

# *L'OSSEATURE METALLIQUE*



18<sup>e</sup> ANNÉE

9

SEPTEMBRE 1953

PONTS \* CHARPENTES  
WAGONS \* WAGONNETS  
CHAUDRONNERIE

\*

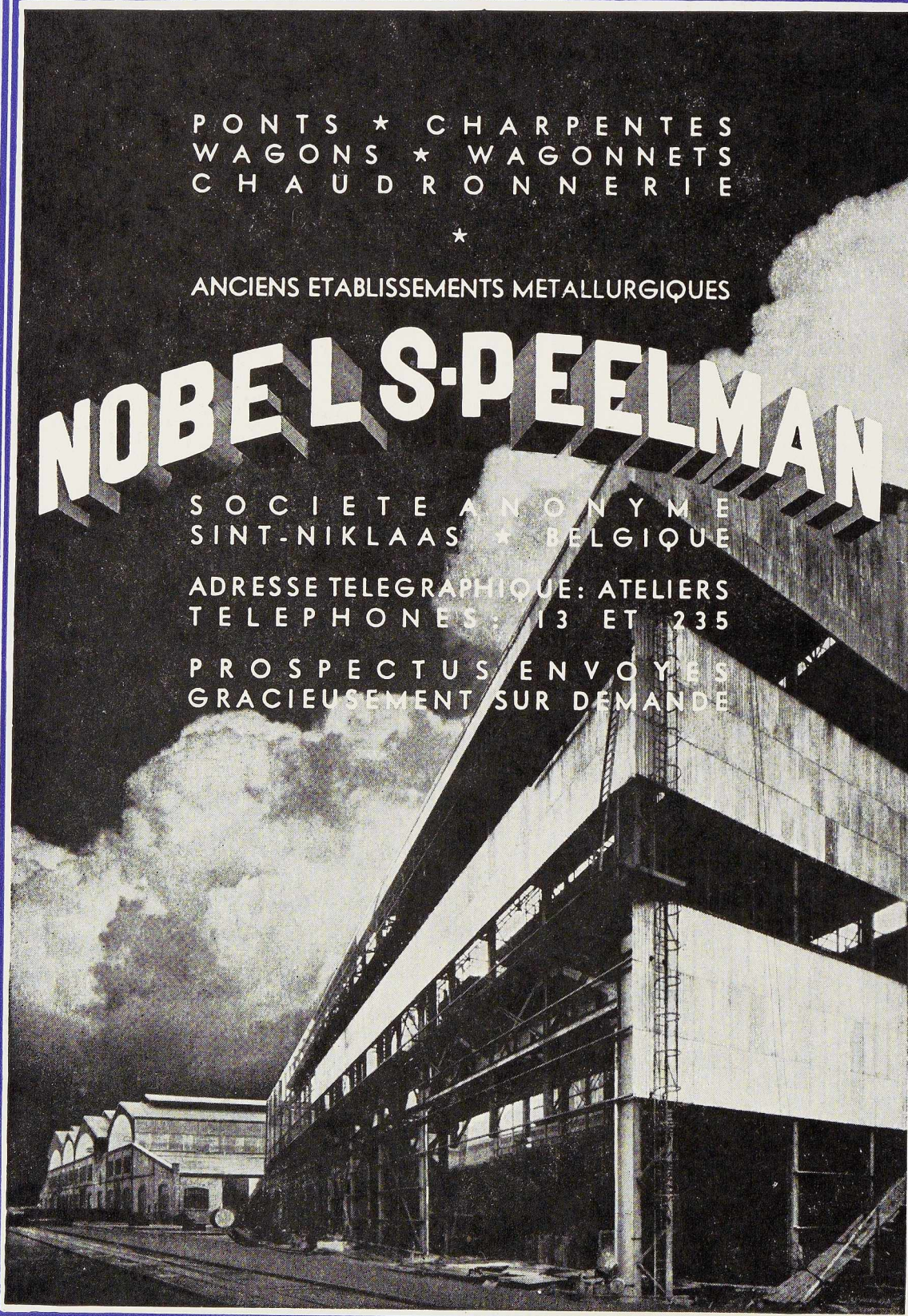
ANCIENS ETABLISSEMENTS METALLURGIQUES

# NOBELS-PEELMAN

SOCIETE ANONYME  
SINT-NIKLAAS \* BELGIQUE

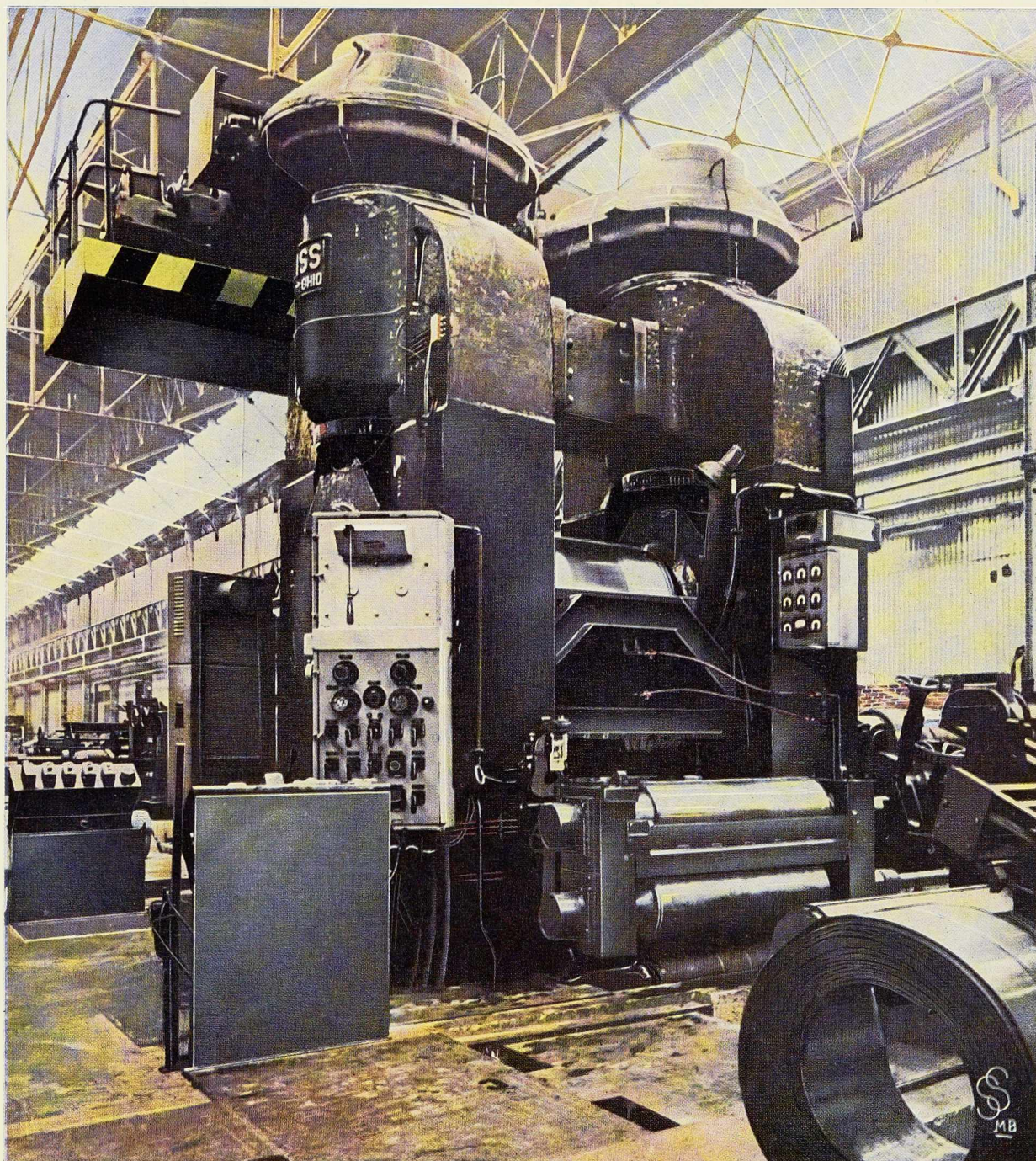
ADRESSE TELEGRAPHIQUE: ATELIERS  
TELEPHONES: 13 ET 235

PROSPECTUS ENVOYES  
GRACIEUSEMENT SUR DEMANDE



REALISATION  
PUBLIGRAPHE  
BRUXELLES

# Phenix Works



FLÉMALLE-HAUTE

BELGIQUE

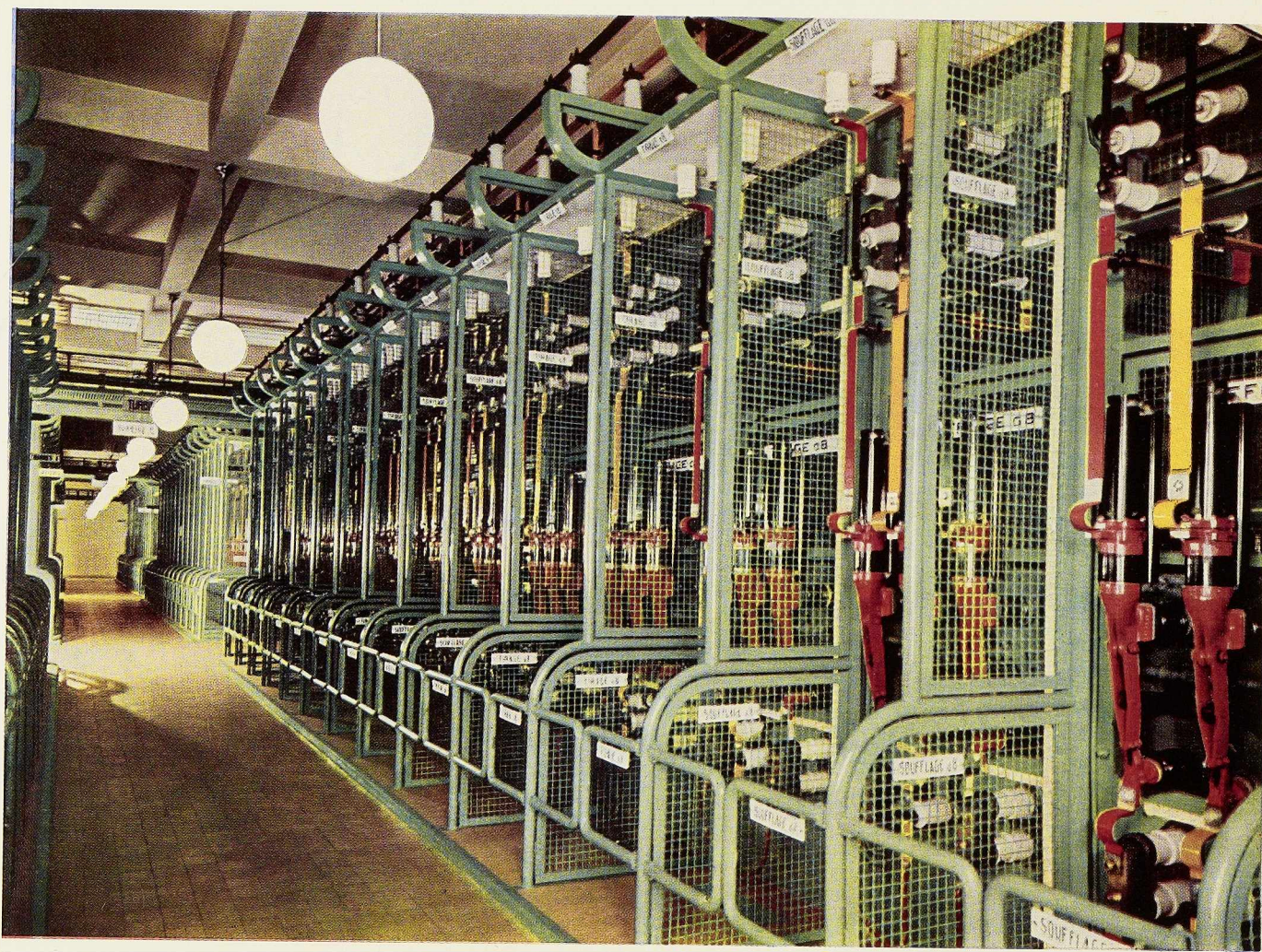
TÉL. LIÈGE 33.78.19

TOLES FINES LAMINÉES A CHAUD ET A FROID. TOLES GALVANISÉES,  
PLANES ET ONDULÉES. FER BLANC ET TOLES A FER BLANC.  
FEUILLARDS GALVANISÉS. TOLES PLOMBÉES. TOLES MAGNÉTIQUES.  
ARTICLES DE MÉNAGE GALVANISÉS ET ÉMAILLÉS.

**INDUSTRIELS!**

**C**ompétence,  
**E**xpérience,  
**I**ndépendance,

Soucieux de vos **Intérêts** et de votre **Sécurité**,  
confiez-nous la réalisation de vos installations électriques!



**CONSTRUCTIONS ET ENTREPRISES INDUSTRIELLES**  
SOCIETE ANONYME

ELECTRICITE • MECANIQUE • CONSTRUCTIONS CIVILES • TRAVAUX PUBLICS

**BRUXELLES**

194, AVENUE LOUISE - TÉL. 47.98.60 (4 lignes)

**LIÈGE**

30, QUAI DE CORONMEUSE - TÉL. 23.21.07 - 23.46.21

## LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES



Locomotive électrique Bo-Bo, 125 km/h, fournie à la S. N. C. B.

## BAUME & MARPENT

SOCIÉTÉ



ANONYME

LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES et DIESEL - VOITURES à VOYAGEURS - WAGONS - VOITURES pour TRAMWAYS - AUTOBUS - TROLLEYBUS  
PONTES FIXES et MOBILES - OSSATURES MÉTALLIQUES - CHEVALEMENTS - SKIPS - GAZOMÈTRES - RÉSERVOIRS - CONDUITES à GAZ et sous  
PRESSION - ACIERS SIEMENS MARTIN électrique et Bessemer - ESSIEUX - PIÈCES FORGÉES - LAMINOIRS à BANDAGES et CENTRES de roues.

USINES : A MARPENT (France Nord) - HAINE-ST-PIERRE et MORLANWELZ (Belgique)  
LE CAIRE (Egypte) - AU CONGO BELGE : BAUMACO - ELISABETHVILLE - KATANGA - B. P. 1646

**UNIVERSITEIT GENT**

Faculteit Ingenieurswetenschappen & Architectuur  
Vakgroep Architectuur & Stedenbouwkunde

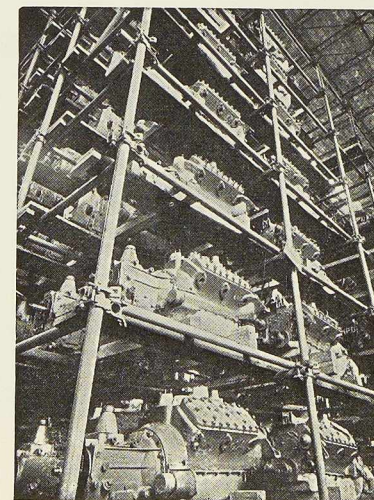
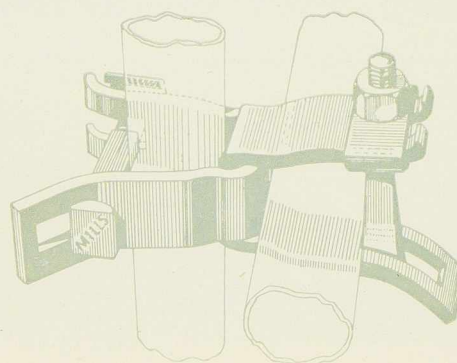
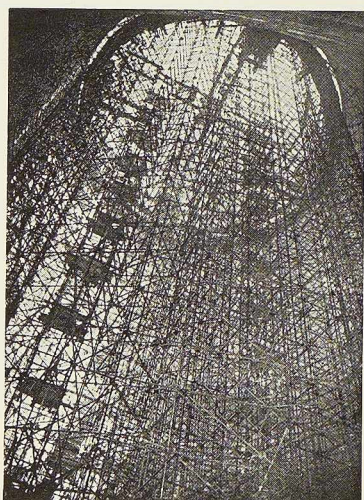
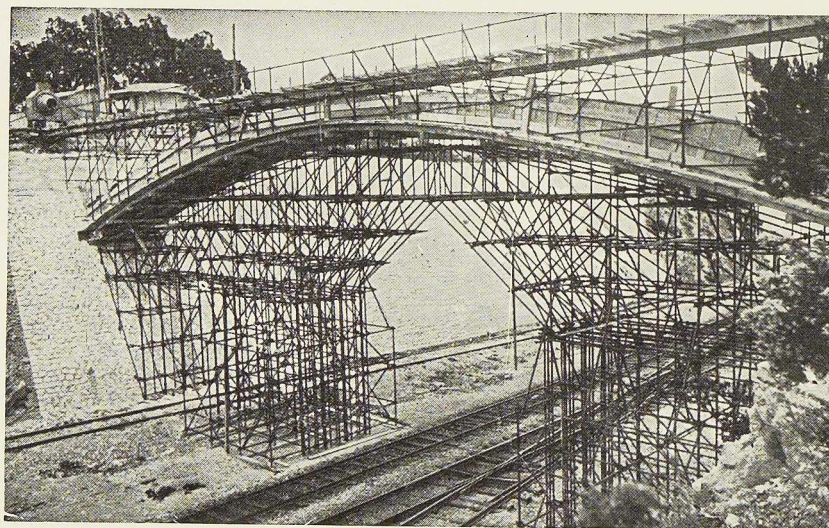
Jozef Plateaustraat 22  
9000 Gent

# 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

# L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER  
éditée par

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

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

18<sup>e</sup> ANNÉE

N° 9

SEPTEMBRE 1953

## S O M M A I R E

Voyage d'étude de l'A. F. P. C. dans la vallée de la Loire par G. N. Balbachevsky . . . . .	425
Congrès International des Centres d'Information de l'Acier . . . . .	432
Groupe d'immeubles d'habitation de la Société « Sollac » à Thionville, par A. Delcamp . . . . .	433
Congrès des constructeurs métalliques allemands (Ham- bourg 1953), par M. Rubin . . . . .	439
Charpente métallique de l'immeuble 6, rue Rabelais à Paris . . . . .	444
Essais de pylônes pour lignes électriques, par W. Soete et Ch. Schmid . . . . .	447
Détermination expérimentale des lignes d'influence des constructions hyperstatiques sans emploi de micro- scopes. L'influentiomètre du Professeur Eney, par Ch. Massonnet . . . . .	455
Toiture métallique pour la station-service « Chevrolet » au Caire (Egypte), par M. G. Dermakar . . . . .	461
La troisième Exposition Européenne de la Machine-Outil, Bruxelles, septembre 1953 . . . . .	463
Toiture du garage de la Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux . . . . .	467
Chronique du Congo Belge . . . . .	469
Bibliothèque . . . . .	471
Chronique . . . . .	473

ABONNEMENTS 1953 (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 & Cie, 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 Indus-  
tries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

**Autres pays** : 350 francs belges.

Tous les abonnements prennent cours le 1<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**.

La couverture de ce numéro  
représente une charpente  
métallique en cours de  
montage aux Pays-Bas.

Photo Harry Klein



# **SC** **SIDERUR**

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

ORGANISME DE VENTE DE :

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



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

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Président d'Honneur : 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. Félix 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. Hector DUMONT, Administrateur-Délégué de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur,

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

M. Charles MOUTON, Administrateur-Délégué 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,

M. Jean WURTH, Directeur Général-Adjoint de la S. A. John Cockerill.

### 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 Croyère, 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-Dudelage (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-Mathieu, S. A., à Marchin (Huy).  
Emaileries et Tôleries Réunies, S. A., Gosselies.  
Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.  
Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croyère, 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 Croyère, Seneffe et Godarville, S. A., à La Croyère.  
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.  
**Chaurobel**, 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, Auvclais.  
**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.  
**Maccima**, S. A., Bouffiuilx-lez-Châtelaineau.  
**La Manutention Automatique**, S. A., Machelen.  
**Ateliers de Construction de la Meuse**, S. A. Sclessin.  
**Les Ateliers Métallurgiques**, S. A., à Nivelles.  
**Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Pelman**, 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 Eccloo.  
**Ateliers du Thiriau**, S. A., La Croÿère.  
**S. A. Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont**.  
**Le Titan Anversois**, S. A., à Hoboken.  
**Société Nouvelle des Ateliers de Trazegnies**, S. A.  
**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 Ste-Véronique, Liège; 16, rue des Boiteux, Bruxelles.  
**F. Sage & Co** (Belgium), Ltd, 9-11, rue de la Senne, Bruxelles.  
**« Soméba »**, S. A., rue Lecat, La Louvière.  
**Ateliers Vanderplanck**, S. A., Fayt-lez-Manage.

SOUDEURE AUTOGENE

Matériel, électrodes, exécution

**Electromécanique**, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.  
**ASEA**, S. A., 30, place Saintelette, Bruxelles.  
**ESAB**, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.  
**Philips, Cie Industrielle & Commerciale**, S. A., 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles.  
**L'Air Liquide**, S. A., 31, quai Orban, Liège.  
**Arcos**, S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.  
**L'Oxydrique Internationale**, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.  
**Soudométal**, S. A., 83, chaussée de 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 Mortsel-lez-Anvers.  
**P. et M. Cassart**, 120-124, avenue du Port, Bruxelles.  
**Alexandre Devis et Cie**, 43, rue Masui, Bruxelles.  
**Métaux Galler**, 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 :  
**Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique**, 10, rue du Midi, Bruxelles.  
**Chambre Syndicale des Marchands de fer**, 10, rue du Midi, Bruxelles.

MARCHANDS D'ACIERS SPÉCIAUX

**S. A. des Aciers Alexis**, 19, rue de Fragnée, Liège.  
**La Belgo-Luxembourgeoise**, S. A., 11, quai du Commerce, Bruxelles.  
**Aciers Bungert**, S. A., 141-143, chaussée de Mons, Bruxelles.  
**Jos. Bol**, 86, 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.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

**Bureau d'Etudes Léon-Marcel Chapeaux**, S. A., 43B, Galerie Louise, avenue Louise, 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.  
**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.

DIVERS

**Fabrimétal**, A. S. B. L., 21, rue des Drapiers, Bruxelles.  
**Les Fours Lecocq**, S. A., 215, chaussée d'Alsemberg, Bruxelles.  
**Institut Belge des Hautes Pressions**, 38, pl. des Carabiniers, Bruxelles.  
**Orex**, S. C., 153, avenue A. Buyl, Bruxelles.  
**Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin**, S. A., à Hennuyères.  
**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. Stéfan Legrand**, Ing. Comm. U. L. B., Adm. Dél. de la Sté Westraco, 14, rue Simonis, 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

**Chamebel Congo** S. C. R. L., Châssis et charp. mét., B. P. 4055, Léopoldville.  
**Chantier Naval et Industriel du Congo « Chanic »**, 32, square de Meëus, Bruxelles.  
**Cobega**, 14, avenue Valcke, Léopoldville.  
**Congofer** 6c, 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., 52, rue de L'Industrie, Bruxelles.  
**Utama**, S. C. R. L., Building Forescom. B. P. 444, Léopoldville.

**L'AVENIR** est peut-être au **BAS FOURNEAU!**

LE CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES MÉTALLURGIQUES

va le vérifier à **OUGRÉE** pour le compte du

**COMITÉ INTERNATIONAL**

**DE RECHERCHES DU**

**BAS FOURNEAU**

Les **COWPERS**  
ont été soudés avec les  
**ÉLECTRODES**

**ALFLEX K.49**

DE LA

*S.A.* **L'AIR LIQUIDE**

31, QUAI ORBAN

**LIÈGE**

TÉLÉPHONE : 43.65.55

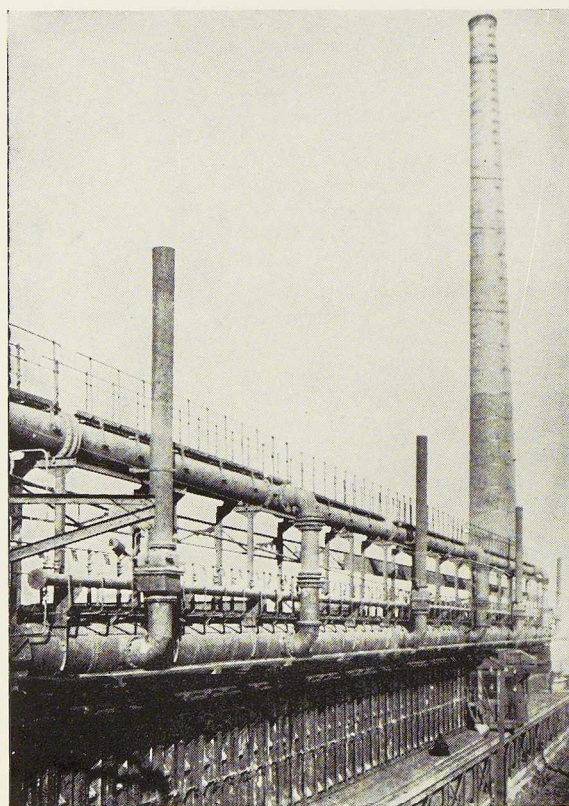
# LES FOURS LECOQCQ

SOCIÉTÉ ANONYME

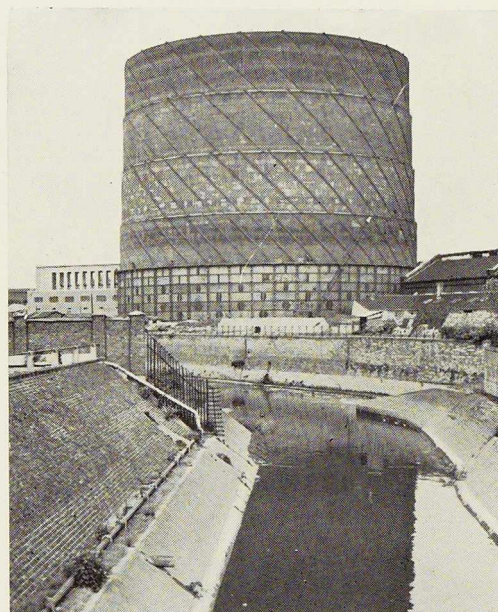
215, CHAUSSÉE D'ALSEMBERG

*Bruxelles*

**CONSTRUCTION  
ET INSTALLATION DE COKERIES  
USINES À GAZ - GAZOGÈNES  
USINES DE SYNTHÈSE**



Vue partielle d'un groupe de batteries comportant 142 fours construits aux Forges et Aciérie de la Marine à Homécourt (France).



