 12.** Un pavillon de la Foire de Hanovre. Acier et glaces. Pas de surcharges inutiles.





Photos Malevez.

Fig. 13. Architecture de transition... On ne sent pas ici un rythme d'ossature valable.

ce qu'on peut attendre d'une collaboration intelligente en ce domaine.

Les ponts sur le Rhin sont donc aussi un bel exemple d'ossature apparente sans camouflage ni fioritures.

Le camouflage de l'ossature existe cependant Outre-Rhin comme ailleurs — nous avons eu l'occasion de voir d'autres ouvrages récents : immeubles à appartements — bureaux, banques, etc. La plupart de ces bâtiments sont à ossatures soit métalliques soit en béton. Et ce qui frappe c'est qu'il est rare de pouvoir dire à priori quel est le système d'ossature adopté.

Le métal, en effet, est généralement enrobé avec une telle générosité qu'il devient *ipso facto* une colonne en béton, armée d'une poutrelle dont la résistance est dix fois supérieure à ce qu'elle devrait être.

Même le rythme adopté pour l'espacement des points d'appui est dans beaucoup de cas — dans

la plupart, pourrions-nous dire — déterminé par un souci de formalisme et sans aucun rapport avec les exigences de la technique.

J'ajoute qu'en général le rythme adopté est fort séduisant de proportion — mais enfin, voici un cas typique de mauvaise collaboration entre Ingénieurs et Architectes.

Il y aurait beaucoup à dire à ce sujet, ce n'est pas le moment d'engager la discussion ici mais il est souhaitable qu'on fouille le problème.

Que l'ossature des édifices soit métallique ou en béton armé, faut-il qu'elle s'accuse toujours ? Dans l'affirmative faut-il l'habiller et comment ?

Voilà ce que je retiens de ce voyage ou nous avons pu mettre en parallèle des ossatures apparentes qui s'imposent sans discussion aucune et des ossatures camouflées au sujet desquelles la discussion reste ouverte.

C. v. N.





J. Meuret,  
Ingénieur A. I. Ms.,  
Ingénieur en Chef des Etudes  
de la Société Métallurgique  
d'Enghien-Saint-Eloi,  
à Enghien

## Une intéressante initiative du C. B. L. I. A. : Le récent voyage d'étude en Allemagne

Le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier a organisé du 30 avril au 6 mai 1952 un voyage d'étude en Allemagne afin de contribuer à faire le point actuel de l'effort de redressement allemand dans le domaine de la construction en général et de la construction métallique en particulier.

\*  
\*\*

Il est généralement frappant et regrettable de constater le peu de contacts entre architectes et ingénieurs, constructeurs spécialisés cependant dans des domaines non seulement complémentaires mais en fait très souvent interpénétrés.

Un résultat tangible particulièrement intéressant des voyages d'étude en groupe réunissant une participation mixte, architectes et ingénieurs, réside dans cette prise de contact prolongée et amicale permettant des échanges de vue et des discussions, très souvent passionnants et d'un indiscutable rendement pour tous.

N'y aurait-il d'autre résultat, que celui-ci suffirait à lui seul pour motiver de telles missions d'étude. Et à ce sujet, on peut regretter le peu d'intérêt que ce programme avait éveillé auprès des constructeurs belges.

\*  
\*\*

La visite de la foire de Hanovre constituait le premier point important du programme.

Il s'agit de la Foire des Industries techniques allemandes autres que les industries de la machine-outil et des mines qui font l'objet de foires séparées.

La Foire de Hanovre comporte 20 halles de grande superficie et deux grands terrains qui sont présentés principalement les engins de génie civil. Le bâtiment d'exposition qui retient davantage l'attention au point de vue construction métallique est le nouveau hall dénommé « Europa Halle ». On trouvera dans ce même numéro une étude relative à cette construction (voir p. 443).

Les autres halles d'exposition présentent des portées de 35 à 70 m environ et sont généralement constituées par des fermes en treillis sur colonnes métalliques ne présentant aucune particularité spéciale.

Les stands d'exposition sont très nombreux; d'après le catalogue, on peut compter 2 500 stands environ. La visite en est d'un très grand intérêt; il est malheureusement difficile d'en donner des commentaires généraux.

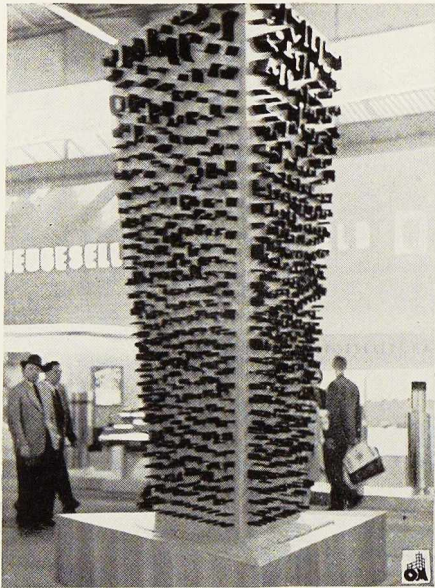
Nous ne pouvons cependant passer sous silence l'impression générale qui se dégage de cette foire très bien ordonnée : l'industrie allemande a repris sous tous les aspects techniques une place de premier plan dans l'économie mondiale. Une étude poussée, la qualité de premier plan des matières, une fabrication très soignée, une mise au point patiente, jointes à une présentation impeccable sont les caractéristiques dominantes des produits présentés, qui apparaissent d'ailleurs en de nombreux secteurs comme des réalisations à la pointe du progrès industriel.

Dans le domaine de la construction métallique, nous voudrions attirer l'attention sur le choix et la diversité des profils mis à la disposition du constructeur allemand. Outre les laminés de sections classiques, celui-ci peut obtenir une très grande variété de profils les plus divers adaptés à des solutions souvent particulières : la photo de la figure 1, prise à un stand, donne une idée du choix d'un seul fabricant. Il est, au surplus, fait un usage grandissant de la tôle formée au laminoir à galets permettant l'obtention des profils légers les plus divers, profils qui, croyons-nous, se présentent dans des conditions économiques relatives nettement plus favorables qu'en Belgique. Ces sections légères sont utilisées dans de nombreux domaines de la charpente métallique statique et des engins mécanisés. Nous avons pu observer par exemple une importante grue réalisée complètement en tôle soudée.

Une préoccupation importante de l'industrie de nombreux pays réside, sans conteste, dans le problème des manutentions dont l'incidence remar-



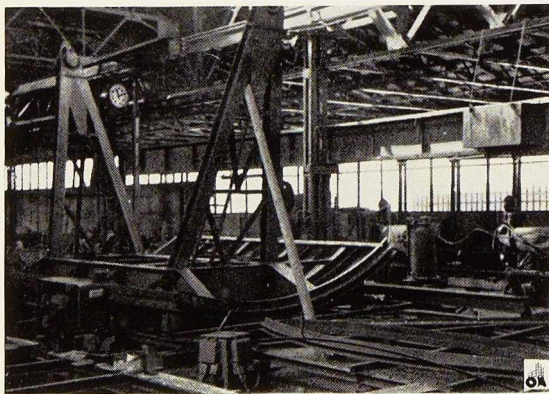




**Fig. 1.** Exemple de la diversité des profils laminés mis à la disposition des constructeurs allemands.

quable vient d'ailleurs d'être mise en évidence, une fois de plus, au cours des Journées de la Manutention organisées par l'A. I. Lg. dans le cadre de la récente Foire de Liège.

Cette préoccupation reparait également à Hanovre dans le nombre, la diversité, les adaptations spéciales des systèmes les plus divers de manutention, depuis le classique chariot *fork-lift*



**Fig. 2.** Vanne-segment de construction soudée. Constructeur : Ateliers Louis Eilers à Hanovre.

jusqu'à la grue géante sur chenilles, depuis le palan monorail jusqu'au puissant pont-portique, depuis le transporteur banal jusqu'à l'installation spécialisée complexe.

Il serait vain de vouloir décrire toutes ces réalisations intéressantes. Épinglons seulement deux exemples, l'un pour sa curiosité technique, l'autre pour son intérêt économique. Une des plus importantes firmes allemandes dans ce domaine présentait la maquette d'un pont-portique desservant le parc d'une usine métallurgique et dont tous les éléments de charpente étaient réalisés en poutres triangulaires à âmes-voiles pleines, donnant une construction du plus curieux effet.

De nombreux constructeurs exposaient des réalisations plus ou moins complètes pour la préparation et la manipulation du sable en fonderie, installations ne présentant cependant aucune difficulté spéciale mais d'un rendement certain. Lorsqu'on examine l'incidence des manutentions dans cette industrie, le grand nombre de petites fonderies en Belgique et nos possibilités dans le secteur de la manutention on réalise l'énorme intérêt qui s'attache tant pour le constructeur que pour l'utilisateur à l'étude de la solution de ce problème particulier. Il en est de même dans beaucoup de domaines et un champ intense d'activité est ouvert.

\*  
\*\*

Les Ateliers de Construction Louis Eilers à Hanovre-Herrenhausen avaient bien voulu autoriser la visite de leurs installations.



**Fig. 3.** Eléments de diffuseur pour centrale hydro-électrique réalisés en construction soudée.

Constructeur : Ateliers Louis Eilers à Hanovre.





Ces ateliers sont principalement spécialisés dans la construction des charpentes métalliques et des ponts.

La partie principale de l'usine comporte un ensemble de trois halls disposés comme suit :

— 1 hall de 150 m  $\times$  25 m de largeur, prolongé aux deux bouts par des chemins de roulement extérieur et desservis par cinq ponts-roulants.

— 2 halls jumelés, disposés de part et d'autre du hall central et ayant chacun une largeur d'environ 15 m.

Dans ces derniers halls la manutention est assurée par deux séries de deux grues spéciales roulant au sol et s'appuyant en tête sur un chemin de roulement; ce sont des grues dont la flèche pivotante permet d'atteindre n'importe quel point dans le hall de 15 m et de déposer les pièces dans le hall central sans l'action des ponts-roulants.

Le bâtiment central est destiné au montage, alors que les annexes latérales sont occupées par l'usinage, la forge, etc.

Nous avons pu voir en cours de fabrication un important pont-routier dont le tablier, comme pour la majorité des ponts actuels en Allemagne, est constitué par une tôle travaillant comme élément de résistance.

Cette tôle d'environ 10 mm est raidie par des plats à bourrelet rapportés par soudure. Ces plats raidisseurs font office de longrines.

Les entretoises également soudées à la tôle du tablier sont constituées d'une âme avec semelle soudée. Cette âme est entaillée pour laisser passer les longrines-raidisseuses. La partie plate de ces derniers est soudée aux bords de l'entaille par cordons d'angle tandis que le bourrelet traverse librement dans un trou nettement plus grand entaillé à cet effet. Le pont vu en construction a des longrines principaux complètement soudés, en poutres à âme pleine de hauteur variable, avec semelles multiples en certains points. Toutes les soudures de ces poutres y compris les cordons d'angle sont réalisées par soudure automatique à arc submergé (*submerged arc*).

Nous avons également pu observer un ensemble de pièces chaudronnées pour un circuit hydraulique de barrage, comportant vanne-segment (fig. 2) et éléments divers de diffuseur (fig. 3). Ces pièces de construction soudée constituaient réellement des réalisations de première qualité.

Au cours d'une discussion technique avec la direction de l'usine, il fut abordé, entre autres problèmes, la description d'une réalisation très intéressante qu'il nous fut d'ailleurs donné de pouvoir observer sur place : le nouveau pont-rails de Hildesheim. *L'Ossature Métallique* publiera prochainement des données détaillées à son sujet :

disons seulement qu'il s'agit d'un pont-rails soudé de construction assez spéciale, le problème étant principalement difficile par suite de la faible hauteur permise aux poutres, faible hauteur imposée d'une part par le niveau des voies et d'autre part par le tirant d'air sous le pont. Il constitue le premier pont-rails soudé à tablier travaillant comme élément de résistance.

Ce pont de 23 m de portée approximative est constitué de quatre longrines intermédiaires et de deux longrines de rive, de hauteur plus grande, réalisés en forme de portiques en âme pleine. La semelle supérieure est constituée par la tôle de platelage continue d'une épaisseur de 18 mm. Entre deux longrines se trouvent des entretoises soudées à la tôle de platelage. On réalise donc ainsi une tôle nervurée en forme de grille.

Dans l'axe une entretoise spéciale constitue la seule poutre intervenant dans le calcul des efforts latéraux. A la partie inférieure des béquilles des longrines-portiques les âmes sont renforcées par soudure de plusieurs épaisseurs disposées en gradins. Les semelles supplémentaires sont reportées à l'intérieur tant pour la membrure supérieure que pour la membrure inférieure; pour la membrure inférieure, cette solution a été exigée pour des raisons esthétiques.

Une des principales difficultés de la construction réside dans la protection de la tôle contre

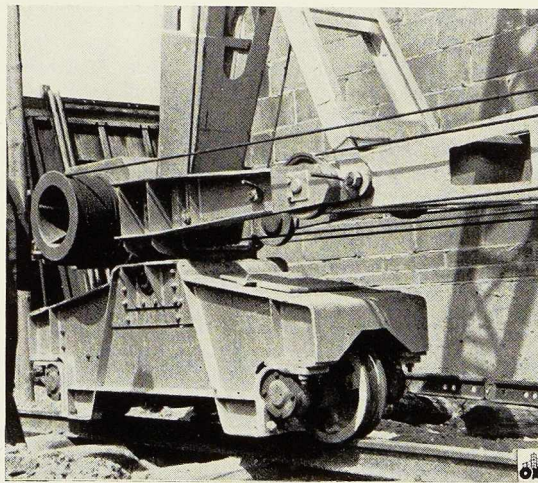
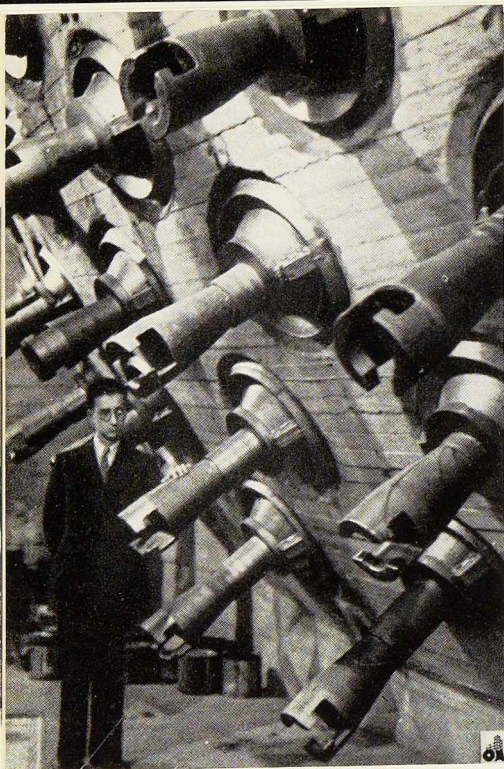


Fig. 4. Détail d'un pied de portique, montrant le dispositif utilisé pour le rapprochement des pieds d'une même palée lors de l'érection sur place. (Voir aussi fig. 7.)





**Fig. 5.** Ancrage des câbles principaux du pont de Cologne-Mulheim.

Photo Malevez.

l'humidité du ballast. Deux remèdes ont été apportés : inclinaison de la tôle au 30° et protection d'*Opanol* au bitume posé à chaud.

La construction est réalisée en acier S. M. de 37-42 kg/mm<sup>2</sup>. Il faut noter que la mesure expérimentale des tensions faite par extensomètres et strain-gages concorde parfaitement avec les calculs.

\*  
\*\*

Le programme comportait une visite des usines Watenstedt-Salzgitter (Anciennes usines *Hermann Goering Reichswerke*).

Outre des minières avec extraction à ciel ouvert et par puits, ce très important complexe d'usines sidérurgiques comprenait notamment quatre groupes disposant de huit à neuf hauts fourneaux chacun avec aciéries et laminoirs dans chaque groupe.

Ces usines ont été fortement touchées par la

guerre et le démantèlement. Il ne reste plus en activité qu'un seul haut fourneau sans aciérie, un deuxième haut fourneau étant en cours de remontage. Un hall d'aciérie de grandes proportions est en cours de réparation pour y installer la nouvelle aciérie actuellement en commande.

Un parcours en auto-car nous a permis de juger de la magnifique tenue des charpentes métalliques dans les bombardements (fig. 8).

Au cours d'une conférence, le Directeur technique, après des rappels généraux a exposé les principes de la production et du traitement du minerai de Salzgitter.

Les réserves du District de Salzgitter sont évaluées à 2 milliards de tonnes de minerai de fer. Ce nouveau centre métallurgique devait occuper plus de 100 000 ouvriers avec les mines, les usines métallurgiques et les usines de constructions secondaires.

Pour loger le personnel il avait été prévu la construction de plusieurs cités champignons dont la ville de Goeringstadt devant comporter 150 000 habitants. Cette ville, la seule qui avait subi avant la guerre un début d'exécution, est actuellement en cours de développement sous le nom de Salz. Lebenstedt et comporte à l'heure actuelle 5 400 maisons.

Au cours d'une visite rapide de cette cité il a été remarqué notamment :

— Une école primaire de conception et de construction très modernes et économiques faisant appel à une ossature métallique apparente en de nombreux endroits, tant intérieurement qu'extérieurement. Le prix de revient fini de cette construction serait d'environ 500 fr/m<sup>3</sup>.

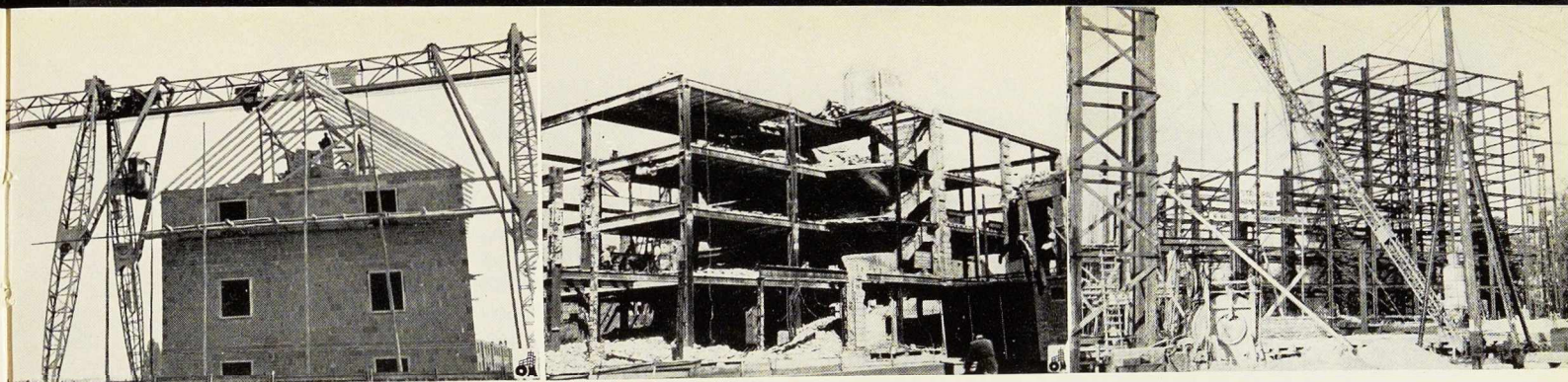
— La construction de nouveaux quartiers de maisons établis par série de 10 ou 12 maisons édifiées simultanément sous un portique de manutention qui dessert les chantiers (fig. 7).

Il s'agit d'un portique d'environ 20 m de long et 12 m de haut dont la charpente est réalisée complètement en tôle pliée. La poutre horizontale est une poutre à section triangulaire à pointe



**Fig. 6.** Pont suspendu sur le Rhin de Cologne-Mulheim.





**Fig. 7 à 9** (de gauche à droite). Construction de maisons standardisées sous pont-portique dont la charpente est entièrement en tôle pliée. — Un des multiples exemples de la résistance des ossatures métalliques sous les effets des bombardements et de l'incendie. — Ossature métallique des bureaux de la « Continental Gummi-Werke » à Hanovre.

vers le haut supportant deux chemins de roulement en U avec chariot suspendu. Les treuils de levage et de direction sont fixes. La translation avec possibilité de circulation en courbe est actionnée par deux moteurs, un sur chaque palée synchronisés par arbre électrique. Un système ingénieux a été conçu pour le montage, qui s'exécute par rapprochement des pieds, au moyen d'un treuil électrique monté en permanence sur une des béquilles (fig. 4). Celles-ci sont articulées aux attaches sur la poutre afin de permettre l'érection et le démontage faciles de l'engin.

Les constructions standards sont exécutées principalement en briques de laitier très légères (béton cellulaire) et mettent en œuvre le maximum d'éléments préfabriqués en série, tels les ensembles de tuyauteries sur cadres pour équipement sanitaire.

\*  
\*\*

La visite des usines Heine-Lehmann à Düsseldorf constituait un point particulièrement intéressant du programme.

L'activité de ces usines qui emploient environ 1 200 ouvriers est basée principalement sur la construction de ponts et accessoirement de charpentes.

Une école, destinée à l'éducation de jeunes ouvriers y fonctionne en permanence.

Une des dernières réalisations très importantes à l'actif de la firme est le nouveau pont-route de Düsseldorf-Neuss qui sera décrit par ailleurs. La production moyenne est de 2 500 t par mois, cette production étant fréquemment ralentie par suite du manque actuel d'acier en Allemagne. Les usines comportent une petite division réalisant la galvanisation à façon des tubes.

Le parc aux fers de l'usine, desservi par plusieurs ponts-portiques, a une capacité de 10 000 t.

Les ateliers bétonnés sont très propres. La manutention est assurée exclusivement par des

ponts-roulants classiques, le premier hall de montage de 30 × 100 m étant desservi par deux ponts, l'un de 25 t et l'autre de 15 t, avec lesquels il est fait usage courant de levées de 50 t.

L'équipement en machines présente la particularité d'utilisation de plusieurs grosses fraiseuses en bout destinées à la mise à longueur exacte des poutres composées en âme pleine après assemblage. Le manque d'acier a obligé les usines à exploiter des solutions mixtes consistant notamment à utiliser du béton pour les parties comprimées et de l'acier pour les parties tendues.

\*  
\*\*

Les nouveaux ponts du Rhin furent l'objet d'une série de visites guidées par des délégués du Centre Allemand d'Information de l'Acier et intéressantes à de multiples points de vue. Ces ponts ayant fait l'objet de nombreux articles techniques, nous ne donnerons que de brèves considérations à leur sujet.

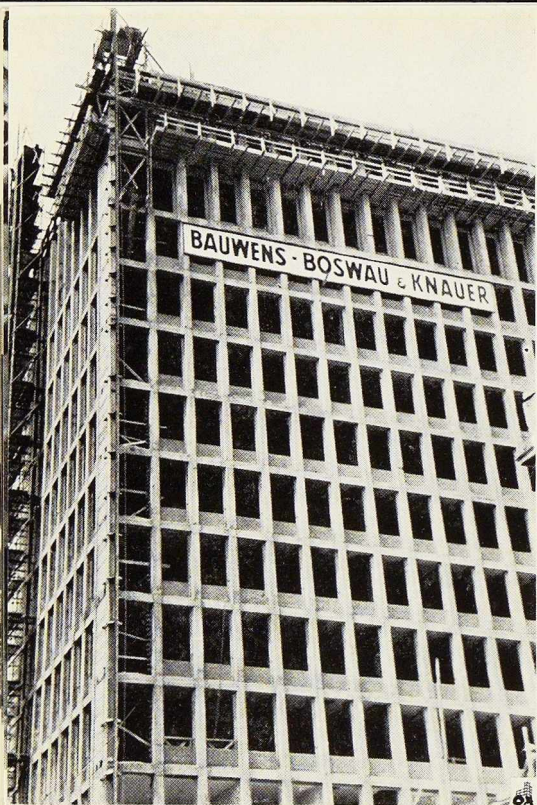
#### **Pont de Cologne-Deutz**

Il s'agit d'un pont soudé et rivé en poutres caissons continues sur quatre appuis, réalisé en trois travées de 132, 184 et 120 m.

Les détails de construction de ce pont, particulièrement élégant, ont paru notamment dans *L'Ossature Métallique*, n° 12-1949.

Rappelons simplement que les poutres sont réalisées en caissons de hauteur variable avec tablier en acier travaillant recouvert d'une chape asphaltique. Ces caissons assurent une très grande rigidité. Il a été permis des dérogations aux principes habituels en ce qui concerne les flèches admissibles en acceptant des valeurs nettement supérieures aux coefficients admis généralement; le calcul très poussé des flèches a été orienté sur des questions de vibration en veillant à ce que le pont ne puisse entrer en résonance avec aucune des sollicitations. La visite intérieure des poutres caissons a révélé des détails de construction très





**Fig. 10.** Gratte-ciel de 17 étages à ossature en acier, en cours d'érection à Cologne.

intéressants notamment en ce qui concerne les joints de dilatations.

Cet ouvrage, qui comporte 5 760 t d'acier a été monté en moins d'un an.

#### **Pont Hohenzollern à Cologne**

Ce pont-rails qui est le seul à assurer actuellement le trafic vers l'Est au sortir de la gare de Cologne est un pont qui a été reconstruit avec beaucoup d'éléments de récupération de l'ancien. Il s'agit notamment d'arcs en treillis dont les



**Fig. 11.** Cabine de dispatching pour tramways à Hanovre, réalisée complètement en acier soudé.

Photos Malevez.

travaux de remise en place ont été décrits dans *L'Ossature Métallique*, n° 6-1950.

#### **Pont-route de Cologne-Mulheim**

C'est le pont le plus récemment reconstruit à Cologne. Il s'agit d'un pont suspendu avec tablier et portiques complètement soudés (fig. 6, p. 414).

Le tablier présente des détails de réalisation extrêmement intéressants et à l'avant-garde de la construction notamment en ce qui concerne l'utilisation d'acier St 37 pour les éléments comprimés et d'acier St 52 pour les éléments tendus, ces deux nuances d'acier étant réunies par soudure.

La tôle de platelage constitue l'âme de la poutre horizontale formée par le tablier. Elle est raidie par des plats à bulbes soudés, avec bulbes interrompus au passage des entretoises, la continuité étant assurée par un plat soudé sur les bulbes et traversant l'âme des entretoises par des trous ménagés à cet effet.

L'examen détaillé de la construction de ce pont avec circulation sur le chemin de ronde en dessous du tablier a permis de relever des éléments extrêmement intéressants.

La figure 5 donne l'aspect des ancrages des câbles principaux, tel qu'on peut le voir dans les caves sous culées d'extrémité.

#### **Pont-route de Dusseldorf-Neuss**

Ce pont est similaire en conception à celui de Cologne-Deutz mais est plus large et plus long.

*L'Ossature Métallique* n° 3-1952 a donné comme résumé d'un article paru dans *Bauingenieur* certains détails de construction. Il s'agit en principe de deux caissons supportant les chaussées, les voies vicinales se trouvant entre les caissons sur les diaphragmes.

Le pont complètement soudé, sauf en ce qui concerne les joints sur place qui ont été rivés par suite du montage en hiver, a nécessité le placement de 55 km de cordons de soudure. Il est réalisé en acier ASB 50 dont un tonnage de 6 300 t a été utilisé.

Le montage a été exécuté de la manière classique pour ce genre de ponts : construction des travées d'approche sur pont de service et montage de la travée centrale en porte-à-faux.

Nous avons pu visiter l'intérieur des caissons qui montre un travail réellement impeccable.

#### **Pont-route de Bonn**

La conception de ce pont est similaire à celle des ponts de Cologne-Deutz et Dusseldorf-Neuss. Le poids est de 640 kg/m<sup>2</sup>.

\*

\*\*



Des visites générales des villes de Hanovre, Düsseldorf, Cologne, Bonn ont permis de se rendre compte de l'effort de reconstruction allemand, que l'on doit qualifier d'absolument remarquable à de nombreux points de vue. L'aspect architectural en est commenté d'autre part sous la signature autorisée de M. l'Architecte Van Nueten et nous nous bornerons à relever certains points intéressants directement la construction métallique. Si l'on constate dans la région d'Hanovre que l'ossature métallique est réservée à des constructions spéciales et importantes, vraisemblablement par suite de l'éloignement des centres sidérurgiques, les villes rhénanes présentent par contre des exemples nombreux et variés d'utilisation de « Stahlskelet » intervenant même parfois dans l'aspect architectural extérieur.

Une promenade dans les quartiers sinistrés non encore reconstruits permet d'abord de se rendre compte de l'excellente tenue générale des ossatures métalliques sous les effets de souffle des bombes explosives et dans les incendies. La figure 8, page 415, donne entre mille une illustration de ce fait.

A Hanovre, nous avons pu voir, malheureusement sans pilote connaissant cette construction, l'ossature métallique des bureaux de la *Continental Gummi-Werke*. Cette ossature paraît lourde et est réalisée sans poutres encastrées, les traverses continues étant simplement appuyées sur les colonnes et des contreventements en croix étant disposés dans toutes les faces. Les assemblages de montage sont boulonnés. La figure 9 donne un aspect de cette ossature en cours d'érection.

A Cologne, une construction importante nous a été particulièrement présentée; il s'agit d'un building à 17 étages qui constituera le gratte-ciel de la ville. La figure 10 en donne une impression actuelle. L'ossature est du type classique à cadres métalliques avec nœuds rigides, avec revêtement général en béton, ce béton n'intervenant pas dans les calculs. Pour des dimensions extérieures de  $29 \times 10 \times 53$  m le poids d'acier est de l'ordre de 1 100 t.

L'originalité réside dans la fabrication en usine de cadres soudés portant des appendices à chaque nœud dans les deux directions.