Gazomètre à guidage hélicoïdal, système Lecocq-Balfour, construit à Bruxelles (Belgique) pour la Société Bruxelloise du Gaz. Capacité : 125 000 m<sup>3</sup>.

## **FOURS À COKE**

Système Underjet intégral à combustion contrôlée et rationnelle

## **FOURS À GAZ**

à chambres verticales

## **GAZOGÈNES À GAZ PAUVRE**

## **GAZOGÈNES À FUSION DE CENDRES**

## **CENTRALES DE GAZ À L'EAU CARBURÉ**

Système Lecocq-Balfour

## **GAZOMÈTRES À GUIDAGE HÉLICOÏDAL**

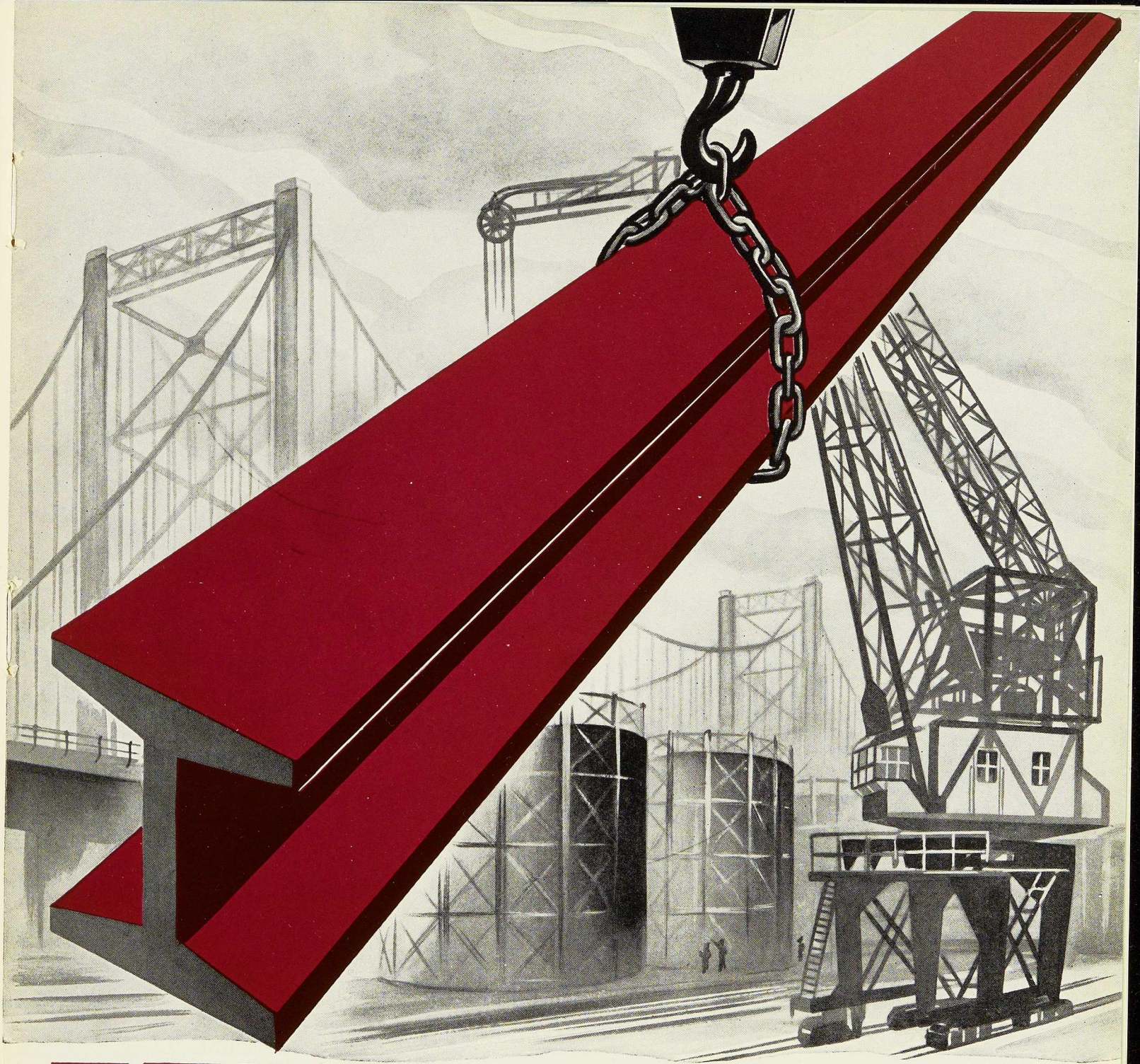
Système Lecocq-Balfour

## **USINES DE SYNTHÈSE**

pour la fabrication de sulfate et de nitrate d'ammoniaque

## **TOUT L'APPAREILLAGE AUXILIAIRE**

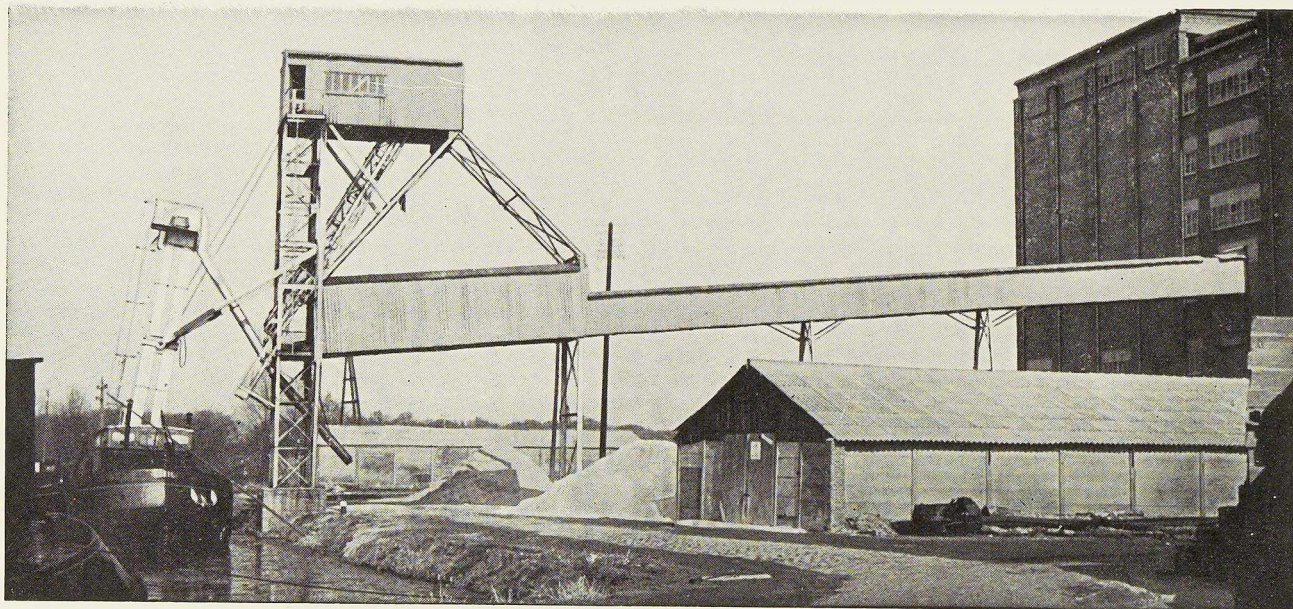
Condenseurs - Dégoudronneurs - Laveurs - Saturateurs  
Caisses et tours d'épuration



# FERROPLOMB

*protège le fer*

C'est un produit de la  
S. A. DES USINES  
GEORGES LEVIS  
Vilvorde



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



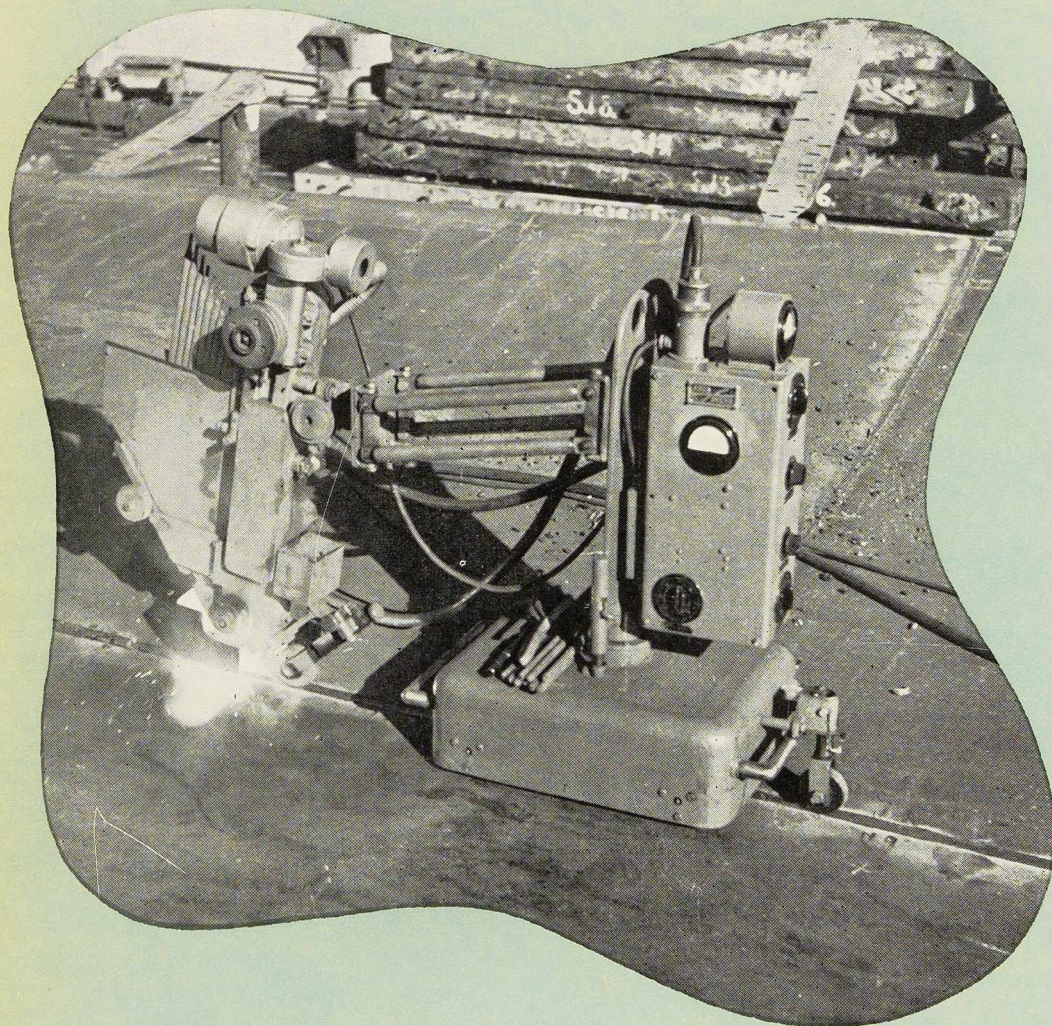
NOMBREUSES RÉFÉRENCES DANS TOUTES LES INDUSTRIES  
TANT À L'ÉTRANGER QU'EN BELGIQUE

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

# ASEASVETS



Assemblage parfait

Simplicité

Economie

Atelier \* chantier

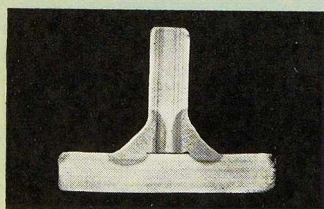
Souplesse

Vélocité

Exclusivité

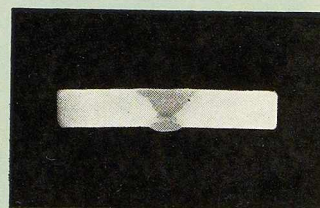
Transport aisé

Sécurité



Macrographie de soudures  
exécutées ensemble par 2 mach.  
S V A B Electrodes Z 12 P.

SOUDURE AUTOMATIQUE  
MACHINE TYPE S V A B



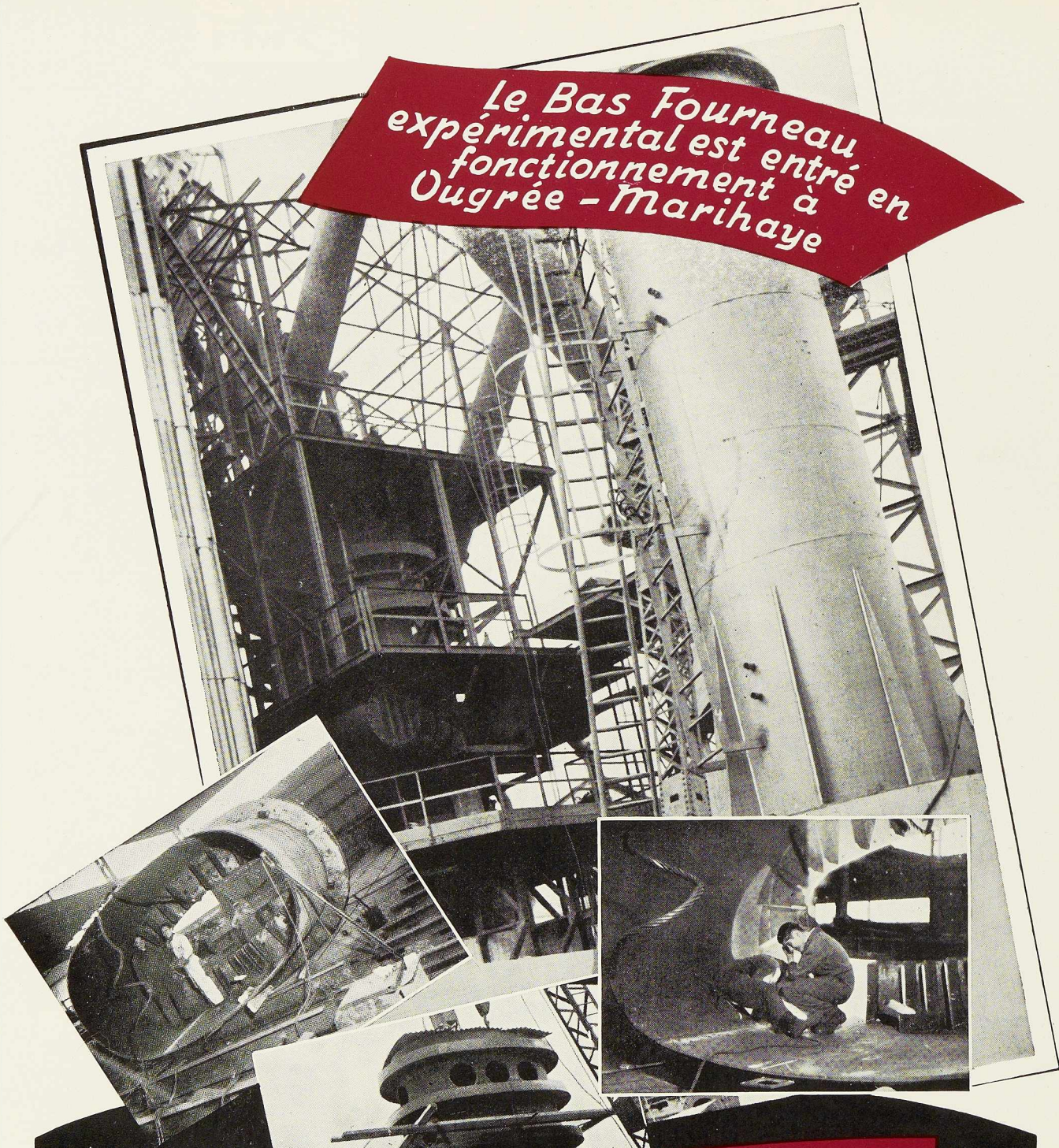
Macrographie d'une soudure  
bout à bout exécutée par mach.  
S V A B Electrodes Z 12 P.

*La machine préférée*  
*des* Chantiers Navals Suédois

# ASEA

Société Belge d'Electricité ASEA  
30, Place Saintelette, 30 • Bruxelles  
Tél. : 26.49.73 - 74 - 75 • Télégrammes : ASEA - Bruxelles

*Le Bas Fourneau  
expérimental est entré en  
fonctionnement à  
Ougrée - Marhay*



**SOUDÉ AVEC DES ÉLECTRODES**

**STABILEND  
ARCOS**

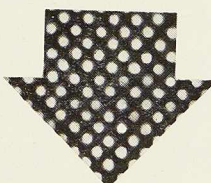
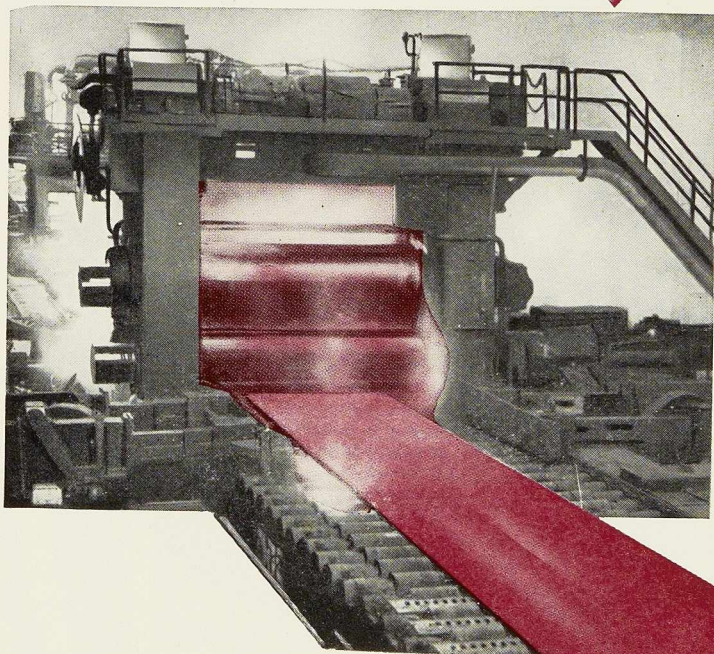


*constructeur : SA. Awans . François*

**ARCOS, S. A. — 58-62, RUE DES DEUX GARES — TÉL. : 21.01.65 — BRUXELLES**



Une installation ultra-moderne  
au service de la qualité!



*Marky graphic*



TÔLES FORTES  
TÔLES NAVALES  
TÔLES CHAUDIÈRES

répondant aux caractéristiques et aux  
exigences des principales compagnies



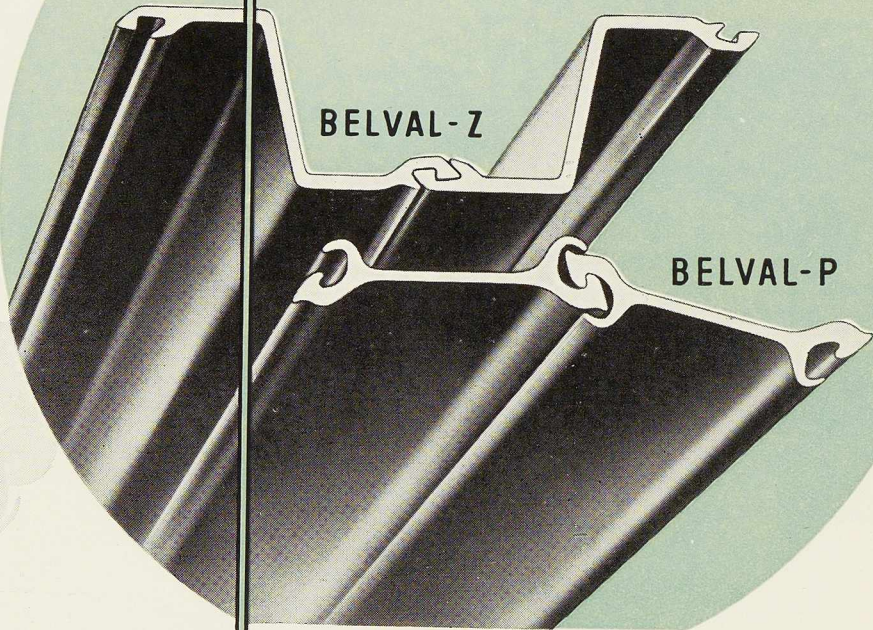
**Ougrée-Marihaye**

OUGRÉE (BELGIQUE)

ORGANISME DE VENTES: SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE SIDÉRURGIE  
SIDERUR - 1<sup>er</sup>, RUE DU BASTION, BRUXELLES  
TÉLÉGR. : SIDERUR-BRUXELLES      TÉLÉPHONES : 12.31.70 - 12.00.53

# PALPLANCHES

A R B E D ★ B E L V A L

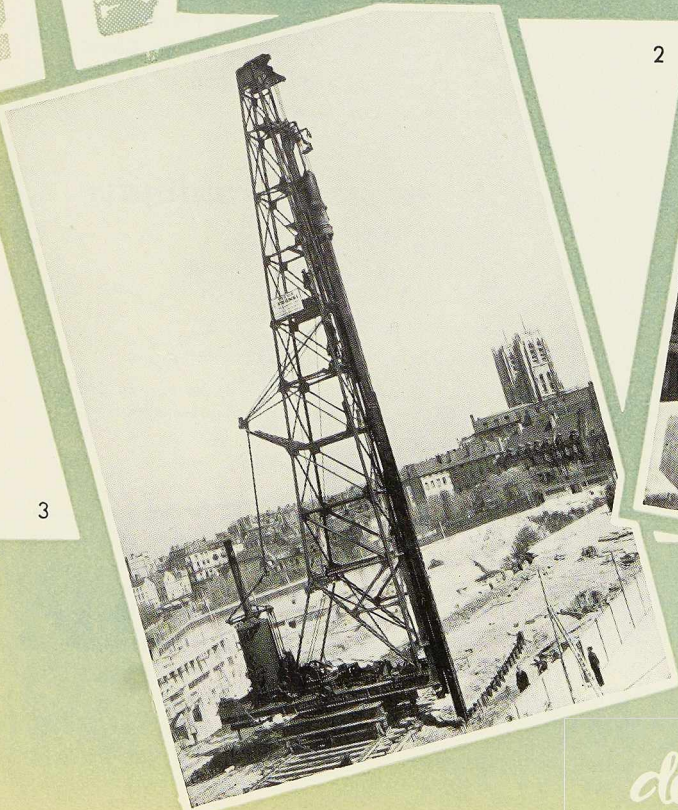
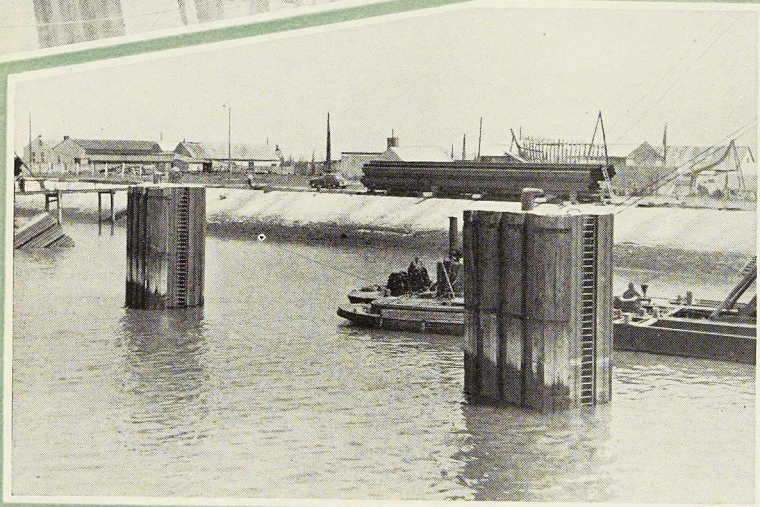
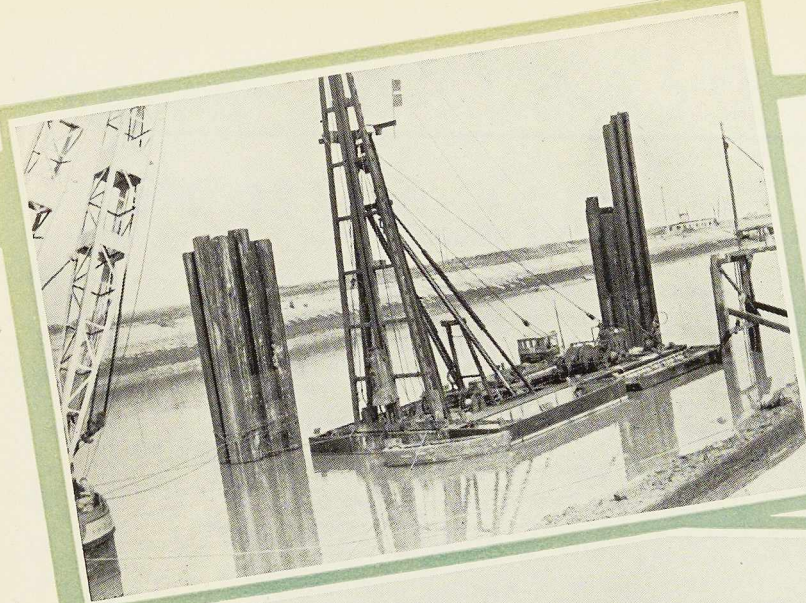


POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE :  
**LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE**  
BRUXELLES · 11, QUAI DU COMMERCE

# COLUMETA

COMPTOIR METALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS · S.A. LUXEMBOURG

- 1 Construction de 3 ducs d'Albe supplémentaires dans le chenal d'accès à l'écluse maritime dans l'avant-port de Zeebrugge.
- 2 Deux des ducs d'Albe après leur implantation et léger battage en vue de leur fixation.
- 3 Battage de palplanches BELVAL-Z de 23,50 m de longueur à la Jonction Nord-Midi.
- 4 Pont de Willebroek — Batardeau de la culée Est.