Les assemblages sur place se font d'appendice à appendice au moyen soit d'une traverse soit d'un élément de colonne. Les assemblages principaux sont rivés, les assemblages auxiliaires sont boulonnés.

Il faut enfin noter des réalisations originales

et élégantes telles ce poste de dispatching pour tramways sur une place de Hanovre (fig. 11) ou cet abri-parapluie de la même ville (fig. 12). Ces petites constructions, de réalisation entièrement en acier soudé tranchent par leur dessin original et élégant sur la banalité, pour ne pas dire plus, où sombre malheureusement dans nos villes la majorité des cas similaires.

\*  
\*\*

Qu'il nous soit permis en terminant de remercier nos hôtes allemands qui ont bien voulu nous montrer et commenter leurs réalisations et notamment les Membres du Conseil de Direction et Délégués du Centre Allemand d'Information de l'Acier, les Directeurs des usines visitées ainsi que le Professeur Kremer de la *Technische Hochschule* de Brunswick qui nous honora d'un très intéressant exposé sur la reconstruction des monuments historiques de sa ville.

Et ainsi en de nombreux exemples, d'un champ d'investigation assez étendu est apparu aux participants de cet intéressant voyage d'étude, le très dynamique effort de la reconstruction allemande.

Il faut, en conclusion, épinglez notamment l'esprit jeune et hardi, débarrassé de contingences administrativement réglementaires, qui semble animer les techniciens de certains services officiels; nous n'en voulons citer comme exemple que les grands ponts soudés du Rhin avec utilisation contiguë d'aciers différents soudés entre eux et des calculs basés sur d'importantes dérogations aux prescriptions orthodoxes notamment quant à la valeur relative des flèches.

D'autre part, le manque d'acier contribue au développement, dans l'architecture métallique, de solutions légères; parmi ces solutions il convient de signaler celles où la part du béton est introduite dans le calcul. Une collaboration poussée entre architectes et ingénieurs a permis d'aboutir à des réalisations logiques et économiques.

J. M.

**Fig. 12.** Abri-parapluie de construction métallique à Hanovre.







**Fig. 1.** Grue Paindavoinne de 6 tonnes en service au port de Dunkerque.  
(Un engin du même type existe également au Port Autonome de Strasbourg.)





A. Weirich,  
Ingénieur  
en Chef des Ponts et Chaussées,  
Directeur-adjoint  
du Port Autonome  
de Strasbourg

## Engins de levage pour ports intérieurs <sup>(1)</sup>

A l'heure actuelle les grues à flèche fixe sont remplacées presque partout dans les constructions neuves par les grues à volée variable en charge. Grâce à l'application de ce principe, une grue peut atteindre, sans se déplacer, toute la surface d'un anneau comprise entre un minimum et un maximum de portée. A titre d'exemple, ces chiffres sont respectivement de 8 et 22 m pour la grue récemment acquise par le port autonome de Strasbourg.

Du fait que la flèche est équilibrée en toutes positions et que la charge pendant la variation de la volée se déplace horizontalement, l'exécution du mouvement de changement de volée ne nécessite qu'une force très faible, limitée aux accélérations de masses relativement peu importantes et au frottement.

La grande majorité des flèches équilibrées peut actuellement être classée en deux types.

Le premier type (fig. 2) conserve la flèche unique relevable dont la poutre de tête exécute un cercle autour du point d'appui de la flèche. Celle-ci peut être équilibrée soit par un système de bielles et de balanciers avec contrepoids qui leur est directement attaché.

Pour obtenir que la charge conserve sa hauteur au cours de l'oscillation de la flèche autour de son arc de pied, il faut intercaler dans l'écart entre le tambour du treuil et la poulie de tête un dispositif de poulies qui, par un mouvement automatique, allonge ou raccourcit cet écart de manière à maintenir la charge horizontale.

Le second type de flèche équilibrée procède d'un tout autre principe (fig. 3). La volée est formée par un quadrilatère irrégulier qui se compose d'une charpente fixe placée en général sur la cabine de la grue, d'une flèche comprimée, d'un tirant arrière et d'une fléchette couronnant les trois autres pièces. Par un choix judicieux des longueurs et des points d'articulation, on par-

vient à faire décrire par la poulie de tête une ligne sensiblement horizontale, du moins sur le parcours intéressé. L'équilibre de la flèche est obtenu, dans les meilleures dispositions, par un système de bielles et de contrepoids. Les câbles de suspension épousent les formes extérieures du quadrilatère, aux angles duquel sont placées des poulies de renvoi, trois en général, y compris la poulie de tête.

Quel type doit-on choisir? On peut se demander d'abord quel est le type le plus usité. En passant en revue divers ports, on constate que pour les petites charges (jusqu'à 3 t) et notamment pour le travail au crochet à un ou deux câbles, le type à flèche unique prédomine nettement. Au-delà de 3 t, surtout lorsqu'il s'agit de travail à la benne preneuse et d'engins de 5 à 10 t, la préférence va au second type. Le partage est cependant relativement difficile à faire, beaucoup de ports français et étrangers ayant dû faire appel, pour la reconstitution de leur équipement, à des constructeurs étrangers, notamment anglais et surtout américains, qui ne construisent que le premier type.

Pour notre part, nous avons opté, dès l'apparition des grues à flèche équilibrée, pour le type à fléchette, quelle que soit la force de la grue (fig. 1). Dans le type à flèche unique, la poulie de tête est placée selon la volée à des hauteurs variables atteignant leur maximum aux plus petites volées. Cela veut dire que cette poulie peut dans des grues dont les portées sont de l'ordre de celles pratiquées actuellement à Strasbourg, dépasser 30 m au-dessus du sol et, dans certains cas, 35 m au-dessus du fond de cale.

Dans les ports maritimes de l'embouchure du

(1) Extraits de l'étude de l'auteur, parue dans la *Revue de la Navigation Intérieure et Rhénane*, n° 1 et 2-1952.





Rhin, où des portées de grues atteignant 33 et même 36 m ne sont pas rares, la hauteur de la poulie au-dessus du quai atteint facilement 45 m et plus.

Avec le type de grue à fléchette par contre, il est toujours possible de disposer le quadrilatère du mouvement de manière à placer la poulie de tête à la hauteur optima déterminée, uniquement par les besoins (panneaux d'un grand navire, trémies ou balcons de déchargement d'un bâtiment, etc.).

Le guidant ou hauteur du ballant d'une charge peut donc être limité au minimum compatible avec les besoins. Cette caractéristique a son importance à différents points de vue.

Les charges suspendues à deux câbles et plus particulièrement les bennes retenues par quatre câbles ont tendance, au cours d'une giration de la flèche et du fait de leur inertie, à conserver leur orientation, tandis que celle que leur impriment les poulies de tête varie selon le secteur parcouru par la flèche. La charge ou la benne ont donc tendance à prendre une rotation pendulaire qui s'amortira d'autant plus vite que le ballant

sera plus court. On a remédié à cet inconvénient pour les charges ordinaires, par l'emploi de crochets à émerillon à billes, mais, pour les bennes preneuses, on ne peut compter que sur l'effet de redressement des câbles. C'est, entre autres, une des raisons qui militent en faveur des volées à fléchette pour les grues à bennes preneuses.

Récemment, on a installé sur les quais des entrepôts publics du Port autonome de Strasbourg une grue de 6 t. Les caractéristiques essentielles du nouvel engin sont :

1. *Force de levage* : 6 t; les essais de réception de vitesse doivent pouvoir être exécutés avec 25 % de surcharge; des essais statiques avec 50 % de surcharge doivent prouver la résistance et la stabilité de l'engin en toutes positions.

2. *Ecartement des voies du portique* enjambant une seule voie : 6,17 m.

3. *Portée* : variable entre 8 et 22 m comptés à partir du pivot, les extrêmes devant pouvoir être exploités et avec toutes les charges citées au paragraphe 1.

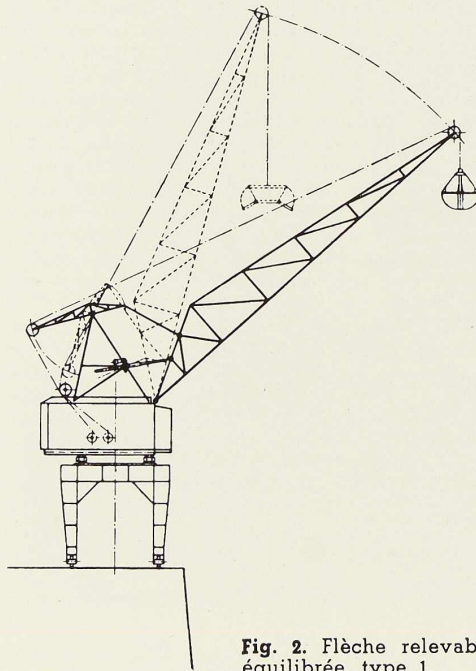


Fig. 2. Flèche relevable équilibrée, type 1.

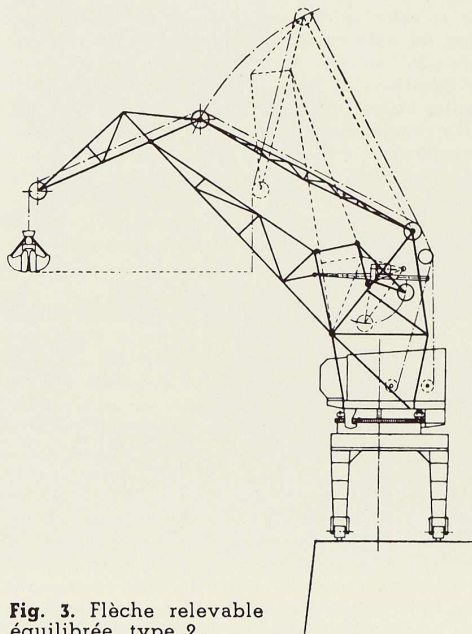


Fig. 3. Flèche relevable équilibrée, type 2.





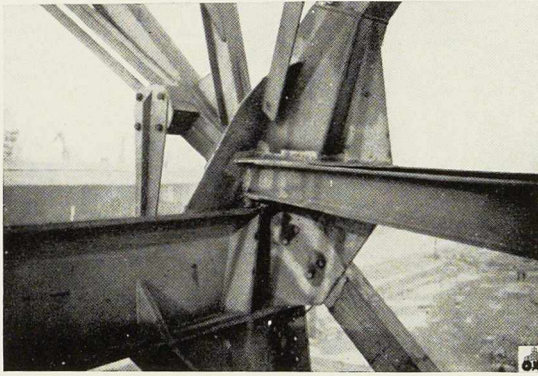
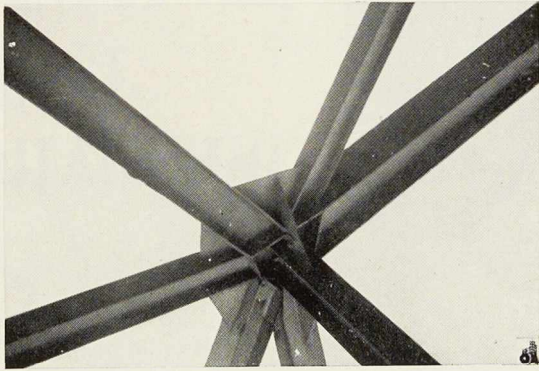


Fig. 4 et 5. Détails des nœuds du portique.

4. Hauteur du crochet ou de la benne au-dessus du sol, commandée par les balcons des entrepôts et la trémie de déchargement des céréales : 16 m.

5. Vitesse de levage : 1,20 m/sec réduite à 0,30 m/sec dans certaines conditions.

6. Orientation : 2 tours/min.

7. Variation de volée : 1 m/sec.

8. Translation du portique : 0,25 m/sec.

9. Courant triphasé : 380 V  $\pm$  10 %, entre phases, 50 périodes/sec.

L'une des particularités présentées par la grue est l'emploi de la soudure électrique généralisée à l'ensemble de la charpente, l'acier étant de la qualité Martin ( $R = 42 \text{ kg/mm}^2$ ). Une autre particularité est l'emploi de roulements à billes à toutes les parties mécaniques.

La grue du Port de Strasbourg a été fournie par les Etablissements Paindavoine Frères, de Lille. L'appareillage électrique et les moteurs ont été fournis par la Société Alsthom.

La cabine de la grue du port de Strasbourg comporte à l'arrière un contrepoids particulièrement important. Ce contrepoids se trouve placé sous le plancher de la cabine, dégagant ainsi complètement la cloison arrière. Il est constitué par des briquettes en riblon aggloméré par un mortier vibré, de dimensions et de poids très maniables et d'une conservation illimitée.

Afin de bénéficier au maximum, dans la soudure de la charpente et dans le montage de l'appareillage mécanique et électrique de la cabine, du travail en usine, toutes les pièces de la flèche et la cabine entière furent assemblées, montées et essayées en atelier. Il ne restait donc à exécuter sur place que quelques soudures de liaison au

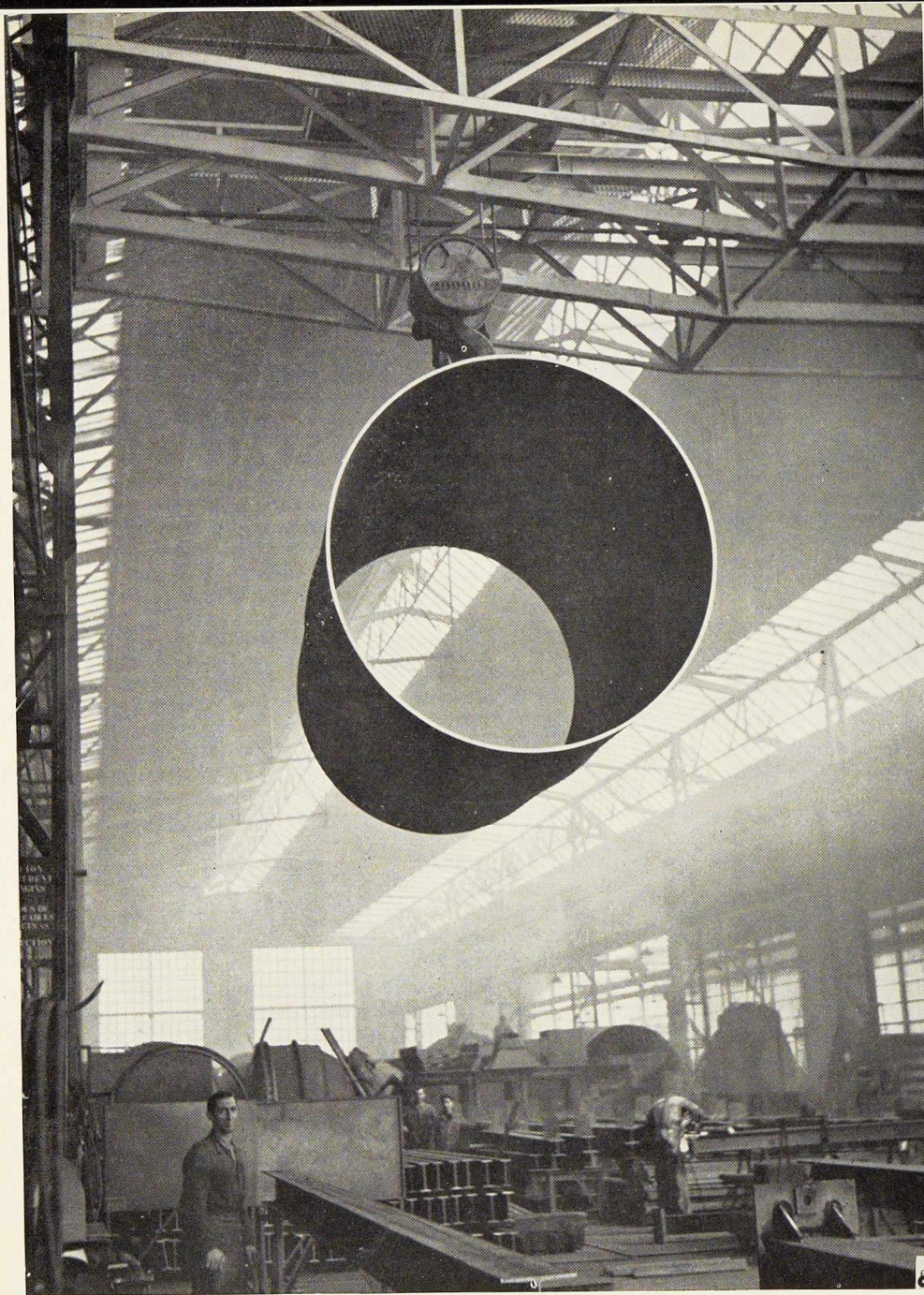
portique. Ce mode de montage simplifié n'a toutefois pas été sans grosses sujétions dues à la distance entre l'usine de Lille et le lieu de montage. En raison du grand encombrement des éléments de la flèche et de la cabine auquel s'ajoutait le poids unitaire considérable de certaines pièces, le transport dut se faire par la route. Celle-ci dut être prospectée sur tout son parcours, car il fallait éviter tous les passages inférieurs, ainsi que certains ponts provisoires, ce qui obligeait souvent à emprunter des détours se chiffrant en définitive par un nombre impressionnant de kilomètres.

Une fois la Route Nationale 4 (R. N. 4) atteinte à Châlons-sur-Marne, le transport put suivre cette artère avec moins de difficultés jusqu'à l'approche de Strasbourg. Cette ville, cerclée à l'Ouest et au Sud par des lignes de chemin de fer en remblais n'est accessible que par le Nord pour des colis encombrants. Quittant la R. N. 4, le convoi dut se faufiler par des routes étroites très tortueuses et bordées de vieux arbres et par des rues de plusieurs villages pour atteindre enfin un passage à niveau et l'entrée de la ville. A 500 m du but, le convoi dut s'arrêter définitivement devant le pont d'Anvers provisoire, incapable par son gabarit et sa force de résistance très affaiblie de laisser passer des charges aussi lourdes et encombrantes. A l'aide d'une bigue flottante, les pièces furent déposées sur des pontons et remorquées jusqu'au quai des Entrepôts publics où un mât de montage s'en saisit pour les mettre définitivement en place.

Les essais, très sévères, prescrits par le Cahier des charges, ne donnèrent lieu à aucun incident. Depuis, l'engin fonctionne parfaitement et donne toute satisfaction.

A. W.





Premier prix : Photo Beringer & Pampaluchi, Zurich.  
Atelier de Construction Geilinger & C<sup>ie</sup>, Winterthur.

Dans le numéro 7/8 de *L'Ossature Métallique*, nous avons publié un autre document des photographes suisses Beringer & Pampaluchi auquel le jury a décerné une mention spéciale, tant pour la beauté du document que pour l'intérêt qu'il représentait au point de vue

de l'emploi de l'acier dans l'architecture. Le C. B. L. I. A. a acquis, en dehors des documents primés, une série d'autres photographies dont la plupart seront publiées dans les prochains numéros de *L'Ossature Métallique*.

## CONCOURS PHOTO INTERNATIONAL

*Notre premier concours de photographie avait réuni 409 documents émanant de 63 concurrents et de 10 pays différents. La meilleure participation était celle des ateliers de construction suisses dont les photographes ont d'ailleurs remporté deux prix.*

LE JURY DU CONCOURS  
ÉTAIT COMPOSÉ COMME SUIT :

M. P. A. MICHEL,  
Architecte,  
Président de la Société Belge des  
Urbanistes et Architectes modernistes

M. J. NOBELS,  
des Anc. Ets Nobels-Peelman,  
Saint-Nicolas

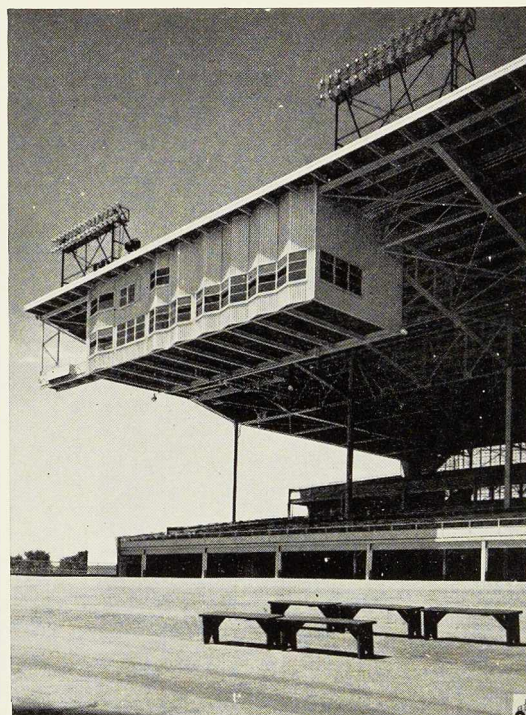
M. MALEVEZ,  
Photographe professionnel à Bruxelles

M. J. BORRENERGER,  
Photographe amateur à Auvers

M. E. GREINER,  
Directeur du C. B. L. I. A.



# GRAPHIQUE



Deuxième prix : *Giffels & Vallet Inc. L. Rossetti.*  
*Tribune du champ de courses de la Michigan*  
*Racing Association, à Detroit.*

Troisième prix (ex aequo) : *M. J. Tuor, Vevey*  
*(Suisse). Détail du hall 5 du Comptoir Suisse,*  
*Lausanne. Constr. : Ateliers de Vevey.*

Troisième prix (ex aequo) : *M. V. De Maer,*  
*Vilvorde. Grues de port.*

## DEUXIÈME CONCOURS INTERNATIONAL DE PHOTOGRAPHIE

**Date de clôture :** 15 mars 1953.

**Sujet :** Tous travaux métalliques, charpentes, ponts, hangars, pylônes, appareils de manutention, matériel et installations de tous genres.

**Epreuves :** A envoyer sous pli recommandé au Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, 154, avenue Louise, Bruxelles. Le nombre de documents n'est pas limité. Format 18 × 24 cm, avec petit dépassant blanc (environ 5 mm).

Chaque document portera au verso le nom et l'adresse du photographe et, dans la mesure du possible, une indication concernant le sujet représenté et l'endroit.

**Prix :**

- 1<sup>er</sup> prix : francs belges 2 500,—
- 2<sup>e</sup> prix : francs belges 1 500,—
- 3<sup>e</sup> prix : francs belges 1 000,—

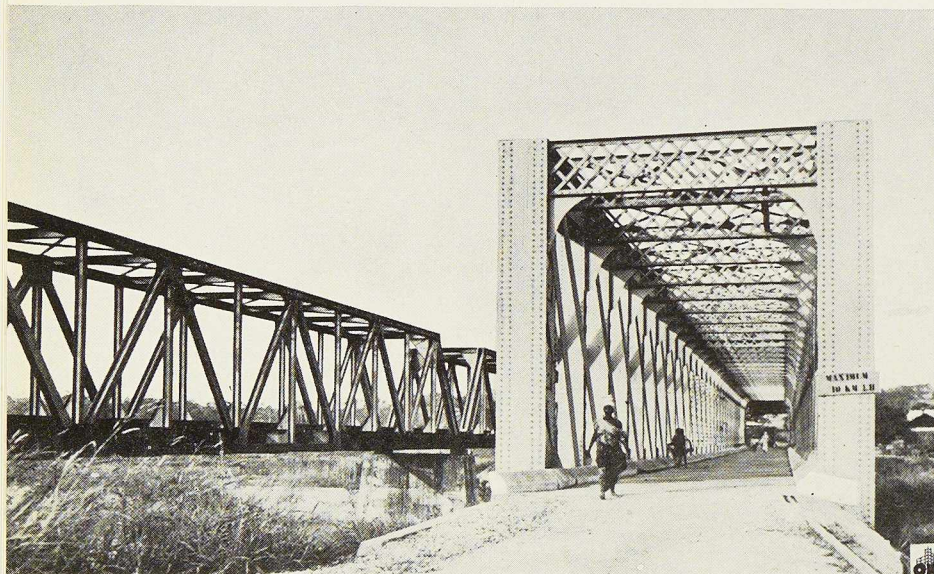
Les envois primés deviennent propriété du C. B. L. I. A.

**Jury :** Le jury appréciera tant la valeur artistique que l'intérêt technique des documents soumis. Le jury est composé comme suit : un photographe professionnel, un photographe amateur, un architecte, un constructeur, un représentant du C. B. L. I. A.

**Exposition :** Le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier compte organiser à Bruxelles une exposition publique des meilleurs documents soumis au concours.

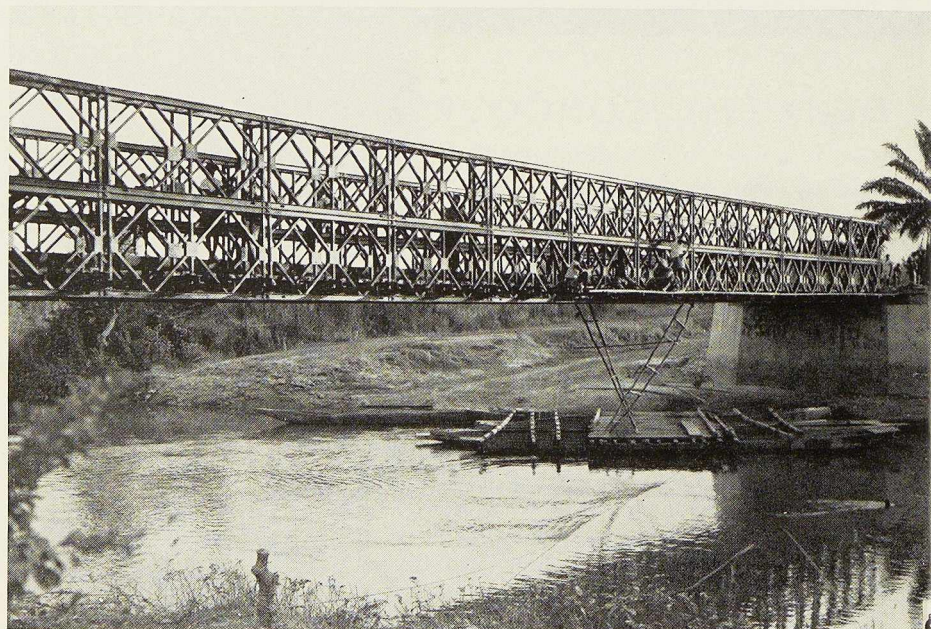






**Fig. 1.** Route de Léopoldville à Matadi. Pont métallique de 100 mètres franchissant la rivière Inkisi. A gauche le nouveau pont de chemin de fer.

## Ponts-routes en acier au Congo belge



**Fig. 2.** Pont Bailey construit sur la route Libengé-Bosobolo pour franchir la rivière Libia.





G. N. Balbachevsky,  
Ingénieur au  
Centre belgo-luxembourgeois  
d'Information de l'Acier

## Voyage d'étude de l'A. F. P. C. dans la vallée de la Basse-Seine

L'Association Française des Ponts et Charpentes (A. F. P. C.) a organisé à l'intention de ses membres, les 6 et 7 juin 1952, une tournée d'étude dans la vallée de la Seine entre Paris et Rouen.

Les membres d'autres groupements étrangers de l'A. I. P. C. y étaient également invités. De nombreuses personnalités françaises et belges avaient participé à cet intéressant voyage.

La tournée comprenait, en dehors de l'examen de divers ponts à différents stades de construction, la visite d'ateliers, bâtiments et édifices. Ce voyage a permis aux participants de se rendre compte « de visu » de l'immense effort accompli par la France pour restaurer ses ouvrages d'art endommagés pendant la guerre.

Dans les lignes qui suivent, on trouvera des détails techniques sur les ponts et charpentes visités au cours de la tournée d'étude de l'A. F. P. C.

### Pont de Bezons

Le pont-route J. Boulloche à Bezons est constitué par deux poutres consoles en béton armé, sensiblement équilibrées en fléau de balance sur deux piles et réunies à la clé par une articulation centrale. La longueur totale de l'ouvrage dépasse 200 m. Les piles sont distantes de 95 m d'axe en axe. La distance entre l'axe d'une pile et la culée voisine est égale à 53,80 m. Les poutres sont de hauteur variable.

### Pont de Maisons-Laffitte

Le pont de Maisons-Laffitte se compose en réalité

de trois ouvrages indépendants en acier et en béton armé. L'ouvrage comporte 5 travées de 32 m de portée chacune. Le tablier a une largeur de  $2,35 + 9,80 + 2,35 = 14,50$  m. Les maîtresses-poutres des ouvrages métalliques sont des poutres en treillis, de 1,20 m de hauteur assemblées par rivure.

### Pont de Poissy

Le pont de Poissy est un ouvrage métallique biais à  $10^\circ$ , à 3 travées solidaires de  $50 + 85 + 50$  m. La largeur du tablier est de 15 m. L'ouvrage comporte 7 poutres doubles, de hauteur variant de 7,75 m (sur piles) à 1,95 m (à la clé). Le tablier, les culées creuses et les piles sont en béton armé, le revêtement sur les piles est en pierre de taille.

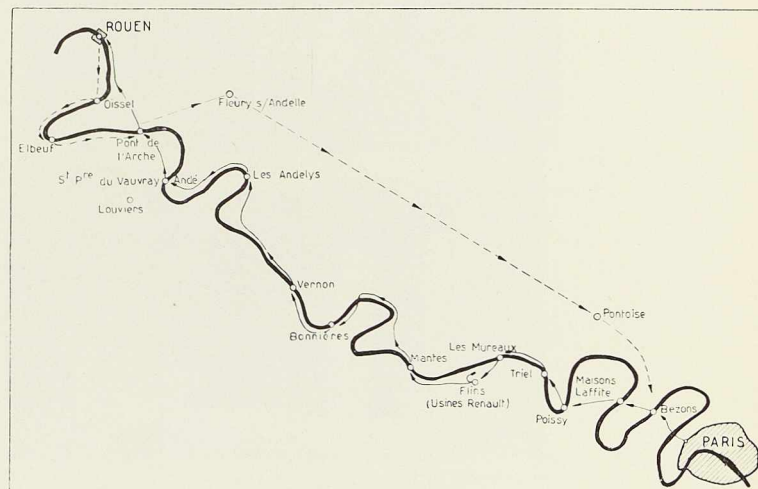


Fig. 1. Itinéraire du voyage de l'A. F. P. C. dans la vallée de la Basse-Seine.