*Quelques applications  
des palplanches Belval*

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

S 21 dorland

*vers l'Asie, 2 fois par semaine...*



Deux fois par semaine les avions de la SAS relient Bruxelles à Tokio par Francfort (ou Genève), Rome, Lydda (ou Le Caire), Karachi, Calcutta (ou Rangoon), Bangkok et Okinawa.

*avec l'incomparable service scandinave*

*en Super DC-6*

Ce trajet ultra rapide s'effectue avec un maximum de confort dans de luxueux Super DC-6 pourvus de spacieuses couchettes

Renseignements : votre Agence de Voyage ou SAS, Shell Building, 60, rue Ravenstein, Bruxelles  
Tél. : 11.40.13 ou 11.44.22



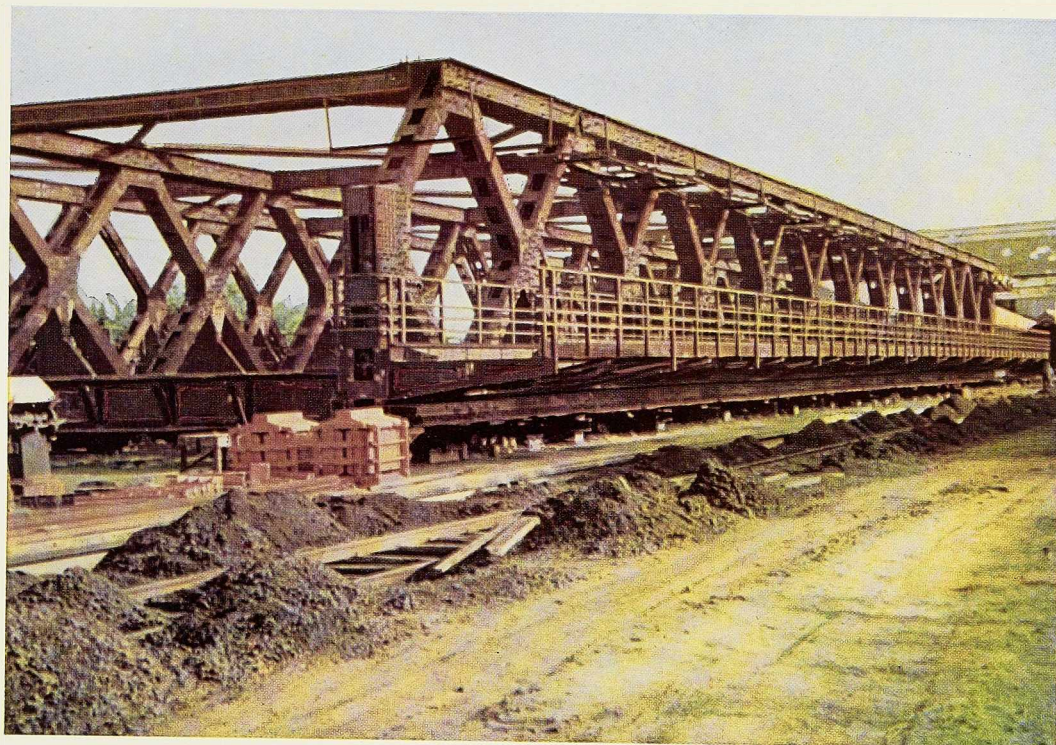
**SCANDINAVIAN  
AIRLINES SYSTEM**



PREMIER TRONÇON

## Pont de Tamise

C  
O  
N  
S  
T  
R  
U  
I  
T  
  
D  
A  
N  
S  
  
L  
E  
S  
  
A  
T  
E  
L  
I  
E  
R  
S  
:  
:

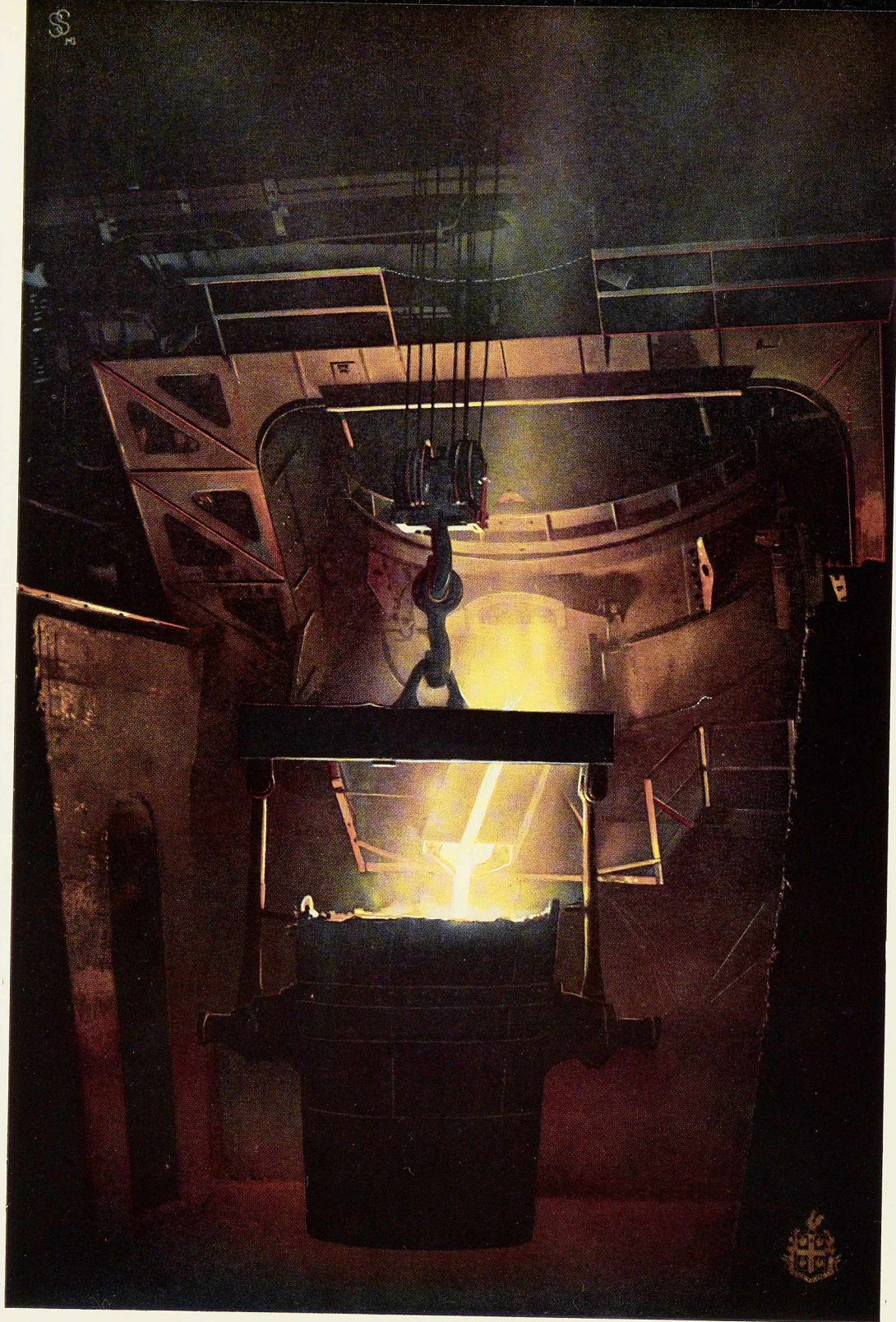


Montage à blanc  
Long. 81 m  
Larg. 24 m

Partie  
pont-route

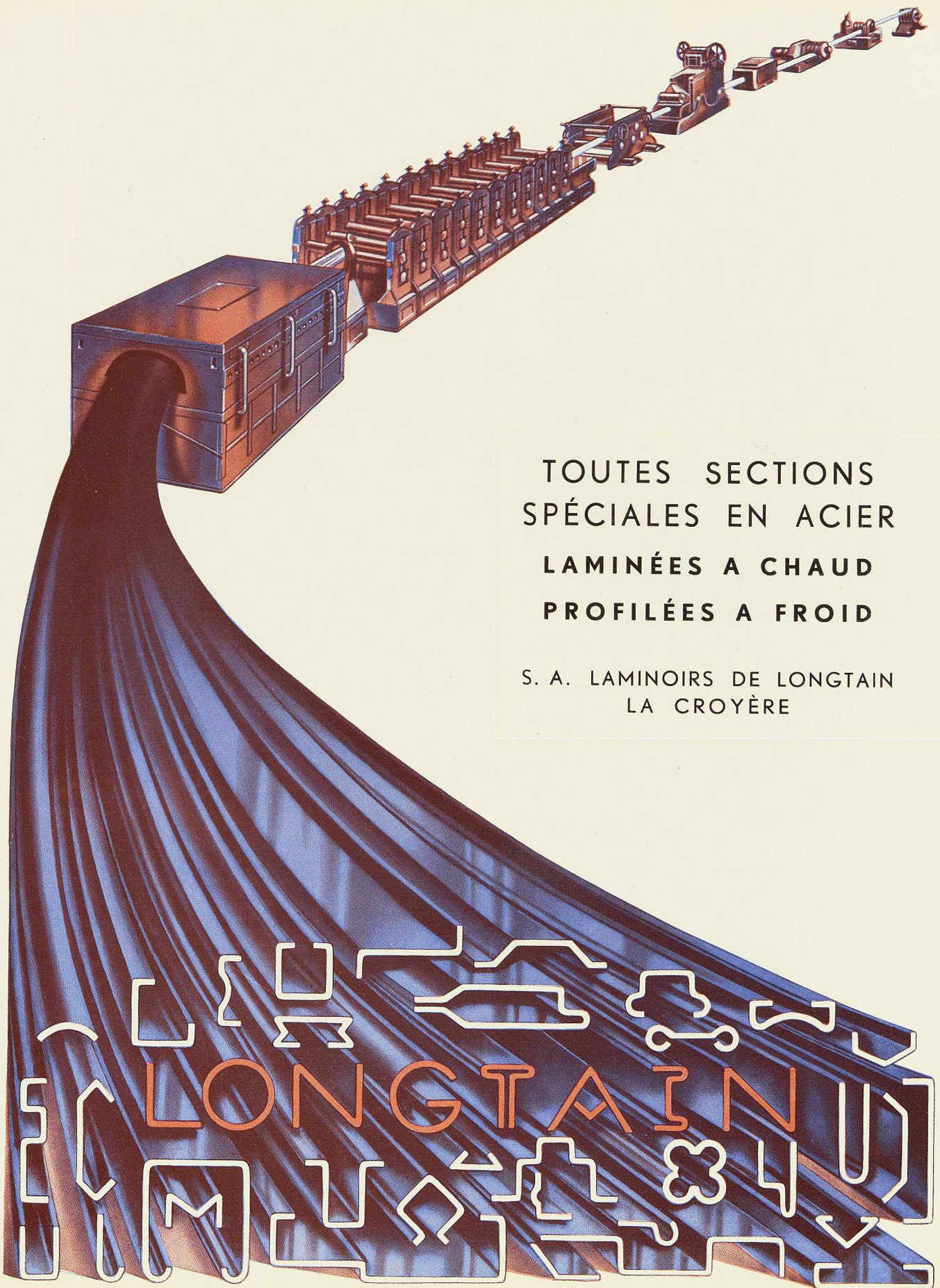
# NOBELS-PEELMAN S. A.

SINT-NIKLAAS (BELGIQUE)



ACIERS SPÉCIAUX

COCKERILL



TOUTES SECTIONS  
SPÉCIALES EN ACIER  
LAMINÉES A CHAUD  
PROFILÉES A FROID

S. A. LAMINOIRS DE LONGTAIN  
LA CROYÈRE

LONGTAIN



*Soudez*  
*à*  
**L'ARGON!**

VOUS TROUVEREZ AUX MEILLEURES CONDITIONS

**L'ARGON**

FABRIQUÉ EN BELGIQUE PAR

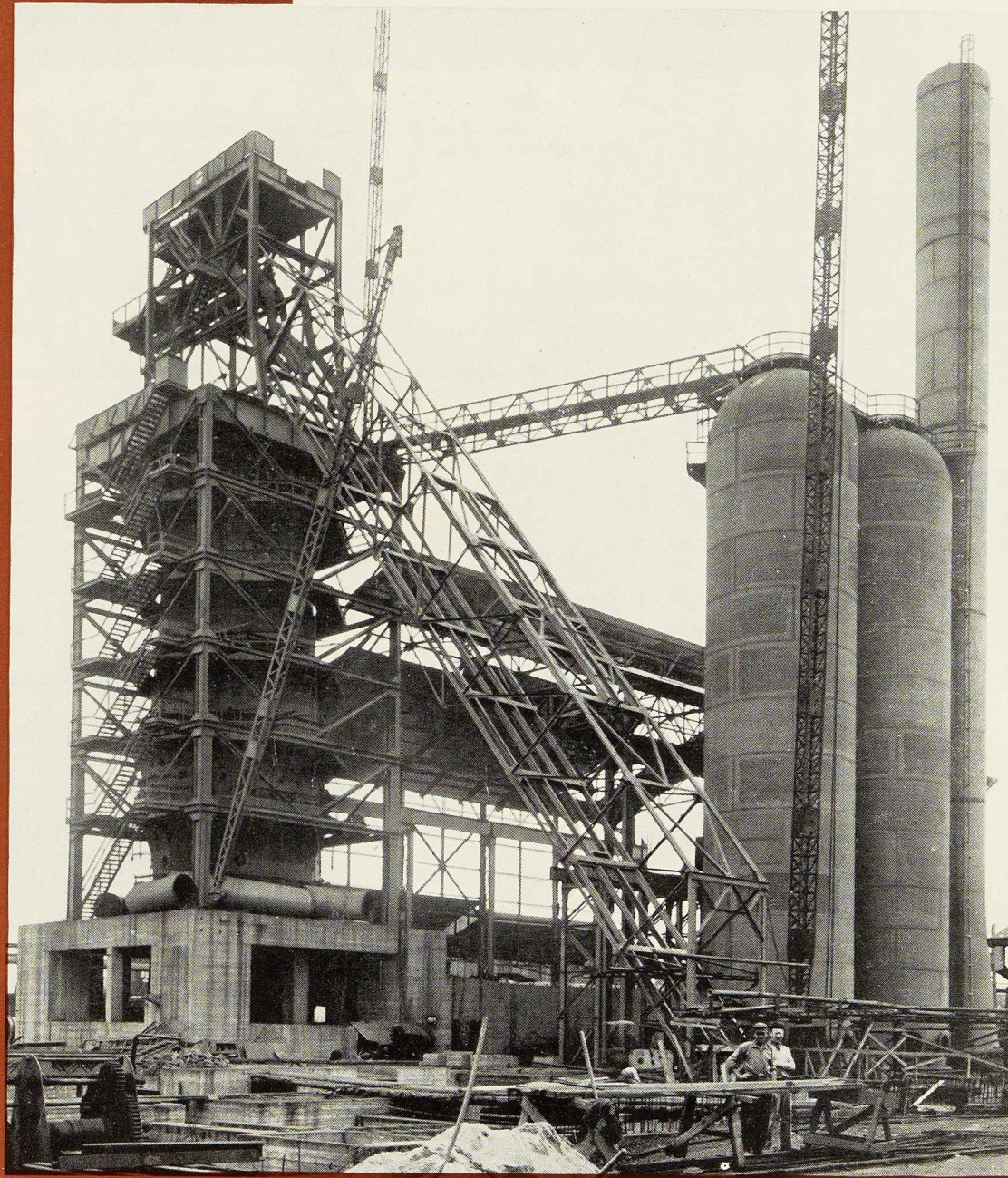
**L'OXHYDRIQUE INTERNATIONALE**  
S.A. 31 Rue P. Van Humbeek BRUXELLES

Tél. : 21.01.20 (6 l.)

QUI VOUS FOURNIRA ÉGALEMENT LE MATÉRIEL POUR LE SOUDAGE AVEC  
ÉLECTRODE RÉFRACTAIRE ET LE SOUDAGE AVEC ÉLECTRODE CONSOMMABLE  
(PROCÉDÉ « SIGMA »)

- DOCUMENTATION SUR DEMANDE.
- DÉMONSTRATION.
- MISE AU COURANT DES UTILISATEURS.





VUE PARTIELLE D'UNE  
**INSTALLATION COMPLÈTE DE HAUT FOURNEAU**  
EN COURS DE MONTAGE

SOCIÉTÉ ANONYME DES

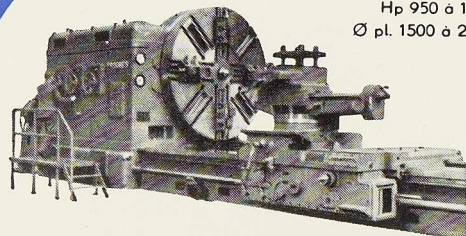
**ANCIENS ÉTABLISSEMENTS PAUL WURTH**  
**LUXEMBOURG**

FONDÉE EN 1870

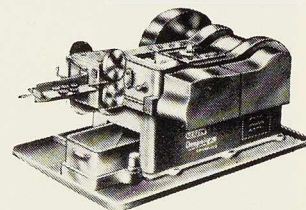
# SYCOMOM



Tour en l'air PROGRES INDUSTRIEL "TP"  
Hp 950 à 1200 mm  
Ø pl. 1500 à 2500 mm

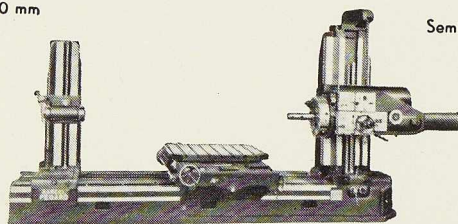
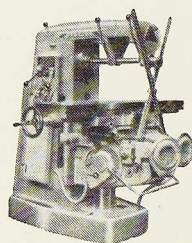


Presse "Inclinable" RASKIN  
"Heavy" 100 t.



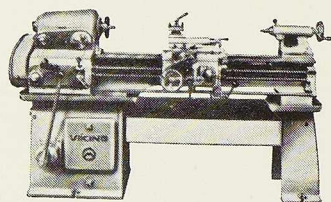
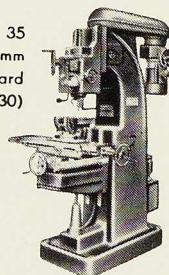
Presse à refouler DESPAIGNE

Fraiseuse universelle JASPAR "3MCB" 18 vitesses  
- table 1320 x 300 mm



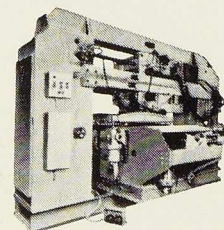
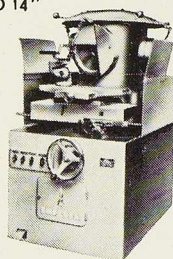
Aléuseuse PEGARD 100 mm de broche avec table orientable

Semi-pointeuse "MATHEYS" S.P 35  
- table 850 x 300 mm  
(broche au Cône Standard  
Américain n° 30)

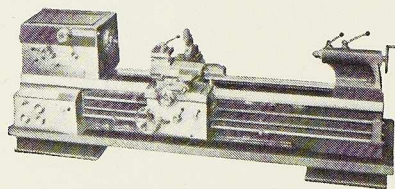


TOUR MONDIALE "VIKING" à variateur de vitesse

Affuteuse IMPERIA "MO 14"  
à tête rotative  
pour outils au carbure

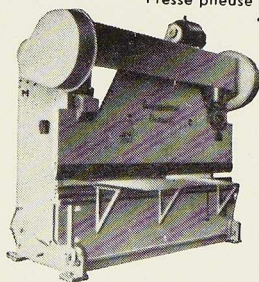


Soudeuse ELECTROMECHANIQUE "SGRT"  
pour rabotage de tôles laminées à froid

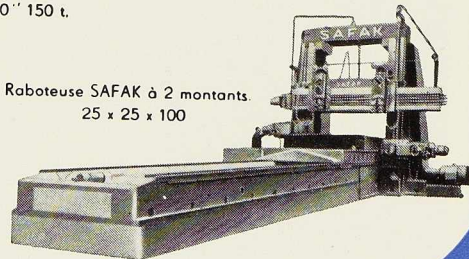


Tour DEMOOR "823"

Presse plieuse DUTRANNOIT  
"13000" 150 t.



Raboteuse SAFAK à 2 montants.  
25 x 25 x 100



ATELIERS DEMOOR, S. A.  
39, r. d. Trois-Fontaines, Forest-Bruxelles

DIVISION H. DESPAIGNE  
de la S. A. CETEL  
37-39, rue Verheyden, Anderlecht-Brux.

ATELIERS DUTRANNOIT, s. p. r. l.  
51, rue de la Villette, Charleroi

ELECTROMÉCANIQUE, S. A.  
19, r. Lambert Crickx, Anderlecht-Brux.

IMPERIA, S. A.  
Nessonvaux-lez-Liège

ATELIERS JASPAR, S. A.  
2, rue Jonfosse, Liège

ÉTABLISSEMENTS G. MATHEYS  
36, rue Gallait, Bruxelles III

MONDIALE, S. A.  
55, avenue de Schaerbeek, Vilvorde

ATELIERS MARCEL PÉGARD  
Andenne

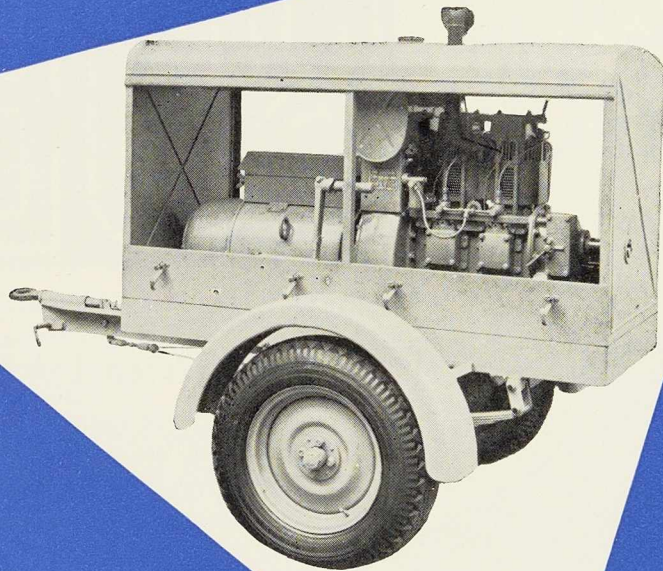
LE PROGRES INDUSTRIEL, S. A.  
Lot-lez-Bruxelles

ATELIERS H. RASKIN, S. A.  
Angleur

SAFAK, S. A.  
Sclessin

SYNDICAT DES CONSTRUCTEURS BELGES DE MACHINES OUTILS POUR LE TRAVAIL DES MÉTAUX  
21, RUE DES DRAPERS - BRUXELLES (Belgique) - Tél. : 11.23.70 - Télégr. : SYCOMOM - BRUXELLES

H.R.