### Pont de Triel

Le pont de Triel est un pont suspendu à trois travées équilibrées de  $37 + 106 + 37$  m de portée. La longueur totale de l'ouvrage atteint 180 m. Le tablier a une largeur de 10 m dont 7 m pour la chaussée et 3 m pour les deux trottoirs. Les culées sont constituées par des voiles en béton armé de 0,45 m d'épaisseur.

Les piles sont fondées sur pieux en béton armé, elles sont constituées par du « Colcrete »<sup>(1)</sup>, du béton ordinaire et du béton armé.

Les pylônes en béton armé, articulés à la base, ont une hauteur de 19,30 m au-dessus des piles. Les poutres de rigidité à âme pleine ont une hauteur de 1,80 m. Les entretoises de 1,30 m de hauteur sont espacées de 4,50 m. La dalle de tablier en béton armé a une épaisseur de  $15 \frac{1}{2}$  à  $19 \frac{1}{2}$  cm. La partie métallique représente un total de 642 t dont 420 t pour la charpente.

### Pont des Mureaux

Le pont de Mureaux est reconstruit à 800 m à l'aval de l'ancien ouvrage, en raison des sujétions dues à la navigation et à la proximité d'un camp d'aviation.

Le nouvel ouvrage est un pont métallique à poutres à âme pleine. Il comporte trois travées continues de  $44 + 73 + 44$  m. Le tablier, relativement mince, est constitué par 6 poutres à âme pleine sous chaussée et trottoirs, de hauteur variable.

### Pont de Mantes

Le pont de Mantes est un pont métallique, à poutres à âme pleine. L'ouvrage se compose de

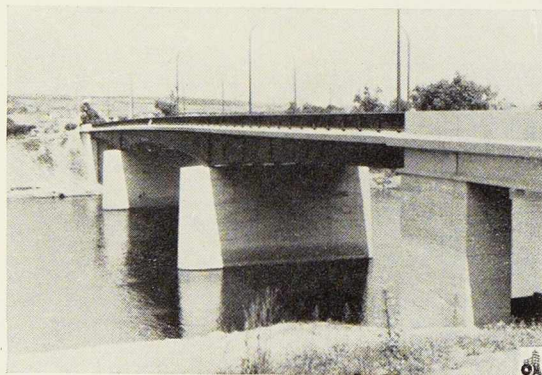


Fig. 2. Pont de Mantes.

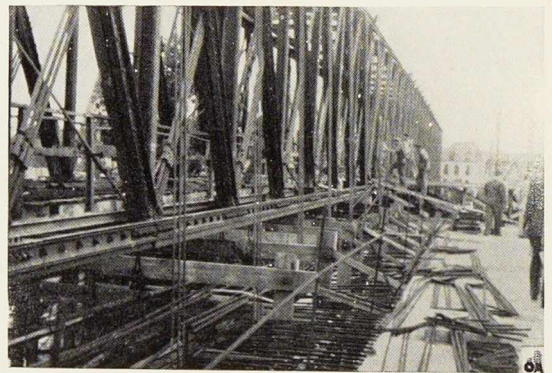


Fig. 3. Pont de Maisons-Laffitte.

trois travées continues de  $43 + 59 + 43$  m. La largeur du tablier est de 13,50 m. Par suite des exigences du gabarit de la navigation, le tablier est très mince; il est constitué par 7 poutres à âme pleine sous chaussée et trottoirs. Les hauteurs des poutres varient de 1,20 m sur les culées à 3,10 m sur piles en passant par 1,70 m dans l'axe de la travée centrale. La dalle sous chaussée est en béton armé.

Les anciennes fondations constituées par des massifs de maçonnerie sur pieux en chêne ont été réutilisées pour la culée et la pile rive gauche. Quant à la pile droite, elle est fondée sur le roc à l'abri d'un batardeau en palplanches métalliques. Le béton a été coulé sous l'eau (procédé « Colcrete »). La culée rive droite est fondée sur pieux en chêne prenant appui sur le roc.

### Pont de Bonnières

Le pont de Bonnières est un ouvrage biais. Le système portant est constitué par 4 poutres à âme pleine sous chaussée, réalisées en construction métallique rivée. Le pont comporte trois travées de  $43 + 64 + 43$  m donnant ainsi une longueur totale de 150 m. La hauteur des poutres en acier Ac 42 varie de 1,20 m à 2,60 m; au milieu de la travée centrale de 64 m, cette hauteur est de 1,60 m.

Le montage a été effectué en trois étapes et la mise en place des maîtresses-poutres s'est effectuée au moyen de bigues.

Le tablier, d'une largeur totale de 9 m, livre passage à une chaussée de 6 m et à deux trottoirs de 1,50 m chacun.

Les quantités des matériaux mis en œuvre se sont élevées à 430 t d'acier et à 1 000 m<sup>3</sup> de béton.

<sup>(1)</sup> Le nom « Colcrete » désigne un procédé spécial d'injection d'agrégats sous l'eau.





### Pont de Vernon

Le pont de Vernon est un ouvrage métallique du type à âme pleine. Il comporte trois travées de  $57,10 + 88,64 + 57,10$  m de portée. Les maîtresses-poutres en acier au Cr-Mn ont une hauteur de 1,75 m à la clé (travée centrale). Le tablier porte une chaussée de 9 m et 2 trottoirs de 3 m chacun. Pour la fondation des piles en rivière, on a fait usage du procédé « Colcrete » ; ce procédé d'importation américaine semble rencontrer de plus en plus la faveur des ingénieurs français.

### Pont des Andelys

Le nouveau pont des Andelys est un pont suspendu avec poutres de rigidité à âme pleine. La travée centrale a une portée de 155 m.

### Ponts de Saint-Pierre du Vauvray et d'Andé

Ces deux ouvrages relient l'île du Bac aux rives de la Seine. Le pont d'Andé (rive droite) est un ouvrage en béton armé à 4 travées droites indépendantes. Le système portant est constitué par 3 poutres de 2,90 m de hauteur. Le tablier porte une chaussée de 6 m et 2 trottoirs de 1 m (en encorbellement).

Le pont de Saint-Pierre du Vauvray comporte une arche unique de 131,80 m de portée entre culées, formée de 2 arcs creux en béton armé de section rectangulaire du type encastré, ayant  $2,50 \times 4,10$  m à la base et  $2,50 \times 2,50$  m à la clé. Le tablier de 8 m de largeur est supporté par des entretoises en béton armé.

### Pont de Pont-de-l'Arche

Le pont de Pont-de-l'Arche assure le franchissement de la Route Nationale n° 13bis de Paris à Rouen, au-dessus de l'Eure et de la Seine. Il comprend 5 travées de  $55 + 85 + 88 + 85 + 55$  m. D'une longueur totale de 367 m entre nus de culées, ce pont biais livre passage à une chaussée de 9 m et à deux trottoirs de 3 m.

Les culées, en béton armé, sont creuses; elles reposent sur pieux en béton armé. Les trois piles en rivière reposent sur la couche calcaire par l'intermédiaire d'une galette en béton coulé, coulé selon le procédé Colcrete, à l'abri des batardeaux métalliques. La 4<sup>e</sup> pile, sur l'île séparant les deux rivières, est fondée sur pieux.

La superstructure métallique est formée de 7 poutres parallèles à âme pleine en acier Ac 54,

distantes de 2,35 m environ. Ces poutres sont réunies par des entretoises triangulées disposées parallèlement aux lignes des appuis. Elles sont continues et de hauteur variable. Elles comprennent une âme d'épaisseur variable de 12 à 16 mm, 4 cornières de  $150 \times 150 \times 15$  mm et un nombre variable de semelles en larges plats de 600 mm de largeur et de 12 mm d'épaisseur. Les hauteurs de l'âme varient de 1,20 m au droit des appuis sur culées à 3 m au droit des appuis sur les deux piles centrales.

La couverture du tablier est formée par une dalle sous chaussée de 16,5 cm d'épaisseur recouverte d'une chape de 1 cm d'épaisseur et d'une chaussée en béton bitumineux de 4 cm d'épaisseur. Le poids de la superstructure métallique est estimé à 2 200 t.

### Pont Corneille à Rouen (1)

Le pont Corneille en charpente métallique entièrement soudée, franchit les deux bras de la Seine, de part et d'autre de l'île Lacroix. Il est constitué par deux ouvrages, symétriques par rapport au centre de l'île et formant entre eux, en plan, un angle de 146°.

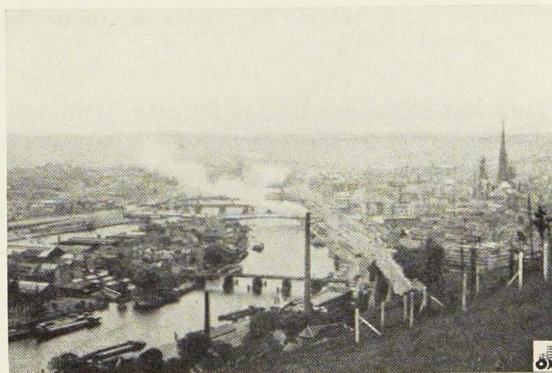


Fig. 4. Vue d'ensemble de Rouen avec la Seine et les ponts franchissant le fleuve.

Chacun de ces ouvrages, du type Cantilever, à poutres multiples sous chaussées et trottoirs, a une portée principale de 100 m et comporte une travée centrale indépendante de 34 m, s'appuyant sur deux consoles de 33 m prolongées par des

(1) Ce remarquable pont soudé, qui fait honneur à la technique française, fera l'objet d'un article détaillé dans le prochain numéro de *L'Ossature Métallique*.



travées de rive, reliées à leurs extrémités à des contrepoids; les intrados sont en arc de cercle.

Les poutres principales, au nombre de 9, sont des poutres caissons à âme pleine; la hauteur des âmes varie de 1,30 m (au milieu de la travée centrale) et 5,20 sur piles. Le poids de la charpente métallique est de 4 800 t.

### Pont Guynemer à Elbeuf

Le pont Guynemer à Elbeuf est un pont suspendu à trois travées de 28,40 + 132,75 + 22,95 m. Le tablier porte une chaussée de 7 m et 2 trottoirs de 1,50 m.

Les fondations de la pile sur la rive gauche ont été établies en fouille ouverte à l'intérieur d'un batardeau en palplanches métalliques; la pile en rivière rive droite est fondée sur pieux avec semelle de répartition. Les pylônes du pont suspendu sont en béton armé; ils sont articulés sur les piles et réunis en U sans traverse en tête.

Les câbles de suspension sont continus d'un ancrage à l'autre; ils sont groupés en un faisceau ouvert de 8 câbles de 2 801 mm<sup>2</sup>.

La superstructure métallique comprend des poutres de rigidité à âme pleine de 2,40 m de hauteur, des entretoises de 0,90 de hauteur (espacées de 5,45 m) et trois longerons de 0,90 m de hauteur. Le poids de la partie métallique de l'ouvrage s'élève à 575 t.

### Régie Nationale des Usines Renault, Usine de Flins

En présence de sa production toujours croissante, la Régie Nationale des Usines Renault a transféré une partie de ses activités dans un nouveau complexe industriel situé à Flins.

Cet ensemble comprend notamment un hall de presses et un bâtiment à usage d'atelier de traitement électrolytique.

Le bâtiment abritant le hall des presses a une longueur de 130 m. La distance entre-axes des poteaux baïonnettes, la hauteur minimum sous entrain est de 14,60 m, tandis que la hauteur maximum des sablières atteint 17 m. La portée des fermes du lanterneau est de 8,40 m.

La couverture est constituée par des plaques « Acieroid » pesant 20 kg au m<sup>2</sup>. L'ossature du bâtiment est en acier; son poids total (y compris le pan de fer et les poutres de roulement) est de 123 kg/m<sup>2</sup>.

L'ossature métallique a été calculée en application des règles NV et CM du Ministère français de la Reconstruction et de l'Urbanisme



Fig. 5. Un des halls de l'Usine de Flins de la Régie Nationale des Usines Renault.

(M. R. U.). Les fermes du lanterneau sont du type en arc à trois articulations. Chaque demi-ferme a été entièrement usinée et soudée en atelier.

Le bâtiment à usage d'atelier de traitement électrolytique est constitué par un tablier métallique à mailles de 20 × 10 m, supportant à sa partie supérieure des sheds de 5 m de portée et à sa partie inférieure les charges apportées par les installations d'atelier.

L'ossature du tablier se compose de poutres entretoises de 5 m de portée, calculées pour recevoir une charge fixe de 1 600 kg au milieu de la portée et de poutres longitudinales de 10 m de portée. Ces poutres reçoivent à leur partie supérieure les sabots de butée des fermes-chevrons, à leur partie inférieure les poutres-entretoises. Le poids de l'ossature et du comble est de 45,5 kg/m<sup>2</sup>.

En dehors des ouvrages décrits ci-dessus, les participants au voyage de l'A. F. P. C. ont visité les immeubles à appartements édifiés à Rouen avec la participation de la Ville ainsi que les ateliers, très modernes et bien équipés des Entreprises Métropolitaines et Coloniales (E. C. M.).

La tournée d'études dans la vallée de la Seine fut magistralement organisée par l'A. F. P. C., dont le Président, M. L. Grelot et le Secrétaire, M. Cassé, se sont dépensés sans compter pour la rendre aussi instructive et attrayante que possible.

G. N. B.

Les photos qui illustrent cet article nous ont été aimablement communiquées par MM. I. et A. Devlemnick, Entrepreneurs à Hal.





Milan Radojković,  
Chargé de Cours  
à l'Université de Belgrade  
(Yougoslavie)

## La reconstruction de ponts de chemin de fer en Yougoslavie

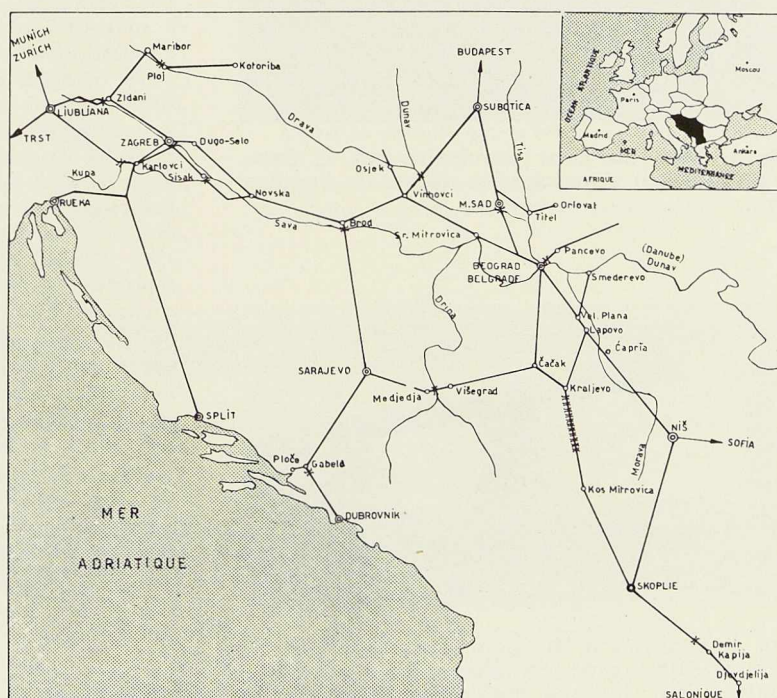
Après la libération de tout le territoire de la Yougoslavie, son réseau ferroviaire se trouvait détruit en de nombreux endroits, les traverses de la voie coupées, les rails enlevés, systématiquement dynamités. Presque tous les ponts sur les voies fluviales étaient anéantis. Seuls quelques-uns d'entre eux pouvaient être considérés comme fortement endommagés pour la seule raison que leurs constructions ne se trouvaient pas au fond des fleuves.

Des 419 ponts existants, ayant une portée de plus de 30 mètres, 254 étaient démolis, soit 61 %. Parmi eux sont compris les trois ponts sur le Danube, deux sur la Tisa, cinq sur la Save, trois sur la Morava, etc. (1).

Soixante mille tonnes d'acier de construction étaient non seulement démolies mais de plus précipitées au fond du fleuve.

La figure 1 donne la situation géographique de la Yougoslavie par rapport aux autres pays

**Fig. 1.** Carte schématique des chemins de fer yougoslaves, en haut à droite carte de l'Europe montrant la situation géographique de la Yougoslavie (en noir).



(1) Voir le volume commémoratif *Spomenica* publié à l'occasion du centenaire des Chemins de fer yougoslaves.



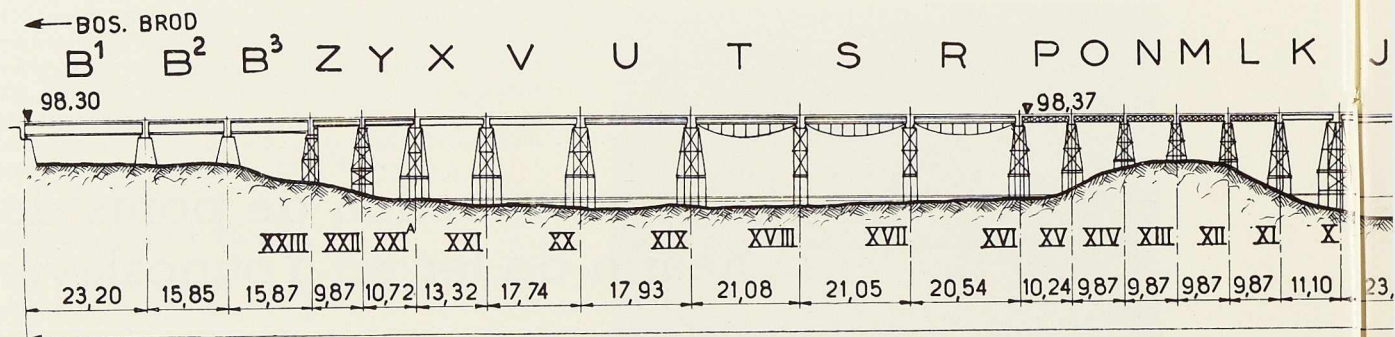


Fig. 2. Pont sur la Save près de Brod, composé



Fig. 3. Vue du pont provisoire sur la Save près de Brod; à gauche les débris de l'ancien pont.

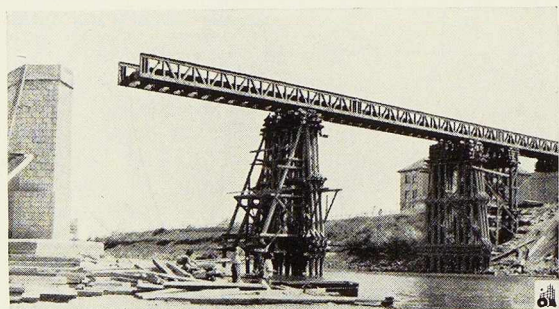


Fig. 4. Lancement du pont provisoire sur la rivière Kupa près de Sisak, les maîtresses-poutres sont du type Bethlehem.

de l'Europe, de même que ses principales voies de communications. On y verra que la Yougoslavie est située aux croisements des lignes ferroviaires d'importance internationale allant de N. O.-S. E., soit : Bruxelles, Paris, Bâle-Belgrade-Istanbul-Bagdad, ainsi que celle du N.-S. : Oslo, Copenhague, Prague, Vienne, Budapest-Belgrade-Athènes.

Malgré la situation précaire du pays après la guerre, le rétablissement des communications ferroviaires a été réalisé dans de très brefs délais. Les opérations de guerre ayant pris fin le 9 mai 1945, dans les parties Nord du pays, la circulation avec Trieste fut rétablie le 12 juillet et, le 31 août, avec le plus important port maritime yougoslave Rijeka-Sušak. Fin novembre, un deuxième débouché sur la mer Adriatique fut rattaché au réseau pour aboutir au port de Ploce. Avec la réparation du pont sur la Save, près de Belgrade, et avec sa mise en service le 31 décembre 1945, la liaison entre l'Occident et Istanbul s'est trouvée rétablie. La carte, sur la figure 1, reproduit les principales artères.

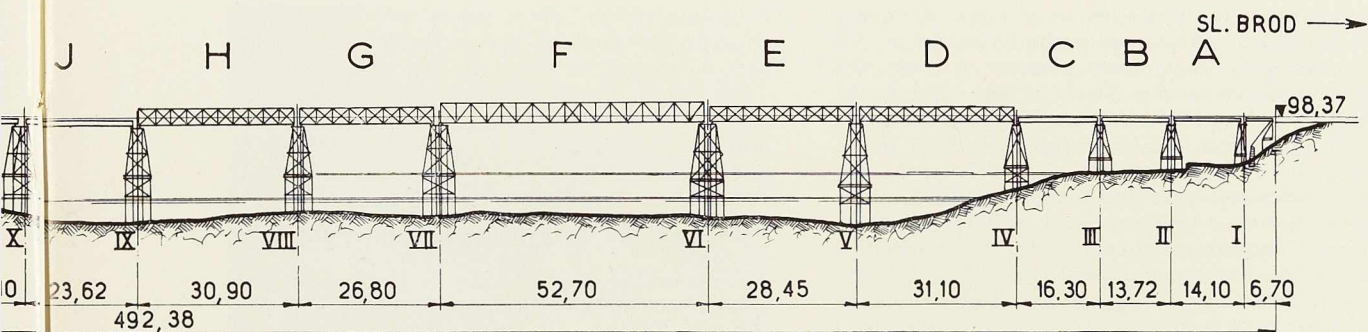
Les résultats positifs obtenus démontrent que les solutions adoptées, et qui ont été imposées par l'insuffisance des moyens techniques et des matériaux, quoique des plus hardies, ont bien été appliquées à juste titre. Toute la reconstruction porte la même empreinte.

C'est ainsi que l'on explique le fréquent recours au transport de travées entières, dont le montage a été exécuté sur les rives et à l'aide de chalands posés aux emplacements définitifs.

En supprimant les échafaudages, on a pu continuer les travaux sans interruption pendant toute l'année.

Par la suite, les moyens techniques, les nouveaux chantiers améliorés ainsi que l'organisation





de travées métalliques de neuf types différents.

du travail avaient permis d'atteindre un perfectionnement exemplaire.

Une fois la première phase de la reconstruction achevée, aux environs du 1<sup>er</sup> janvier 1946, et la circulation dans les principales directions rétablie, on a procédé à la deuxième phase de la reconstruction des ponts, qui avait revêtu la forme de reconstruction définitive ou semi définitive.

On va décrire dans cet article la manière dont les trois ponts sur le Danube, les deux sur la Save, les ponts des gorges de l'Ibar et ceux de la ligne Belgrade-Nis, ont été reconstruits.

### 1. Le pont sur la Save près de Brod

Le pont sur la Save près de Brod (fig. 2) relie tout un système de lignes de chemin de fer de Bosnie aux grands réseaux du pays. Cette région montagneuse du pays est riche en charbon et

autres minerais. Elle a été terriblement dévastée pendant la guerre.

Le pont provisoire sur le Danube près de Novi-Sad (fig. 9) étant livré à la circulation le 28 mai 1945, le pont de Brod constituait la réalisation d'une transversale N.-S. ainsi que le débouché sur les ports maritimes du Sud du pays.

Dès l'achèvement des travaux sur la ligne Belgrade-Zagreb, qui fut livrée à la circulation le 14 juin 1945, c'est-à-dire 36 jours après la cessation des hostilités dans les parties Nord du pays, on a entrepris les travaux de la reconstruction proprement dite. Il y avait été construit, en 17 jours, un pont des plus provisoires au moyen des profilés qui furent les premiers produits sortant des laminoirs de Zénica, qui avaient repris leur production, arrêtée depuis plusieurs mois.

Avant la démolition, c'était un pont métallique de  $5 \times 80$  m de portée, avec des accès en voûte de pierre. Comme on peut le voir (fig. 2), le pont provisoire est un véritable musée des travées

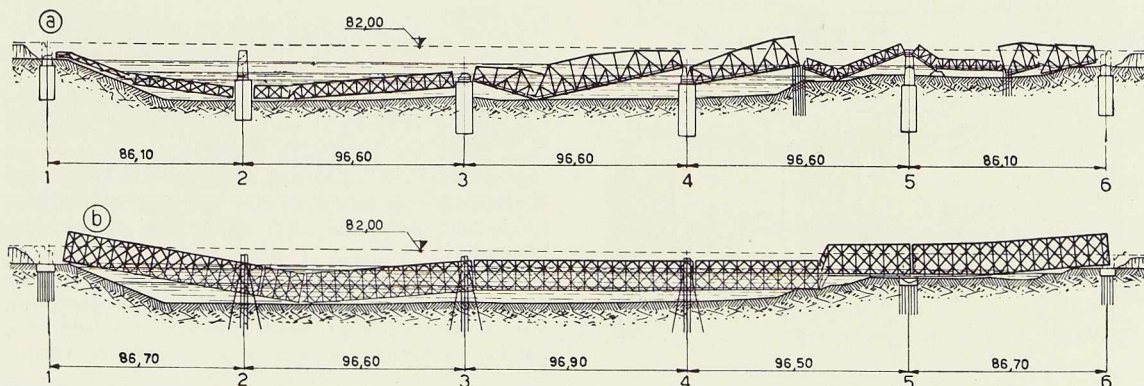


Fig. 5. Ponts sur la Save, près de Belgrade, détruit pendant la guerre.  
a : vue du pont amont; b : vue du pont aval.



métalliques; on y trouve neuf types différents de travées, ramassées de partout. Au début, les travaux avancèrent très lentement à cause des difficultés rencontrées lors du nettoyage du lit du fleuve, à l'endroit de l'axe même du nouveau pont. Bien que le dit axe fut placé à 15 m en aval, le lit restait comblé de débris provenant des anciennes travées démolies en 1918, 1941, 1943, 1944. Sur la figure 3, on voit les débris de la construction métallique et le massif renversé d'une pile en maçonnerie.

La partie basse de la palée, c'est-à-dire les pieux en bois, était battue par des sonnettes flottantes; la partie supérieure était faite à la rive, en éléments transversaux, apportée en une pièce et montée. Les petites travées sont apportées et montées entières; les cinq travées du milieu du pont ont été montées sur l'échafaudage strictement nécessaire, d'ailleurs en porte-à-faux. Le pont a été livré à la circulation le 24 septembre 1945, c'est-à-dire après 120 jours de travail.

Il y a été employé 534 tonnes de constructions métalliques et 3 900 m<sup>3</sup> de bois de construction.

## 2. Le pont sur la rivière Kupa près de Sisak

Dans le but d'améliorer les conditions de trafic sur la ligne principale Belgrade-Zagreb, qui à cette époque fonctionnait à voie unique, on a procédé à la reconstruction du pont sur la rivière Kupa près de Sisak, ce qui a permis de doubler la voie sur ce trajet (fig. 1). L'ancien pont avait 2 × 80 m de portée; il fut reconstruit en ajoutant

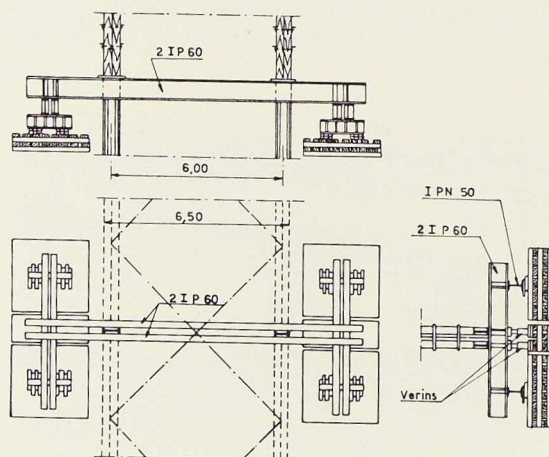


Fig. 6. Dispositif de soulèvement des travées du pont sur la Save près de Belgrade.

à chaque portée, deux palées avec des superstructures de ponts militaires Bethlehem reçues à titre de secours de l'« UNRRA ».

Les constructions étaient montées sur les rampes d'accès des rives, puis ripées sur les rouleaux jusqu'à leurs positions définitives (fig. 4).

## 3. Le pont sur la Save près de Belgrade

Ce pont étant situé sur la ligne Budapest-Belgrade-Athènes, les autorités militaires allemandes ont reconstruit le pont détruit en 1941, et de plus ont construit un autre pont, en aval, sur piles en tubes d'acier. Ce dernier était particulièrement endommagé par le bombardement de l'aviation alliée et démolé pendant la retraite des Allemands (Belgrade fut libérée le 20 octobre 1944). L'élévation de ces ponts est donnée sur la figure 5, où l'on peut également voir les portées relatives des travées en question.

En outre, les constructions métalliques, les maçonneries des piles étaient gravement endommagées, la situation était rendue encore plus grave par la crue du mois de novembre 1944 et les glaçons charriés dès le début de l'année 1945, qui ont renversé deux constructions du pont en amont et déplacé toutes les constructions du pont en aval (fig. 8). A cet endroit, on n'a pas construit de pont provisoire, mais, sans perdre de temps, on a commencé à soulever les constructions existantes pour en faire une construction semi-définitive. Les constructions en amont n'étaient pas utilisables; c'est pourquoi elles étaient démontées ou morcelées à la dynamite pour dégager le lit du fleuve.

La construction en aval, qui était moins endommagée, devait être soulevée et ensuite transportée sur les piles en maçonnerie du pont en amont.