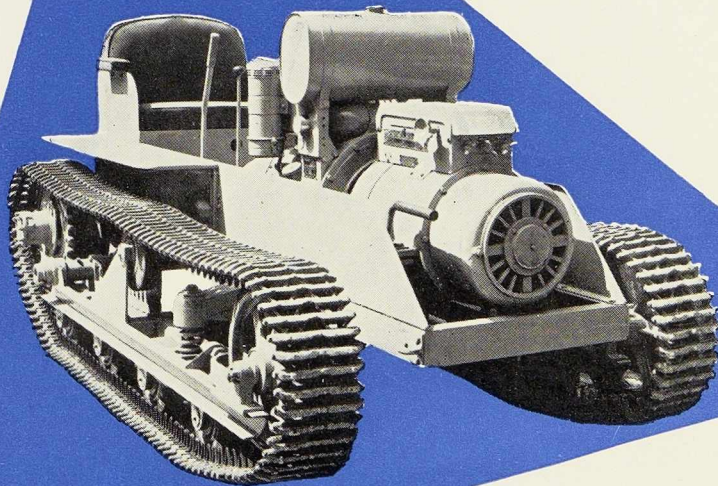
TYPE AS 2  
MOTEUR DIESEL 20 HP  
MODÈLE T 300 A



GROUPE DE SOUDURE  
AUTO-TRACTEUR 300 A

# ELECTROGENES

**SOUDOMETAL**



**MATÉRIEL DE SOUDAGE**

83, CHAUSSÉE DE RUYSBROECK  
FOREST-BRUXELLES

SOCIÉTÉ ANONYME

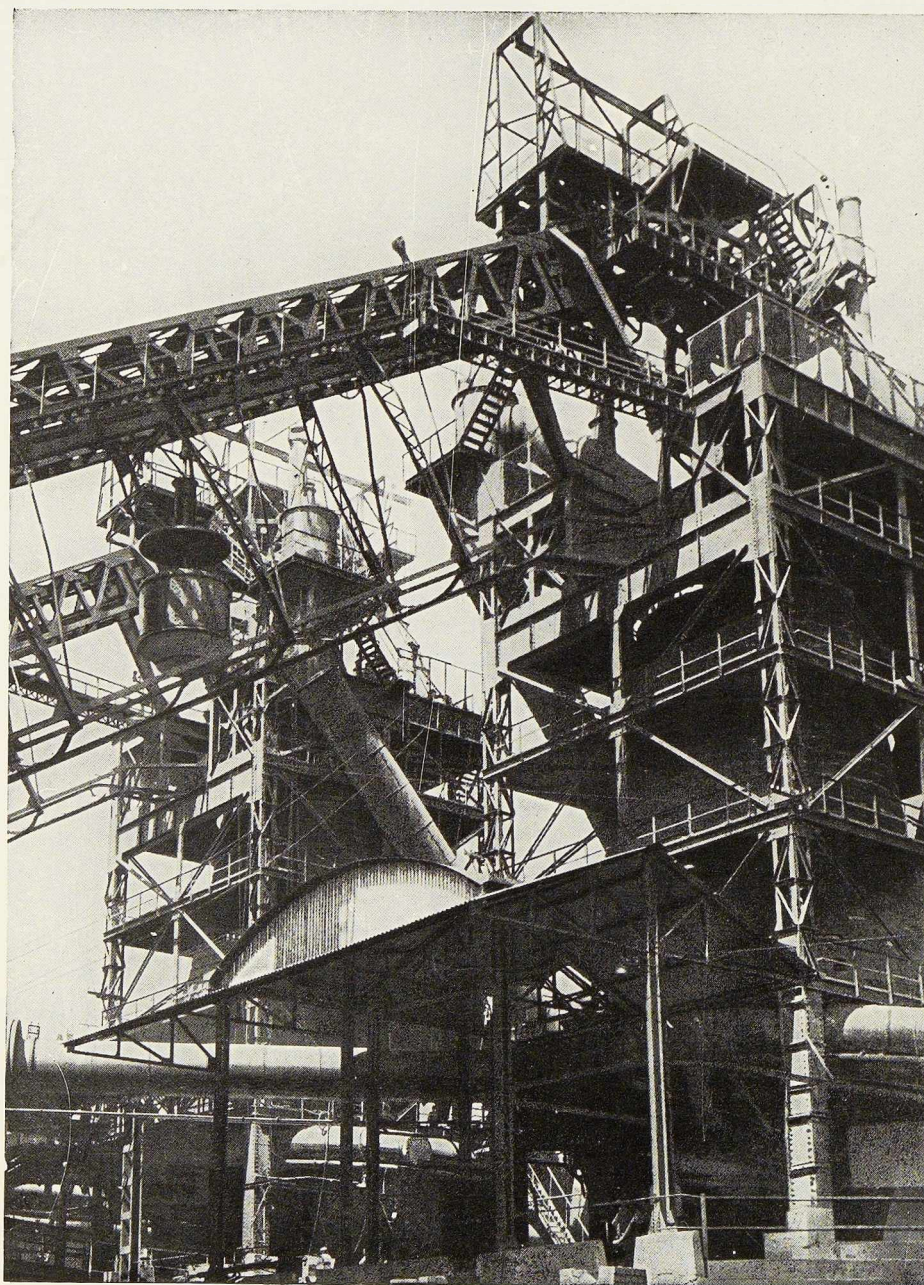
# USINES GUSTAVE BOËL

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 parachévées 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 DIVERS

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

# ATELIERS DE CONSTRUCTION DE WILLEBROEK S. A.

SIÈGE SOCIAL : 41, RUE DES MINIMES, BRUXELLES — TÉLÉPHONE 12.36.00 ET 11.13.00  
BUREAUX ET USINES À WILLEBROEK - TÉL. 13 et 248 - ADR. TÉL. CONSTRUCTION-WILLEBROEK

## CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Ponts - Charpentes - Réservoirs - Tanks.

Pylônes - Hangars.

Gazomètres humides.

Gazomètres secs système M. A. N.

Gazomètres humides système hélicoïdal.

Appareils pour Usines à gaz et Industries chimiques.

IMMEUBLE GROUPEMO, BRUXELLES

Architectes : Delatte et Steppé

Ing. Cons. : Verdeyen et Moenaert

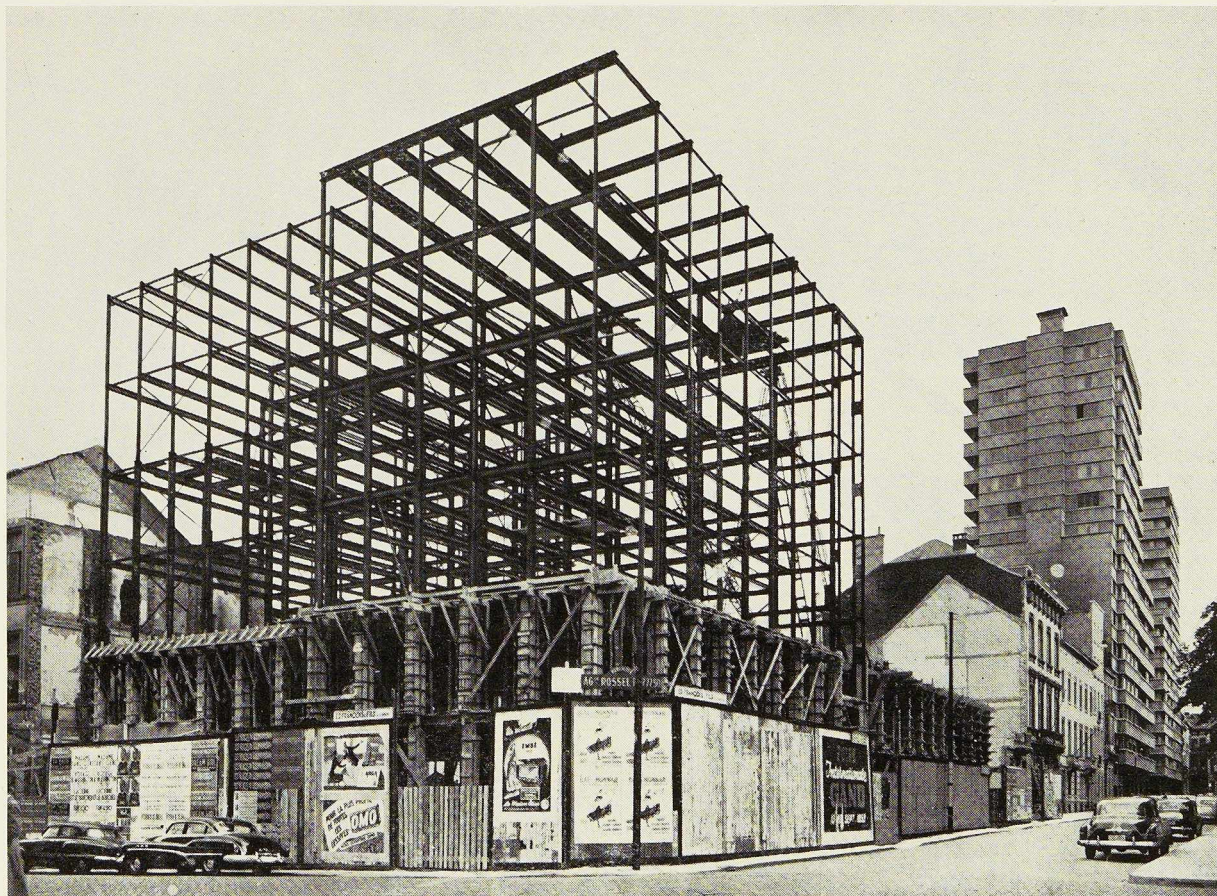
## CONSTRUCTIONS NAVALES POUR COLONIES ET TRAVAUX PUBLICS

Barges - Chalands - Remorqueurs.

Dragues aurifères ou stannifères.

Docks flottants.

Caissons.



TOUS PRODUITS M

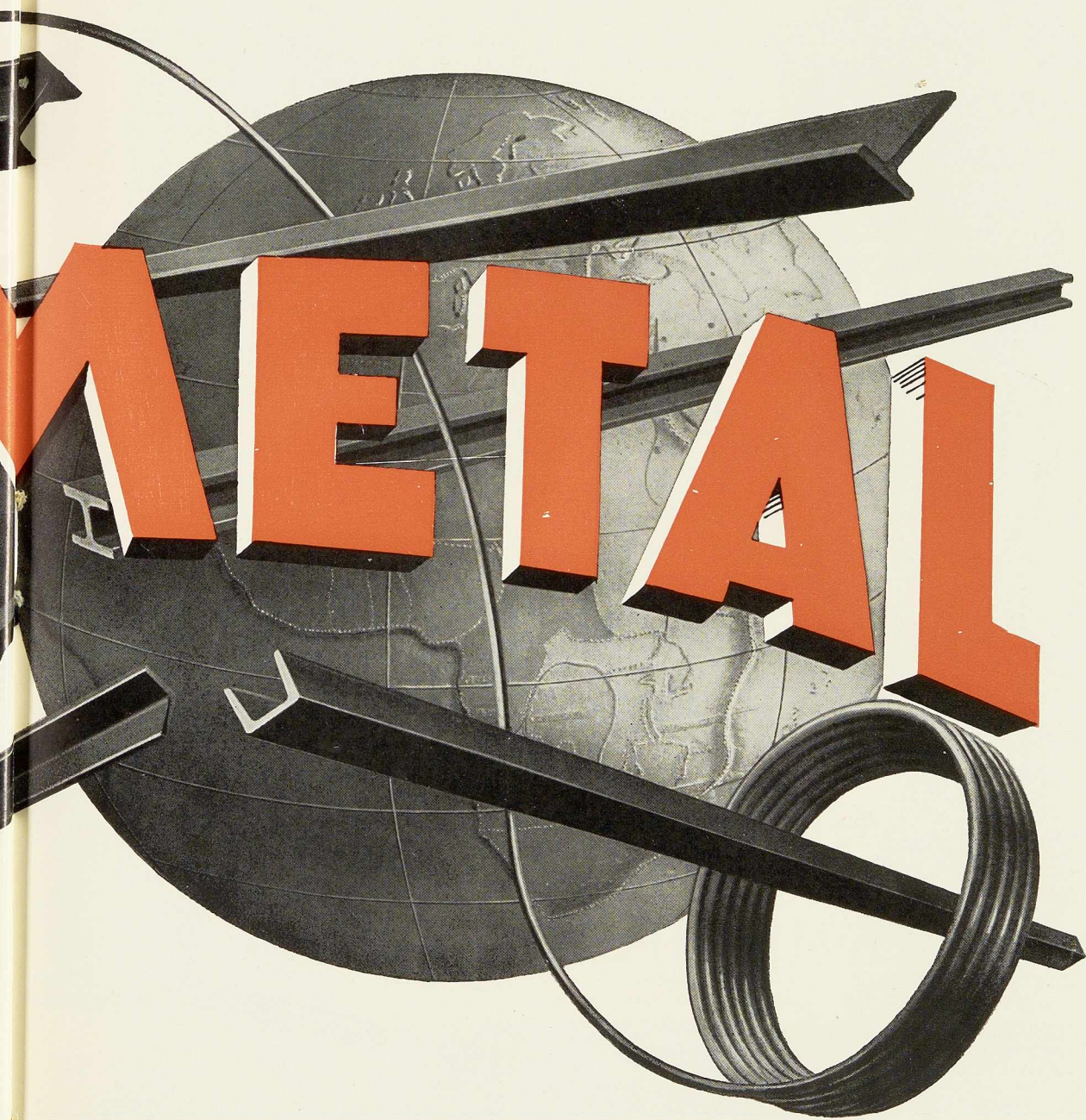


24 RUE RO  
BRUXEL

**COCKERILL - PROVIDENCE**

C.G.P.I.

**MÉTALLURGIQUES**



ROYALE  
ELLES

**CE - SAMBRE & MOSELLE**

MARINE NATIONALE - ARSENAL A TOULON - ELECTRICITE DE FRANCE A ST-MARTIN-LA-  
 CHAMBRE - HOOGOSENS A IJMUIDEN - CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS A GOTHEMBOURG  
 DEUTSCHE BUNDESBahn A DARMSTADT - CANTIERI RIUNITI DELL' ADRIATICO A TRIESTE -  
 ERCOLE MARELLI A SESTO S. GIOVANNI - COMPANIA GENERALE DI ELETTRICITA A MILAN  
 CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES A MADRID - ALFA-LAVAL A NEVERS - LUCHTMACHTAAN-  
 SCHAFFINGSDIENSTEN A ROTTERDAM - DEMAG A DUISBURG - ILLINOIS CENTRAL RAILROAD  
 C° A CHICAGO - CHANTIERI NAVALI COCKERILL A HOBOKEN - USI-  
 NES PEUGEOT A CHATELAIN - ETERNIT A MORON (BUENOS-AIRES) - NESTLE AR-  
 GENTINA - S.A. OUGREE MARIHAYE A OUGREE - LA BRUGEOISE  
 AIR FORCE - S.A. OUGREE MARIHAYE A OUGREE - LA BRUGEOISE  
 DAIN - ESPERANZA - S.A. OUGREE MARIHAYE A OUGREE - LA BRUGEOISE  
 ET NICAISE - USINES D'ETEREN - AUTOMOBILES STUDEBAKER A BRUX-  
 ELLES - BAUWERK - SABENA A MELS BROEK - BEKAERT A RUISBROEK  
 PALAIS DU COMMERCE - STE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES - STE  
 NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES - STE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES - STE  
 AERODROMES - MANUFACTURE NATIONALE D'ARMES A TULLE - ATELIERS  
 ET CHANTIER DE MARSEILLE - FORGES & ACIERIES DE ST-JUERY - AUTO-  
 MOBILES BERG - CASERNE D'AMERSFOORT - BLIKFABRIEK DUISBURG - AVIO-  
 LANDA A VELDHOVEN - BANTSE ELECTRICITEIT MIJ A GEERTRUIDENBERG - SODER-  
 HAMS VERKSTADEN - FINSHYTTANS BRUK A FINSHYTTAN - CHEMIN DE FER  
 KRYLBO-NORRBYN - CHEMINS DE FER ALLEMANDS A NUREMBERG - TUILERIE  
 DE LAUFON - A BALE - USINES GARDY A GENEVE - GENERATEURS MA-  
 THOT ARRAS - LA MECCANIZZAZIONE AGRICOLA A MILAN - ESTUDIOS  
 CINEMATOGRAFICOS A MADRID - EMPRESA NACIONAL DE HELICES A MADRID  
 SINGER SEWING MACHINE CO - YORKSHIRE COPPER WORKS LTD A LEEDS  
 ALUMINIUM CO - DOLGARROG - WAR OFFICE A CHESSINGTON - FORD MO-  
 TOR C° A DARTFORD - CRUCIBLE C° LTD A LONDRES - AMERICAN BRASS CY A  
 WATERBURY - SOUDEE A EUPEN - USINES HENRICOT A COURT ST-ETIEN-  
 NE - GARAGE - EM - USINES SAROLEA A HERSTAL - ATELIERS DUMONT A  
 SCLAIGHEM - A LIEGE - LE CARBONE LORRAINE A EPINOUEZ - OREN-  
 STEIN-INDUSTRIEN A LULEA - NORRBYN VERK A MOI-  
 RANA - INDIANAPOLIS - CHEMINS DE FER BELGES - USI-  
 NES VANDERBROECK A GAND - PEUGEOT  
 ELECTRICITE A DISON - DIE - STE  
 FRERES A HENRI - Y - COM-  
 FRANÇAISE - T DENIS  
 PAGNIE GE - DOUAR-  
 FORGES ET - BUENOS-  
 NENEZ - O - IMPE-  
 AIRES - BR - TERNA-  
 RIAL OIL CO - RIK A  
 TIONALE D - HAINE  
 TRONDHEIM - BELLE  
 CROWN CO - PARIS  
 MONTAGNE A - NINES  
 CITROEN MILAN - FORD DAGG - T Ie  
 OUTILS COURBEVOIE - RICHIER - RET  
 VERVIERS - TOLERIES GANTOIS - NGEN - GRA-  
 NOGENT S/VERNISSON - ORPHE - LA MILAN - THEATRE  
 DA PRODUCTEN ROTTERDAM - E - CIBALDI BRESCIA - BITTNER  
 VERDI MANIAGO - GUIDETTI MI -  
 DORTMUND - ORENSTEIN-KOPPEL - COMPANY CHARLESTON VA. - ILLINOIS  
 CENTRAL CHICAGO-DUTY HEATING & FURNACE CHICAGO - HUTCHINSON MATAWA N. J. -  
 ALLEN COMPANY INDIANAPOLIS - TURNER CONSTRUCTION NEW-YORK - T. KING CREERY  
 PITTSBURG-SIMON COLLYNS HERSTAL - PLUMACKER ENSIVAL - TISSAGE DE BORNHEM -  
 METEOR BRUXELLES - ENTREPRISES CHIMIQUES ELECTRIQUES DE VILVORDE - SCHREIDER ANS  
 EGLISE DE POPERINGHE - USINES CITROEN A BRUXELLES - DE PRETTO ESCHER WYSS A SCHIO -  
 AERODROME D'OUGES-LONGVIC - U.C.P.N.I. HAGONDANGE - FABRIQUE D'HORLOGERIE ODO-  
 M -  
 M -  
 SCHMID LAURENT - LES SCEURS FRANCISCAINES ANGERS - IMPRIMERIE VIGNON AMLEPUIS  
 LES GRAVANCHES CLERMONT FERRAND - J. BOUVARD LYON - CIE MINIERE DES MONTMINS  
 LES CREATIONS FRANCIS DELAMARE



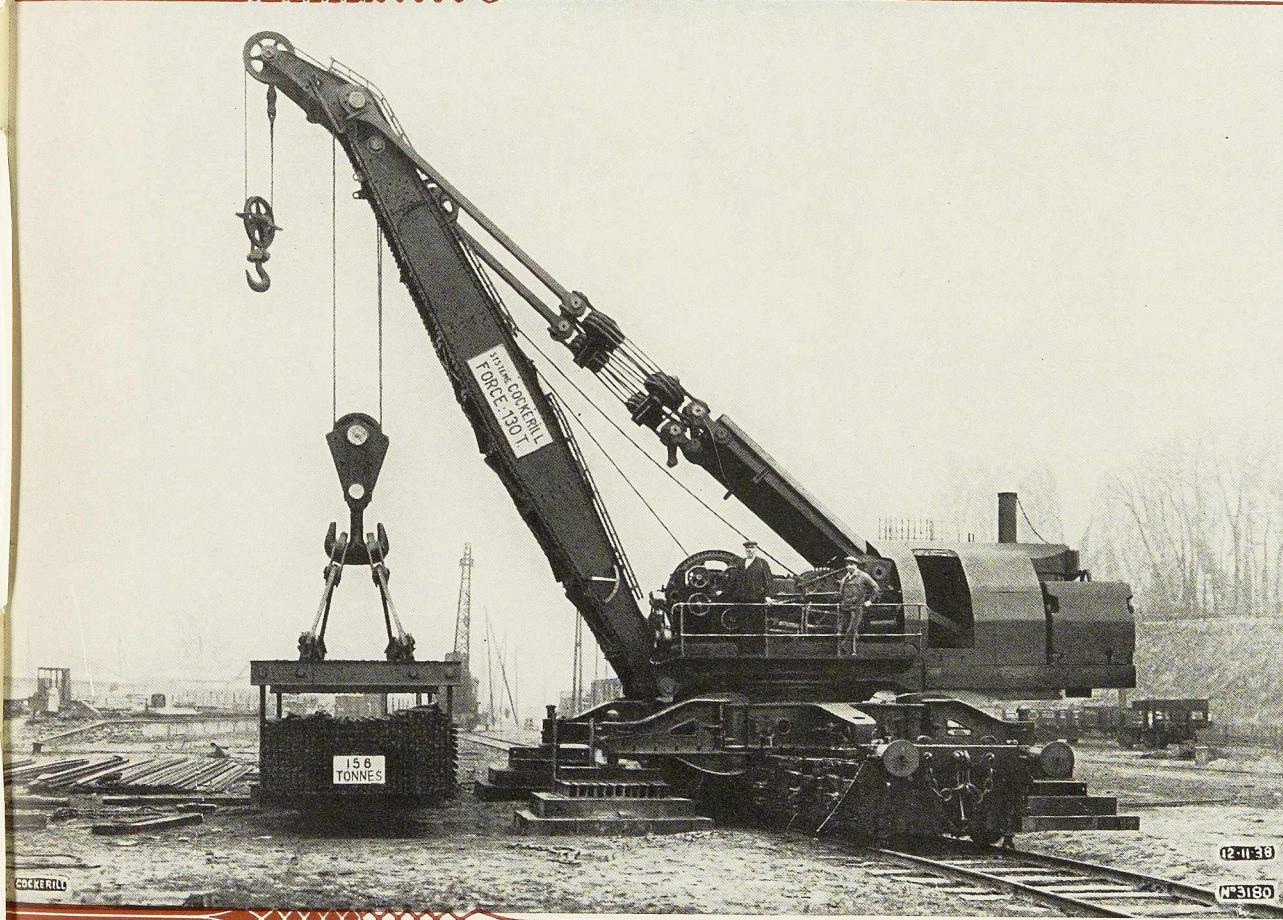
# THERMOBLOC

Le chauffage par Thermobloc coûte moitié  
 moins à l'achat que tout autre système de  
 chauffage et un tiers à l'usage car il ne con-  
 somme de combustible que lorsqu'on a besoin  
 de chaleur et seulement là où on en a besoin.