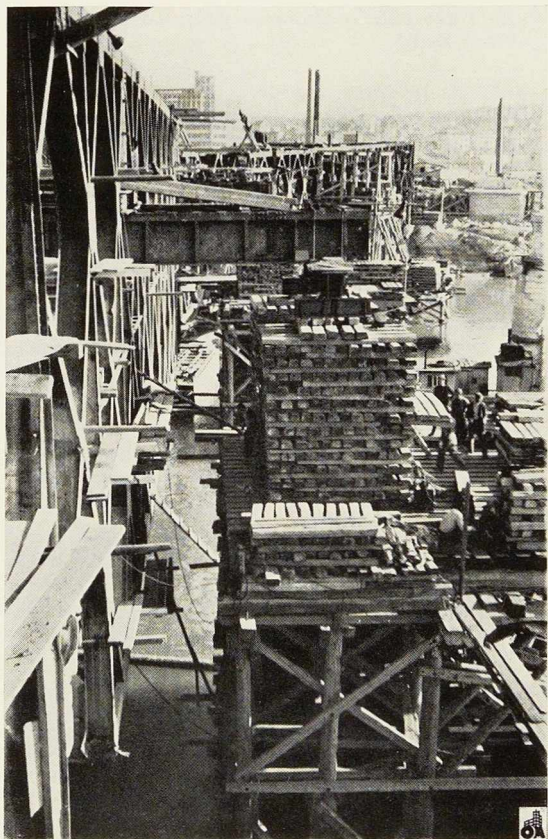
En se basant sur des calculs hydrauliques, il a été constaté que l'ouverture 5-6 (fig. 5) peut être comblée<sup>(1)</sup>. La travée de l'ouverture y relative était démontée et le matériel réemployé pour la réparation des autres travées.

Le soulèvement prévu a commencé à l'aide des chalands placés parallèlement aux travées. Comme ce moyen présentait des difficultés et, même, provoquait sur la construction (1-2 sur la fig. 5 b) la chute du tronçon déjà élevé à environ 11 m, il a été abandonné et le soulèvement des autres constructions était effectué à l'aide des palées, chevêtres, poutres transversales et vérins

(1) C'est d'ailleurs la constatation qui a été faite sur plusieurs ponts et surtout sur la ligne Belgrade-Nis.







**Fig. 7.** Aspect d'une travée soulevée du pont sur la Save près de Belgrade.

hydrauliques (fig. 6). Les constructions ont été soulevées à des hauteurs considérables : 17 à 20 m (fig. 7).

Des difficultés se présentaient pour raidir les pieux immergés dans l'eau profonde de 9 à 13 m. Cette expérience était mise à profit pendant la reconstruction du pont sur le Danube près de Belgrade, en plaçant, avant le battage des pieux, les carcasses, au travers desquelles les pieux ont été battus. La rigidité des pieux du pont de la Save a été obtenue de plusieurs manières. La plus efficace s'est avérée celle avec entretoisements en diagonales, la partie inférieure des entretoisements étant boulonnée au pieu et celui-ci battu; après le battage de toute une rangée de

**Fig. 8.** Pont sur la Save à Belgrade. Schéma montrant le déplacement de l'ouvrage vers l'aval.

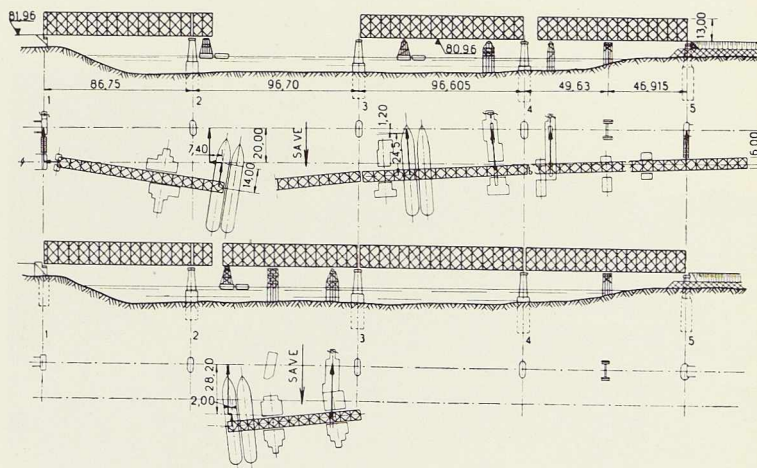
pieux, les parties supérieures d'entretoisement furent ramenées par rotation dans leur position définitive et ensuite boulonnées. L'entretoisement était double; la longueur nécessaire des pieux était de plus de 22 m. Comme à l'époque on ne pouvait s'approvisionner en de telles longueurs, on a dû allonger les pieux.

Une fois les palées terminées, le soulèvement de la construction des travées se faisait assez aisément, malgré le fait que la travée était enchevêtrée dans les membrures des piles en tubes sur lesquelles elle avait été posée. L'expérience de nettoyage des constructions en amont rendait, en la circonstance, de précieux services. Le soulèvement se faisait à l'aide de deux groupes de vérins hydrauliques dont la mise en action était commandée par un poste unique.

Dans les phases postérieures, l'action à la main des pompes centrales était remplacée par la distribution alternative à tiroir à air comprimé. Ceci facilitait et accélérail sensiblement le travail.

La difficulté se présentait lors du chargement des grands chevêtres et ce, dans les différentes phases du soulèvement, due à la faible mécanisation du chantier. Pour cette raison, les traverses unitaires ne devaient pas dépasser le poids de 6 tonnes et il était nécessaire d'employer les quatre traverses reliées entre elles; lors du changement de phase, les traverses devaient être défaits et séparément retirées, puis ripées une à une pour être reliées à nouveau.

La figure 8 fait ressortir en plan l'emplacement des constructions après le passage des glaçons au début de l'année 1945. Les constructions étaient soulevées dans la position indiquée; une fois soulevées à la hauteur voulue, elles étaient





transférées, tournées et transportées transversalement sur leur emplacement définitif, c'est-à-dire au-dessus des piles en maçonnerie, de l'axe primitif du pont (fig. 8); une extrémité de la construction est toujours déplacée en prenant appui sur le chemin de roulement assuré par des échafaudages, tandis que l'autre extrémité était posée sur le chaland, ce qui rendait la manœuvre plus aisée.

Plus tard, la construction entière — allant jusqu'à une portée de 160 m et atteignant le poids de 2 500 tonnes — était transportée au moyen de chalands.

En comparant les figures 8 et 10, on se rend compte de l'évolution de l'emploi de chalands ainsi que celle de la superstructure au-dessus des chalands.

La réparation des piles en maçonnerie était faite parallèlement aux travaux de soulèvement. Le bétonnage se poursuivait *non-stop*, même en cas de gelée.

Après avoir été soumis aux épreuves détaillées de réception (statique et dynamique), le pont fut livré à la circulation le 31 décembre 1945.

L'importance des travaux effectués, exprimée en chiffres, se présente comme suit :

Constructions en acier soulevées . . . . .	2 150 tonnes
Constructions démontées . . . . .	1 611 tonnes
Constructions renflouées . . . . .	583 tonnes
Montage des chevêtres . . . . .	1 130 tonnes
Montage des autres constructions auxiliaires . . . . .	1 815 tonnes
Bois de construction . . . . .	5 424 m <sup>3</sup>
Béton . . . . .	3 087 m <sup>3</sup>
Remblais de terre à la rive gauche	25 500 m <sup>3</sup>



#### 4. Le pont sur le Danube près de la ville de Novi-Sad

Sur le Danube, près de Novi-Sad, il existait avant-guerre deux ponts : un pont-rails avec les portées  $5 \times 80$  m, et un pont-route dont la poutre principale était du type Cantilever (portée  $87 + 130 + 87$  mètres). Les 2 ponts ont été détruits pendant les hostilités.

Un pont provisoire a été livré à la circulation le 28 mai 1945. Ce pont, jeté sur les chalands, non loin du pont-route, a été construit dans un délai de 20 jours, à l'aide de chalands trouvés aux environs et de grandes poutrelles laminées à ailes larges. Le pont était prévu, tant pour la circulation routière que pour la circulation ferroviaire. Pour livrer passage à la navigation, le pont pouvait s'ouvrir. Du 28 mai au 31 décembre 1945, les passages suivants ont été enregistrés :

30 542 voitures de chemin de fer, plus de 90 000 véhicules divers, 18 200 voitures de passagers, 2 150 000 piétons.

Quoique d'un caractère tout à fait provisoire, le pont a joué un rôle important dans l'économie du pays.

Le pont-rails était détruit à tel point que l'on ne croyait pas qu'un déblayement rapide soit possible et, encore moins, une reconstruction rapide. D'autre part, son emplacement définitif n'était pas encore fixé par le plan d'urbanisme de la ville de Novi-Sad. Pour cette raison, il a été décidé de construire un pont semi-définitif, tant pour la circulation ferroviaire que routière, et ce à l'endroit de l'ancien pont-route. Les piles de ce pont étaient gravement endommagées jusqu'endessous du niveau du fleuve.

La solution envisagée était rendue possible par la découverte d'un dépôt d'environ 900 tonnes provenant d'une construction de ponts de guerre allemands, du type S. K. R. Après étude des dimensions, on a constaté qu'une construction à deux étages dudit type de pont ne permettait qu'une portée allant jusqu'à 120 m. Partant de ces données, on a adopté la disposition reproduite sur la figure 10, avec des porte-à-faux et des travées d'abouts des deux côtés, afin que par l'introduction du moment négatif à l'endroit de l'appui provenant du poids propre de la construction, le moment positif, au milieu de la grande travée, soit réduit. Le matériel nécessaire pour

Fig. 9. Pont flottant provisoire sur le Danube près de Novi-Sad. Le pont est construit sur chalands; le système portant est constitué par des poutrelles à larges ailes.





les travées d'about a été récupéré des restes d'une travée du pont de guerre de chemin de fer, du type Roth-Wagner, détruit.

Le travail fut organisé dès le 17 juillet 1945. Le chantier était bien équipé en outillage et appareils légers de levage. Le montage était soumis aux conditions que nul pieu ne pouvait y être battu, vu l'existence dans le lit du fleuve de la membrure inférieure de l'ancien pont et de son tablier en béton armé.

Il a été décidé que la construction serait montée du côté de la ville de Novi-Sad (Nord), que l'on construirait dans la travée latérale une puissante palée (D., fig. 10) et que la construction serait lancée par-dessus. Pendant l'opération de lancement, la construction a roulé sur des rouleaux placés à des points déterminés (A, D, E fig. 10). La membrure inférieure a donc dû être renforcée par des profilés laminés. Le nombre de ces derniers étant limité, la construction a dû être transférée en plusieurs opérations — phases entre lesquelles les laminés en question étaient transportés des parties de la construction ayant dépassés les rouleaux aux parties de la membrure inférieure de la construction, destinée à passer à son tour sur les rouleaux.

Avec une conception habile et une bonne organisation du travail, cette laborieuse entreprise était effectuée en douze jours, comme le démontrent les phases de 1 à 4 reprises sur la fig. 10. En réalité, la plus intéressante était la phase 4, dans laquelle la partie libre de la construction, de 48 m en porte-à-faux en avant de la pile E., était soutenue par les chalands et ripée jusqu'à la pile suivante F. Cette opération a duré, sans interruption, 22 heures, à une vitesse moyenne de 4 m/h.

L'explication d'une vitesse moyenne aussi réduite réside dans quelques incidents techniques.

Les phases 5 et 6 étaient conditionnées par le matériel disponible à ce moment; la phase 6 qui était exécutée en 24 heures après l'arrivée des dernières pièces de l'atelier.

Les deux travées d'abouts de 51 m de portée : celle de la rive Nord était montée partiellement sur l'échafaudage et partiellement en porte-à-faux, tandis que celle de la partie Sud était montée sur la rive et ensuite transportée et mise en place à l'aide de chalands.

Les travaux d'achèvement se déroulèrent à un rythme accéléré. Le pont était livré à la circulation ferroviaire le 1<sup>er</sup> janvier 1946 et à la circulation routière le 17 janvier, date à laquelle le pont provisoire fut démonté.

L'envergure et l'importance des travaux effectués étaient :

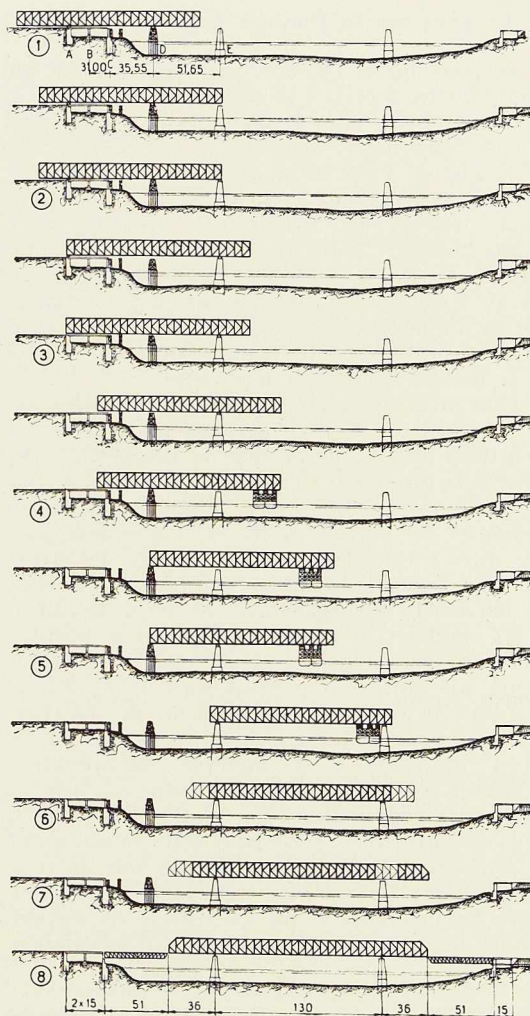


Fig. 10. Phases de montage du pont sur le Danube près de Novi-Sad.

Constructions en acier montées . . . . .	1 700 tonnes
Constructions immergées et démontées . . . . .	900 tonnes
Fabrication du matériel S. K. R. manquant . . . . .	390 tonnes
Fabrication des boulons . . . . .	25 000 pièces
Bois de construction . . . . .	2 500 m <sup>3</sup>
Béton . . . . .	1 324 m <sup>3</sup>
Travaux de terrassement (accès de la voie au pont) . . . . .	16 500 m <sup>3</sup>
Nombre d'heures de travail . . . . .	41 485 h.



## 5. Le pont sur le Danube près de Belgrade

Le pont sur le Danube, près de Belgrade, qui avant-guerre servait à la circulation ferroviaire et routière, est le plus grand et le plus long pont de la Yougoslavie. Dans l'état actuel, il a une longueur de 1 050 m et, au début de la guerre, sa longueur était de 1 370 m, et chacune de ses sept travées de 160 m de portée pesait 2 200 tonnes. C'était une construction à double voie, construite en première phase pour une voie et un trajet routier; il était prévu que la circulation routière serait placée sur des consoles et que la partie intérieure du pont serait ainsi réservée à la double circulation ferroviaire.

Pendant l'occupation du pays, les Allemands ont reconstruit le pont, les deux premières constructions du côté de la ville de Belgrade, où les alluvions du Danube engorgent le lit en permanence, ont été utilisées pour remplacer les travées démolies du milieu du fleuve; tandis que dans les dites travées latérales, on a érigé des palées en bois, franchies avec des poutres-maitresses en forme de treillis également en bois. Le même pont était, en 1944, endommagé par le bombardement allié, tandis que les Allemands en retraite l'ont fait sauter en prenant soin de le charger auparavant avec des wagons pleins de marchandises. Comme la liaison entre les parties Sud et Nord du pays s'est montrée indispensable, d'autant plus qu'elle n'était assurée que par un ferry-boat rudimentaire fonctionnant près de la ville de Smederovo, c'est pour cette raison qu'on a pensé au rétablissement de cette voie de communication. Mais la nécessité de grandes quantités de matériaux et du haut degré de mécanisation des travaux en ont retardé la réalisation.

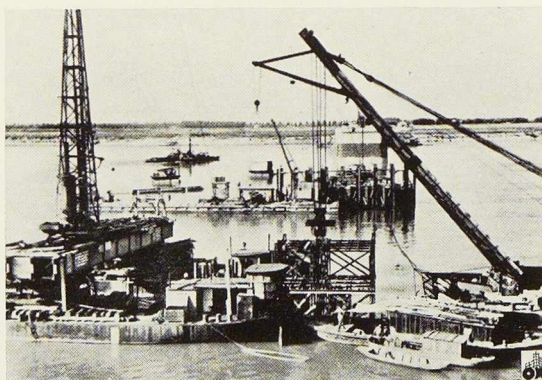


Fig. 11. Travaux de construction des piles en maçonnerie du pont sur le Danube près de Belgrade.

Or, les travaux devaient être achevés le plus tôt possible. Vu l'état des choses, il a été décidé de ne pas construire des travées de 160 m mais de construire des piles intermédiaires d'une construction un peu spéciale — légère — de manière à utiliser des travées types, de portées plus petites, donc d'après des dessins d'exécution déjà existants.

Des anciennes grandes travées, il ne restait plus qu'une seule utilisable, située près de la rive droite (côté Belgrade); elle était coupée en deux tronçons et gisait, submergée, appuyée sur les piles (fig. 13). Elle devait être soulevée, réparée et transportée dans la 4<sup>me</sup> travée partant du côté de Belgrade.

Tels ont été les éléments qui ont inspiré les dispositions adoptées, qui sont reproduites sur la figure 12. Il s'agit encore d'un « musée » de différentes constructions, dont : une construction à double voie de 160 m de portée et l'autre à voie unique : une de 88 m, deux de 87,6 m, trois de 70 m (dont deux d'un type et la troisième d'un type différent), deux de 55 m et une de 45 m

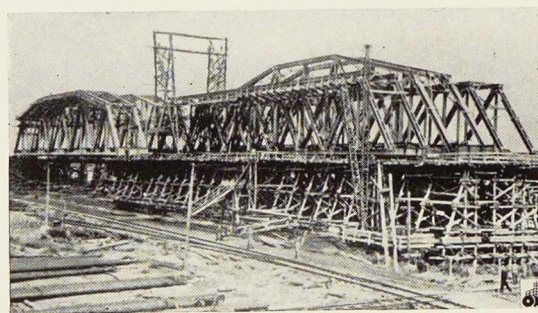


Fig. 12. Montage des travées sur la rive droite du Danube. Au premier plan, l'échafaudage utilisé pour le rivetage de la membrure supérieure.

de portée. La construction de 88 m et une de 70 m provenaient de la réserve; le reste devait être fabriqué. Deux constructions de 70 m ont été faites à Resitzá en Roumanie, tandis que les autres ont été faites dans les ateliers du pays. Deux ouvertures du côté de Belgrade, qui étaient franchies par des treillis en bois, pouvaient être remblayées, du moins d'après les calculs des hydrauliciens.

Le chantier était fortement mécanisé. La force portante totale des appareils de levage était de 340 t. La figure 11 montre l'exécution d'une pile intermédiaire; à gauche, l'on voit une installation de battage flottante, qui effectue le battage de pieux métalliques, à droite, un appareil de levage





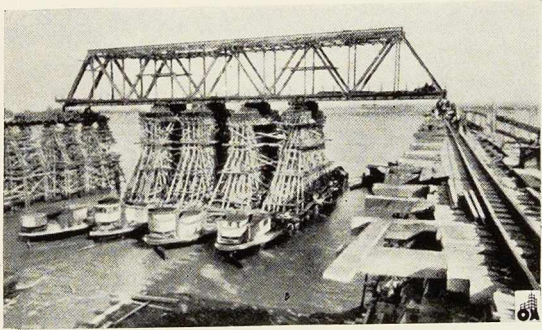


Fig. 13. Transport par eau d'une travée du pont sur le Danube près de Belgrade.

apporte une carcasse, déjà mentionnée à propos de la reconstruction du pont de la Save. Les travaux furent exécutés parallèlement. Il faut mentionner que dans le lit du fleuve se trouvaient environ 12 000 t de constructions; de cette quantité, il a été extrait 5 800 t au prix de 8 160 heures de travail de scaphandriers sous l'eau.

Le montage des sept constructions a été exécuté sur une estacade érigée sur la rive droite du Danube, à 1 600 m en amont du pont. Les travées ont été montées parallèlement au bord du fleuve (voir fig. 12) et ensuite, à l'aide des échafaudages spéciaux formant ainsi des chemins de roulement, perpendiculairement aux rives, ont été ripées jusqu'au-dessus de l'eau, de manière qu'en-dessous de chacune d'elles, on puisse engager les chalands avec leurs superstructures et, ensuite, les transporter finalement jusqu'à leurs emplacements définitifs (fig. 13). A un moment donné, il y avait sur l'estacade sept travées montées, qui attendaient d'être transportées (fig. 12). Le transport des constructions était effectué l'un après l'autre, dans un délai de 30 jours, au fur et à mesure que les piles étaient achevées. La travée de 45 m était montée sur place sur l'échafaudage et la construction de 88 m sur la rampe d'accès ayant été, comme dernière, ripée frontalement à l'aide de chalands.

Le soulèvement de la construction de la travée de 160 m a exigé beaucoup de prudence et des soins particuliers. La partie plus petite, du côté de Belgrade, d'un poids d'environ 200 t, fut soulevée séparément. La partie la plus grande, d'un poids d'environ 2 300 t, était inclinée, noyée dans l'eau et appuyée avec sa membrure inférieure sur la pile en maçonnerie. Sur la partie de la travée à proximité de la pile, on devait construire une articulation et ajouter des

barreaux supplémentaires pour éviter des fléchissements locaux de la membrure et afin que les forces, pendant le soulèvement, soient régulièrement réparties sur le treillis de la travée. Cette grande partie de la travée était soulevée à l'aide de tours érigées sur une base de pieux en bois, battus de manière très serrée, et c'est sur cette base de pieux qu'on a coulé une dalle en béton armé d'une épaisseur de 1,2 m et d'une surface de  $9 \times 15$  m. Les tours avaient une hauteur de 23 m partant de la dalle en béton armé. Dans la partie médiane de chaque tour, il y avait des guidages pour assurer le mouvement vertical des traverses, sur lesquelles reposait le chevêtre principal. Ce dernier se composait de 5 puissantes poutres à âme pleine, d'une hauteur de 2,5 m et d'une portée de 18,42 m. Le chevêtre était appuyé sur les traverses moyennant une série de rouleaux de 40 mm de diamètre, de façon qu'il puisse se déplacer librement pendant son mouvement circulaire qu'il décrivait dans le plan parallèle à l'axe du pont, comme le point de la travée faisant sa rotation autour de l'articulation se trouvant sur la pile opposée. La hauteur du soulèvement était de 28 m; il a été soulevé ainsi 1 300 t environ, tenant compte du tablier, des accessoires et de la vase.

Le soulèvement était effectué à l'aide de vérins hydrauliques, commandés par un poste central. Le soulèvement se déroulait en deux phases : la première avec le chevêtre en-dessous de la membrure supérieure et quand la membrure inférieure était suffisamment sortie de l'eau, le soulèvement était poursuivi en deuxième phase avec un autre chevêtre en-dessous de la membrure inférieure.

Après le soulèvement et la réparation, la travée avait été transportée à son emplacement définitif.

Les travaux ont été effectués entre le 1<sup>er</sup> novembre 1945 et le 29 novembre 1946.

Pour se rendre compte de l'importance des travaux exécutés, voici quelques chiffres :

Constructions métalliques pour les piles (carcasse), pieux en acier et la partie métallique des piles . . . . .	1 640 tonnes
Travées : exécutées . . . . .	2 940 tonnes
montées . . . . .	4 630 tonnes
Constructions auxiliaires . . . . .	1 300 tonnes
Transportées sur les chalands (9 pièces) . . . . .	5 180 tonnes
Rivures . . . . .	210 000 pièces
Bois de construction . . . . .	16 000 m <sup>3</sup>
Béton . . . . .	7 300 m <sup>3</sup>
Démolition de la maçonnerie des piles endommagées . . . . .	2 000 m <sup>3</sup>



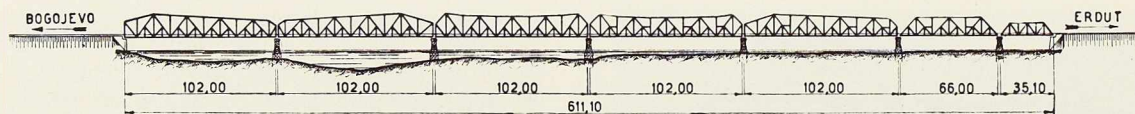


Fig. 14. Pont sur le Danube près de Bogojewo.

Remblais . . . . .	58 000 m <sup>3</sup>
Les appareils de levage transportèrent plus de . . . . .	60 000 tonnes

#### 6. Le pont sur le Danube près de Bogojewo

Ce pont se trouvait être placé au premier plan quand, en 1946, devant la surcharge excessive du trajet Novi Sad-Vinkovci, la nécessité de son dégorgeant s'imposa impérativement.

Sur l'emplacement du pont, qui comportait 6 travées de 102 m, il ne restait plus que 3 piles.

La question qui se posait était : où trouver les matériaux nécessaires ? La solution suivante fut adoptée : sur la ligne secondaire Novi Sad-Titel-Orlovat, sur le fleuve Tisa, se trouvaient deux ponts l'un à côté de l'autre, tous deux détruits : l'un pont-rails, l'autre pont-route du même type Cantilever, de 125 + 150 + 125 m de portées et de forme habituelle (hauteur maximum au-dessus des piles médianes) avec poutres centrales de 110 m de portée. Il a été décidé que les constructions de l'ancien pont seraient démontées, refaites et réutilisées pour le pont sur le Danube, près de Bogojewo. De là, la forme bizarre du pont que l'on voit sur la figure 14. Pour la dernière travée, il n'y avait plus de matériaux correspondants nécessaires, mais comme la configuration du lit du fleuve permettait de suppléer à la difficulté par une pile intermédiaire, on a construit deux travées, l'une de 66 m, l'autre de 35 m de portée, pour lesquelles on pouvait sélectionner le matériel nécessaire. Des 3 530 t qui constituaient le poids des travées montées, 3 180 t provenaient des vieux aciers et 350 t seulement des aciers nouveaux.

A côté de ses caractéristiques propres, le pont de Bogojewo est aussi intéressant parce que, pour sa construction, on s'est servi des expériences acquises au cours des précédentes reconstructions de ponts. Les constructions étaient montées sur la rive et transportées jusqu'à leurs emplacements (voir fig. 15); cela se traduisait par l'épargne des échafaudages dans les travées correspondantes, qui auraient certainement provoqué de grandes difficultés à cause des débris des

anciennes constructions. Mais le montage était exécuté perpendiculairement au bord, sur la rampe d'accès, et non parallèlement, comme il a été fait au pont sur le Danube près de Belgrade. De cette manière furent épargnées d'importantes quantités de bois de construction.

La translation des travées montées pour atteindre les chalands, se faisait sur un chemin de roulement solidement préparé sur des pieux battus dans le remblai d'accès et au-dessus desquels on avait posé les chapeaux et ensuite 5 rails rangés l'un à côté de l'autre (fig. 15). La translation était exécutée à l'aide de rouleaux, mais avec l'intermédiaire d'un siège de répartition des charges, qui était fixé sous un des nœuds de la construction. Au fur et à mesure que la construction avançait, les rouleaux de l'arrière restés libres furent transportés à l'avant et posés sur les rails devant le siège, pour lui assurer le passage. De cette manière, la translation était très simplifiée et il était devenu superflu de renforcer les membrures inférieures, ce qui avait provoqué tant de travail sur le pont de Novi Sad.

Le pont a été livré à la circulation le 24 août 1947.

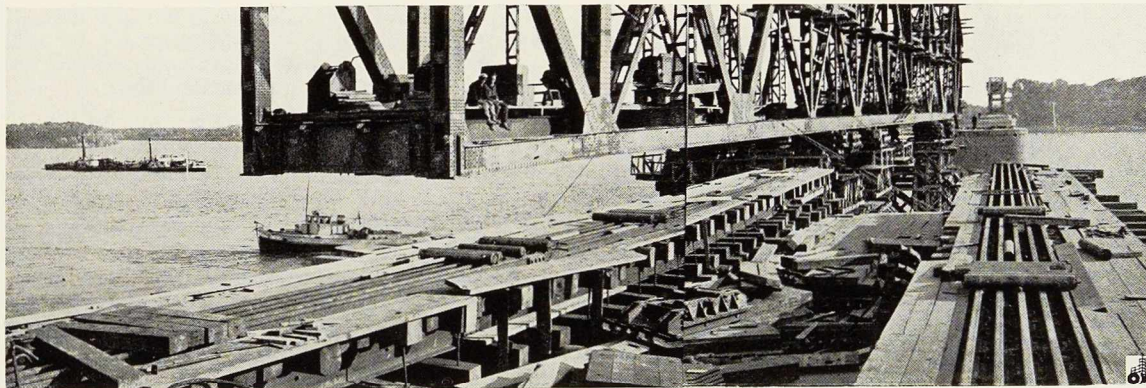
En ce qui concerne la réutilisation des matériaux de récupération, nous allons donner quelques détails. A propos de certains doutes exprimés quant à la sécurité des constructions exécutées à partir de vieux matériaux, avant leur utilisation dans ce pont, une Commission d'experts a donné son opinion sous forme d'instructions à observer à l'occasion de la réutilisation des vieux matériaux. D'après ces instructions, tous les vieux matériaux du pont sont classés en trois groupes :

a) Les vieux matériaux qui, après redressement des déformations insignifiantes, peuvent être réutilisés dans les constructions des ponts, tout comme le matériel neuf.

b) Le vieux matériel qui, après redressement, peut être réemployé dans des constructions de ponts, mais pour des éléments secondaires et peu sollicités. Par éléments secondaires et peu sollicités, on entend tous les barreaux de la poutre







**Fig. 15.** Transport par eau d'une travée de 102 mètres lors de la reconstruction du pont sur le Danube près de Bogoeievo. Cette photo a été prise au moment où la travée, reposant sur les chalands tirés par un remorqueur (au second plan), vient de quitter l'axe du plan.

maitresse qui ne sont pas mentionnés sous *d*), les contreventements avec leurs goussets, les fourrures et les raidissements.

*c*) Le vieux matériel qui est déformé de telle sorte et tellement endommagé qu'il ne peut être utilisé dans des constructions de ponts.

*d*) Sont considérés comme éléments particulièrement sensibles : les longerons, traverses, la membrure tendue de la maitresse poutre, les goussets de la maitresse poutre, les diagonales tendues et alternativement sollicitées.

Dans la membrure tendue et les goussets, aucun bouchage des trous de rivets n'est toléré. Les trous ne peuvent être qu'exceptionnellement comblés dans ces pièces (si la nécessité l'exige) et ce dans les sections dans lesquelles l'effort est à l'aide des couvre-joints ou autres éléments déjà transmis dans une grande mesure.

A l'occasion de la détermination de la catégorie dans laquelle le matériel en question doit être classé, il a fallu tenir compte des remarques et des directives suivantes :

1) Les tôles fléchies autour de leur axe d'inertie minimum peuvent en général être réutilisées pour la catégorie *a*), si elles n'ont pas subi des déformations locales très poussées (bombement) ou des flexions brutales. L'emploi des parties entre les régions endommagées est permis même pour la catégorie *a*) si elles répondent aux conditions de dimensions des formes demandées.

2) Les tôles, cornières, profilés en I et U, fléchis autour de leur axe d'inertie maximum, ne peuvent être remployés et même redressés. De telles tôles doivent être découpées et ensuite

partiellement réutilisées ou, en cas de petits angles de déformation, réajustées par rabotage.

La sécurité des constructions est dépendante du matériel utilisé et du mode d'usinage et d'assemblage. La responsabilité pour la sécurité de la construction en service est supportée par l'auteur du projet en ce qui concerne le matériel choisi et désigné par lui quant à son emploi, et l'exécutant en ce qui concerne l'exacte application des dessins d'exécution et le mode d'exécution de la construction. L'exécutant est responsable pour l'utilisation du matériel dont les défauts n'étaient pas possibles à détecter et dont l'identification est au contraire possible pendant le cours de l'usinage des éléments. En principe, ne doit être désigné à l'usinage que le matériel sans défauts visibles. Tant que l'exécutant a des soupçons quant à la qualité du matériel proposé par l'auteur du projet, un procès verbal doit être dressé à l'occasion de chaque décision prise.

### 7. Le pont sur Krapina (Ligne Zagreb-Zidani Most)

Les criteriums arrêtés ci-dessus ont été appliqués à plusieurs ponts et se révélèrent comme tout à fait judicieux.

Un exemple intéressant de l'utilisation d'un matériel auquel on aurait pu faire beaucoup de reproches, est celui du pont à double voie d'une portée de 64 m de la ligne Zagreb-Zidani Most. Le pont a été construit pendant la guerre à partir d'aciers Thomas, de provenance allemande. Après son achèvement, le pont a été, au cours de



1944, fortement bombardé à plusieurs reprises. A l'occasion de l'inspection de la travée, en vue de sa reconstruction, on a constaté quelques fissures sans strictions, inaccoutumées pour l'acier St. 37. Ce fait a jeté la confusion parmi des techniciens responsables; certains d'entre eux ont même proposé de démonter la travée et de la mettre à la mitraille.

Il s'agissait, en l'occurrence, de déclarer le matériel comme non utilisable et dans ce cas construire le pont entièrement (environ 500 t) en matériel neuf, ou d'y ajouter 170 t de nouveaux matériaux en y appliquant des mesures constructives appropriées, afin de rétablir le pont et le rendre à la circulation en toute sécurité. Il a été décidé de suivre cette seconde solution.

L'état du pont après sa reconstruction était le suivant : Les longerons sans défaut et sans aucun raccommodage; tous les longerons sont munis de lamelles de continuité; dans la membrure inférieure, 40 % de matériaux ont été remplacés; dans les parties de la membrure inférieure restées en vieux matériaux — à cause de la prédisposition au vieillissement — la section normale a été renforcée par deux semelles 375.18 (fig. 16).

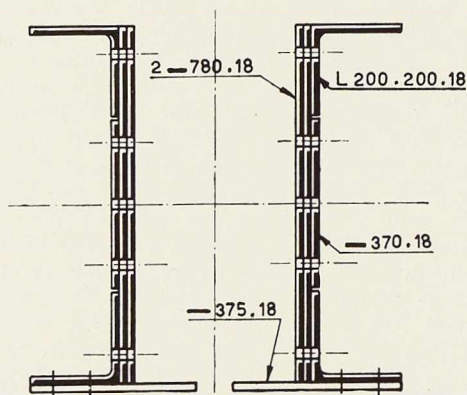


Fig. 16. Section transversale de la membrure inférieure du pont de Krapina.

Même si une fissure venait à se produire, la membrure inférieure pourrait avec certitude supporter les surcharges de la circulation. En supposant que la membrure inférieure participe à la charge à raison de 70 % — au lieu de 50 % comme démontré par les essais — et que dans la membrure une fissure venait à se produire qui immobiliserait une cornière ou une tôle verticale, le taux de travail moyen dans les éléments restants ne dépasserait pas les taux admissibles de  $1\,400\text{ kg/cm}^2 (S_g + \varphi S_p)$ . Cette condition remplie, on a considéré que la sécurité était assurée.

Le pont se trouve en circulation normale depuis 1948 sans aucun signe de faiblesse.

## 8. Les ponts dans les gorges de l'Ibar

Dans les gorges du fleuve Ibar, sur une longueur de 112 km, il fut détruit 8 100 t de constructions, dont trois d'entre elles de 80 m, 8 de 90 m et 3 de 100 m de portée. La nature des destructions était presque toujours la même : la construction découpée vers son milieu avait été précipitée à l'eau d'une hauteur qui est pour tous les ponts de l'ordre de 20 m environ. La reconstruction se faisait alors par le soulèvement des deux tronçons; le soulèvement s'opérait à l'aide d'une palée ou d'un support provisoire en traverses de chemin de fer superposées et par la liaison de ces deux tronçons par des poutrelles laminées. Le soulèvement était effectué de la même manière que pour les ponts sur la Save près de Belgrade.

En outre, le plein élan n'était atteint et la majeure partie des travaux n'ont été exécutés qu'après l'arrivée dans ce secteur de l'équipe qui avait été engagée sur le pont de la Save.



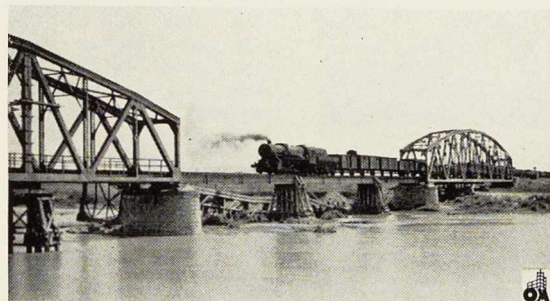
Fig. 17. Vue d'un pont dans les gorges de l'Ibar. Supports de grande hauteur (13 m) réalisés en traverses.





**Fig. 18.** Reconstruction d'un pont de 90 mètres de portée dans les gorges du fleuve Ibar.

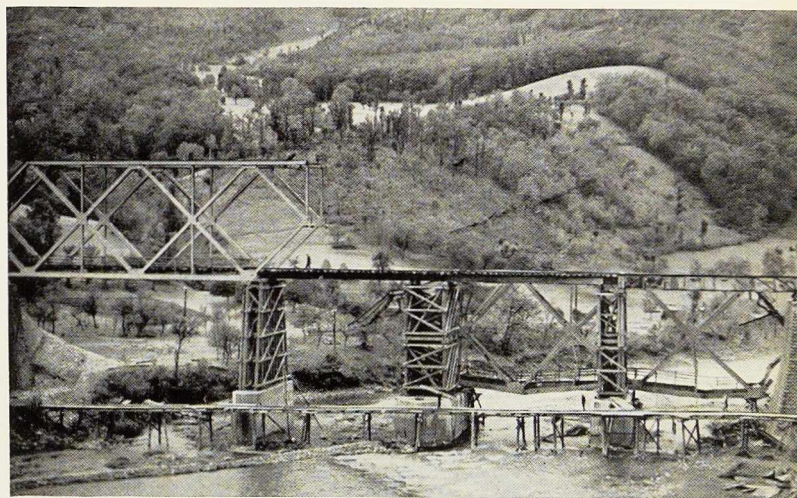
La ligne Kralevo-Skoplié a été rendue à la circulation le 26 octobre 1946. La figure 17 montre un exemple-type des hauts supports en traverses. Dans le cas où la partie de la construction endommagée est restée dans le lit du fleuve on la remplace par un pont provisoire de profilés laminés posés sur des palées (fig. 18).



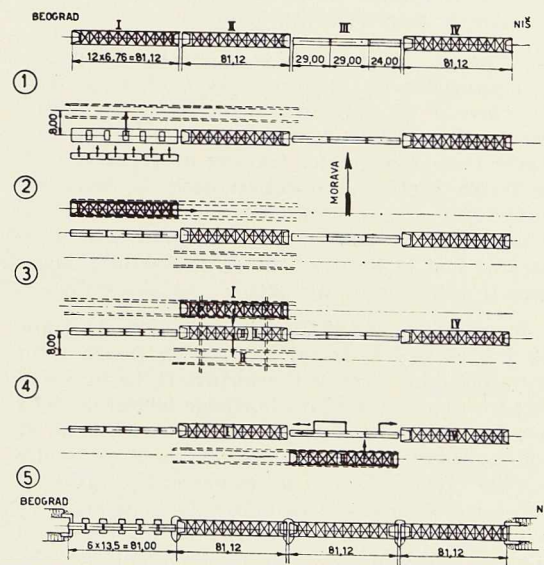
**Fig. 19.** Pont provisoire sur la Morava près de Cupria.

### 9. Les ponts sur la ligne Belgrade-Nis

La reconstruction provisoire des ponts sur cette ligne était achevée dès le 6 décembre 1944. Un exemple-type de la reconstruction en cette période est le pont sur la Morava près de Cupria (fig. 19). En 1946, furent définitivement reconstruits tous les ponts sur cette ligne — dont un nombre assez élevé, à petites et moyennes portées, ainsi que deux plus grands que nous voulons spécialement mentionner. Le premier est le pont près de Cupria, celui qui est reproduit à la figure 19. Il s'agit d'un pont de 4 travées de 81 m de portée. Sur cette ligne, il a été constaté déjà auparavant que le débouché linéaire comme le débouché superficiel étaient par trop grands. Ce fait était mis à profit pour opérer une reconstruction rapide de ce pont, qui se trouvait sur une ligne très chargée. On opérait de la façon suivante : dans la première travée, furent construites les piles intermédiaires franchies par 6 travées de 13 m de portée. De cette manière, il était possible, avec un déplacement des travées de la première ouverture à la seconde et de la seconde à la troisième, d'effectuer la substitution de la

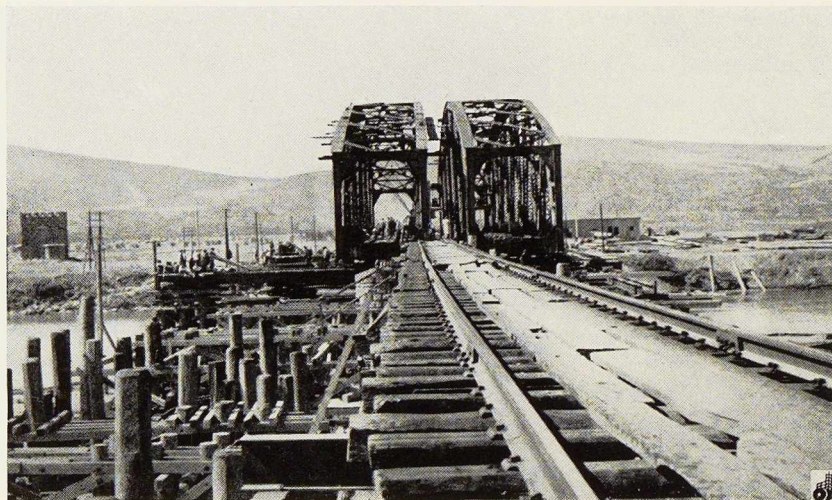


construction provisoire avec une travée de 81 m de portée. A cause du trafic intense, la réparation des constructions endommagées par les éclats des bombes ne pouvait pas s'effectuer sous la circulation. A cet effet, les travées furent ripées latéralement l'une après l'autre, réparées, transférées longitudinalement de 80 m et ce entre les deux trains; l'une étant retirée et l'autre ripée



**Fig. 20.** Phases de reconstruction définitive du pont sur la Morava près de Cupria.





**Fig. 21.** Pont sur la Morava près de Cupria. Vue des travaux pendant la 3<sup>e</sup> phase: ripage latéral de deux travées.

dans l'axe du pont. La figure 21 montre un aspect schématique du procédé. La reconstruction a été exécutée en 4 phases :

*1<sup>re</sup> phase.* — Exécution des piles dans l'ouverture I en-dessous de la grande travée avant qu'elle ne fut ripée latéralement. En même temps, le chemin de roulement était monté pour le ripage latéral et la translation longitudinale vers l'ouverture II (en aval du pont). Pendant un intervalle de 12 h la grande travée était ripée et les petites entraînées dans l'axe du pont.

*2<sup>me</sup> phase.* — Comprend la réparation des parties endommagées de la travée n° 1 et l'exécution du chemin de roulement pour le ripage latéral des travées I et II dans la deuxième ouverture. Après l'achèvement des travaux de réparation de la travée I et sa translation dans la deuxième ouverture, on a commencé les travaux de démontage du chemin de roulement à l'ouverture n° 1 et le transport de celui-ci dans l'ouverture II (en amont, fig. 20).

*3<sup>me</sup> phase.* — Pendant l'interruption du trafic de 8 h, la travée II fut ripée et la travée I fut entraînée dans l'axe de l'ouverture II. La figure 21 montre une vue pendant le ripage latéral de deux constructions, au moment où la travée I ne se trouve pas encore dans l'axe. On peut se rendre compte que le chemin de roulement en aval est déjà en grande partie démonté. La réparation de la travée II se déroulera en dehors du trafic; on fait des préparations pour l'enlèvement des éléments du pont provisoire de l'ouverture III.

*4<sup>me</sup> phase.* — Après que la travée II fut réparée

et transférée dans l'ouverture III, pendant une interruption de trafic qui était prévue pour une durée de 12 h, les éléments du pont provisoire ont été enlevés (dans chaque travée 6 I DIN 100 de 27 m de portée) et la grande travée entraînée dans l'axe de l'ouverture n° III.

A cause des installations imaginées avec assez d'esprit mais exécutées de manière trop fragile pour les travaux de chantier, les manœuvres d'évacuation des poutres échouèrent et les travaux se virent prolongés et ne purent être terminés qu'après 26 heures. La travée IV a été réparée pendant le trafic.

Le deuxième pont important sur cette ligne a été définitivement reconstruit d'une manière quelque peu extraordinaire. Le pont en question se compose de trois travées de 52 m de portée chacune; une d'entre elles était entièrement démolie. La reconstruction s'est opérée de telle façon qu'une construction du même type, appartenant à un pont situé à 38 km plus loin, a été transportée en entier, sans aucun démontage, et installée à son nouvel emplacement. C'est à notre connaissance la plus grande travée de pont qui fut transportée, au monde, sur un aussi long parcours. La description de cet exploit fera l'objet d'un prochain article.

En terminant cette étude, nous considérons comme un agréable devoir de remercier la Direction Générale des Chemins de Fer Yougoslaves, à qui nous devons l'autorisation de publier ces données, ainsi que son Ingénieur en Chef, M. L. Colja, qui a contribué à rendre cette étude bien documentée.

M. R.







## La Halle de l'Europe à l'Exposition de l'industrie allemande à Hanovre

La plus grande halle construite après guerre dans la République Fédérale se trouve à la Foire de l'Industrie allemande à Hanovre et le visiteur étranger est frappé tant par ses dimensions que par sa construction particulière : l'ouvrage est entièrement soudé, d'une grande légèreté malgré ses dimensions et ses poutres ne sont pas réalisées en treillis, mais à âme pleine. Il a été construit par la Foire de l'Industrie allemande dans le but de servir à la fois pour les expositions et les démonstrations sportives et les concours hippiques.

En raison de son importance particulière, cette halle a reçu le nom de « Europa-Halle ». Elle a une largeur libre de 80 m et une longueur de 160 m, et présente, latéralement, treize annexes

de cages d'escalier, d'environ 6,66 m en largeur et en longueur. La surface couverte totalise environ 13 400 m<sup>2</sup>.

Le plan de la figure 5 donne la disposition générale de la construction métallique. La distance entre les poutres est de 20 m, soit sept poutres pour la longueur de 160 m. La toiture est munie d'une double couche de carton bitumé reposant sur des chevrons de bois et un voligeage. Au milieu, il existe un lanterneau à deux versants de 140 m de longueur et 13,33 m de largeur, muni de vitrages sans mastic. A la base des murs, on a réalisé un remplissage en maçonnerie de 12 cm d'épaisseur.

Les maitresses-poutres ont une portée de 84,40 m; les rotules se trouvent à 2,20 m en

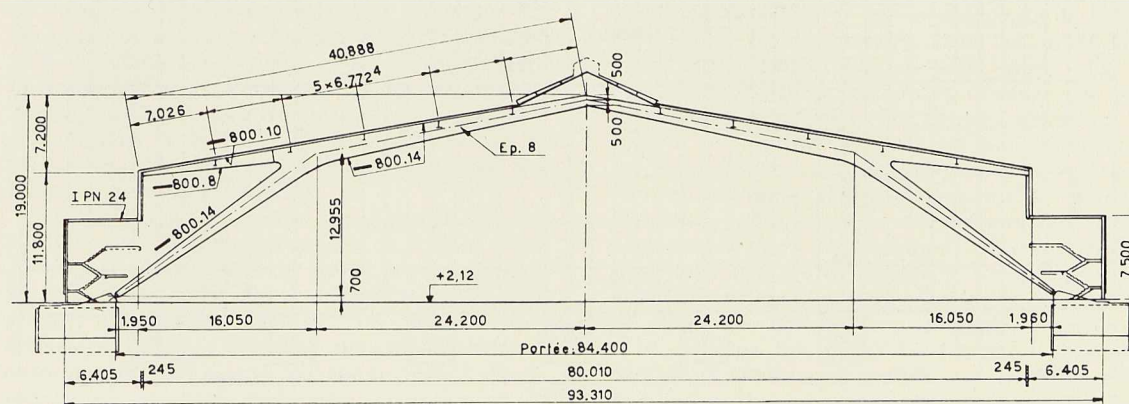


Fig. 2. Coupe transversale montrant le système portant adopté.



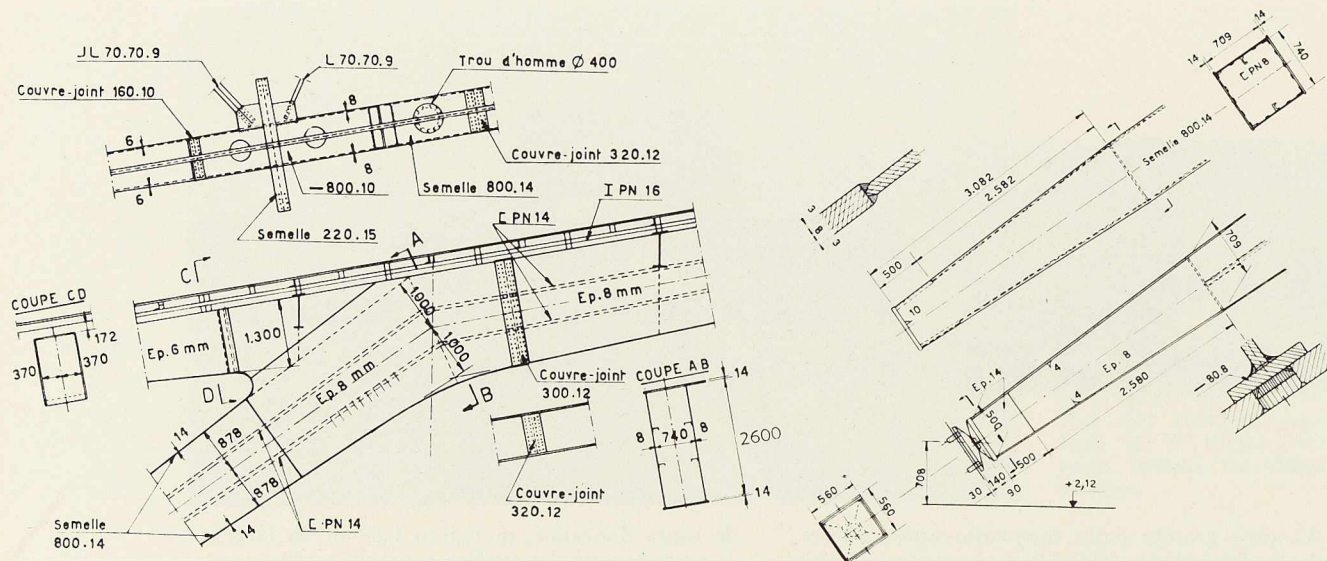


Fig. 3 et 4. Détails constructifs.  
A gauche nœud aux reins, à droite articulation aux naissances (voir fig. 2).

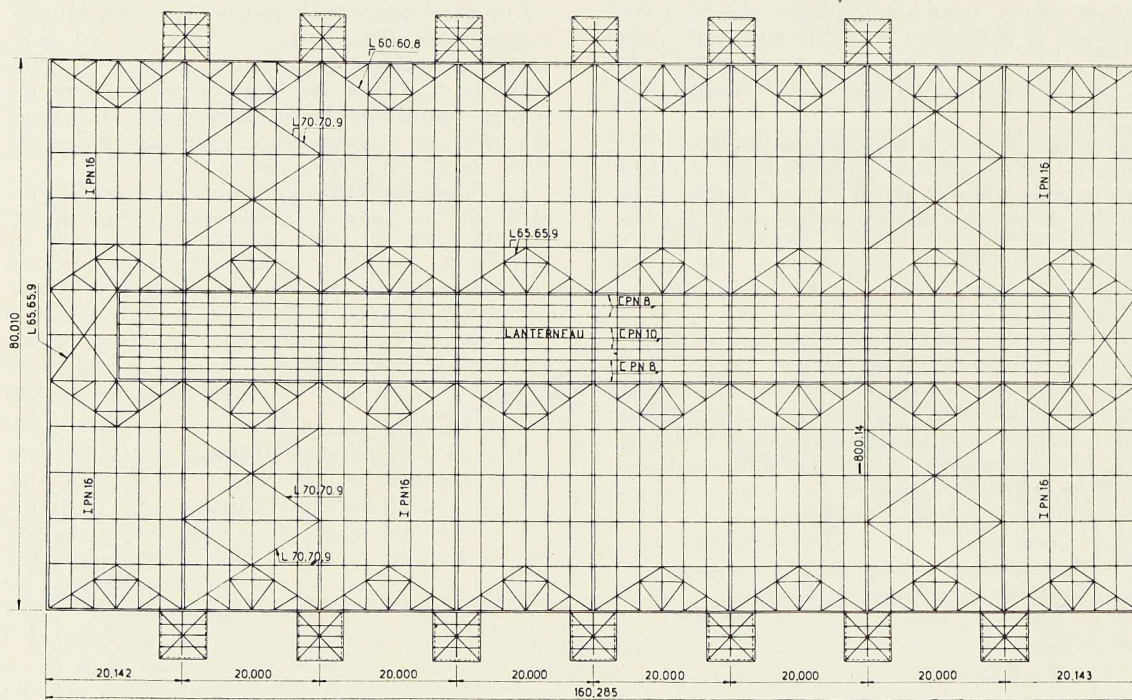
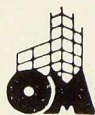


Fig. 5. Plan général de la Halle de l'Europe montrant la disposition de l'ossature métallique.





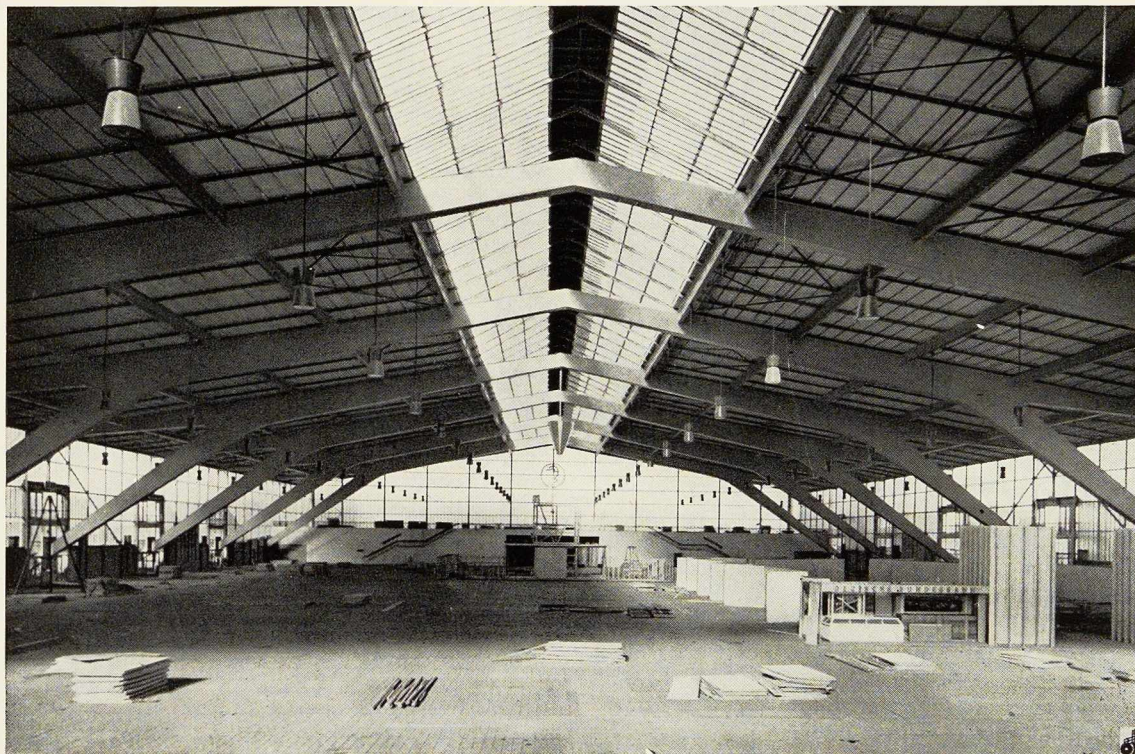


Photo H. Fehn.

**Fig. 6.** Halle de l'Europe de la Foire de Hanovre.  
Arcs de 84,40 m de portée sans appuis intermédiaires, laissant une vaste aire libre pour foires et expositions.

dehors de la paroi latérale et sont placées dans les cages d'escaliers. De cette façon, on a obtenu au droit des parois latérales une hauteur libre d'au moins 2 m pour les pavillons d'exposition et la circulation. Ces maîtresses-poutres épousent la forme à deux versants de la toiture et ont une flèche de 17,80 m. Le système est conçu avec deux articulations et le tracé est tel que son axe se confond autant que possible avec le polygone des forces sous charge complète.

Les charges de la toiture sont transmises aux poutres, par dix pannes espacées de 6,66 m d'axe en axe. Il n'existe pas de panne-faîtière sous le lanterneau, de sorte que la distance entre pannes atteint, au sommet, 13,33 m. Les pannes elles-mêmes portent des éléments métalliques distants entre eux de 3,33 m qui suivent le versant de la toiture et qui sont prolongés verticalement le long de la paroi latérale jusqu'aux fondations. C'est sur ces éléments que viennent s'appuyer les

chevrons en bois et la toiture. Le cadre du vitrage sans mastic s'appuie par l'entremise de pannes intermédiaires légères sur la charpente de la toiture et les parois latérales. Pour les murs latéraux, les poteaux sont distants entre eux de 3,33 m, alors qu'au pignon la distance est celle des pannes principales. Les poteaux des murs de pignon se trouvant au droit des pannes forment, au point de vue statique et constructif, un cadre continu et rigide. Il en est de même des poteaux des murs latéraux. Tous les poteaux des parois sont ancrés dans les fondations. Par suite de la continuité des cadres rigides se liant aux angles du bâtiment, on a obtenu une sérieuse économie de poids. Les poteaux sont de simples profils de I 16, et tous les montants des parois latérales sont des I 18. Les pannes qui ont une portée de 20 m, ainsi que les poteaux des pignons, sont formés de poutres soudées composées d'une âme de  $600 \times 6$  mm ou  $600 \times 7$  mm et de semelles de



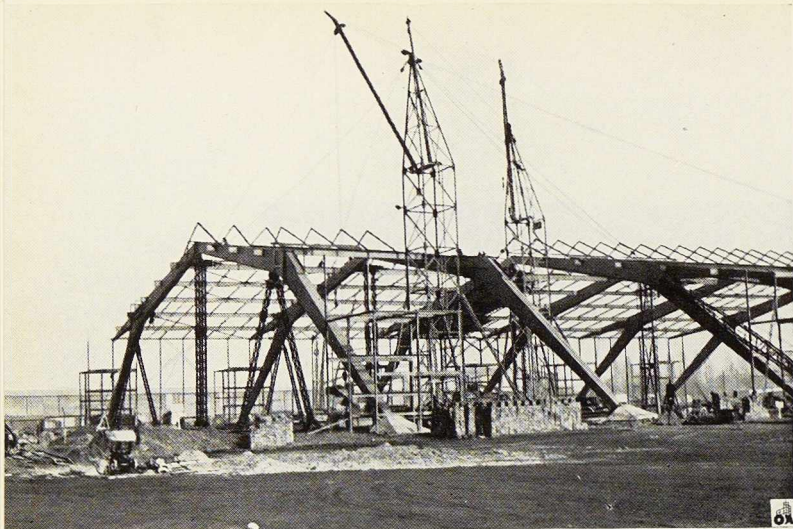


Photo H. Fehn.