*Wansons*

**EN 5 ANS LE THERMOBLOC A CONQUIS 27 PAYS INDUSTRIELS DU MONDE**





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

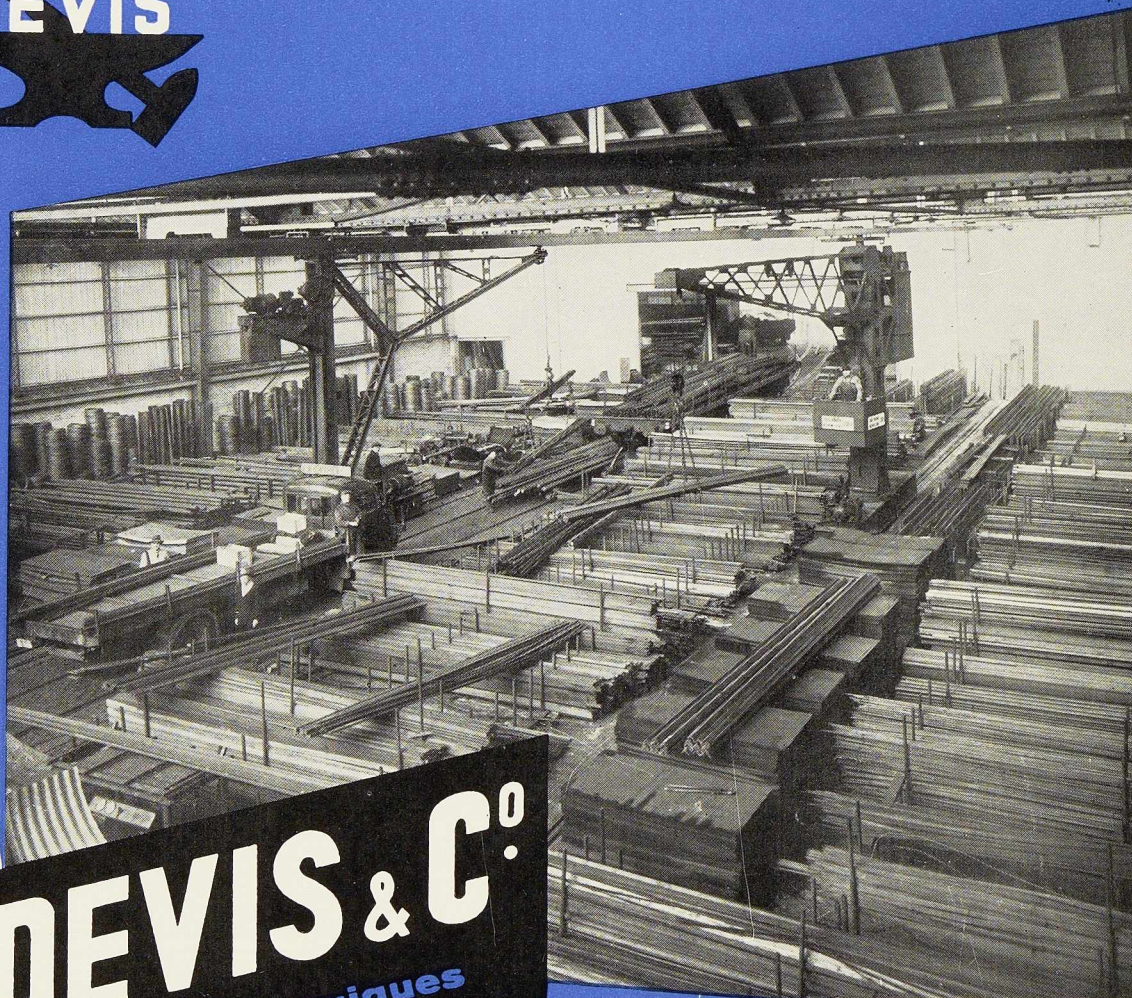
METALLURGIE • CONSTRUCTIONS  
 MECANIKES & METALLIQUES  
 CONSTRUCTIONS NAVALES

S.A. JOHN *C*OCKERILL

SERAING • BELGIQUE



**DEVIS**



# A. DEVIS & C<sup>o</sup>

Produits métallurgiques

**ACIERS MARCHANDS • TOLES • BOULONS**

43, RUE MASUI • BRUXELLES • TÉL. : 16.20.20 (20 lign.)

**ACIERS SPÉCIAUX • OUTILS**

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

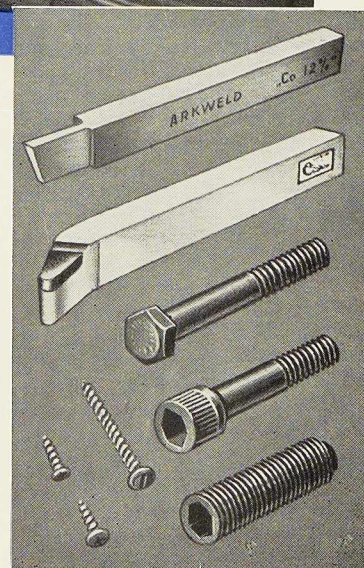
**POUTRELLES • FERS U • RONDS A BETON**

296, RUE ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél. : 43.50.70 (6 l.)

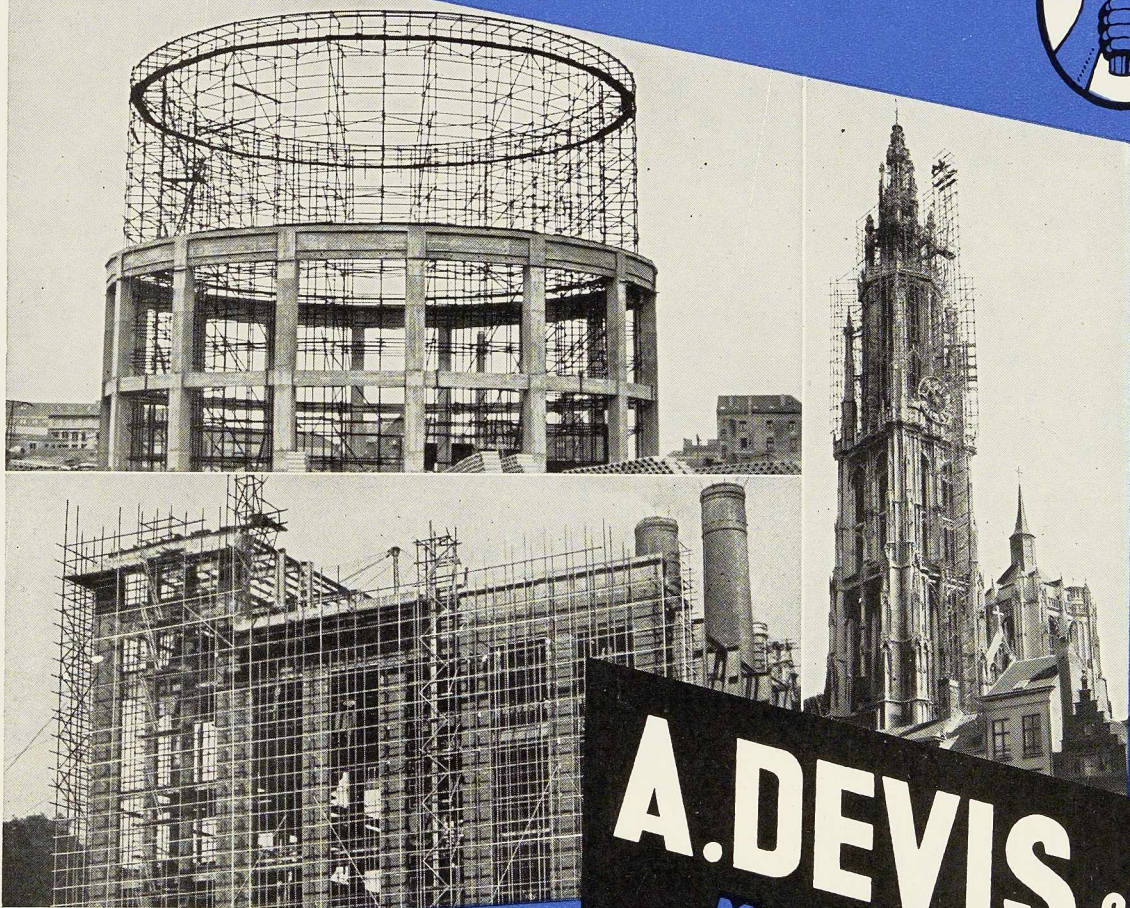
**STOCKS IMPORTANTS • FOURNITURES RAPIDES**

Outils  
JESSOP - SAVILLE

Toutes  
les spécialités en  
boulonnerie et  
visserie.



LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARE



# A. DEVIS & C<sup>o</sup>

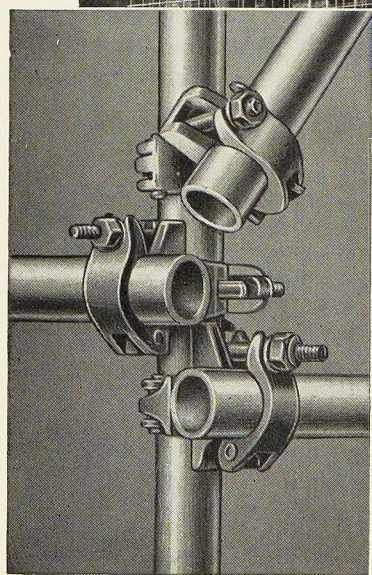
Matériel tubulaire

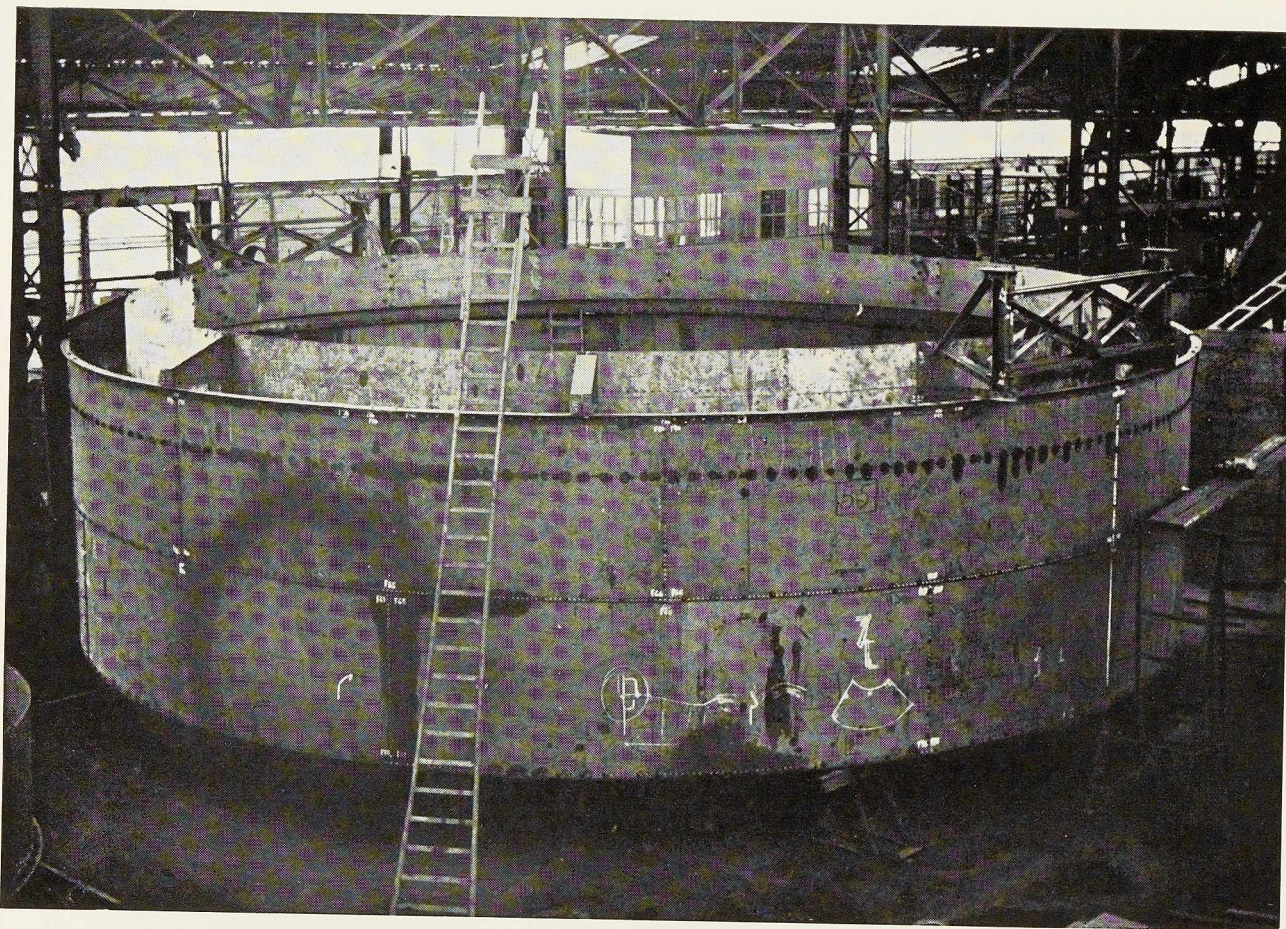
pour échafaudages, tours fixes et mobiles, soutiens de coffrage, monte-charges, casiers de stockage, hangars démontables, tribunes.

158, R. ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél.: 43.15.05 - 43.75.77

Les nombreux avantages du matériel tubulaire sont développés dans un album, qui vous sera envoyé sur demande.

ÉTUDES ET DEVIS GRATUITS SUR DEMANDE





Cuve métallique

**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

# PROFILS LAMINÉS TOUTES SECTIONS

# USINES G. LOZA

MANAGE

TÉLÉPHONES  
MANAGE 81 & 682

BELGIQUE

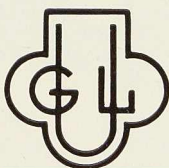
TÉLEGRAMMES  
LOZA MANAGE



PALPLANCHES LÉGÈRES  
BREVETÉES

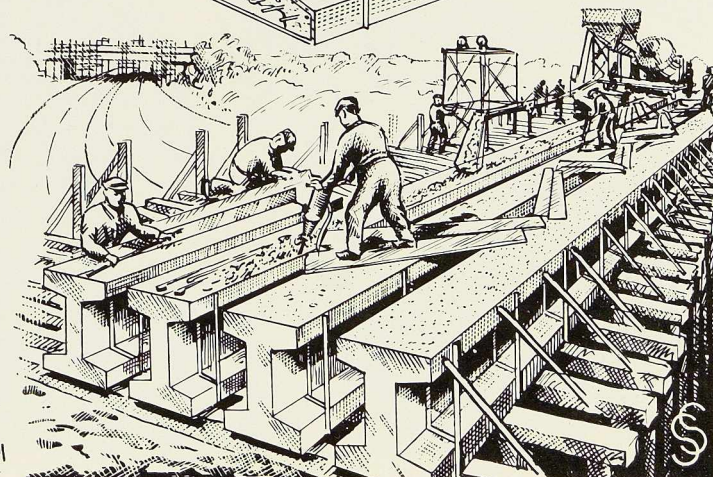
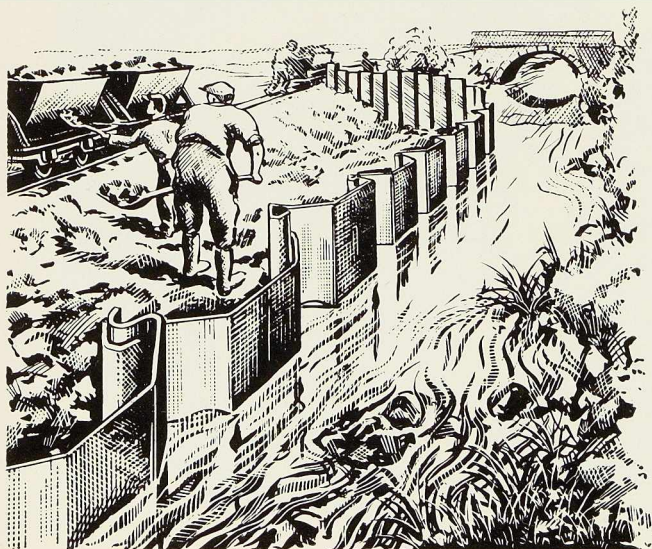
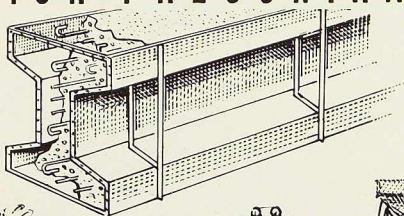
## "LOZAQUI"

POUR TRAVAUX DROITS ET COURBES



COFFRAGE MÉTALLIQUE  
POUR

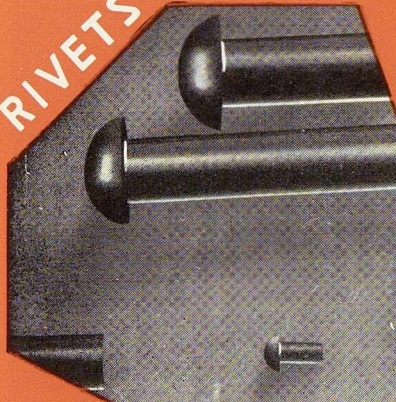
## BÉTON PRÉCONTRAIT



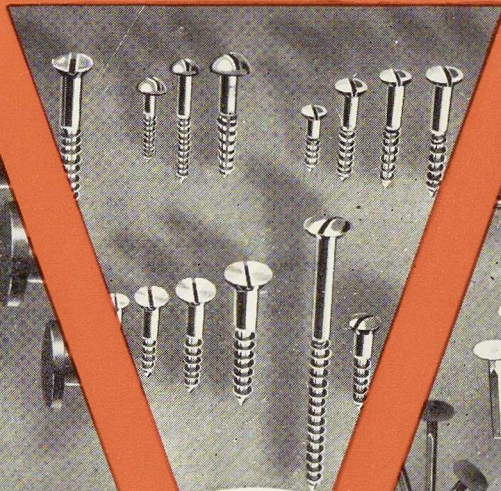
# SAMBRE-ESCAUT

## HEMIKSEM-BELGIUM

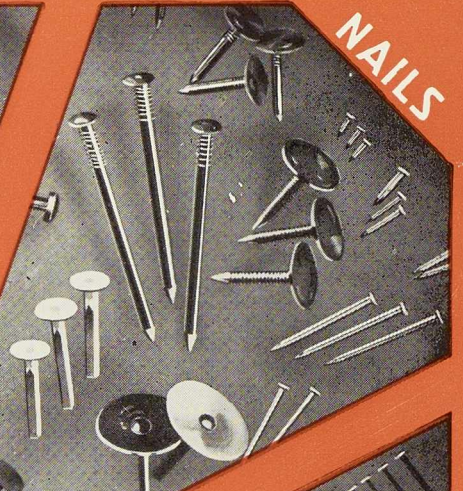
RIVETS



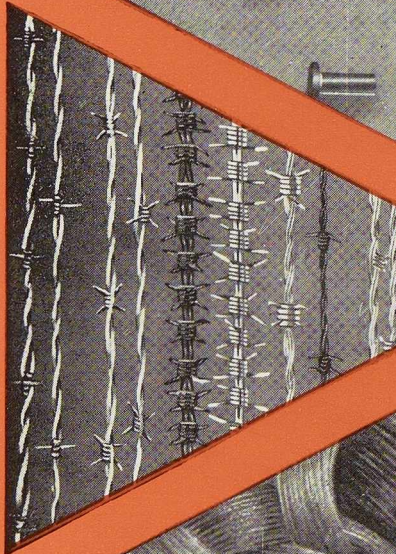
SCREWS



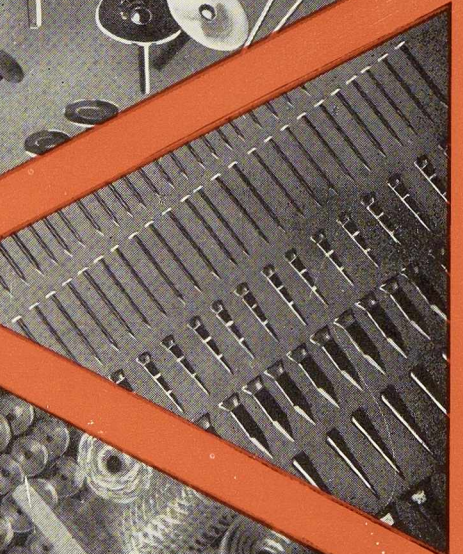
NAILS



BARBED WIRE



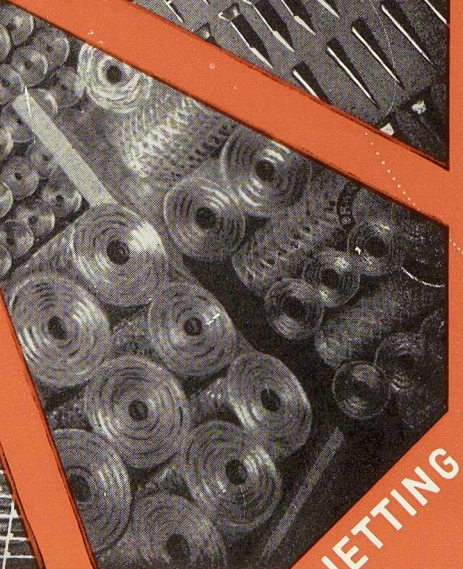
TACKS & HOBBS



WIRES



WIRE FENCING



NETTING

# L'OSSATURE MÉTALLIQUE

## REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

18<sup>e</sup> ANNÉE - N<sup>o</sup> 9

SEPTEMBRE 1953

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 Loire

Le voyage traditionnel de l'Association Française des Ponts et Charpentes (A. F. P. C.) s'est déroulé cette année dans le cadre prestigieux de la vallée de la Loire. Les ingénieurs étrangers qui s'étaient joints à leurs collègues français ont pu admirer, à côté de plusieurs ponts remarquables, les châteaux historiques qui font la gloire de cette belle région.

Les participants ont notamment visité le château d'Amboise construit par Charles VIII au xv<sup>e</sup> siècle, et l'ancien château des Foulques à Angers, reconstruit par Saint Louis au xiii<sup>e</sup> siècle, beaux spécimens d'architecture féodale.

Côté technique, la tournée comprenait l'examen d'une dizaine de ponts de différents types récemment achevés ou en cours de construction ainsi que la visite des Etablissements Baudin à Châteauneuf.

Les participants au voyage de l'A. F. P. C. ont pu constater que les ingénieurs français ont bien mérité du pays et restent dignes des grands bâtisseurs de ponts des siècles passés.

Les lecteurs de *L'Ossature Métallique* trouveront dans cet article la description des ouvrages visités.

#### Pont-rail d'Orléans

Le nouveau pont-rail sur la Loire à Orléans remplace l'ouvrage détruit en juin 1944. Ce dernier comportait quinze arches en maçonnerie de 24,20 m d'ouverture et de 8 m de flèche, fondées en rivière sur béton immergé.

Le bombardement a provoqué un effondrement du sol déterminant des enfoncements des piles atteignant 3 m. On se servit des décombres pour installer un pont provisoire et le nouvel ouvrage fut construit 15 m en amont.

Le sous-sol calcaire au-dessous d'une couche de 4 m de sable et de gravier, comportait de nombreuses cavernes sur une grande profondeur. Les difficultés de réaliser rapidement des fondations absolument stables conduisirent à adopter une solution très simple en battant des palplanches métalliques jusqu'au calcaire entre lesquelles on

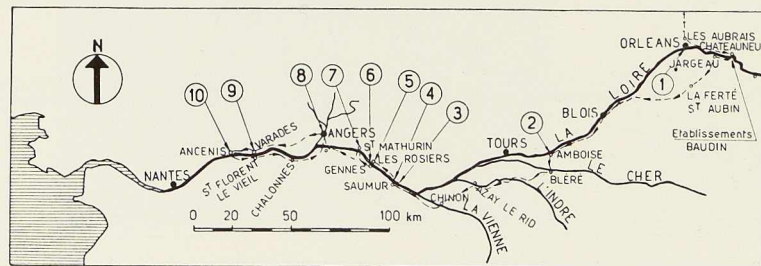


Fig. 1. Itinéraire du voyage de l'A. F. P. C. dans la vallée de la Loire.

1. Pont-rail d'Orléans. - 2. Pont d'Amboise. - 3. Pont-rail de Saumur. - 4. Pont des Sept Voies à Saumur. - 5. Pont des Rosiers. - 6. Pont de Gennes. - 7. Pont de Saint-Mathurin. - 8. Pont de la Haute-Chaine à Angers. - 9. Pont des Varades. - 10. Pont d'Ancenis.



coula des massifs de béton sur le sable, à 2 m au-dessous de l'étiage. Aux piles auxquelles les sondages avaient décelé des cavernes, des forages systématiques et des injections de ciment ou de mortier consolidèrent le sol.

Le pont-rail d'Orléans comporte un groupe de trois travées de 37,50 + 47,20 + 37,50 m et deux groupes de quatre travées de 37,50 m séparés par des joints sur piles 3 et 7. Chaque travée comporte sept poutres principales (en béton armé) de hauteur variable (de 1,93 à la clef à 6,93 m sur piles) réunies par un hourdis continu à l'intrados. L'ouvrage fut construit pour la S. N. C. F. par les Entreprises Fougerolle, Campenon, Billiard et Bachy.

### Ponts d'Amboise

Les deux bras de la Loire à Amboise furent de tout temps franchis par des ponts, dont les premiers remonteraient à Jules César.

Le pont sur le bras Nord partiellement endommagé pendant la guerre fut reconstruit dans le style de l'ancien ouvrage (voûtes en maçonnerie) avec toutefois un élargissement de la chaussée.

Le nouveau pont sur le bras Sud remplace l'ouvrage détruit en 1940, qui était en maçonnerie comportant huit arches de 20,50 m d'ouverture chacune. L'aspect du pont fut modifié de manière à le rendre identique à celui du pont sur le bras Nord, ces deux ouvrages constituent un même ensemble dans le paysage.

Pour améliorer les conditions de circulation, la chaussée fut portée à 6 m, avec deux trottoirs en encorbellement de 1,40 m chacun.

### Pont-rail de Saumur

A la suite de sa défense héroïque en 1940, la ville de Saumur subit de graves dégâts qui n'ont pas épargné le pont-rail franchissant la Loire. A la libération du territoire en 1944, la situation de ce pont métallique à quatorze travées continues de 75 m de portée, se présentait de la façon suivante :

— Destruction totale de cinq travées et de cinq piles;

— Destruction partielle d'une travée et de deux piles.

— Avaries diverses aux autres travées métalliques.

Lors de la reconstruction de l'ouvrage, la pénurie du métal sévissant à cette époque, obligea la S. N. C. F. à adopter la solution suivante en accord avec les services fluviaux des ponts et chaussées.

1. Réparer les sept travées côté Chartres et la quatorzième côté Bordeaux.

2. Déplacer longitudinalement de 375 m côté Bordeaux, les sept premières travées, de façon à les mettre à la place des anciennes travées 6 à 12.