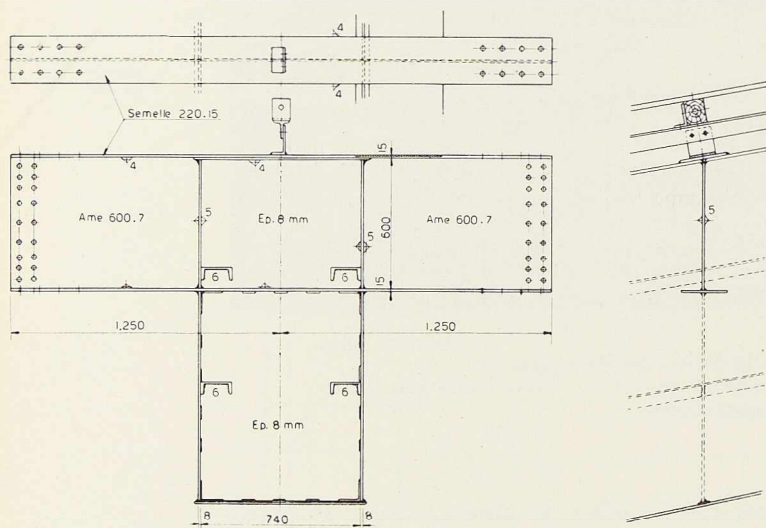


Fig. 8. Détail de la section d'une maîtresse-poutre à l'endroit du passage d'une panne.

Photo H. Fehn.



Fig. 7. Vue de la charpente en cours de montage.

220  $\times$  12. L'aile supérieure des pannes principales est soudée obliquement sur l'âme verticale de manière à leur donner l'inclinaison de la toiture et de permettre de les assembler aux chevrons, sans l'intermédiaire de coins.

Les poutres-fermes sont constituées par un caisson soudé en tôle composé d'âmes de 8 mm d'épaisseur et de semelles de 800  $\times$  14. Les moments fléchissants, résultant du poids propre et de la charge de neige complète, sont très faibles, parce que le système du cadre épouse la ligne du polygone des forces. Les plus grands moments se produisent, en cas de charges de neige sur un seul versant et de la pression latérale du vent.

Vers le quart de la portée, les hauteurs de la poutre sont proportionnelles aux moments de manière à utiliser au mieux le métal. La hauteur des tôles verticales du caisson est, à l'endroit des rotules de 0,50 m, aux reins de 2,00 m et à la clef de 1,00 m.

Le calcul a été fait en tenant compte du poids propre, du vent, de la neige soit sur les deux versants soit d'un côté, des variations thermiques et des déplacements des appuis. On a, de plus, tenu compte, pour déterminer la section du caisson, que la poutre oblique mesure 22 m et présente un danger de flambage. La section du caisson est munie de raidisseurs en tôle pleine, disposés à une distance égale aux pannes. L'acier est du St 37-12.

L'emploi d'épaisseurs minima pour les pannes, les poteaux et les cadres a nécessité un contrôle méticuleux de la stabilité de toutes les parties constructives. On a notamment pris des dispositions spéciales pour éviter le basculement des poutres à une seule âme. Le raidissement contre le voilement des tôles de 8 mm des cadres a été obtenu par des raidisseurs latéraux soudés aux tôles. On a utilisé à cet effet pour les tôles allant jusqu'à 1,45 m de hauteur, des U 8 placés au milieu et pour les tôles plus hautes, on a employé deux U 14 disposés au tiers. Les rotules des poutres sont formées par des appuis sphériques en acier moulé Stg 52 81 S dont la plaque d'appui est soudée à la section du caisson par des cordons d'angle. Les appuis sont calculés pour un poids normal maximum de 182 t.

Fig. 9. Assemblage de la poutre de toiture en porte à faux à l'arc principal (voir fig. 3).



Fig. 10. Façade vitrée de la Halle achevée.

Toutes les tôles d'âme et d'ailes sont soudées bout à bout. Les trois liaisons de montage, aux deux extrémités et à la clef, sont recouvertes de plats et sont rivées de manière à avoir une superficie lisse. Pour réaliser sur chantier l'assemblage des parties de poutres et le rivetage, des trous d'homme sont prévus aux endroits d'assemblage dans les ailes supérieures. Tous les autres assemblages sur chantier sont réalisés par boulons, de même que ceux des pannes disposés à gauche et à droite de la poutre.

Les forces du vent sont reprises dans le plan de la toiture par des contreventements et celles agissant sur les pignons sont transmises par deux contreventements aux pannes extrêmes. La poussée horizontale de 27 t pour chacune des parois latérales, est amenée vers le milieu du hall à un point fixe, relié par de grandes diagonales de traction avec les fondations des cages d'escalier.

Aucun joint de dilatation n'est prévu en effet grâce à l'appui oblique passant librement vers les rotules et par les ouvertures prévues dans les parois latérales vers les cages d'escalier, il a été possible d'absorber toutes les dilatactions par les éléments portants. Les tensions dues aux variations thermiques ont été vérifiées dans toutes les parties de la construction. Ces tensions restent dans des limites modérées, même pour les éléments courant sur toute la longueur de la halle, tels que les pannes et les poteaux des pignons.

Au pignon Est, un balcon a été construit sur toute la largeur de la halle à une hauteur de 5 m au-dessus du sol. Il se compose d'un cadre de profils en I, reposant sur des poteaux métalliques, muni d'une dalle en béton armé à armature croisée, prévue pour une charge utile de  $750 \text{ kg/m}^2$ . Cette dalle est sans liaison avec la construction principale de la halle, afin de ne pas entraver les déformations de celle-ci. Il en est de même pour les escaliers qui rendent possibles, par au-dessus, la construction des tribunes qui seront nécessaires lors de manifestations particulières.

En raison du délai très court accordé aux constructeurs, le montage de la charpente métallique a été commencé au milieu de la halle et poursuivi vers les deux pignons. Chaque poutre a été amenée sur place en quatre tronçons et assemblée à plat. A cause de la grande rigidité, il a été possible de river l'appui extrême au sol et de sou-

Fig. 11. Vue de la façade en cours de parachèvement.

Photo H. Fehn.

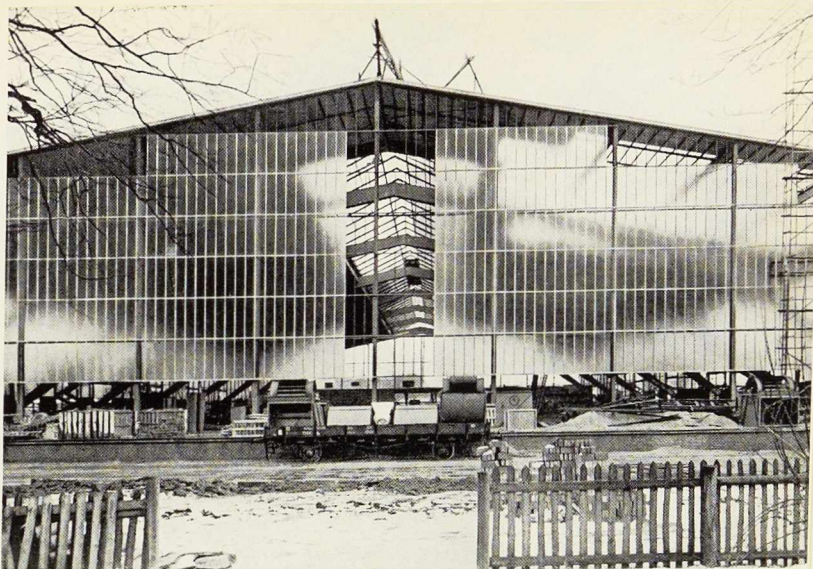
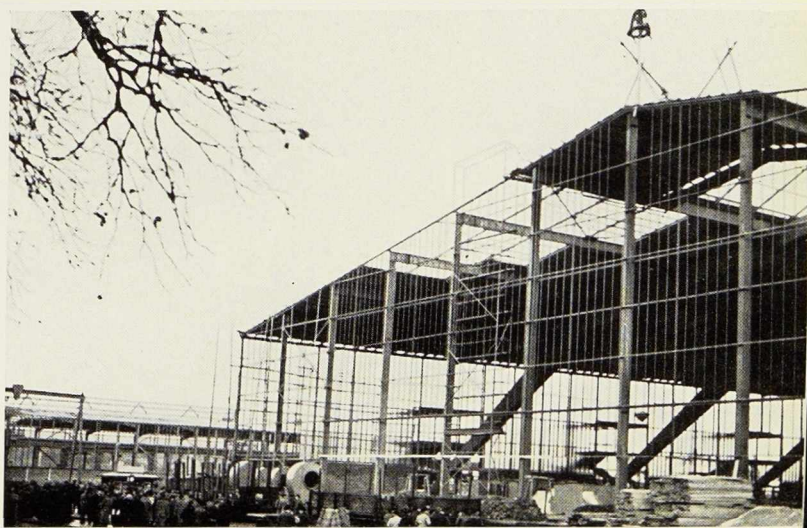


Photo H. Fehn.

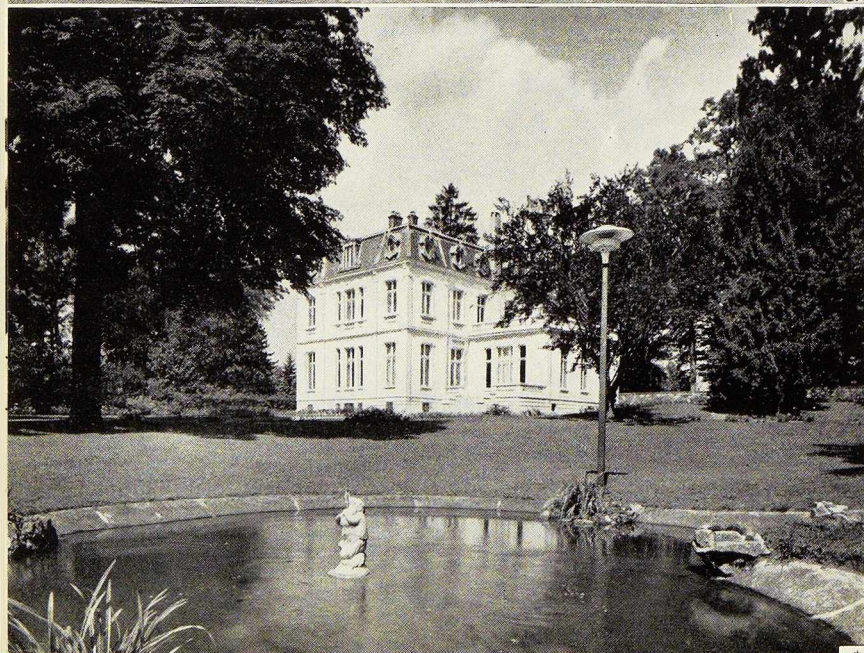
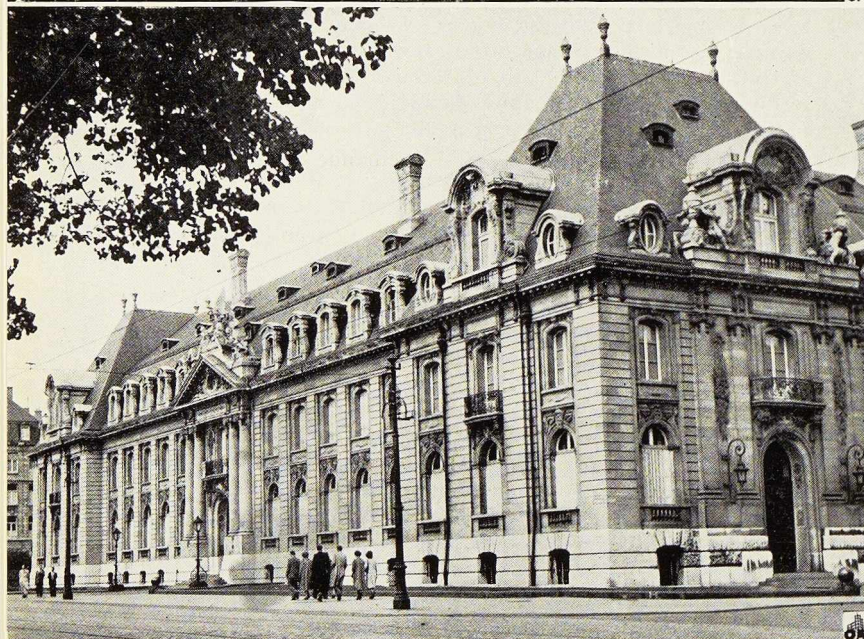
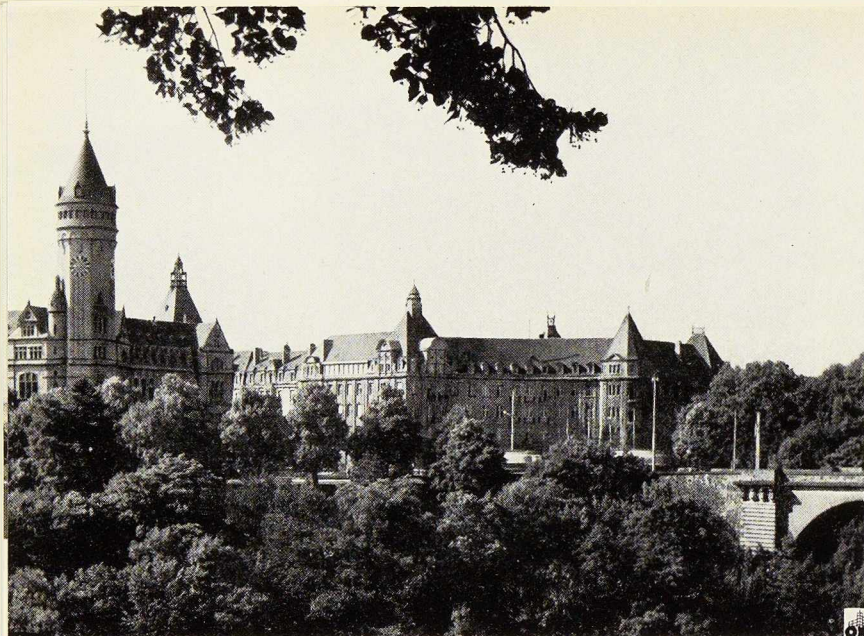
lever la moitié de chaque poutre à l'aide d'un derrick. Les deux tronçons furent ensuite déposés au milieu de la halle sur un échafaudage en treillis et rivés à la clef, après ajustage. Le montage a duré six semaines et était terminé le 15 novembre 1950, afin de permettre le parachèvement avant l'hiver. Le 26 janvier 1951, la Halle de l'Europe fut ouverte, à l'occasion d'un tournoi hippique international.

Le projet prévu à prix forfaitaire, a été exécuté avec un souci constant d'épargner l'acier. Les éléments principaux, les poutres, les pannes et les poteaux des pignons ont, pour cette raison, été entièrement soudés. Pour obtenir les dimensions minima des profils, on a systématiquement donné aux parties exposées à la flexion la forme de poutres continues avec ancrages fixes dans les fondations. On y est arrivé par utilisation de toutes les possibilités statiques et constructives. Le poids n'est que de  $54 \text{ kg/m}^2$  de surface couverte, ce qui est peu pour une construction réalisée à âme pleine et en acier normal St 37. Malgré cela, on a obtenu grâce à la collaboration entre architectes et ingénieurs un ouvrage répondant aux exigences esthétiques.

Le calcul et la construction de la halle de l'Europe ont été confiés aux Ateliers de construction Louis Eilers, à Hanovre-Herrenhausen.







## Installation du plan Schuman à Luxembourg

1—1  
2—2  
3—5

**Fig. 1.** Caisse d'Épargne et Bâtiment des Chemins de fer, devenu siège de la Haute Autorité.

**Fig. 2.** Siège central de l'A.R.B.E.D. Photo J. Proess.

**Fig. 3.** Villa Vauban siège de la Haute Cour de Justice. Photo Pit Schneider.

**Fig. 4.** Palais Grand-Ducal. Photo J. P. Wiwinius.

**Fig. 5.** Château de Beggen.





# CHRONIQUE

## Le marché de l'acier pendant les mois de juin et juillet 1952

	Production acier lingot en tonnes		
	Belgique	Luxembourg	Total
Juin 1952 . . .	390 578	232 943	623 521
Juillet 1952 . .	346 043	241 399	587 442
Janv.-Juil. 1952 .	2 923 681	1 754 416	4 678 097
Janv.-Juil. 1951	2 863 310	1 770 124	4 633 434

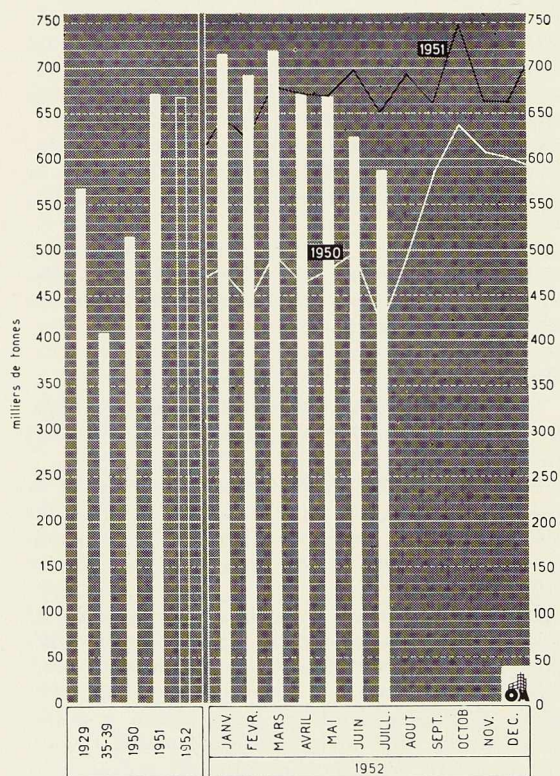


Fig. 1. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

La production belge marque un recul sensible qui est dû notamment aux congés du personnel des usines. La production totale des sept premiers mois de l'année, pour l'ensemble de l'Union Economique, est cependant supérieure de près de 45 000 t à celle de la période correspondante de 1951.

Il est à prévoir que pendant le deuxième semestre les chiffres de production n'atteignent pas le niveau de ceux de l'année passée : la production record avait nécessité des approvisionnements en matières premières (minerais, mitrailles et notamment charbons américains) à des conditions excessivement onéreuses que la situation actuelle du marché ne justifierait plus.

A la suite du relâchement de la demande sur les marchés d'exportation, les producteurs avaient fait diverses concessions de prix. Depuis le début de juillet, les prix ont présenté une nouvelle stabilisation. Par exemple, les aciers marchands à destination des pays européens sont cotés depuis lors à un niveau de l'ordre de Francs 5 750 fob.

Entre temps et surtout depuis la hausse appliquée aux Etats-Unis, au moment de la cessation de la grève générale, la situation s'est raffermie.

### Marché intérieur

Les carnets de commande à l'exportation s'étant allégés au cours du deuxième trimestre, les délais de fourniture ne présentent plus de difficultés, en règle générale.

En fabrications métalliques, à l'exception du secteur des ponts, on note une bonne activité. Les constructeurs de charpentes ont à exécuter des ouvrages nombreux tant en Belgique qu'au Congo. Il en est de même chez les constructeurs de réservoirs et les principaux chantiers navals qui sont pourvus de commandes pour de nombreux mois.

Les fabricants de matériel roulant, de leur côté, ont à livrer deux lots de 500 wagons pour le Congo et 600 wagons pour la Suède.

Les expéditions de Fabrimétal ont atteint : 145 192 t en juin et 150 667 t en mai.



	Junin	Mai
Produits de la tôle . . . . .	18 701	18 178
Accessoires métalliques du bâtiment . . . . .	8 018	8 725
Ponts et charpentes . . . . .	19 502	17 710
Matériel de chemin de fer et tramway . . . . .	5 638	8 208

### Marché extérieur

Le moment critique résultant de l'abstention de la clientèle en mai et juin derniers a été vaincu, d'abord en raison de la grève prolongée aux Etats-Unis et du manque de production qui en est résulté, ensuite par la hausse des prix que la liquidation de la grève a entraînée. Les Etats-Unis ayant perdu la production de deux mois au moins, ont dû avoir de nouveau recours au marché européen. Ils ont dû, d'autre part, limiter leurs propres exportations ce qui a amené d'autres acheteurs vers l'Europe.

Nous signalons par ailleurs l'entrée en vigueur du Plan Schuman. Il est évidemment trop tôt pour préjuger des mesures que pourra prendre la Haute Autorité en ce qui concerne l'évolution future de la production et des prix.

Un accord intervenu avec la Yougoslavie comprend des produits sidérurgiques pour une valeur de 100 millions de francs. Le contingent à fournir à l'Angleterre pour le troisième semestre, soit 90 000 t, se verra appliquer les nouveaux prix établis au début de juillet.

On signale la reconstitution du comptoir des tôles fines. Des constructeurs d'automobiles allemands et italiens ont passé des commandes intéressantes en produits relevant de ce comptoir.

## La sidérurgie dans le monde

### Etats-Unis

La grève déclenchée le 3 juin dans la sidérurgie américaine n'a trouvé sa fin que le 26 juillet. Les ouvriers ont obtenu une majoration horaire de 24,5 cents et quelques avantages secondaires, mais leurs syndicats ont dû renoncer à l'affiliation obligatoire des ouvriers, principe connu sous le terme de « closed shop ». On sait que le *Wage Stabilization Board* avait recommandé dès le mois de mai l'acceptation des hausses de salaire, mais alors le Gouvernement ne voulait pas admettre qu'il en résulte une augmentation des prix des aciers. Pour amener la fin de la grève, il vient d'accepter une telle augmentation qui atteint 5,20 dollars par t d'acier.

Le travail a repris rapidement et déjà la production tend vers la normale. Mais les Etats-Unis

auront perdu un tonnage d'acier égal à plus de deux mois de production, un fait dont les conséquences se feront sentir durant plus de six mois encore.

L'embargo sur les exportations d'acier a été levé. Malgré la grève, les expéditions vers l'Angleterre s'étaient d'ailleurs poursuivies, conformément aux accords conclus.

En 1951, les Etats-Unis ont exporté 3 277 000 t d'acier, dont 1,5 million de t vers le Canada et le Mexique, 588 000 vers l'Amérique du Sud, 430 000 t vers l'Europe.

La production du premier semestre de l'année en cours est de 40 500 000 t, en diminution de 6 600 000 t, par rapport au premier semestre 1951.

### Angleterre

La production de juin a suivi le rythme de 16 252 000 t annuelles, contre 16 245 000, le mois précédent. Malgré cette production relativement satisfaisante et les importations de provenances diverses, il règne toujours une grande pénurie d'acier. Les constructeurs se plaignent de perdre des affaires par suite du manque d'acier et les sidérurgistes ne savent utiliser toute la capacité de leurs usines par manque de matières premières. On cherche toujours à augmenter les importations d'acier en provenance du Japon.

L'industrie sidérurgique met au point un nouveau plan dont la réalisation devrait porter la capacité de production à 20 millions de t d'acier, d'ici 1957.

Ce plan comporte la construction de quinze nouveaux hauts fourneaux de 250-300 000 t annuelles chacun. Les dépenses prévues sont de l'ordre de 300 000 livres sterling.

### France

La production a atteint en juin, pour la France, 889 000 t (mai : 937 000 t), pour la Sarre 224 000 (mai : 241 000 t).

Le marché intérieur est enfin satisfait et la France cherchait, les mois derniers, à augmenter ses exportations, mais la clientèle faisait précisément défaut, du moins pour les types d'acier offerts.

Les grandes usines françaises sont en train de s'équiper pour la production d'acier Thomas amélioré, par le procédé d'enrichissement en oxygène de l'air soufflé dans le convertisseur : deux centrales à oxygène sont en construction à Sollac et à Dilling. Une autre sera construite à Denain et enfin, une centrale commune est prévue pour les diverses aciéries de la région de Longwy. On prévoit un investissement de 400 millions de francs pour une centrale de 5 000 m<sup>3</sup> à l'heure.





Fin juin on a inauguré aux Forges de Basse-Indre, près de Nantes, les installations de laminage à froid qui sont alimentées par Usinor en bandes laminées à chaud et le seront plus tard par Sollac, en bandes laminées à froid.

Aux Aciéries de Longwy, à Mont-Saint-Martin, on construit un nouveau haut fourneau de grande capacité.

La France prépare par ailleurs un nouveau plan de 7 ans qui, moyennant un investissement de 450 milliards de francs français, porterait la production d'acier de la France et de la Sarre à 21 millions de t par an.

### Allemagne

L'Allemagne, tout comme la France et l'Angleterre, se propose de porter sa capacité à au moins 20 millions de t et elle pourrait bien atteindre ce but avant ses deux concurrents, à moins que le nouveau Pool européen ne s'oppose à l'exécution de ses projets. La mise en vigueur du Plan Schuman a eu pour première conséquence l'abrogation de toutes les restrictions pour la capacité de production allemande.

Il existe 21 projets d'expansion dont les plus importants se rapportent aux usines de Watenstedt et aux usines Thyssen. Pour les premières une capacité de 850 000 t est prévue, pour les secondes 2 millions de t, avec un train continu à bandes de 500 000 t. Watenstedt disposerait d'un train à tôles fortes pour chantiers navals, d'une capacité de 300 000 t.

Le Gouvernement fédéral a décrété la liberté de commerce de l'acier. Il en est résulté une hausse d'environ 15 % sur les cotations officielles antérieures qui toutefois étaient souvent transgressées. La suppression des droits d'entrée sur les produits sidérurgiques a également été décidée. On signale par ailleurs une hausse de 7 % des tarifs des chemins de fer, à partir du 1<sup>er</sup> août.

La production d'acier de juin a atteint 1 224 071 t, celle des six premiers mois de l'année : 7 544 596 t.

**Fig. 2.** Le 10 août a eu lieu à Luxembourg l'inauguration solennelle et l'installation de la Haute Autorité de la Communauté européenne du Charbon et de l'Acier. Voici le groupe des membres de la Haute Autorité, de gauche à droite : MM. P. Finet (Belgique), L. Daum (France), E. Giacchero (Italie), F. Etzel (Allemagne), J. Monnet, Président (France), A. Coppé (Belgique), D. P. Spierenburg (Pays-Bas), H. Potthoff (Allemagne), A. Wehrer (G.-D. de Luxembourg).

Photo Associated Press.

### Indes

Une mission de la Banque Mondiale s'est rendue à New-Delhi, en juin, pour discuter une demande d'emprunt du gouvernement indien, en rapport avec le financement de son industrie sidérurgique. Cette mission aurait recommandé un prêt permettant la création d'un million de tonnes de capacité nouvelle.

Il est également question d'une offre japonaise pour la construction d'une aciérie à Sambalpur avec, comme corollaire, d'importants achats de minerais indiens par le Japon.

### La Communauté européenne du Charbon et de l'Acier

Les 24 et 25 juillet, les ministres signataires du Plan Schuman se sont réunis à Paris. Du communiqué publié à la suite de cette conférence, il résulte ce qui suit :

1<sup>o</sup> le traité instaurant la Communauté européenne du charbon et de l'acier est entré en vigueur le 25 juillet 1952;

2<sup>o</sup> la Haute Autorité et la Cour de justice entreront en fonction le 10 août 1952. Elles commenceront leurs travaux à Luxembourg en attendant qu'une nouvelle réunion des ministres décide du choix du siège de la Haute Autorité;

3<sup>o</sup> le 10 septembre, se tiendra à Strasbourg la première session de l'Assemblée Générale.







M. Félix Chomé.

### Nominations aux A. R. B. E. D.

Au cours d'une réunion tenue en juin 1952, le Conseil Général d'A. R. B. E. D. a coopté comme Administrateur M. Félix Chomé pour continuer le mandat de M. Aloyse Meyer, décédé.

La réunion du Conseil d'Administration qui a suivi a appelé M. Félix Chomé aux fonctions de Président du Conseil d'Administration. M. Léopold Bouvier, Directeur général adjoint, a été désigné pour prendre la succession de M. Chomé comme Directeur général.

Le Conseil d'Administration a, en outre, procédé aux nominations suivantes :

M. Ch. Gonner a été nommé Directeur général adjoint et M. R. Schmit, Directeur de l'Administration centrale.

### Achat de matériel roulant pour la S. N. C. B.

L'évolution de la technique du chemin de fer, en même temps que le souci constant d'une amélioration des conditions de transport et du confort des voyageurs, impliquent une modernisation du matériel roulant.

La S. N. C. B. procède, actuellement, à une étude très approfondie de cette question, afin de déterminer les besoins et le rythme des commandes pour l'avenir.