3. Reconstruire entièrement l'ancienne travée 13.

4. Etablir un remblai de 175 m de longueur (comportant des ouvrages de décharge en béton) à la place des cinq premières travées.

Les piles détruites ou gravement endommagées ont été reconstruites au-dessus des précédentes fondations, en béton avec parements identiques aux parements anciens.

La remise en état des huit travées conservées nécessita de très nombreuses réparations. La travée 13 fut reconstruite en acier avec les mêmes caractéristiques que celles des travées maintenues en service.

La reconstruction du pont-rail de Saumur fut confiée par la S. N. C. F. aux entreprises suivantes : Moisant, Daydé, S. A. F., Sainrapt et Brice, Herlin.

### Pont des Sept Voies à Saumur

Le nouveau pont des Sept Voies à Saumur est un pont en béton armé comportant cinq arches de 37,80 m d'ouverture chacune. Chaque arche dont la flèche est de 5,17 m, est composée de deux groupes de quatre voiles verticaux de 0,30 et 0,20 m d'épaisseur rendus solidaires par des entretoises, le tout réuni par une dalle supérieure et une dalle inférieure en béton armé de 0,20 m d'épaisseur, formant ainsi un caisson à trois alvéoles, les vides entre voiles étant inaccessibles.

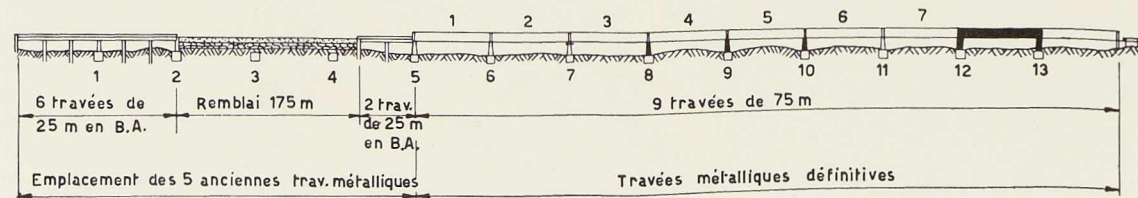


Fig. 2. Reconstruction du pont-rail de Saumur.





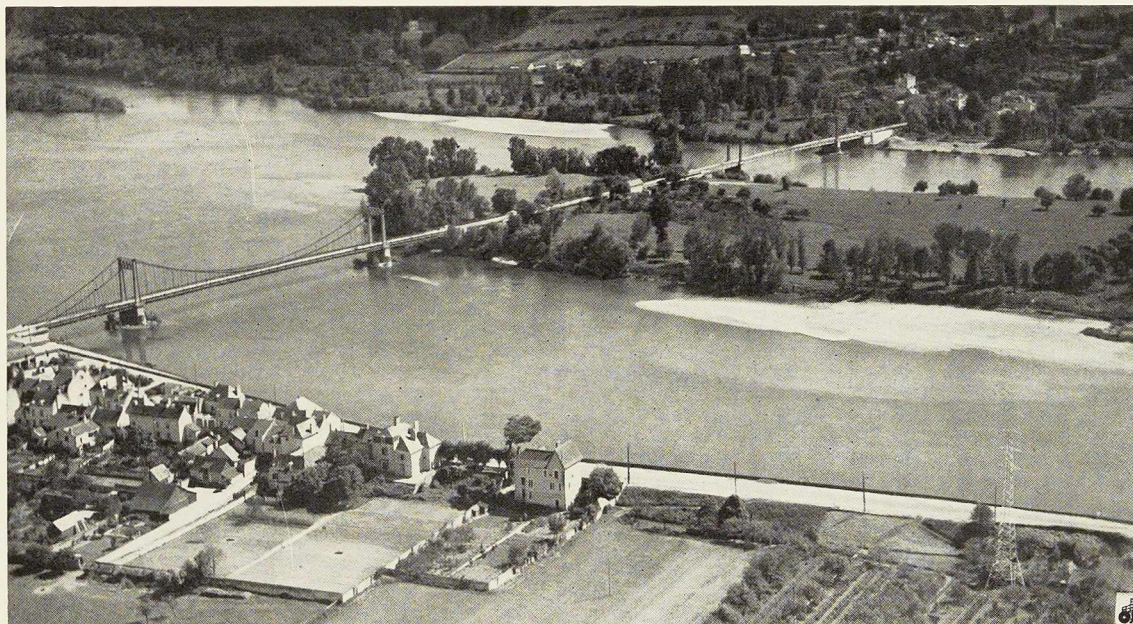


Fig. 3. Ponts suspendus des Rosiers et de Gennes.

Photo J. Evers.

La préfabrication a été appliquée pour les voiles verticales.

Le nouveau pont des Sept Voies fut construit par les Etablissements Sainrapt et Brice pour les Ponts et Chaussées de Maine-et-Loire.



Fig. 4. Vue d'enfilade du pont des Rosiers.

#### Pont des Rosiers

Le pont des Rosiers fut reconstruit en 1947-1948 en réutilisant les culées, piles et massifs d'ancrage renforcés de l'ancien ouvrage détruit en juin 1940.

Le nouvel ouvrage est un pont suspendu à trois travées équilibrées indépendantes de  $39,20 + 134,80 + 41,40$  m.

Le tablier livre passage à une chaussée de 6 m de largeur et deux trottoirs de 0,90 m.

Les poutres de rigidité en treillis forment garde-corps. D'une hauteur de 2,10 m, ces poutres sont écartées de 7,75 m.

Les entretoises, du type à âme pleine, ont une hauteur de 700 mm et un écartement de 4,60 m. Le tablier comporte également trois cours de longérons à âme pleine de 700 mm de hauteur,

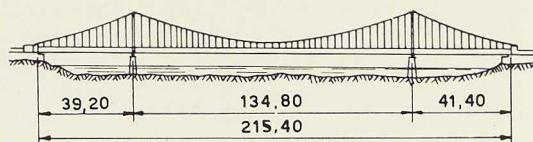


Fig. 5. Elévation du pont suspendu des Rosiers.

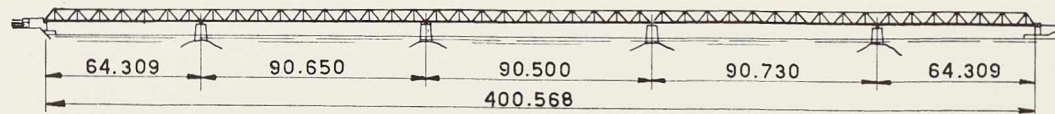


Fig. 6. Elévation du pont de Saint-Mathurin.

espacés de 2,75 m. La dalle de couverture en béton armé a une épaisseur de 175 mm.

Les portiques métalliques sont constitués par deux fûts encastrés dans la pile reliés en tête par une poutre. Les câbles de suspension continus d'un ancrage à l'autre, sont composés de six câbles élémentaires de 2 932 mm<sup>2</sup> de section unitaire.

Les suspentes métalliques ont un diamètre de 56 mm. L'appui des câbles sur les portiques est constitué par une selle en acier moulé équipée d'un chariot de dilatation. Les travées de rive ont deux appuis fixes sur culée, tous les autres appuis sont mobiles.

Le projet et la réalisation du pont des Rosiers furent confiés à la Société Baudin-Châteauneuf.

#### Pont de Gennes

Le pont de Gennes se trouve dans le prolongement du pont des Rosiers dont il constitue la réplique à une échelle légèrement réduite. C'est ainsi que les travées ont une portée de 30,53 + 107,20 + 30,73 m. Les poutres de rigidité du type à âme pleine ont 1,30 m de hauteur. La section des câbles élémentaires est de 2 203 mm<sup>2</sup>.

Le pont de Gennes fut construit par la Société Baudin-Châteauneuf.

#### Pont de Saint-Mathurin

Le nouveau pont de Saint-Mathurin, dont la

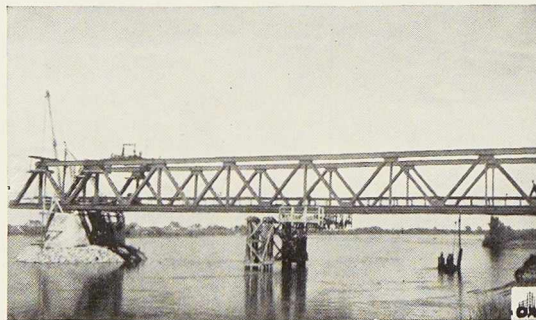


Fig. 7. Pont de Saint-Mathurin. Vue prise en cours de montage.

construction est en cours, remplace un ancien pont suspendu à cinq travées de 64,309 + 90,65 + 90,50 + 90,73 + 64,309 m, détruit en 1940.

Le nouvel ouvrage s'appuie sur les piles et les culées de l'ancien ouvrage remises en état et aménagées.

Le système portant est constitué par deux poutres principales continues à triangulation Warren simple, d'une hauteur de 6 m, espacées de 8,76 m. Les entretoises sont des poutres à âme de 700 mm de hauteur, espacées de 4,50 m. Le pont comporte également quatre cours de longérons à âme pleine de 700 mm de hauteur espacés de 1,60 m. La dalle de couverture en béton armé a une épaisseur de 16 cm. Le tablier a une largeur de 8 m, dont 6 m pour la chaussée et 2 m pour les trottoirs. L'appui de chaque poutre principale sur la deuxième pile à partir de la rive droite est fixe, tous les autres appuis sont mobiles.

Le pont de Saint-Mathurin fut construit par la Société Baudin-Châteauneuf.

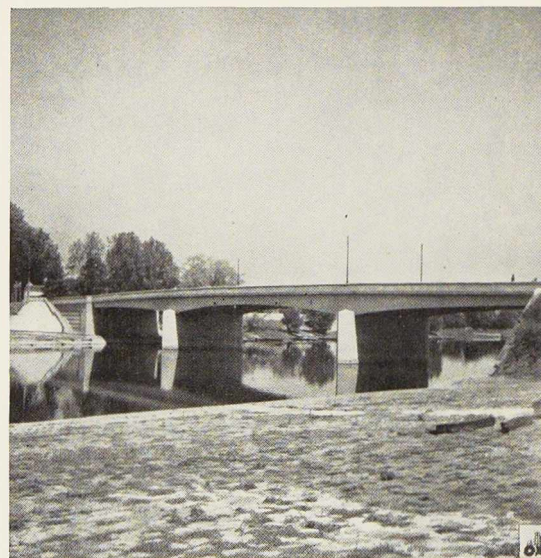


Fig. 8. Pont de la Haute-Chaine à Angers.



### Pont de la Haute-Chaine à Angers

Le pont de la Haute-Chaine franchit la Maine à Angers. C'est un ouvrage à trois arches surbaissées de  $31,60 + 44,40 + 31,60$  m. Le tablier d'une largeur de 14,70 m comporte une chaussée de 9 m et deux trottoirs de 2,50 m.

Les culées et les piles sont fondées sur pieux de 12 à 13 m de longueur. Le pont de la Haute-Chaine fut construit par les Entreprises Zublin-Perrière.

### Pont des Varades

Le pont des Varades, dont la reconstruction est en cours, remplace le pont d'avant-guerre détruit en 1940

Le nouvel ouvrage est un pont suspendu à trois travées équilibrées indépendantes de  $64,032 + 176,088 + 64,032$  m.

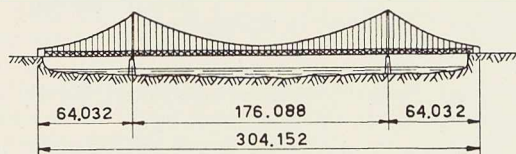


Fig. 9. Elévation du pont des Varades.

Le tablier livre passage à une chaussée de 6 m de largeur et à deux trottoirs de 1,50 m. Les fondations des piles ont été exécutées à l'air comprimé; deux caissons sous chaque pile reliés en tête par une traverse en béton armé de 15,09 m de profondeur sous l'étiage.

Les massifs d'ancrage de  $35 \times 12,76$  m sont établis à 1 m sous l'étiage. Les poutres de rigidité du type Warren double, ont une hauteur de 2,75 m et sont espacées de 9,86 m. Le tablier constitué par une dalle en béton armé de 16 cm d'épaisseur repose sur une série d'entretoises à âme pleine de 1 m de hauteur espacées de 5,336 m et trois cours de longerons à âme pleine espacés de 2,75 m.

Les portiques en béton armé sont constitués par deux pylônes articulés, reliés à leurs parties supérieure et inférieure par une traverse.

Les câbles suspenseurs continus d'un ancrage

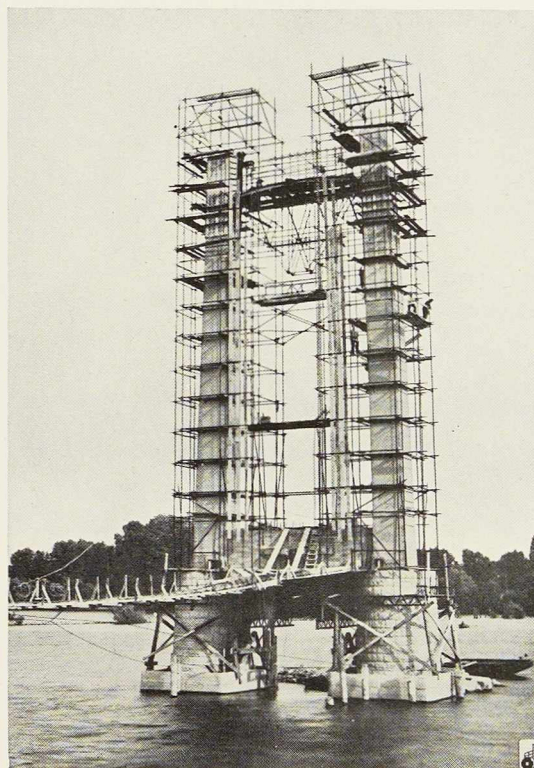


Photo G. M. Millet.

Fig. 15. Pylône du pont des Varades en cours de construction.

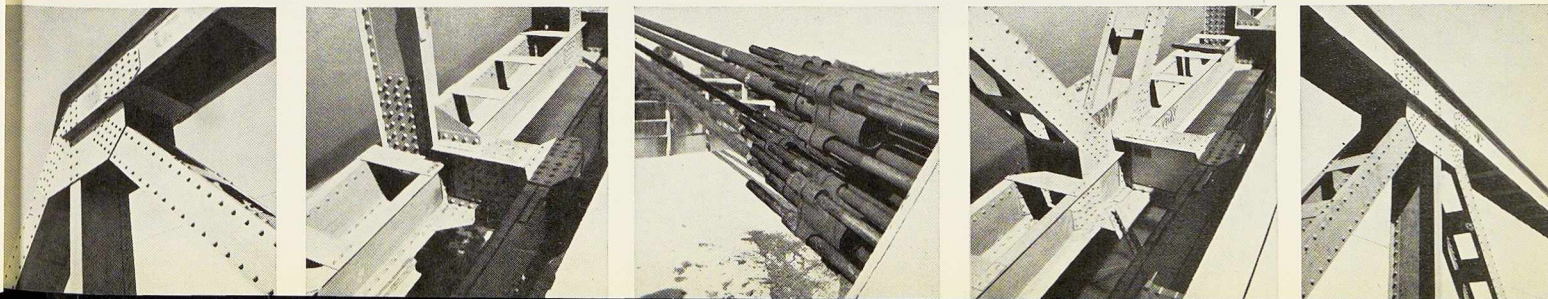
à l'autre sont composés de sept câbles élémentaires de 83,3 mm de diamètre. Les suspentes sont constituées par des câbles de 44,2 mm de diamètre. Les travées de rive ont deux appuis fixes sur culée et deux appuis mobiles sur piles.

La travée centrale a deux appuis fixes sur la pile de la rive droite et deux appuis mobiles sur l'autre pile.

La réalisation du pont des Varades fut divisée en deux lots :

- Fondations et massifs, adjugés aux Entreprises Limousin.
- Superstructure, adjugée à la Société Baudin-Châteauneuf.

Fig. 10 à 14. Détails constructifs du pont en treillis de Saint-Mathurin et du pont suspendu des Rosiers (fig. 12).



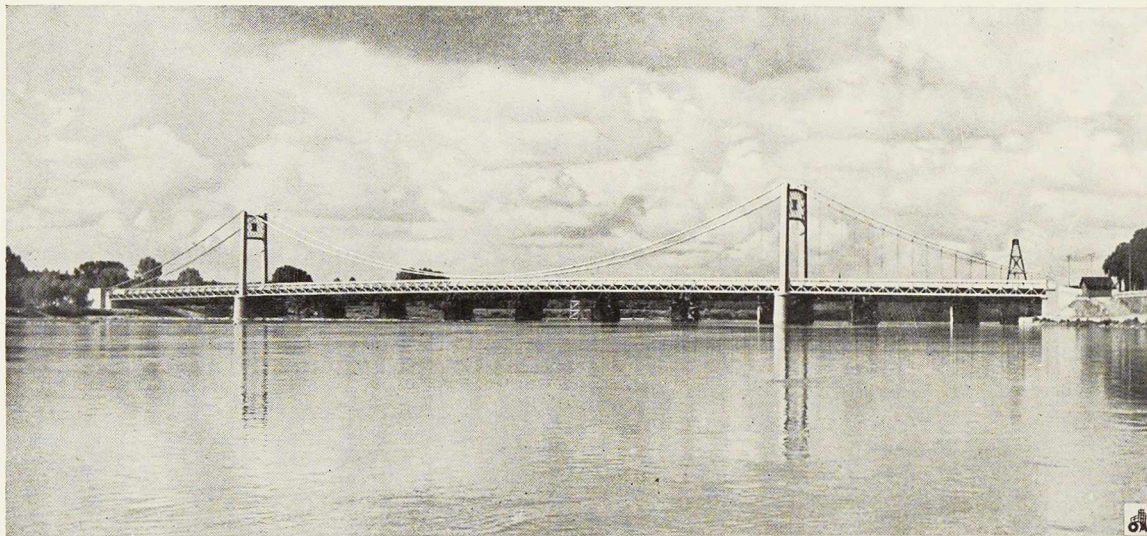
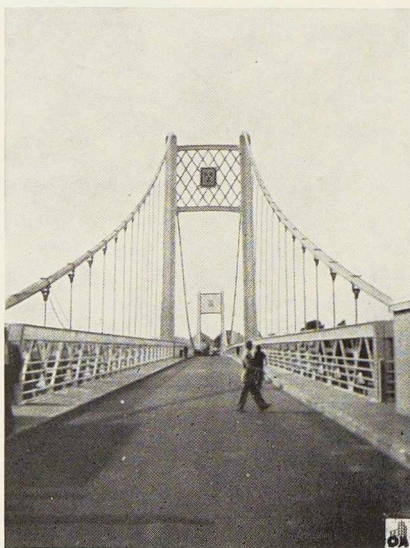


Fig. 16. Vue d'ensemble du pont d'Ancenis entre l'Anjou et la Bretagne.

Photo P. Garreau.

### Pont d'Ancenis

A l'emplacement du pont d'Ancenis, la largeur de la Loire est approximativement de 400 m. La nature du terrain de fondation conduisait à des fondations chères, sinon difficiles. Dans ces conditions, il fallait réduire au minimum le nombre des appuis et c'est pourquoi les Ponts et Chaussées ont projeté un pont suspendu à trois travées.



Un tel pont d'autre part ne venait pas gâcher le beau paysage de la vallée de la Loire.

Le nouveau pont d'Ancenis dresse son élégante silhouette sur le fleuve entre l'Anjou au Nord et la Bretagne au Sud. Les pylônes du pont sont ornés d'écussons de ces anciennes provinces de France.

Le pont d'Ancenis est un pont suspendu à trois travées de  $81,153 + 238,010 + 81,209$  m de portée. Pour les piles, on a utilisé des fondations à l'air comprimé. Un seul caisson de 18 m de profondeur sous l'étiage. La surface de base est de  $7 \times 20$  m. Les massifs d'ancrage mesurent  $35 \times 14,80$  m d'une hauteur de 8,06 m.

Les poutres de rigidité du type Warren double ont une hauteur de 4,20 m et sont espacées de 9,76 m. Le tablier en béton armé repose sur des entretoises de 1,25 m de hauteur espacées de 4,45 m, un longeron axial de 660 mm de hauteur et des longerons latéraux de 520 mm de hauteur. Les portiques en béton armé sont constitués par deux pylônes encastrés dans les piles et reliés à la tête par une traverse en treillis multiple.

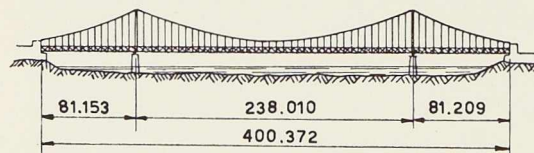


Fig. 17 et 18. Vue d'enfilade et élévation du pont suspendu d'Ancenis.



Fig. 19. Vue générale du pont de Chalonnes.

Les câbles de suspension sont composés de dix-neuf éléments de 60,2 mm de diamètre. Les suspentes, en acier, ont un diamètre de 58 mm. L'appui des câbles sur les portiques est fixe et ces derniers doivent supporter les efforts de flexion entraînés par le déplacement des câbles.

Les Ponts et Chaussées du Département de Maine-et-Loire ont confié la construction du pont d'Ancenis à la Société Baudin-Châteauneuf.

### Pont de Chalonnes

Le pont de Chalonnes a été reconstruit en 1948 en réutilisant après aménagement les culées et les massifs d'ancrage de l'ancien ouvrage détruit en 1940. Le pont de Chalonnes est un pont suspendu rigide à une seule travée de 112,65 m.

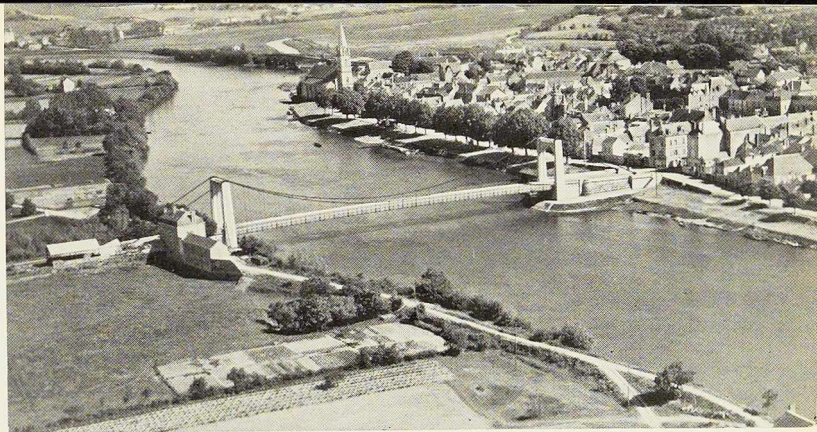
Le tablier livre passage à une chaussée de 6 m et deux trottoirs de 1,50 m. La dalle de couverture en béton armé de 16 cm d'épaisseur repose sur une série d'entretoises à âme pleine de 70 cm de hauteur, écartées de 4,60 m et trois cours de longerons à âme pleine de 70 cm de hauteur espacées de 2,75 m.

Les portiques articulés et à montants évidés sont en béton armé. Les câbles de suspension sont continus d'un ancrage à l'autre; ils sont composés de six câbles élémentaires de section unitaire de 2 674 mm<sup>2</sup>. Les suspentes de 55 mm de diamètre sont en acier. Le pont comporte quatre appuis mobiles à piston. Le projet et la réalisation sont l'œuvre de la Société Baudin-Châteauneuf.

### Ateliers de la S. A. Baudin-Châteauneuf

La S. A. Baudin-Châteauneuf a été fondée en 1919. L'entreprise a construit, de 1925 à 1939, 35 ponts suspendus d'une longueur totale de 5 500 m et, de 1940 à 1953, 57 ponts suspendus ou ponts rigides d'une longueur totale dépassant 10 000 m, sans compter 2 800 m de ponts militaires Pigeaud. En activité complémentaire elle exécute toutes charpentes de bâtiments, hangars, pylônes, portes d'écluses, etc. Un atelier de câblerie produit les câbles de ponts suspendus et câbles porteurs pour tous usages, transporteurs aériens, câbles d'ancrage, câbles pour béton précontraint.

La Société Baudin-Châteauneuf possède un laboratoire d'étude sur modèles réduits de métro aérien construit lors de l'étude d'un système de



suspension rigide pour le projet de métro aérien de la ville de Rio-de-Janeiro (Brésil) ainsi qu'un modèle réduit de transporteur aérien système « Quadricâble » (brevet Baudin). Ce système a d'original l'association au câble porteur de deux câbles dits de revers et d'un câble tendeur horizontal et comme autre particularité essentielle la liaison de ces quatre câbles au milieu de leur portée.

\*

\*\*

Comme les années précédentes le voyage d'études des 21 et 22 mai 1953 s'est déroulé dans une atmosphère de grande cordialité. Les organisateurs et particulièrement MM. Grelot, Président et Cassé, Secrétaire de l'Association Française des Ponts et Charpentes, ont tout fait pour rendre la tournée instructive et intéressante du point de vue technique. Le choix d'une région à la fois très pittoresque et chargée de gloire a, d'autre part, contribué à l'agrément de ce voyage.