Depuis 1949 des commandes ont été placées pour le matériel suivant :

— 50 voitures internationales, dont la livraison vient de se terminer;

— 136 voitures métalliques pour le service intérieur, dont la livraison est attendue pour le premier semestre de 1953;

— 20 autorails de tourisme, dont la construction sera terminée au cours de l'année 1952;

— 50 autorails accouplables et 20 remorques pour l'exploitation des lignes à faible trafic et qui seront également livrées pour 1953;

— 15 automotrices électriques doubles pour le service entre Anvers et Charleroi;

— 20 locomotives électriques commandées, il y a peu de temps et 30 autres, dont la commande est sur le point d'être placée, nécessaires pour l'exploitation des lignes à électrifier.

Dans le cadre de la seconde phase :

— 12 locomotives Diesel de manœuvre;

— 17 autobus.

### « Bibliothèque du Fer » Klostergut Paradies

Le 3 mai 1952 a été inaugurée près de Schaffhouse (Suisse), dans un ancien couvent appartenant à la S. A. *Georg Fischer*, et à l'occasion du 150<sup>e</sup> anniversaire de cette Société, une bibliothèque qui a pour but de réunir toute documentation relative à l'histoire du fer et des sciences s'y rapportant : géologie, minéralogie, chimie, métallurgie et à la production et l'utilisation du fer et de l'acier dans tous les domaines d'application. La fréquentation de cette bibliothèque est libre et gratuite. La Fondation « Bibliothèque du Fer » se propose de créer des bourses d'étude à l'intention d'élèves désirant étudier sur place la documentation réunie par elle.

### Travaux publics au Congo Belge

M. Bock, Gouverneur de la Province Orientale (Congo belge) a fait récemment une communication sur les travaux publics intéressant sa province.

En vue de la suppression des bacs à pirogues, la Province Orientale a sollicité et obtenu un important tonnage de ponts Bailey (3 800 t). A ce jour, 24 grands ponts Bailey ont déjà remplacé des bacs et pontons, 8 ponts sont en construction et parmi ces derniers, se trouvent les ponts de Bafwasende et de Bengamisa, dont la longueur atteindra pour chacun 242 m.

Le programme de 1953 prévoit 18 nouveaux ponts, ce qui réalisera un total de 50 ponts. Le stock de 3 800 t de ponts Bailey étant pratiquement épuisé, les nouveaux ouvrages seront des





ponts métalliques en provenance de Belgique ou des ponts en béton.

Deux firmes métallurgiques belges, qui se sont intéressées à l'étude de ce problème, sont dès à présent en mesure de fournir des ouvrages d'art de montage et de lancement faciles, dont les portées pourront atteindre 48 m, pour des véhicules pesant 40 t.

On étudie actuellement le projet d'un grand pont métallique sur l'Aruwimi à Banalia, qui se composera de 14 travées de 48 m de portée chacune.

En ce qui concerne les routes, le problème relève d'abord du Plan Décennal qui prévoit l'aménagement des axes et *fieder-lines* sur une période de 10 ans. Les études sont en cours pour l'axe Stanleyville-Costermansville; la route de Mungbere-Mambasa récemment achevée, est carrossable, cette route est pourvue de quatre grands ponts Bailey. Les plans de construction de la route Sabena-port pétrolier de Sims-Simi ont été mis au point.

Au port de Stanleyville, à la rive gauche, un appontement en béton a été réalisé pour permettre l'accostage à toutes époques. A la rive droite, le port public de Stanleyville dispose actuellement de 350 m de quais, contre 142 m en 1947.

### Lancement du pétrolier à turbines « Maritime Leader »

Le 19 juillet 1952 a eu lieu le lancement du pétrolier à turbines « Maritime Leader », qui est en construction au Chantier Naval John Cockerill, pour compte de la *Maritime Transportation Company*.

Le « Maritime Leader » est le premier navire d'une série de deux turbiniers, dont la quille fut posée le 21 décembre 1951.

Le « Maritime Leader » a les caractéristiques principales suivantes :

Longueur hors tout . . . . .	176,323 m
Longueur entre perpendiculaires . . . . .	167,180 m
Largeur hors membres . . . . .	21,366 m
Creux au pont supérieur . . . . .	12,116 m
Calaison en charge . . . . . env.	9,128 m
Port en lourd correspondant . . . . . env.	18 000 t
Tonnage brut . . . . . env.	12 995 t

Les membrures du fond et du pont sont longitudinales, tandis que celles des côtés sont transversales. Les cloisons longitudinales et transversales se composent de tôles pliées (*corrugated plates*) soudées sans raidisseurs.

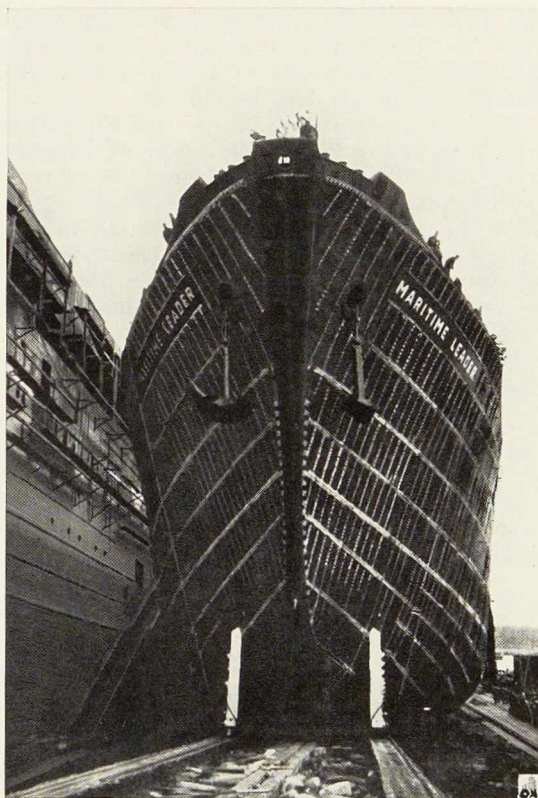


Fig. 4. Lancement du pétrolier à turbines « Maritime Leader ».

Le « Maritime Leader » a une capacité de chargement de 25 630 m<sup>3</sup>, répartie sur 10 réservoirs centraux et 20 réservoirs latéraux.

L'installation mécanique se compose de 3 turbines, type Parsons-Cockerill, développant normalement 7 300 C. V. E. à 100 tours par minute.

### Construire en hauteur

*L'Habitation*, revue de l'I. N. A. L. A., a publié un numéro spécial à la suite du Congrès de l'Habitation qui a eu lieu à Bruxelles en avril dernier. Ce Congrès, de par les communications qui y ont été faites et les visites de chantiers organisées, était plutôt un Congrès de l'habitation dite « à bon marché ».

Un des thèmes traités fut celui de la construction en hauteur par rapport à la maison unifamiliale. M. Van der Meer, directeur général au Ministère de la Reconstruction et du Logement



aux Pays-Bas, a fait à ce sujet une communication très documentée et parfaitement objective, admettant les logements en hauteur comme élément indispensable dans les villes.

M. le Gouverneur du Brabant, dans l'allocution qu'il a prononcée lors de l'ouverture du Congrès, a exprimé une opinion pertinente : « Je crois pouvoir souligner qu'en Belgique surtout, on ne peut impunément convertir à l'excès nos champs et nos prairies en terrain à bâtir et en chemins de communication, car ceci entraînerait pour notre production agricole, déjà insuffisante, des conséquences très fâcheuses. »

Citons également les avis exprimés par quelques-uns de nos meilleurs architectes :

« Mais il faut songer aussi à tous ceux qui ne peuvent se transporter deux fois par jour dans la banlieue, et qui pourtant ont le souci de disposer d'un jardin pour leurs enfants, et se rendre compte que ce jardin doit être collectif comme le logement lui-même. »

St. Jasinski.

« Il faut regretter que les subsides de la loi De Taye n'aient pas été accordés sous condition de construire dans des ensembles bien dessinés et équipés socialement au lieu de favoriser l'agrandissement des villes en constructions alignées le long de rues. Cette construction groupée aurait aussi été moins onéreuse que les constructions isolées. »

L. De Vestel.

« On fait le silence total sur certains des avantages indéniables de la construction en hauteur. C'est à croire à un système ou à une mauvaise foi générale.

» Qu'il suffise, puisque l'on a parlé de facteur humain et de vie familiale, de rappeler qu'à prôner la cité-jardin avec sa maison individuelle, on écarte toujours davantage l'occupant de son lieu de travail, le temps passé en train, en tramway ou tout autre moyen de locomotion étant forcément pris sur la vie de famille. »

P. A. Michel.

Rappelons à cette occasion l'article « Construire en hauteur » publié dans le numéro 7/8-1952 de notre Revue, par M. L. Stijnen, Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et des Arts Décoratifs.

### Construction d'un nouveau hall de la S. A. « Ferblatil »

La S. A. des Anciens Etablissements Métallur-

giques Nobels-Pelman a obtenu commande de la charpente métallique de 1 200 t d'un nouveau hall qui viendra compléter l'installation actuelle de la S. A. Ferblatil (1).

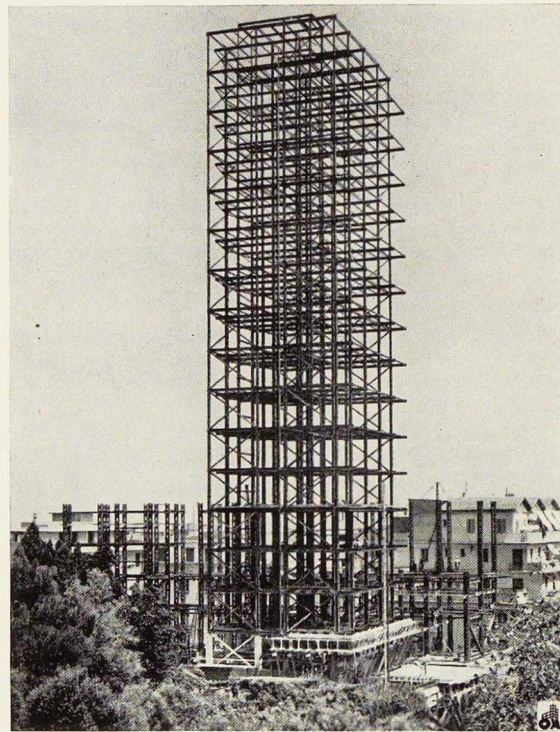


Photo Eichacker.

Fig. 5. Immeuble La Fayette à Alger.

### L'immeuble La Fayette à Alger

On construit actuellement à Alger un important immeuble à ossature métallique. L'immeuble La Fayette, qui couvre une surface de 2 600 m<sup>2</sup>, s'annonce comme une belle réalisation; il est l'œuvre de MM. Michel Solivérès et André Cazalot, Architectes D. P. L. G. La construction du bloc a été confiée aux Ateliers Durafour.

Le nombre des appartements répartis sur les 15 étages de l'immeuble sera de 105. La hauteur de l'ossature métallique atteint près de 60 m, son poids est d'environ 1 150 t. Tous les assemblages ont été réalisés par soudure.

(1) Voir la description de cette installation dans le n° 6-1952 de *L'Ossature Métallique*.





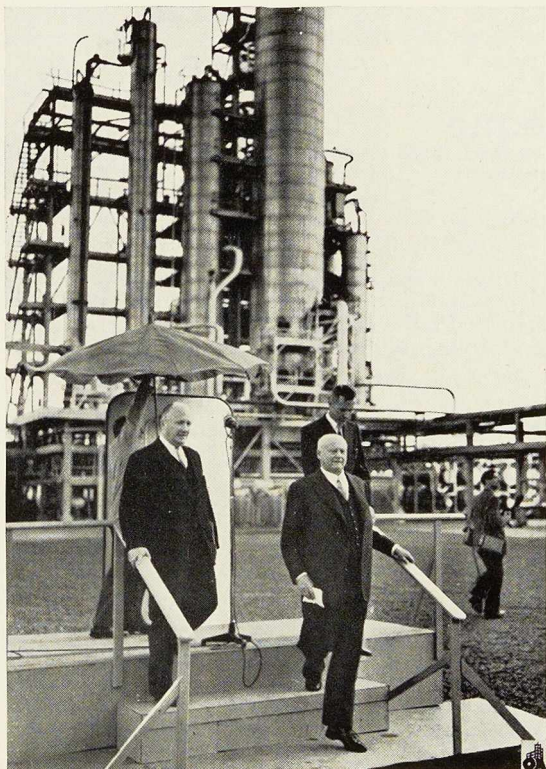


Photo Keystone.

**Fig. 6.** Inauguration de la nouvelle raffinerie du Kruisschans, par M. Van Houtte, Premier Ministre.

### Inauguration de la nouvelle raffinerie du Kruisschans

Le 23 juin 1952, M. Van Houtte, Premier Ministre, a inauguré en présence de nombreuses personnalités belges et britanniques la nouvelle raffinerie du Kruisschans. Pour assurer la réalisation de cette importante raffinerie, la Société Industrielle Belge des Pétroles fut constituée en 1949, à participation égale pour le groupe belge « Petrofina » et le groupe anglais « Anglo-Iranian Oil Company ».

La nouvelle raffinerie est située sur la rive

**Fig. 7.** Groupe de distillation n° 2 de la raffinerie du Kruisschans.

Photo A. I. O. C.



droite de l'Escaut, au Sud de l'écluse du Kruisschans, à l'Ouest du nouveau bassin pétrolier. Elle occupe actuellement les deux tiers du terrain de 150 ha qui a été concédé par la Ville d'Anvers.

En 1949, l'emplacement de la raffinerie était encore un polder marécageux. Une surélévation d'environ 5 m était nécessaire pour établir le niveau du sol au-dessus de celui de l'Escaut à marée haute.

Les fondations de l'usine ont nécessité l'enfoncement de 2 850 pieux d'un poids moyen de 5 t, ainsi que la mise en œuvre de 25 000 m<sup>3</sup> de béton; 25 000 t d'acier façonné furent montées sur place.

Plus de 220 km de tubes d'acier sillonnent la raffinerie dans toutes les directions, 17 000 m<sup>2</sup> de surface bâtie abritent les services techniques et administratifs.

Près de 5 millions d'heures de travail ont été consacrées à l'érection de ce complexe industriel d'une capacité annuelle de traitement d'environ 1 800 000 t.

Tous ces travaux furent menés à bonne fin en 18 mois de temps.

Le parc de stockage de la raffinerie du Kruisschans se compose de neuf réservoirs métalliques de 44 m de diamètre et permet d'emmagasiner une quantité totale de l'ordre de 170 000 m<sup>3</sup>.



## Bibliothèque

Nouvelles entrées (1)

### Constructions métalliques en Suisse

Un volume relié de 146 pages, format 22 × 28 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par l'Union des Constructeurs Suisses de Ponts et Charpentes métalliques, Zurich, 1952.

L'objet de ce recueil, d'une présentation impeccable, est de faire mieux connaître les belles réalisations de l'industrie suisse des charpentes métalliques.

Les nombreuses illustrations, judicieusement choisies, témoignent des possibilités quasi illimitées que permettent des charpentes métalliques et des services que l'acier est à même de rendre aux architectes.

### Tungsten (Tungstène), 3<sup>e</sup> édition

par Colin J. SMITHELLS

Un volume relié de 326 pages, format 16 × 25 cm, illustré de 225 figures. Edité par Chapman & Hall Ltd., Londres, 1952. Prix : £ 3.15.0.

Cet ouvrage du Dr Smithells constitue un traité détaillé sur la métallurgie, les propriétés et les applications du tungstène. Il constitue une importante contribution à l'étude de ce métal.

### Méthode de répartition algébrique des moments

par L.-K. WYLENKO

Un ouvrage de 122 pages, format 13 × 21 cm, illustré de 65 figures, ainsi que de nombreux tableaux et abaquages. Edité par la Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris et Liège, 1952. Prix : 198 francs belges.

Ce nouvel exposé de la méthode de Cross traite le cas des nœuds fixes et celui des nœuds déplaçables. Il envisage le cas des barres à inertie constante aussi bien que celui des barres à inertie variable.

(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).

L'auteur donne une dizaine d'exemples chiffrés d'application de la méthode, en se servant des lignes d'influence, de tableaux numériques et d'abaques qu'il a établis.

### Mémorial du XXV<sup>e</sup> Anniversaire de la Fondation de la F. A. B. I.

Un ouvrage de 185 pages, format 23 × 29 cm, illustré de plusieurs figures. Edité par la Fédération des Associations Belges d'Ingénieurs, Bruxelles, 1952.

Cet ouvrage constitue un souvenir des manifestations qui ont marqué le XXV<sup>e</sup> Anniversaire de la F. A. B. I. On y trouve notamment les textes des conférences prononcées à cette occasion sur divers sujets intéressant l'ingénieur et ses activités.

### Dictionnaire d'abréviations

par M. BAUDIN

Un ouvrage de 157 pages, format 16 × 24 cm. Edité par les Editions de Montligeon, La Chapelle-Montligeon (Orne), 1951.

Cet ouvrage contient 8 000 abréviations françaises et étrangères techniques et usuelles, anciennes et nouvelles, se rapportant aux arts, à l'industrie, aux sciences, etc.

### 100 Jahre G. H. H. Brückenbau (100 ans de construction de ponts G. H. H.)

par Ph. STEIN

Un volume relié de 206 pages, format 21 × 22 cm, illustré de 80 figures. Edité par G. H. H., Oberhausen (Rhénanie), 1951.

Ce luxueux recueil, publié sous la direction du Professeur Ph. Stein, relate par le texte et l'image l'histoire de la Firme Gutehoffnungshütte (G. H. H.), bâtisseurs de ponts métalliques depuis un siècle. Parmi les ouvrages d'art remarquables





construits récemment par la Société G. H. H., on peut citer le fameux pont-route de Cologne-Deutz réalisé en collaboration avec d'autres firmes.

#### **Publications de la British Iron & Steel Federation (B. I. S. F.)**

La B. I. S. F. nous a envoyé deux ouvrages concernant les statistiques de l'industrie du fer et de l'acier. Ce sont :

*Statistical Year Book for 1950 - Part II - Overseas Countries* (Annuaire statistique 1950, 2<sup>e</sup> partie, pays d'outre-mer);

*Statistical Year Book for 1951 - Part I - United Kingdom Statistics* (Annuaire statistique 1951, 1<sup>re</sup> partie, Statistiques relatives au Royaume-Uni).

Le prix de ces ouvrages est de 15 shillings pour le premier et 7 s. 6 d. pour le second.

#### **Baukonstruktion (Le bâtiment)**

par Franz HART.

Un ouvrage de 272 pages, format 22 × 30 cm, 77 pages de dessins, 553 dessins de détails et 55 tableaux. Edité par Julius Hoffmann, Stuttgart.

L'auteur traite particulièrement la construction massive, murs, voûtes, plafonds, toitures. Son ouvrage entend venir en aide à l'architecte auteur de projets dans la mesure où l'intervention de l'ingénieur n'est pas requise. Aussi, la charpente métallique et le béton armé ne sont pas traités dans l'ouvrage.

#### **Die Schweisstchnik des Bauingenieurs (La soudure dans l'art de l'ingénieur constructeur), 2<sup>e</sup> édition**

par B. SAHLING et K. LATZIN.

Un volume relié de 278 pages, format 15 × 21 cm, illustré de 343 figures. Edité par Fr. Vieweg et Fils, Braunschweig, 1952. Prix : 19,20 D.M.

Les auteurs étudient en premier lieu le matériau acier, les conditions auxquelles il doit répondre et les essais de soudabilité et tout spécialement celui de pliage d'une éprouvette comportant un cordon de soudure superficiel, essai qui semble s'imposer de plus en plus.

Ils examinent les divers procédés d'assemblage par soudure : oxy-acétylénique, à l'arc (Benardos, Zerener, Slavianoff, Humboldt-Meller, Elin-Hafergut, Ellira); Arcotom, Arcon, Arcogen; Alumino-thermique, etc.

Après ces considérations théoriques, les auteurs s'étendent sur de nombreuses réalisations, en donnant les particularités de chacun.

L'ouvrage se termine par les essais de récep-

tion et une liste bibliographique comportant 184 ouvrages.

MM. Salling et Latzin, dans tout cet ouvrage, n'ont jamais perdu de vue son but pratique et sa destination (pour ingénieurs-constructeurs). Celui-ci rendra de grands services à tous ceux qui ont à s'occuper de constructions soudées.

#### **Centrale Verwarming (Chauffage central)**

par C. J. N. DREWES.

Un volume de 118 pages, format 15 × 21 cm, illustré de 84 figures. Edité par E. Kluwer, Deventer, 1952.

Cet ouvrage, faisant partie de la série *Techniek en Ambacht* constitue une adaptation résumée de l'ouvrage, de même titre, bien connu de tous ceux qui s'occupent de chauffage, écrit par les ingénieurs L. E. Wisse, P. M. van der Weel et K. Matzinger.

Il s'adresse à tous ceux qui doivent avoir des notions précises pour tout ce qui concerne le chauffage dans les bâtiments : Architectes, Ingénieurs, Techniciens, Contremaitres, etc. et leur donne un aperçu clair et concis des divers types de chauffage et appareillages accessoires.

#### **Versuche und Erfahrungen an in der Schweiz ausgeführten Stahlbauten, 1922-1945 (Expériences acquises à la suite des essais réalisés sur constructions suisses, 1922-1945)**

par M. Roš.

Un volume de 100 pages, format 22 × 31 cm, illustré de 237 figures. Edité par l'Union des Constructeurs suisses de Ponts et Charpentes métalliques, Zurich, 1951.

C'est en 1916 que l'Union des Constructeurs suisses des Ponts et Charpentes créa sa Commission technique pour l'étude et l'examen des constructions métalliques. Cette Commission procéda aux essais de divers ouvrages et notamment : le pont suspendu sur l'Aar à Aarau; les ponts de chargement des Usines à gaz de Bâle et de Beograd; le pont de Wettstein sur le Rhin à Bâle; l'émetteur de Beromünster près de Lucerne et la salle de fêtes « Allsmend » à Lucerne.

Ces essais font ressortir les caractéristiques suivantes des ouvrages métalliques :

Grande résistance et durée de vie;

Zone d'élasticité parfaite, zone plastique très importante, accroissant la sécurité de l'ouvrage;

Possibilités de transformation, renforcement et réutilisation;

Concordance parfaite entre les résultats des calculs et les résultats des essais.

Les constructeurs trouveront dans cet ouvrage de nombreux renseignements de grande valeur concernant les ouvrages métalliques de divers types.





### I. R. S. I. A. - Rapport annuel - Exercice 1951

Un ouvrage de 193 pages, format 15,5 × 24 cm, Edité par l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I. R. S. I. A.), Bruxelles, 1952.

Le rapport de l'I. R. S. I. A. pour l'exercice 1951 contient notamment un chapitre sur les subsides accordés à la recherche.

On y relève que le montant des subsides votés pendant l'année 1951 est voisin de 90 millions de francs. Un personnel de 117 chercheurs et de 175 techniciens, préparateurs, laborants, etc., émerge aux subsides votés pendant l'année.

Parmi les bénéficiaires de ces subsides, citons le Centre National de Recherches Métallurgiques (C. N. R. M.), Sections de Liège et du Hainaut; le Centre de Recherches Scientifiques et Techniques de l'Industrie des Fabrications Métalliques (C. R. I. F.), l'Association Belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux (A. B. E. M.), etc.

Les recherches effectuées par le C. N. R. M. (Section de Liège) se rapportent aux domaines suivants : Spectrochimie — Analyse des gaz — Rayons X — Microscopie électronique — Analyse physique — Acier Thomas — Désoxydation de l'acier, etc.

La Section du Hainaut de son côté a consacré son activité aux études suivantes : Analyse des gaz dans les métaux — Analyse spectrale — Etude des lingotières — Micro-analyse des aciers — Métallurgie physique.

### Bouwen in Staal (Construire en acier)

Un ouvrage de 20 pages, format 21 1/2 × 29 1/2 cm, illustré de nombreuses figures. Edité

par le Centre Néerlandais d'Information de l'Acier, La Haye, 1952.

Le Centre Néerlandais vient d'éditer cette brochure bien présentée dans le but de montrer de nombreuses possibilités d'emploi du matériau « Acier » et les avantages intrinsèques de celui-ci : Résistance, rapidité de montage, légèreté, sécurité, ductilité, utilisation immédiate, construction indépendante des intempéries, possibilités de transformations, sécurité contre l'incendie, récupération après démolition, dimensions précisées conformes aux plans, etc.

### CATALOGUE

#### Poutrelles Grey de la Société des Hauts fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir)

Un ouvrage à 97 feuillets amovibles d'une présentation impeccable format 11 × 15 cm donnant toutes les caractéristiques des profils Grey des types européens et américains (31 profils DIN, 31 profils DIE, 31 profils DIR, 24 profils DIL, 9 profils DIN, 33 profils DIA, 6 profils B.P.).

En plus des caractéristiques qui figurent au catalogue des profilés édité par le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, nous y trouvons également le moment statique, le moment d'inertie de torsion et la caractéristique de stabilité au déversement.

Des abaques en fin du volume permettent de déterminer rapidement les charges admissibles pour les profils utilisés comme poutrelles, colonnes ou poteaux.

## Bibliographie

### Résumés d'articles <sup>(1)</sup>

#### 20.11a. - Reconstruction du pont d'Anvers à Strasbourg

R. GRAFF et F. RUSSIAS, *La Technique Moderne-Construction*, n° 7-1952, pp. 197-202, 15 fig.

Le nouveau pont d'Anvers à Strasbourg franchit le bassin des Remparts du port.

L'ouvrage comprend deux culées sur terre ferme et deux piles dans le bassin.

La longueur totale biaise d'axe en axe d'appuis sur culées est de 135,80 m, la longueur entre axes d'appuis sur piles est de 60 m. L'ossature rivée comprend neuf poutres semblables posées de niveau également espacées et reliées par des entretoises biaisées triangulées en V renversé de même hauteur que les poutres.

(1) Les numéros d'indexation indiqués correspondent au système de classification dont le tableau a été publié dans le no 6-1952 de *L'Ossature Métallique*.

Cette ossature supporte une dalle en béton armé de 16 cm d'épaisseur sous la chaussée et de 16 à 12 cm sous les trottoirs.

Les entretoises sont disposées biaisées. Cette disposition permet d'avoir pour une même pile d'entretoise une hauteur constante.

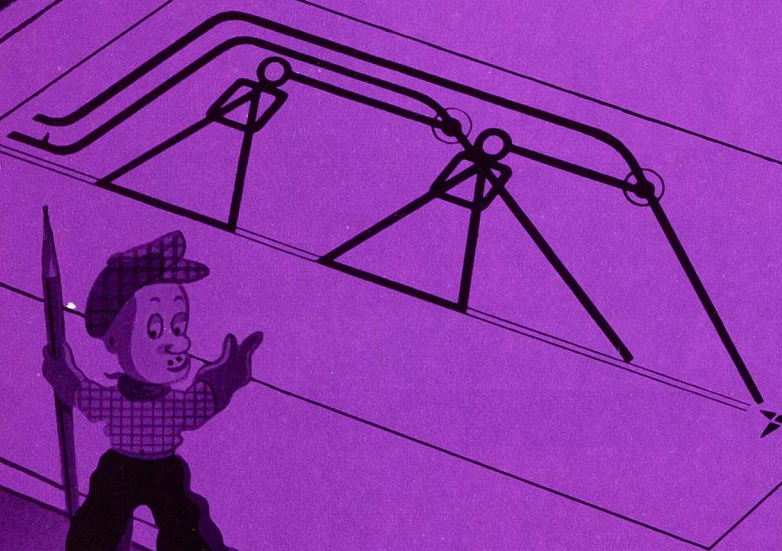
Les poutres ont été amenées par tronçons, par fer, directement du chantier — cinq tronçons par poutre console — trois tronçons pour les poutres de la travée indépendante. Poids maximum des tronçons 13 t. La travée console Est a été lancée la première par groupe de trois poutres par translateur sur un groupe de quatre chariots à galets se déplaçant sur deux voies posées entre culée et pile sur deux poutres triangulées. Les travaux de la partie métallique ont été exécutés par les Etablissements Nithart.





# LE SOUDOMATE

REALISATION  
PUBLIGRAPHIE  
BRUXELLES  
TEL. 37.91.85



## SOUDURE AUTOMATIQUE A L'ARC!

Pourquoi ne l'emploieriez-vous pas  
vous aussi?

Les machines sont trop coûteuses?  
Vos fabrications ne s'y prêtent pas?

Peut être,  
mais alors, pourquoi ne pas essayer la

## SOUDURE SEMI-AUTOMATIQUE A L'ARC?

Le Soudomate « Esab » peut vous aider  
à résoudre de nombreux problèmes  
grâce à ses avantages spécifiques :

- Prix d'achat modéré,
- Qualité du métal déposé,
- Aspect impeccable des cordons,
- Utilisation d'électrodes  
de forts diamètres,
- Facteur d'utilisation 100 %,
- Main-d'œuvre non spécialisée,
- Simplicité de construction  
et de manipulation,
- Souplesse, légèreté, adaptation facile.

**Consultez-nous,  
nous vous documenterons.**

**Une démonstration vous étonnera !**

# ESAB

ELECTRO SOUDURE AUTOGENE BELGE. S.A.