G. N. B.

Les photos qui illustrent cet article nous ont été aimablement communiquées par la Société Baudin-Châteauneuf (fig. 3, 6, 15, 16, 19), M. J. Leclercq, Ingénieur-Chef de Service au B. E. I. (fig. 8, 10 à 14) et MM. I. et A. Devleminck, Entrepreneurs à Hal (fig. 17).



Photo Greff.

Fig. 20. Château d'Amboise encadré dans la verdure.



# Congrès International des Centres d'Information de l'Acier

Le XV<sup>e</sup> Congrès International des Centres d'Information de l'Acier se tiendra à Bruxelles du 5 au 9 octobre 1953.

Nous donnons ci-après le programme de cette réunion, à laquelle assisteront des délégués de Belgique-Luxembourg, d'Allemagne, de France, de Grande-Bretagne, d'Italie, des Pays-Bas et de Suisse.

## Lundi 5 octobre

A 14 h. 30 : Ouverture officielle du Congrès. Allocution de M. F. Perot, Président.  
Première séance générale. — Présidence française.

### Emploi de la tôle dans la construction de :

Emploi de la tôle dans la construction de :  
Automobile : M. Cadilhac et M. Malet (France);  
Mobilier métallique industriel et commercial :  
M. Lang et M. Lecomte (France).

### Equipement ménager :

Appareils électro-thermiques et électro-automatiques :  
M. Deflassieux et M. Greilsammer (France);  
Appareils frigorifiques ménagers : M. François et  
M. Libon (France);  
Appareils de chauffage domestique : M. Frerot et  
M. Lecomte (France).

## Mardi 6 octobre

A 9 h. 30.

Deuxième séance générale. — Présidence allemande.  
Étamage électrolytique en bande continue : M. W. de  
Laminne (Belgique);

Méthodes de recherches de l'Institut allemand de la  
transformation de la tôle : Dr. Ing. Wiegand (Alle-  
magne);

L'exposition « Beauté de l'Acier » : Dr. Mahlberg (Alle-  
magne).

A 14 h. 30.

Troisième séance générale. — Présidence anglaise. Pro-  
filés à froid, études, calculs et champs d'application :  
M. Shaw et M. Shearer-Smith (Angleterre);

Murs écrans. — Acier inoxydable et autres revêtements  
en tôles pour l'habillage extérieur des bâtiments :  
M. P. M. Slater (Angleterre);

Fabrication des tubes de gros diamètre par soudure :  
M. O. Bihet (Belgique);

Essais de voilement sur poutres à âme raidie :  
M. Ch. Massonnet (Belgique).

A 19 h. 30 : Banquet officiel.

## Visites et excursions

Participation  
aux frais

### MERCREDI 7 OCTOBRE

#### A. Bruxelles

Visite de l'immeuble Groupimo . . . . .  
Visite du Garage d'Ieteren . . . . .

#### A. Anvers

Déjeuner au Restaurant du Zoo . . . . .  
Visite de General Motors Corp.  
(chaîne de montage automobile).  
Arrivée à Bruxelles (soirée libre)

200 francs

### JEUDI 8 OCTOBRE

Départ en autocar pour Melsbroek  
Visite à l'I. N. R., Wavre . . . . .  
Déjeuner au Château de Namur . . . . .  
Visite du Pont des Ardennes, Namur

200 francs

## Visites facultatives

### Liège

### JEUDI 8 OCTOBRE

Départ de Namur  
Logement en Ardennes . . . . .

### VENDREDI 9 OCTOBRE

Visite à Espérance-Longdoz . . . . .  
Visite à Ferblatil . . . . .  
Déjeuner . . . . .  
Visite à Ougrée . . . . .

600 francs

### ou Luxembourg

### JEUDI 8 OCTOBRE

Départ de Namur  
Logement en Ardennes . . . . .

### VENDREDI 9 OCTOBRE

Visite des Usines Arbed à Dudelange  
Déjeuner à Luxembourg . . . . .  
Visite de la Ville et des environs . . . . .

800 francs

P. S. — Pour les Dames, des excursions particulières  
sont prévues (sans frais) : le *lundi*, au Château de  
Belœil, le *mardi* à Bruxelles, le *mercredi* à Anvers.

André Delcamp,  
Ingénieur en Chef  
à la Compagnie  
de Fives-Lille,  
Secrétaire de Conseil  
de la Chambre Syndicale  
des Constructeurs métalliques  
de France,  
Professeur  
à l'Ecole Spéciale  
des Travaux Publics

## Groupe d'immeubles d'habitation de la Société „Sollac" à Thionville

La Société Lorraine de Laminage Continu (SOLLAC) construit actuellement une installation sidérurgique complète comprenant : aciérie Thomas, aciérie Martin, trains de laminage continu à chaud et à froid, cokerie, etc.

Les bâtiments de ces usines de conception moderne ont été décrits par nos soins, dans les *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics* (novembre 1951), le tonnage total mis en œuvre à la fin des travaux dépassera 60 000 t.

SOLLAC s'est préoccupée de loger le nombreux personnel qui doit être embauché pour assurer la bonne marche de l'entreprise.

Sous l'impulsion de son dynamique Directeur Général M. Dherse, elle a entrepris la réalisation rapide d'un programme hardi de construction d'habitations et de services annexes.

Deux solutions ont été adoptées logiquement :

*Pour le personnel ouvrier* : maisons à un étage (quatre logements par maison) avec jardins, réparties dans des cités situées à la campagne à proximité des usines.

*Pour les cadres* : immeubles à étages, situés en bordure de la ville de Thionville; ce sont ces immeubles que nous allons décrire.

Au cours de la conférence que nous avons eu le plaisir de faire à Bruxelles, le 17 janvier 1952, sous les auspices de C. B. L. I. A., à la Société Royale Belge des Ingénieurs et Industriels, nous avons insisté sur la nécessité de construire des immeubles à étages et esquissé les grandes lignes de la technique à employer pour les réaliser en série avec des ossatures métalliques.

Depuis cette époque, vous avez eu l'occasion de voir des réalisations françaises, belges, suisses et allemandes très intéressantes, mais parmi les essais entrepris celui de SOLLAC est un des mieux réussis, et il illustre bien les méthodes que nous avons préconisées pour construire moderne, vite et bon marché.

Il fallait construire rapidement, car, les usines sortant du sol, il était nécessaire de disposer sans délai de tout le personnel administratif et technique qui devait s'entraîner pendant la construction avant de faire démarrer les fabrications.

Il fallait construire économiquement car les investissements importants nécessités par la construction et l'équipement des usines exigeaient ici, plus que jamais, que les constructions immobilières soient réalisées aux meilleures conditions. Cependant, il fallait construire des immeubles agréables et confortables, susceptibles d'attirer dans cette région ingénieurs et techniciens venant de tous les points de France, et les inciter à s'installer définitivement en Moselle.

Les appartements ont été répartis en six immeubles de quarante-huit appartements chacun, et un septième immeuble de trente-deux chambres pour les célibataires, dans lequel seront aménagées, en outre, les installations communes : club, cinéma, etc.

En prévision d'une extension ultérieure de la cité les emplacements d'un huitième et d'un neuvième immeubles ont été réservés sur le plan de masse.

Les bâtiments principaux ont sept étages de 2,60 m de hauteur libre sur rez-de-chaussées habitables, le tout sur cave avec comble au huitième étage servant de grenier.

Une cage d'escalier avec son ascenseur dessert deux appartements par palier suivant dispositions du plan ci-contre.

### Type de construction

Le type de construction réalisé dérive du principe à ossature métallique portant les hourdis et les revêtements de façade, étage par étage.

Le sous-sol est en béton et les poteaux de l'ossature métallique porteuse prennent appui sur le béton au niveau de la dalle formant le sol du rez-de-chaussée.





**Fig. 1.** Façade d'un bloc d'appartements destinés aux cadres de « Sollac ».

Photo **Guy Hofstein.**

La charpente métallique est formée d'une série de portiques à trois appuis, à intervalles réguliers de 3,90 m. Ces portiques sont reliés les uns aux autres par des poutres au niveau des divers planchers. Les poutres en façade reçoivent les charges des revêtements des façades. Les poutres centrales servent surtout au contreventement et absorbent accessoirement les réactions des cloisons.

Les poutres horizontales des portiques à chaque étage reçoivent les réactions des planchers.

Les poteaux reportent toutes ces réactions au rez-de-chaussée.

La charpente en acier entièrement boulonnée, ne présente en elle-même aucun caractère particulier; il est fait un large emploi de poutrelles à larges ailes.

Des contreventements verticaux dans les pignons, les deux portiques transversaux et les travées extrêmes des façades, ainsi que des contreventements horizontaux dans les planchers, à hauteur des quatrième et septième étages, assurent la stabilité de la construction.

Les façades sont formées d'éléments préfabriqués au module de 3,90 m ou dérivé.

Chaque élément de façade est constitué par un noyau de béton cellulaire « Isolex » de densité voisine de 0,7. Sur ce noyau est coulée latéralement et en façade, une carapace de béton grillagé

de 5 cm d'épaisseur. Un renforcement est réservé par noyau de coulage à l'arrière des éléments pour constituer vide d'air entre le noyau d'Isolex et la paroi intérieure future en carreau de plâtre cellulaire « Samiex ».

Les éléments de façade emboîtent par nervures réservées les poteaux et lisses de la charpente. Ils sont agrafés à ces profilés serrés par cales de béton et boulonnés entre eux.

Les joints verticaux au droit des poteaux métalliques sont formés d'un bourrelet de « Guttaterna » enfoncé à chaud et rejointoyés au ciment hydrofugé. Les autres joints sont coulés au ciment.

La face extérieure a été traitée par silixore ou enduit moucheté.

L'isolation thermique et phonique est supérieure à celle des murs en matériaux traditionnels.

Les planchers sont constitués par des poutrelles métalliques enrobées « Christin » qui s'appuient sur l'aile inférieure des entretoises de l'ossature des portiques. Une dalle de béton de 5 cm d'épaisseur formant hourdis relie les poutrelles Christin. Les armatures sont constituées par un treillage soudé.

Les plafonds sont constitués par des paillasses en roseaux de Provence, multicellulaires de 25 à 35 mm d'épaisseur, suspendues à la poutrelle du hourdis par crochets avec interposition de bou-





chon amortisseur en liège. Ces paillasse sont enduites de plâtre avant confection des cloisonnements.

Sur les planchers, il est posé avant exécution des sols une isolation phonique complémentaire en « Sordonit » constituée par deux couches de granulés de liège superposés et maintenues par un carton feutre asphalte. L'isolation phonique est supérieure à celle des planchers normaux.

Dans les pièces principales, le sol est formé par des parquets « Parkex » en panneaux carrés collés, ils sont d'un entretien facile et évitent les joints provoqués par la dessiccation des bois.

Les cloisons sont en carreaux de plâtre préenduits entre huisseries calées au plafond sur le roseau et scellées au pied.

Ces cloisons reposent sur le hourdis de béton par interposition d'une bande en *Sordonit* pour obtenir un meilleur isolement phonique.

Les fenêtres sont en chêne vissées directement dans les feuillures réservées des façades préfabriquées sur tasseaux.

Les menuiseries intérieures sont du type classique. Les portes traitées en « isoplanes ».

Les escaliers sont préfabriqués. Ils sont cons-

titués par deux limons à crémaillères s'appuyant sur les poutres palières. Sur ces limons reposent des éléments préfabriqués formant marches et contremarches. Le dessus des marches et la face vue de la contremarche sont poncés. La sous-face de l'escalier ainsi constitué reste visible.

### Aménagements intérieurs

Les ascenseurs desservent tous les paliers du sous-sol au huitième étage, permettant ainsi aux personnes ayant garé bicyclette ou voiture d'enfant au sous-sol de rentrer chez elles sans sortir de nouveau.

Tous les logements des étages ont un vide-ordures individuel système « Hermetic ».

Le chauffage est assuré par une chaufferie dans chaque bâtiment distribuant l'eau chaude pulsée aux radiateurs placés en principe en allèges. Chaque chaufferie comporte les chaudières nécessaires au service d'hiver chauffage et eau chaude et au service d'eau chaude d'été. L'eau chaude est maintenue en circulation par une pompe afin qu'elle soit uniformément répartie à chaque logement.

**Fig. 2.** Vue d'un immeuble de sept étages. Des contreventements dans les pignons, les deux portiques transversaux et les travées extrêmes des façades, ainsi que des contreventements horizontaux dans les planchers, assurent la stabilité de la construction.

Photo Saphi.



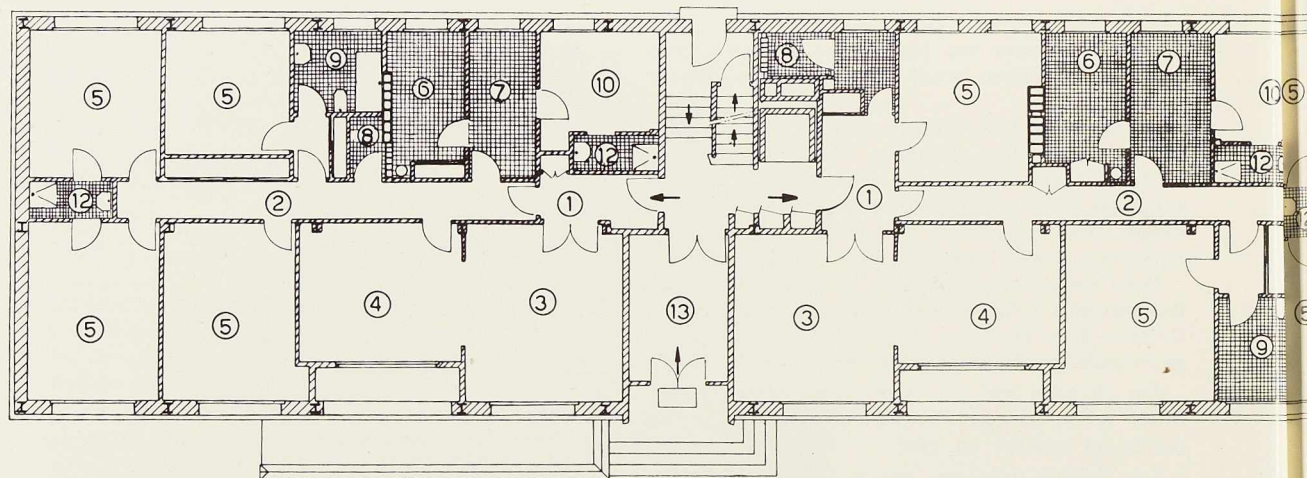


Fig. 3 et 4. Vue partielle du rez-de-chaussée.

1. Entrée. - 2. Dégagement. - 3. Séjour. - 4. Salle à manger. - 5. Chambre. - 6. Cuisine. Off

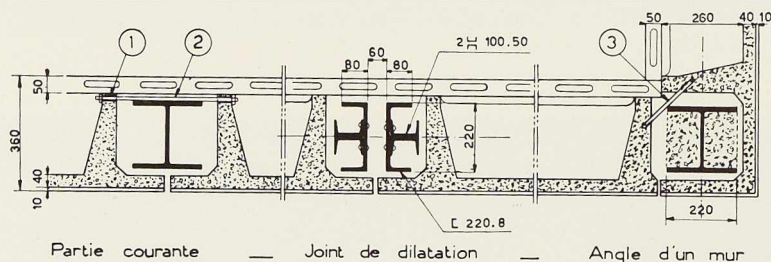


Fig. 5. Détail des murs.

1. Tube dans élément préfabriqué.  
- 2. Tige filetée soudée sur le poteau. - 3. Etrier de liaison des deux éléments d'angle.

L'installation sanitaire complète a été soignée (robinetterie chromée).

L'eau chaude et l'eau froide sont décomptées à chaque logement. Les colonnes montantes de gaz et d'électricité passent dans des gaines réservées à cet effet et comportant les compteurs individuels.

Les installations électriques toutes non apparentes sont passées sous plafond, descendues aux interrupteurs et passées dans des feuillures ménagées dans les huisseries.

A toutes les pièces habitables, ainsi qu'à toutes celles du rez-de-chaussée, les croisées sont munies de volets roulants ou persiennes bois avec projection à l'italienne.

Dans les sous-sols sont réservés des garages collectifs pour bicyclettes et voitures d'enfants, accessibles par des rampes extérieures. Une cave est prévue pour chaque logement ainsi qu'un grenier dans les combles.

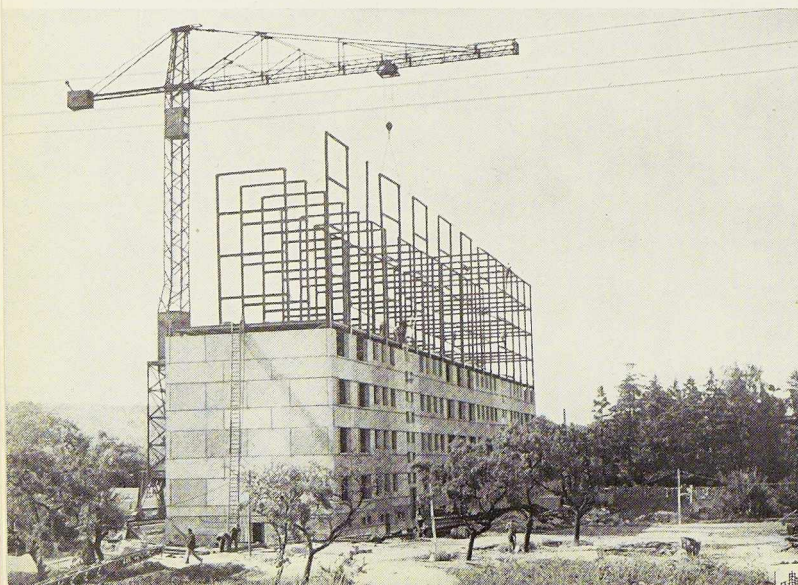
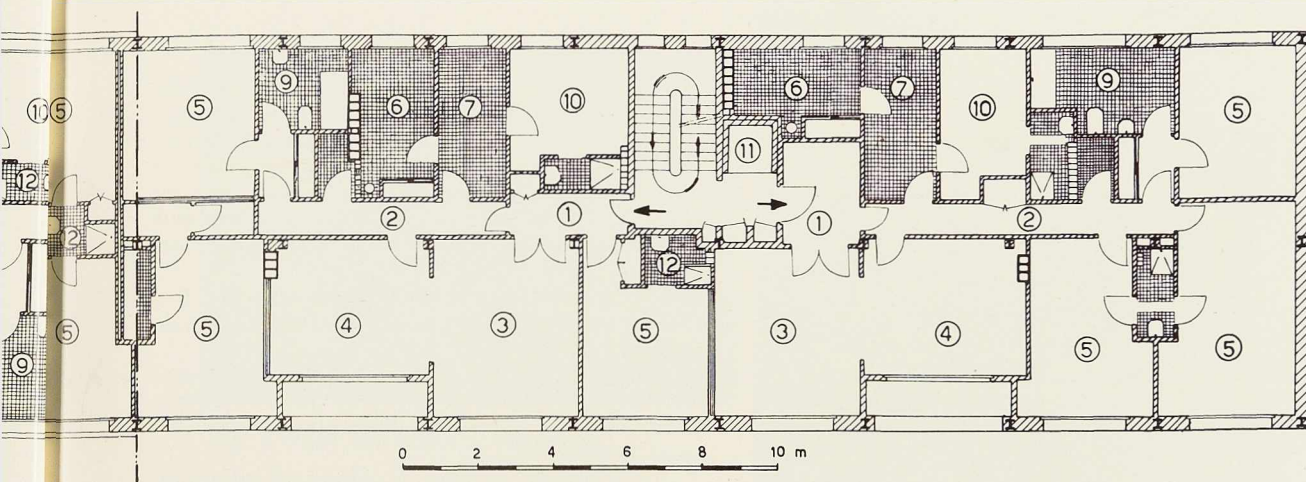


Fig. 6. Vue du chantier prise pendant le montage de l'ossature métallique d'un immeuble.



Vue partielle du cinquième étage.

1. Office. — 2. W.C. — 3. Salle de bain. — 4. Chambre de bonne. — 5. Ascenseur. — 6. Douche. — 7. Hall.

### Délai d'exécution

Les délais d'exécution ont été extrêmement courts puisque après terrassements et fondations il n'a fallu que sept mois pour le montage et la finition des superstructures de deux bâtiments.

### Organisation des chantiers

Tous les éléments en béton ont été fabriqués dans des ateliers spécialisés, organisés sur place.

Une grue sur voie ferrée, de 20 m de portée, disposée le long d'une façade de chaque bâtiment, a été utilisée pour le montage des divers éléments — charge maximum des panneaux : 1 500 à 1 800 kg.

Aucun échafaudage extérieur n'a donc été nécessaire, sauf pour le ravalement ultérieur des façades.

On a commencé par monter l'ossature en acier sur quatre étages, d'abord au premier bâtiment, puis au second.

Dès que le premier bâtiment a été libéré par les charpentiers en fer, on a construit les planchers, puis les murs extérieurs par étages complets.

Les maçons sont passés alors au deuxième bâtiment, pendant que les charpentiers revenaient au

premier, pour monter les quatre étages supérieurs.

Les équipes alternaient ainsi d'un bâtiment à l'autre, en synchronisant leur allure.

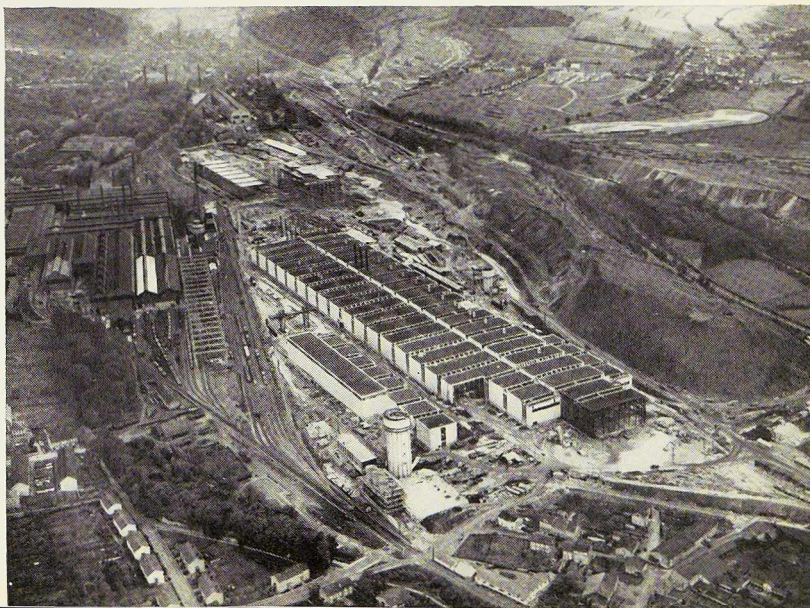
De même, les maçons et les plâtriers se suivaient avec un certain décalage d'un étage à l'autre et d'un bout du bâtiment à l'autre, de telle sorte que les étages inférieurs ont été complètement terminés avant la pose de la charpente et de la couverture.

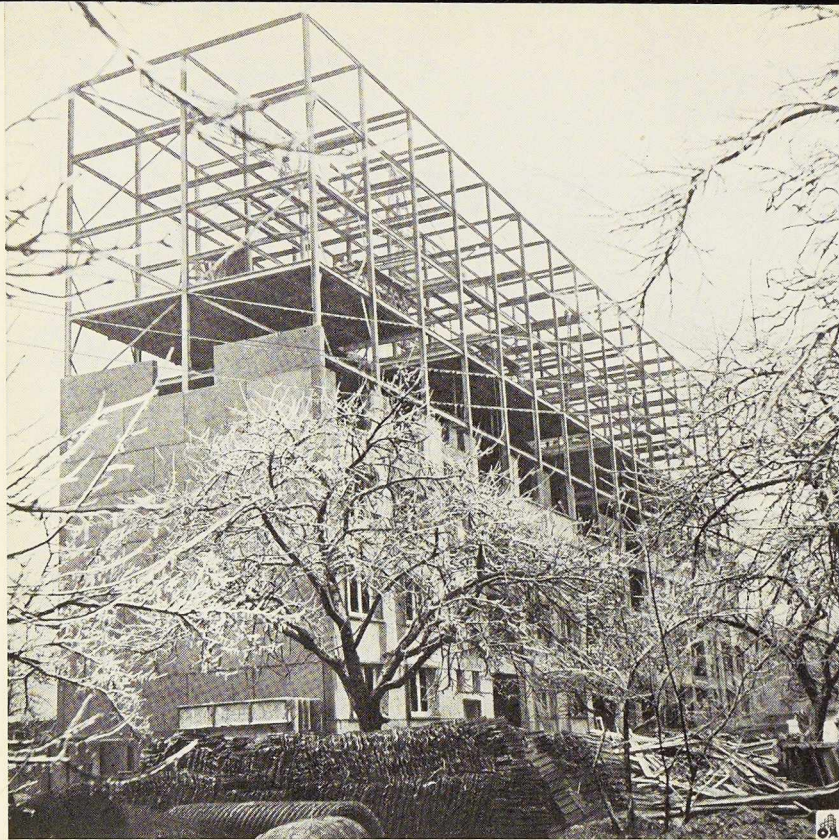
Le plafonnage d'un étage complet (600 à 800 m<sup>2</sup>) a été effectué d'un seul tenant, avant le cloisonnement, ce qui a facilité le travail des plâtriers et a permis ensuite de placer au cordeau toutes les huisseries.