116-118, R. STEPHENSON • BRUXELLES

TELEPHONES : 15.91.26 • 15.05.32



# TRANSPORTS **JONET** CHARLEROI

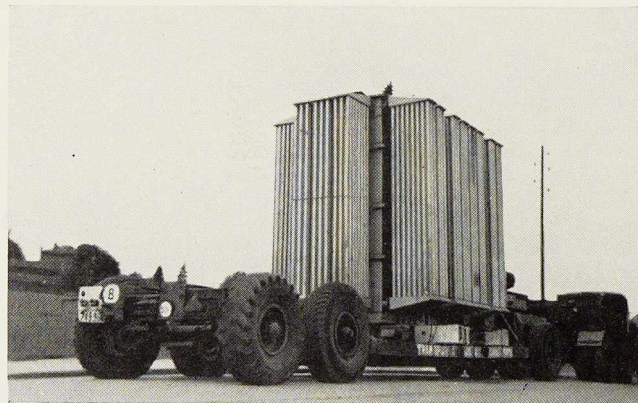
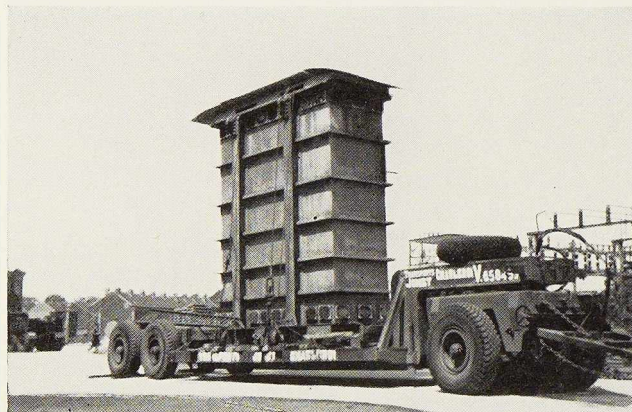
S. P. R. L.

R. C. CHARLEROI 18368

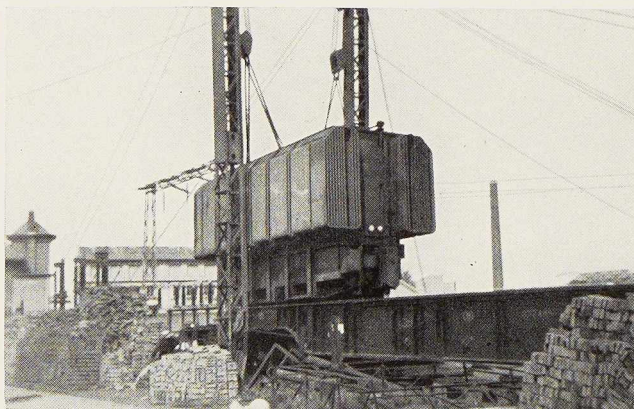
TÉLÉPHONE : 32.39.06 - 32.39.07 - 32.39.08

LICENCE TRANSPORT 6584

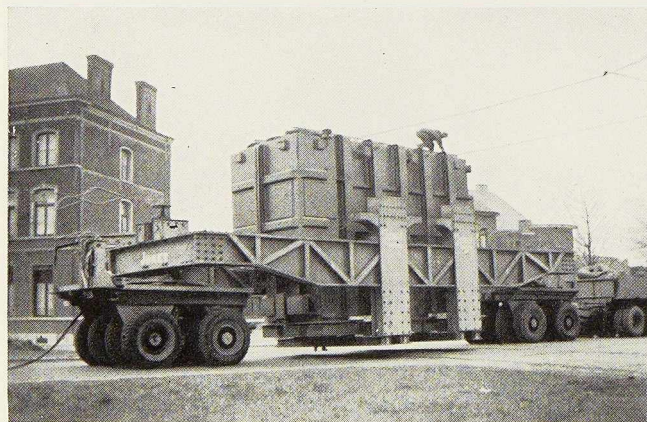
*Se sont spécialisés dans la manutention et le transport  
des transformateurs*



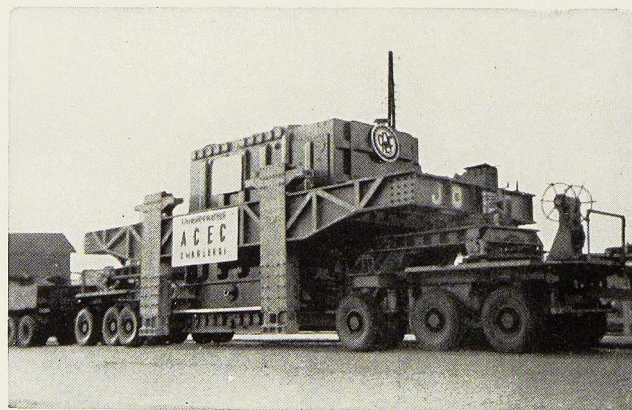
Déplacements de transformateurs ASEA 38 et 40 tonnes (LINALUX)



Déchargement ex-wagon d'un transformateur de 120 tonnes (Centrale de Droogenbosch)



90 tonnes



120 tonnes

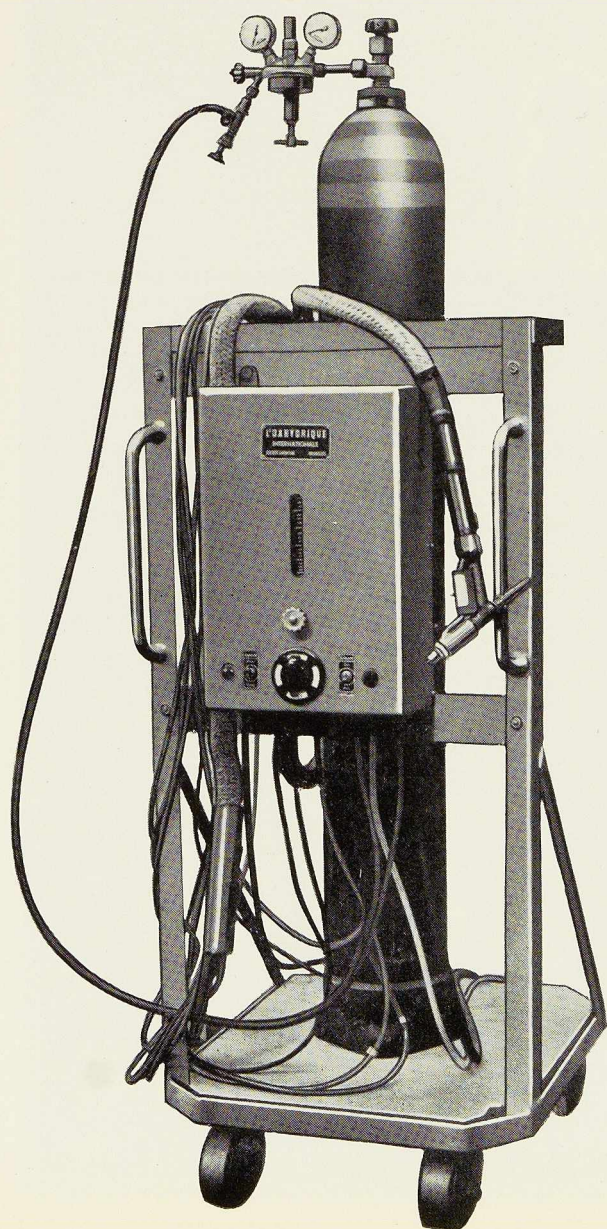
Transports de transformateurs ACEC



# L'ARGON

AINSI QUE L'APPAREILLAGE PERFECTIONNÉ PERMETTANT DE SOUDER

**MIEUX  
PLUS VITE ET SANS FLUX**



L'aluminium,  
les alliages légers,  
les aciers inoxydables,  
les alliages ultra-légers,  
etc.

**SONT FOURNIS  
DE STOCK  
AUX CONDITIONS  
LES PLUS  
AVANTAGEUSES**

PAR

**L'OXHYDRIQUE  
INTERNATIONALE**

S.A., 31, rue P. Van Humbeek, Bruxelles. Tél. 21.01.20 (51.)

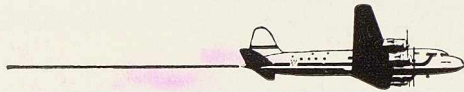


**en quelques heures**

**vous pouvez atteindre  
le Moyen-Orient**



Téhéran, Beyrouth, Damas  
sont maintenant aux portes  
de Bruxelles. Vers ces régions si  
riches en possibilités commerciales  
la SAS vous transporte rapidement et  
dans les conditions les plus agréables.  
Ses luxueux DC-6 sont pourvus de tous  
les raffinements du confort moderne  
et vous y trouverez l'excellent  
service scandinave si apprécié.

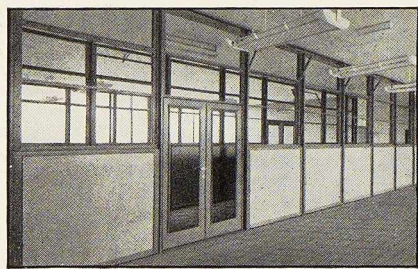


**SAS**  
**SCANDINAVIAN**  
AIRLINES SYSTEM  
DENMARK - NORWAY - SWEDEN

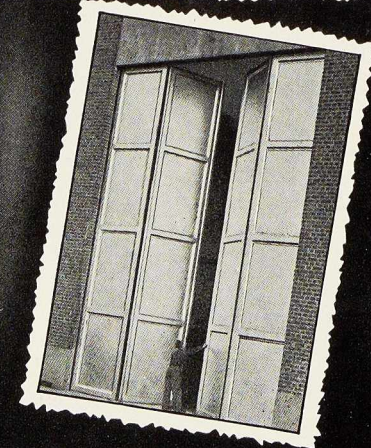
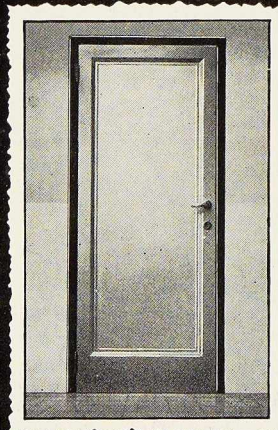
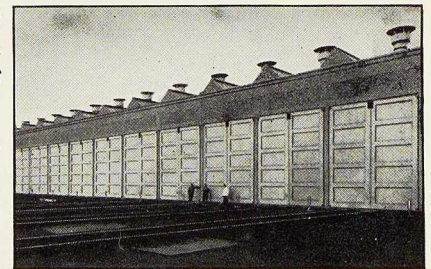


Renseignements : votre agent local ou SAS, Shell Building, 60, rue Ravenstein, Bruxelles. Tél. : 11.40.13 — 11.44.22.

S14 dortand



**MENUISERIE METALLIQUE**  
•  
TRAVAIL MECANIQUE  
de la  
TOLE et des PROFILÉS



**S. A. ATELIERS**  
**VANDERPLANCK**

R. C. CHARLEROI : 30.864

**FAYT - lez - MANAGE**

Tél. MANAGE : 124 et 129





LES FAMEUSES  
PEINTURES ANTI-ROUILLE AU

**THIOVERNIS**



SONT DES PRODUITS

**DE VLEESCHOUWER**

(LINT-Anvers)

LA FIRME DE LA QUALITE





## Quelle perte de temps que de devoir interfolier!

Vous savez combien de temps vous perdez en interfoliant, mais votre patron le sait-il ?  
Ne croyez-vous pas qu'il serait utile de lui parler des avantages du Roneo « 500 » ?

**PERSUADEZ-LE DE FAIRE APPEL A**

Le Roneo « 500 » possède un système d'encrage vraiment spécial, grâce auquel il n'est plus nécessaire d'interfolier, même en faisant des impressions double-face.

- Vous pouvez employer plusieurs couleurs.
- La première copie est utilisable.
- L'encre permet une quantité double d'impression.
- **Et n'oubliez pas :** vos mains restent propres du commencement à la fin!



## HERINCX-RONEO, S. A.

8-10, RUE MONTAGNE-AUX-HERBES-POTAGÈRES — BRUXELLES

TEL. : 17.40.46 (3 lignes)

GAND : 3, avenue de la Place d'Armes — Tél. : 504.19

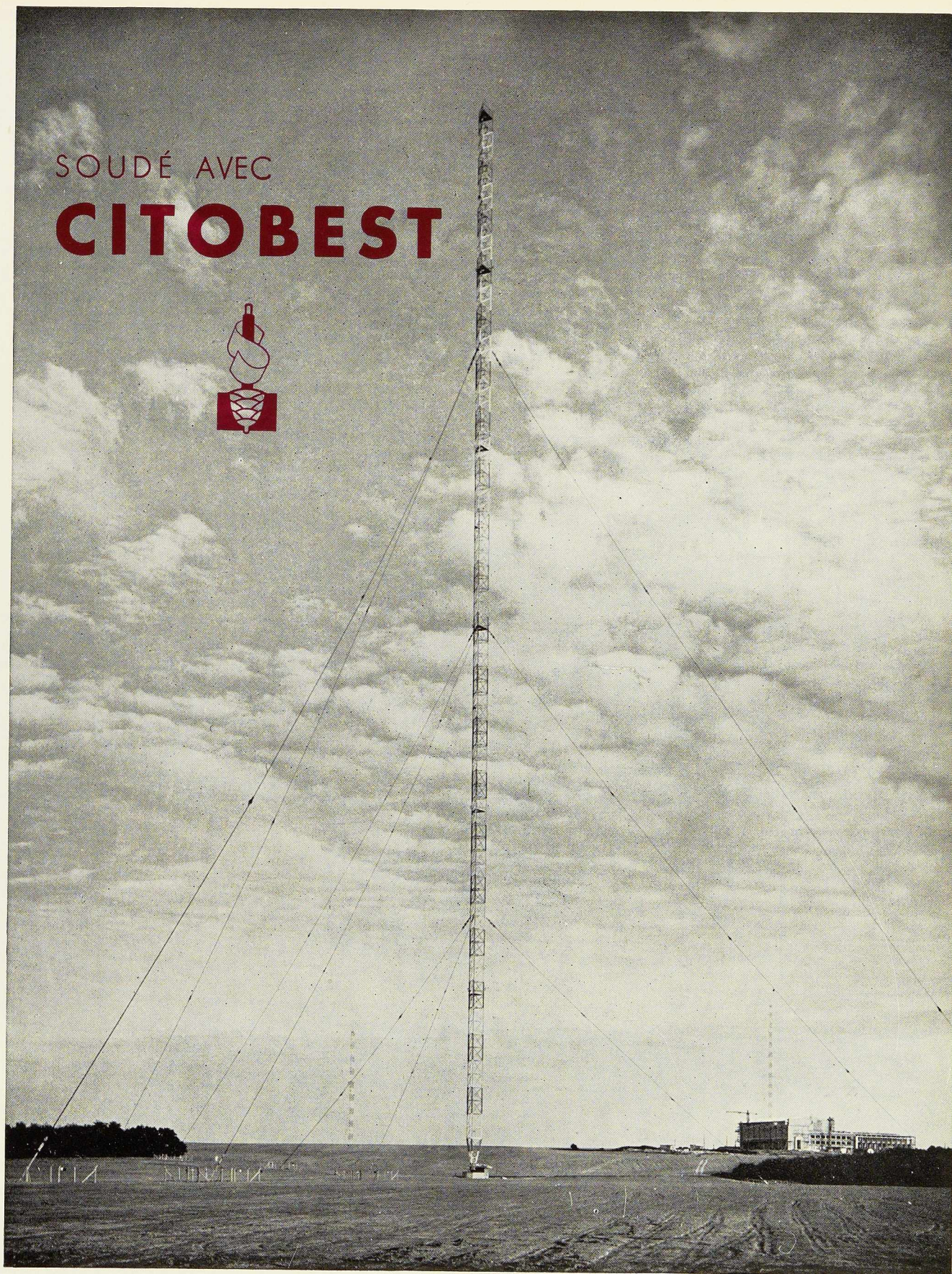
LIEGE : 10, rue Hazinelle — Tél. 23.81.08

ANVERS : 12, place Léopold — Tél. : 33.34.41

Grand-Duché de Luxembourg : G. FABER, 15, rue d'Epernay, Luxembourg-Gare - Tél. 7409



SOUDÉ AVEC  
**CITOBEST**



**SOUDOMETAL S. A.**

83, CHAUSSÉE DE RUYSBROECK  
FOREST-BRUXELLES - Tél. 43.45.65, 44.09.02



TÉLÉGRAPHIEZ



O U T R E - M E R

## "VIA BELRADIO"

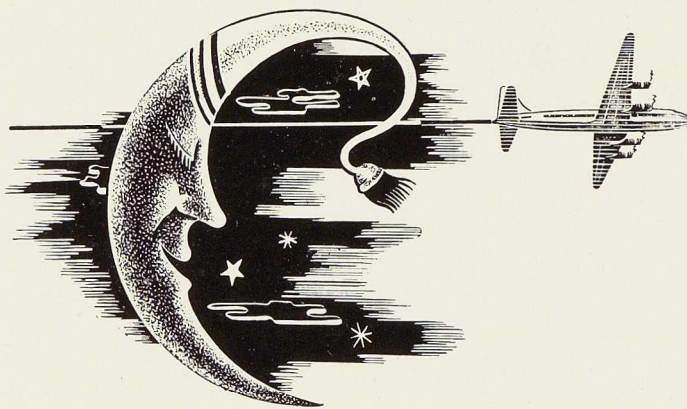
LA VOIE NATIONALE BELGE RAPIDE  
ET SURE VERS TOUS LES CONTINENTS

RENSEIGNEMENTS ET DÉPÔT DES MESSAGES  
DANS TOUT BUREAU TÉLÉGRAPHIQUE  
BELGE

PAR *Téléphone* OU PAR *Telex*  
TRANSMETTEZ VOS TÉLÉGRAMMES DIRECTEMENT À  
**BELRADIO**

}	A N V E R S	33.99.50
	BRUXELLES	TELEX 921 12.30.00
	L I È G E	TELEX 921 23.58.70
	G A N D	584.75

TARIFS ET CAHIERS DE FORMULAIRES FOURNIS GRATUITEMENT

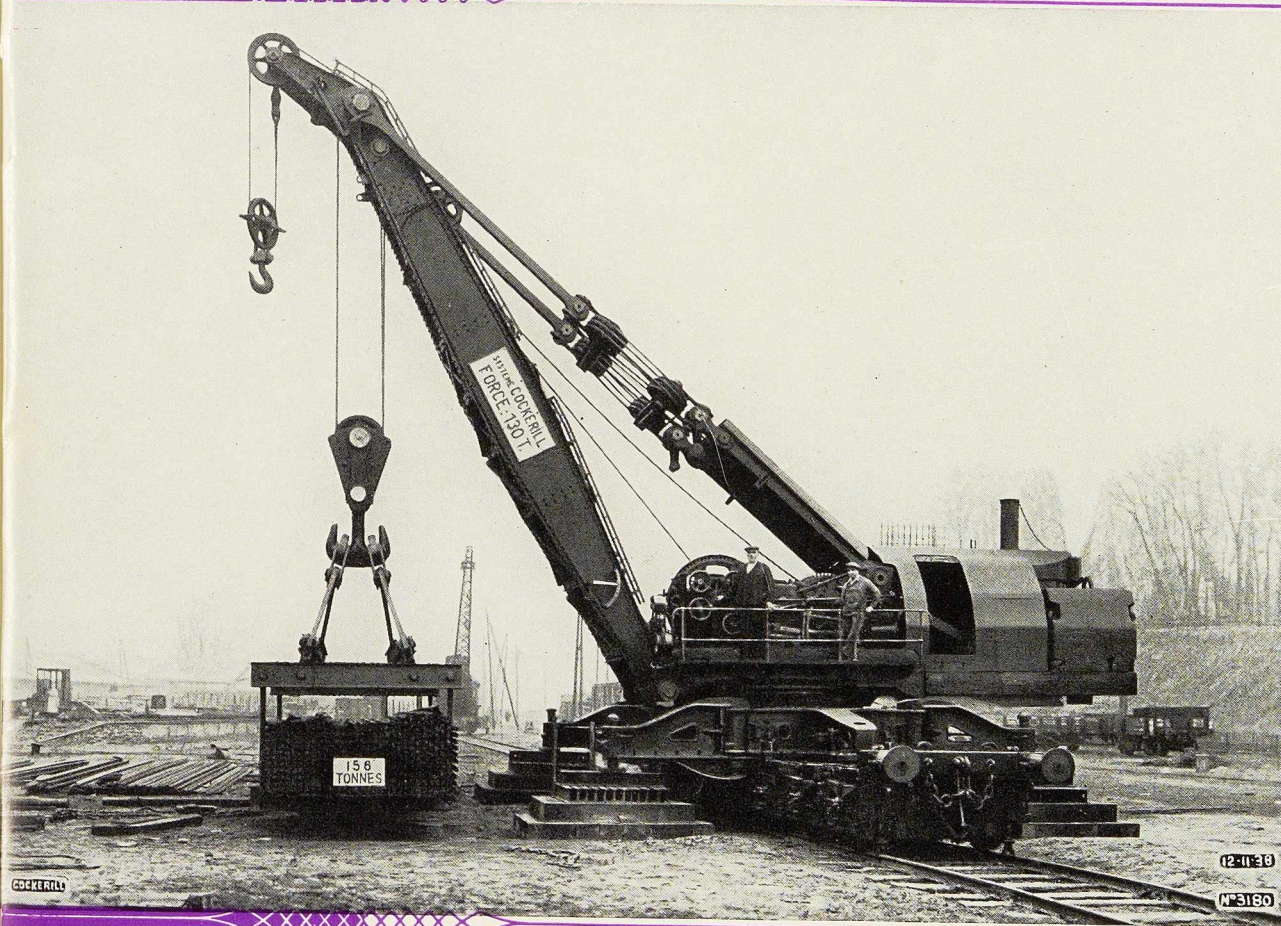


## SABENA - K. L. M.

vous rappellent que vous bénéficiez d'une réduction de 30 à 35 % sur leurs services de nuit  
« Moon-Liner » assurés en collaboration avec S. A. S. à destination de :  
AMSTERDAM - COPENHAGUE - STOCKHOLM ET PARIS.

SABENA vous recommande également ses services de nuit vers Londres et Nice.





Grue de dépannage pour chemins de fer 130 T à 6,25 m de portée (S. N. C. F. F.)

METALLURGIE · CONSTRUCTIONS  
 MECANIKES & METALLIQUES  
 CONSTRUCTIONS NAVALES



S.A. JOHN *C*OCKERILL

SERAING · BELGIQUE



## FORKLIFT ELECTRIQUE RANSOMES

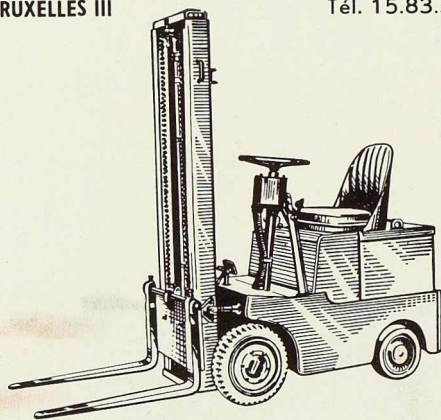
Fabriqué suivant la méthode traditionnelle  
anglaise : fini et durabilité

**J. A. BROESTERHUIZEN & C°**

1, rue François De Greef

BRUXELLES III

Tél. 15.83.53



Pourquoi repasser vos  
calques à l'encre . . . ?

. . . Puisqu'un tracé direct au

**MARS-LUMOGRAPH,**

le crayon universel à mine  
spéciale, vous garantit une  
reproduction incomparable.

19 graduations en crayons et  
mines



**STAEDTLER**

Représentants généraux pour la Belgique :  
Ets R. Martinier S. A., 6, rue Van Orley, Bruxelles 1.

Tél. 17.56.41  
et 18.00.68

## INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
L'Air Liquide . . . . .	4	Jonet . . . . .	34
Arcos, « La Soudure Electrique Auto- gène » . . . . .	15	Laureys . . . . .	28
Balteau . . . . .	28	S. A. L. Leemans & Fils . . . . .	19
Baume et Marpent . . . . .	7	Laminoirs de Longtain . . . . .	22
Beeckmans . . . . .	22	Loza . . . . .	14
Belradio . . . . .	40	Manutention Automatique . . . . .	12
Usines Gustave Boël . . . . .	26	Nobels-Pelman, S. A. . . . .	couv. IV
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis . Broesterhuizen . . . . .	10 42	Ougrée-Marihaye . . . . .	27
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve couv. P. & M. Cassart . . . . .	III 16	L'Oxydrique Internationale . . . . .	35
Cockerill . . . . .	41	Philips, S. A. . . . .	20
Columeta . . . . .	8-9	Sabena . . . . .	40
Davum . . . . .	23	Sambre-Escout, S. A. . . . .	1
Alexandre Devis & C° . . . . .	2-31	Scandinavian Airlines System . . . . .	36
De Vleeschouwer . . . . .	37	Skalja . . . . .	11
Société Métallurgique d'Enghien Saint- Eloi . . . . .	II	Siderur . . . . .	32
E. S. A. B. . . . .	33	Soudométal . . . . .	39
Fours Lecocq . . . . .	30	Staedtler . . . . .	42
Herincx Roneo . . . . .	38	S. A. Hauts Fourneaux, Forges et Acié- ries de Thy-le-Château et Marcinelle . . . . .	29
Constructions Métalliques de Jemeppe- sur-Meuse, S. A. . . . .	17	Ucométal . . . . .	24-25
		Ateliers Vanderplanck . . . . .	36
		Wanson . . . . .	18
		Anciens Ets Paul Würth . . . . .	13





**LA BRUGEOISE**  
**ET NICAISE &**  
**DELCUVE**

SOCIÉTÉ ANONYME



**PONTS - CHARPENTES**  
**CHAUDRONNERIE**  
**MATERIEL ROULANT**

**USINES A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES**  
TEL. BRUGES : 312.01 - 312.02 - 312.03 - 312.13  
TELEGR. : BRUGEOISE - BRUGES



PONTS \* CHARPENTES  
WAGONS \* WAGONNETS  
CHAUDRONNERIE

\*

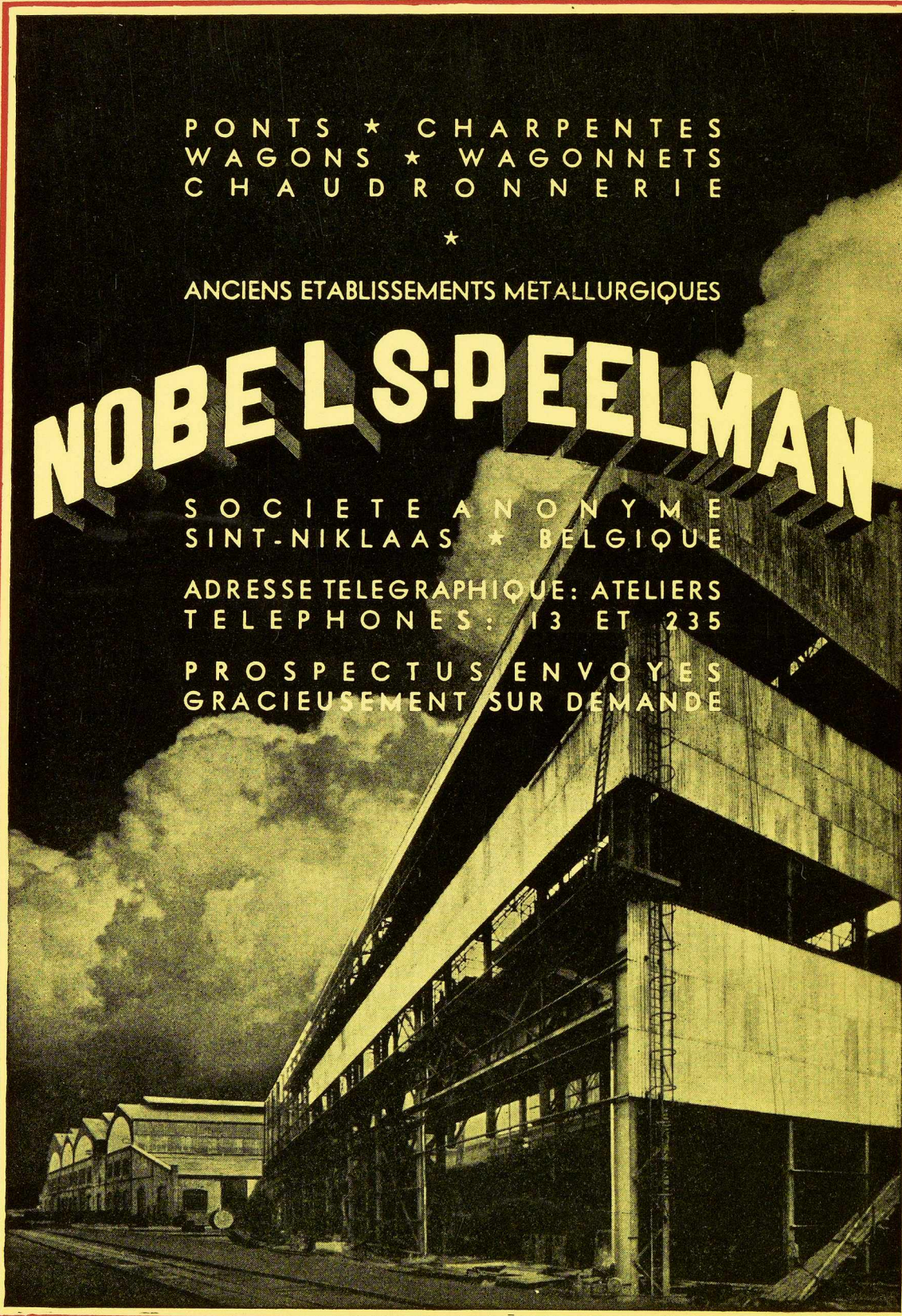
ANCIENS ETABLISSEMENTS METALLURGIQUES

# NOBELS-PEELMAN

SOCIETE ANONYME  
SINT-NIKLAAS \* BELGIQUE

ADRESSE TELEGRAPHIQUE: ATELIERS  
TELEPHONES: 13 ET 235

PROSPECTUS ENVOYES  
GRACIEUSEMENT SUR DEMANDE



REALISATION  
PUBLIGRAPHE  
BRUXELLES