L'allure moyenne de la construction du gros œuvre a été de un étage (soit six appartements) tous les dix jours.

Fig. 7. Vue aérienne de la cité « Sollac » à Thionville (Moselle).

Photo Compagnie Aérienne Française.

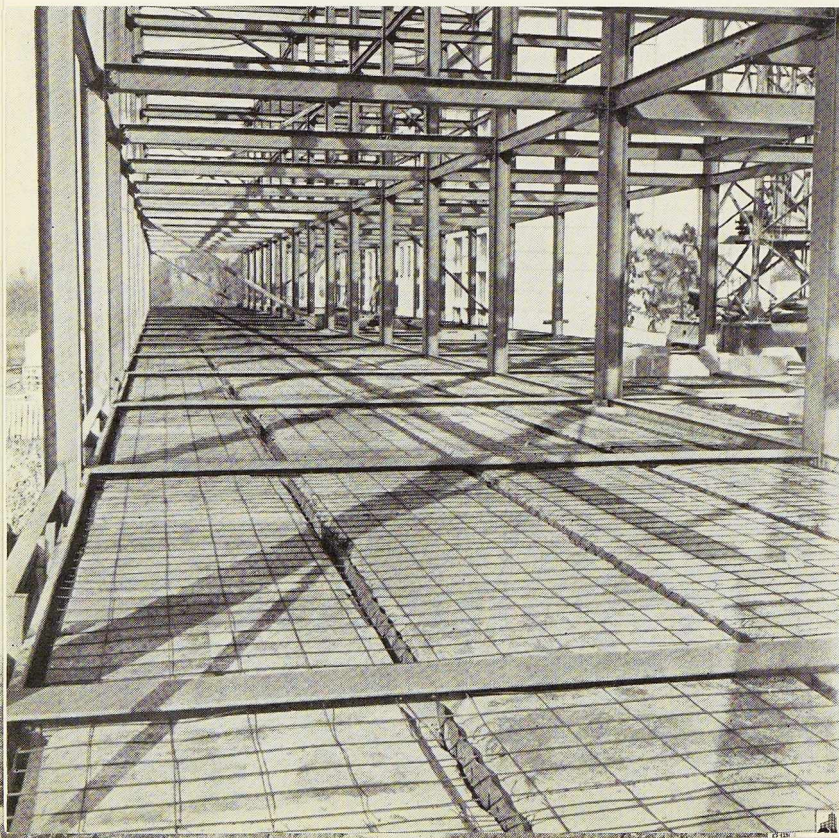




Photos Saphi.

**Fig. 8.** Groupe d'immeubles d'habitation à Thionville. La photographie prise en hiver montre que les intempéries n'arrêtent pas les travaux.

**Fig. 9.** Ossature métallique et plancher d'un immeuble de « Sollac ».



## Conclusions

Grâce à des moyens mécaniques appropriés, appliqués à une ossature en acier simple et légère, revêtue de murs extérieurs également légers, composés d'éléments de grandes dimensions, il a été permis de construire les planchers puis de clore le bâtiment dans des délais extrêmement réduits, malgré les intempéries d'un hiver lorrain.

L'étude minutieuse du « planning » des travaux a évité toutes fausses manœuvres et perte de temps.

Il est à noter que tous les appareils ménagers ont été standardisés et approvisionnés en grande série, ce qui a amené une diminution sensible du prix de revient.

Il y a intérêt, en effet, à réduire au minimum les intermédiaires pour les fournitures dans l'industrie du bâtiment; l'ensemble des circuits de distribution pose d'ailleurs en France des problèmes graves.

Nous ferons encore les remarques suivantes :

En vue d'abaisser le prix de la construction il faut :

— Abaisser le prix de l'acier dont le coefficient, par rapport à 1914, ne correspond pas aux améliorations techniques d'élaboration et aux investissements engagés pour mécaniser au maximum l'industrie sidérurgique. De grands espoirs sont permis à ce sujet avec le pool charbon-acier.

— Simplifier l'architecture et construire en série, car il faut donner un toit à chaque famille, au prix même de quelques sacrifices artistiques. C'est une des raisons du succès des bâtiments que nous décrivons, ils sont le triomphe de la simplicité et du bon sens.

— Réduire le prix et le délai des installations intérieures puisqu'actuellement nous arrivons aux proportions suivantes dans nos constructions immobilières françaises :

a) Génie civil . . . . .	45 %
b) Ossatures métalliques . . . . .	10 %
c) Menuiseries et sols . . . . .	18 %
d) Electricité, vitrerie, peinture, ascenseurs vide-ordures . . . . .	15 %
e) Plomberie sanitaire et chauffage . . . . .	12 %

Soit 45 % pour l'ensemble des installations intérieures.

Les études de ces immeubles ont été conduites par la Société Générale d'Entreprises, avec l'aide, pour l'architecture, de M. G. Leclaire de Paris. La S. G. E. a assuré l'entreprise générale, et l'ossature métallique confiée aux Etablissements Baudon, de Ronchin-lès-Lille, qui ont employé au maximum les poutrelles des forges d'Hagondange.

A. D.

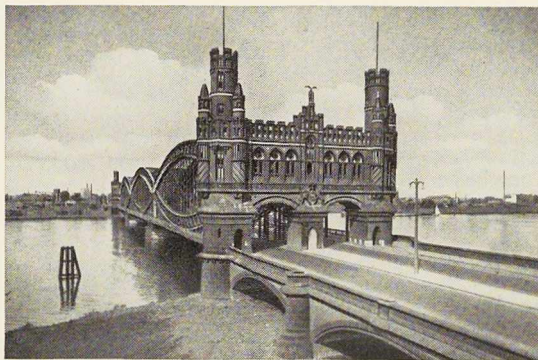


Fig. 1. Pont sur l'Elbe à Hambourg.

Photo Schöning & Co.

Max Rubin,  
Ingénieur A. I. Br.

## Congrès des constructeurs métalliques allemands (Hambourg, 1953)

### Généralités

Le précédent Congrès des constructeurs métalliques allemands qui s'était tenu à Munich en 1952 avait été axé tout spécialement sur les méthodes de calcul pour l'édification de constructions; divers conférenciers s'étaient attachés à montrer successivement les simplifications possibles par les méthodes adaptées à chaque cas particulier et la raison d'être des nouveaux règlements. Nous avons donné dans l'Ossature Métallique, octobre 1952, un compte rendu de ce Congrès.

Cette année-ci l'Union des Constructeurs (*Deutscher Stahlbau-Verband*) avait retenu pour thème principal le sujet suivant: « Les constructions métalliques récentes dans ses diverses applications »; aussi lors de la fixation du lieu où se tiendrait le Congrès, on ne pouvait faire mieux que de choisir la ville hanséatique et libre de Hambourg où le matériau acier se trouve présent partout et sous toutes ses formes.

Parmi les participants, dont le nombre dépassait 600, notons des délégués des pays étrangers suivants: Angleterre, Autriche, Belgique, Etats-Unis d'Amérique, France, Suède et Suisse.

### Conférences

#### a) Qualités des aciers pour construction mécanique

par le professeur Dr. Ing. Stein, Aix-la-Chapelle.

Pour désigner un matériau avec une précision de plus en plus grande, c'est-à-dire avec des limites de tolérance de plus en plus resserrées, on a augmenté dans les spécifications et les cahiers de charges le nombre d'essais mécaniques et microscopiques, ce qui constitue un inconvé-

nient grave, d'autant plus que certains essais font double emploi. Or le constructeur actuel doit tenir compte de l'existence du domaine plastique qui, bien exploité, lui procure une zone de sécurité importante. L'étude de cette plasticité ne peut toutefois se faire sans le concours d'une étude physique du matériau. Après étude du glissement des plans réticulaires, telle qu'elle ressort des théories classiques en tenant uniquement compte des forces attractives et répulsives des molécules dans les cristaux cubiques centrés ou à faces centrées, le conférencier signale les anomalies constatées; celles-ci ne s'expliquent que par la théorie moderne de la dislocation, qui a



Fig. 2. Représentation classique du glissement relatif entre deux plans réticulaires sollicités par cisaillement.

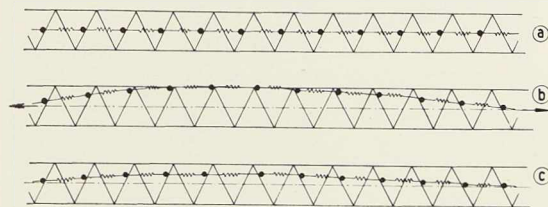


Fig. 3. Représentation symbolique de la dislocation. À l'état de repos (fig. 2 a) les molécules équidistantes sont réunies par des forces attractives (figurées par des ressorts). En cas de sollicitation (fig. 2 b), les molécules « escaladent » les plans inclinés, une partie passe au-delà des sommets ce qui donne une dislocation après relâchement de l'effort (fig. 2 c).

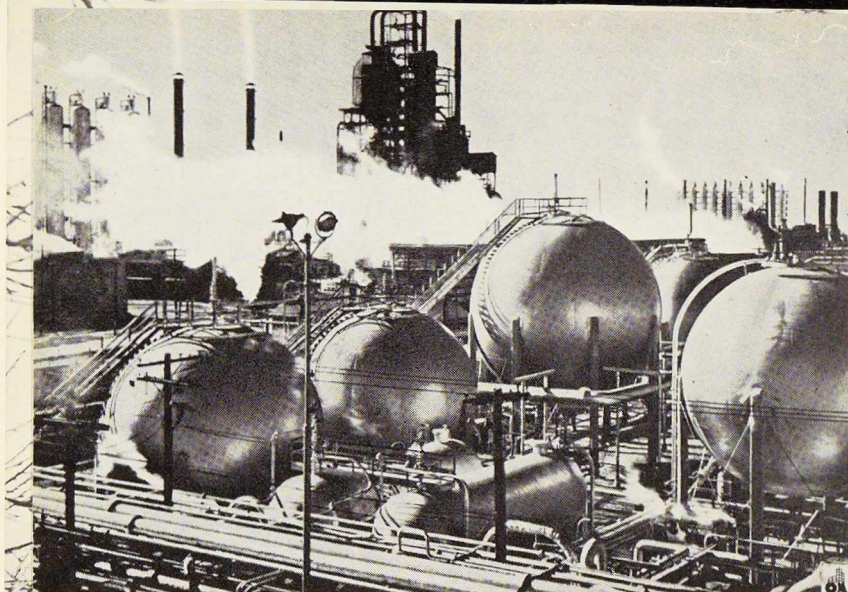
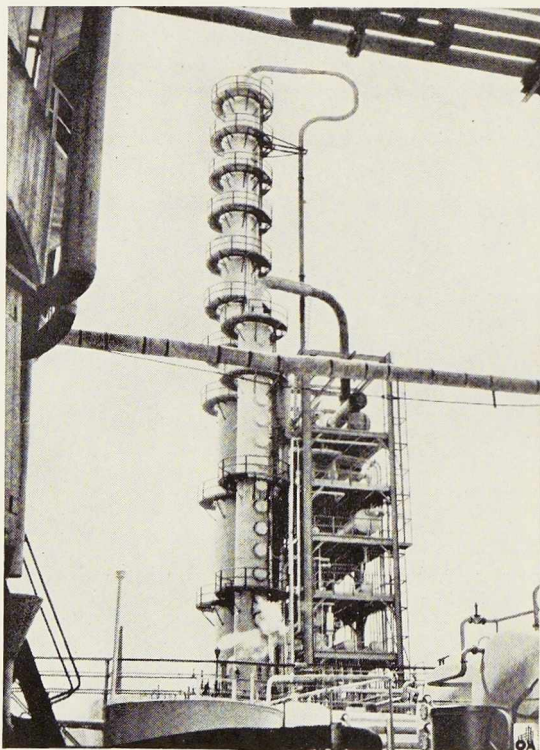


Fig. 4. Réservoirs sphériques pour gaz sous pression.

Photos Esso.

Fig. 5. Four de cracking pour industrie chimique. Cette installation quasi-automatique a été réalisée par assemblage d'éléments préfabriqués de grandes dimensions.



pour effet d'augmenter la résistance au cisaillement <sup>(1)</sup>.

Le schéma projeté par le conférencier, et expliqué en légende de la figure 3, donne un aperçu simplifié du phénomène.

#### b) La construction des réservoirs,

par l'architecte Freymark, Gelsenkirchen.

Parmi les constructions, ce sont les réservoirs qui ont subi le plus l'empirisme des siècles. En effet un pont surchargé montre une flèche inquiétante avant effondrement; un réservoir ne montre aucune déformation avant l'accident final.

C'est ainsi qu'aucune loi n'a été établie depuis l'antiquité, époque à laquelle on construisait déjà des canalisations en plomb, jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Vers 1827, période des premières machines à vapeur, sortit le premier règlement en Prusse, donnant l'épaisseur de la tôle en fer puddlé en fonction du diamètre et de la pression. Actuellement les viroles se calculent toujours suivant des normes d'il y a 50 ans, l'épaisseur dépendant en outre du matériau, de sa soudabilité et de sa corrosion. Le calcul ne présente de difficultés que pour les fonds elliptiques dont la résolution date de moins d'une génération. Il est à noter que le constructeur de réservoirs doit s'occuper personnellement de tous les problèmes depuis le projet jusqu'au montage. Il doit connaître exactement le matériau utilisé; il doit également connaître les propriétés de soudabilité de ce matériau <sup>(2)</sup> ainsi que les qualités requises des électrodes. Il doit s'imprégner de l'idée que tout accident nuit à chacun. Il doit en outre tenir compte du produit contenu dans le réservoir, notamment s'il s'agit d'acides. Le conférencier salue avec plaisir l'emploi de plus en plus répandu des aciers inoxydables à 12 % de Chrome dont le prix diminue au fur et à mesure de sa production plus forte. Il a terminé enfin par une classification des réservoirs tout en soulignant les

<sup>(1)</sup> Rappelons que cette théorie de la dislocation a fait l'objet d'un exposé récent à la tribune de l'Institut Belge de la Soudure par le professeur W. D. Keyser qui y a résumé les vues actuelles concernant les dislocations linéaires (en plan) ou en hélice (dans l'espace). Ces dislocations peuvent se composer entre elles, se multiplier, interférer, se propager et donner lieu, en cas de rencontre, à une « dislocation statique » qui pourrait être la cause directe du durcissement de la matière par écrouissage.

<sup>(2)</sup> Le conférencier estime que la « soudabilité » de l'acier ne doit pas dépendre de son mode d'élaboration (Thomas ou S. M.); cette clause devrait être supprimée des cahiers de charge. La soudabilité dépend uniquement des facteurs constructifs et tout spécialement de l'épaisseur. Ces données vont être reprises dans la nouvelle norme DIN 41.19 actuellement à l'étude et qui sera éditée après avoir tiré les conclusions des essais actuellement en cours sur les aciers Thomas soufflés à l'oxygène. L'acier ordinaire sera admis comme acier soudable jusqu'à des épaisseurs de 18 mm.



nombreuses tentatives faites en ce sens, même par des non techniciens.

Les principaux facteurs qui interviennent dans cette classification sont :

Réservoirs pour la séparation ou l'assemblage des produits chimiques;

Réservoirs pour production continue ou discontinue;

Réservoirs tubulaires (longs et étroits) ou circulaires (malaxeurs);

Réservoirs pour fortes pressions ou hautes températures.

c) L'acier au service de l'industrie pétrolière, par l'Ingénieur en Chef, Weber, Gustavsbourg.

Parmi les ouvrages qui présentent des difficultés de tout ordre; il faut retenir en premier lieu les installations de raffinage du pétrole. Ces constructions de grandes dimensions travaillent en effet à des températures de l'ordre de 600°. Le conférencier rapporte le montage d'une tour de cracking d'un poids de 1 400 t (2 500 t avec sa charpente) amenées à pied d'œuvre par éléments dont le plus grand pesait 60 t et hissés en place par un derrick à câbles de 60 m de hauteur. Comme autre difficulté citons : l'assemblage soudé sur chantier de tels éléments en acier au manganèse d'une épaisseur de 16 à 29 mm pendant l'hiver 1952-1953 particulièrement rigoureux. Il fut nécessaire de prévoir un préchauffage par rayons à hautes fréquences jusqu'à 200°. Les essais aux rayons X et aux ultrasons ont été systématiquement poussés.

d) L'acier au service des constructions hydrauliques,

par le Conseiller ministériel Dr. Ing. Hampe, Bonn.

Les constructions hydrauliques montrent leur importance lors de l'examen des chiffres suivants : « 20 % de la population du globe consomment 75 % des aliments. Le manque de nourriture du restant de la population dépend uniquement du manque d'amenée d'eau, qui, elle, ne manque pas. L'histoire nous montre que pour tous les peuples ce manque a été comblé le jour de l'emploi répandu des constructions métalliques. »

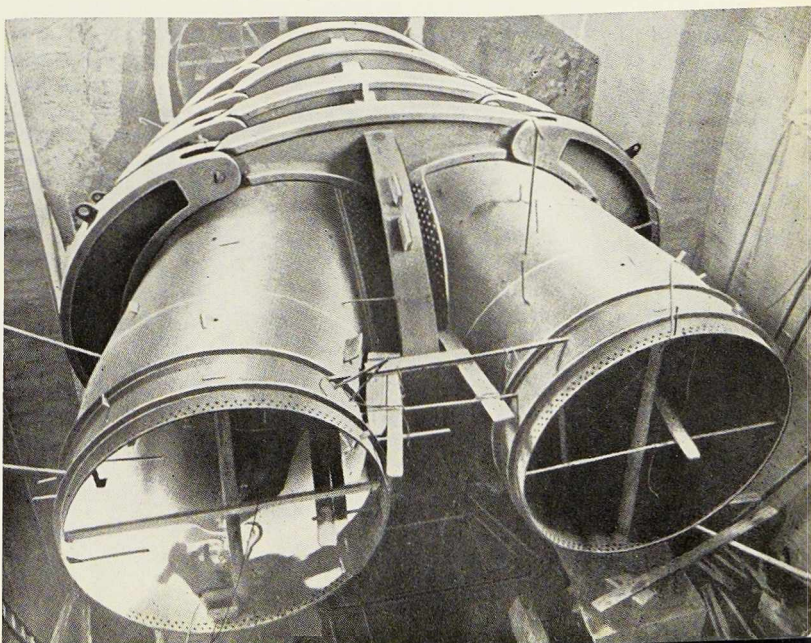
Il faut toutefois noter à priori que dans ce domaine tout n'est pas chiffrable, il faut une longue expérience et une grande dextérité. Les conditions d'utilisation sont en effet différentes avec celles des ponts et également différentes d'un ouvrage à l'autre. De ce fait l'établissement de normes précises présente des difficultés pratiquement insurmontables.



Fig. 6. Auberge « Walhalla » à Osnabrück. Cette demeure historique figure parmi les constructions ayant échappé aux destructions de guerre. La charpente est... en bois.

Fig. 7. Tuyau-culotte en acier St52 du type soudé d'un poids de 230 t.

Le tuyau d'entrée a un diamètre de 5,7 m. Les deux tuyaux de bifurcation ont chacun un diamètre de 4 m. Les nervures extérieures évitent le placement de tirants intérieurs qui provoquent une perte de charge non négligeable.





**Fig. 8.** Immeuble d'habitation à Hambourg près du Grindel. La charpente métallique de ces immeubles a été décrite dans l'Ossature Métallique n° 3-1950.

Photo Seggern & Fils.

Citons pour montrer la diversité, les types d'ouvrages suivants : Ecluses, palplanches, ducs d'Albe, barrages, ascenseurs, ponts-canaux, phares, cales sèches, conduites forcées, syphons, etc.

Les conditions auxquelles un tel ouvrage doit répondre sont :

Sécurité absolue jusqu'à des sollicitations maxima;  
Sollicitations en général inversées par rapport aux autres types de constructions (la sollicitation maximum a lieu en général dans le bas);  
Niveau d'eau maximum en général inconnu;  
Effet de l'eau en mouvement délicat à déterminer;  
Effet inconnu de la poussée des navires <sup>(1)</sup>.

En outre tout ouvrage hydraulique doit répondre à des conditions spéciales pour le préserver de la corrosion, de l'érosion et de l'attaque de champignons marins.

#### e) Ponts mobiles,

par le Directeur des Chemins de fer allemands Seeger, Hanovre.

Les ponts mobiles n'ont de raison d'être qu'en pays plat près des côtes; de ce fait il n'en existe pratiquement guère en Allemagne en dehors de la zone Ouest. Les destructions de guerre n'ont affecté que trois ponts mobiles dans la région de Münster. En outre il fallait remplacer un quatrième de type désuet. C'est donc quatre ponts mobiles de portées variant entre 20 et 30 mètres qu'il fallait reconstruire. On envisagea tous les types avec avantages et inconvénients d'un chacun dans le cas particulier :

<sup>(1)</sup> Il faut noter dans le cas particulier des ducs d'Albe que ceux-ci doivent avoir une résistance proportionnée à celle des navires; en effet en cas de collision, il faut que ce soit le duc d'Albe qui cède.

1. Pont tournant à deux bras (une grande superficie sur l'eau doit être dégagée);
2. Pont tournant à un bras (ce type exige un contrepoids important et une superficie sur terre inoccupée);
3. Pont levant (ce type n'est économique que pour des levées inférieures à la portée);
4. Pont basculant (exige une fosse élanche pour abriter le contrepoids);
5. Pont Strauss (le contrepoids est rendu visible);
6. Pont à poulie de compensation (plus simple que le pont Strauss, mais comportant trois articulations);
7. Pont Scherzer (Pont sans articulation, les appuis étant sur chemin de roulement. Le contrepoids est lourd et très coûteux; les culées doivent être renforcées.

En ce qui concerne les manœuvres signalons que le mouvement d'un pont mobile (tout spécialement levant ou basculant) doit être d'abord lent, puis rapide puis de nouveau lent. Cette variation de vitesse peut être obtenue par des moteurs à courant continu qui exigent des machines accessoires (Groupes Léonhard) très coûteuses. Une solution plus récente est la transformation du mouvement bielle-manivelle qui donne une vitesse lente aux deux extrémités de la course. Un autre avantage de ce système est la non réversibilité aux fins de course.

Pour assurer une marche sûre le mouvement est commandé par deux (ou trois) moteurs attaquant un différentiel. Ce système permet d'adapter la vitesse aux circonstances (vent ou tempête) et d'avoir un secours en cas de panne d'un des moteurs.





f) **Systèmes portants dans la nature et dans la technique,**

par le Directeur D<sup>r</sup> Ing. Caemmerer, Rheinbrohl.

Pour terminer figurait une conférence basée sur un thème philosophique. La technique tire ses idées de la nature en la copiant. A l'appui de sa thèse le conférencier a projeté de nombreux dessins et croquis de comparaison entre réalisations techniques et la nature. C'est ainsi que pris au hasard, les quelques comparaisons suivantes :

Un éléphant portant une charge	
dans sa trompe . . . . .	Pont-portique
Poisson . . . . .	Navire
Oiseau . . . . .	Avion
Arbre . . . . .	Pylône
Etc...	

**Conclusions**

Au cours du voyage à Hambourg nous avons pu faire quelques observations et nous croyons utile de résumer ci-après nos impressions.

a) **Hambourg, Ville Hanséatique**

Des revenus importants ont permis à la ville de Hambourg de se redresser rapidement.

Le centre est presque entièrement reconstruit et comporte de grands buildings commerciaux dont le plus haut est de 15 étages. Autour de ce centre, les destructions de guerre s'étendent encore sur de nombreux km<sup>2</sup>. Au-delà enfin se trouvent les villes satellites au nombre de quatre. La figure 8 ci-contre montre la solution adoptée : la construction en hauteur. Cette solution de villes satellites, instaurée dès avant-guerre dans ce complexe de plus de 1 500 000 habitants présente tous les défauts inhérents à ce principe et notamment une circulation intense aux heures de pointe. Signalons à ce sujet que le pont sur l'Alster, qui vient d'ailleurs d'être dédoublé, comportait une circulation de plus de 40 000 véhicules par jour.

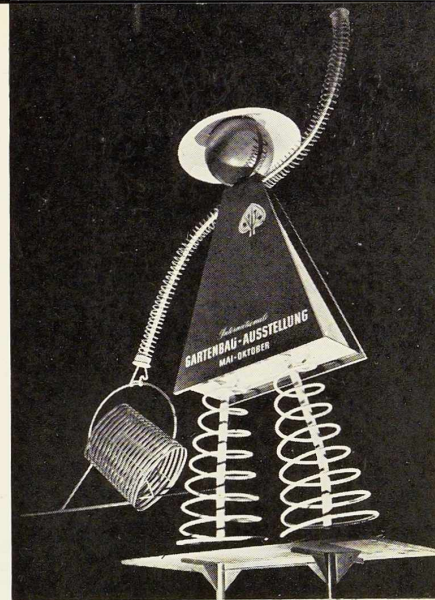
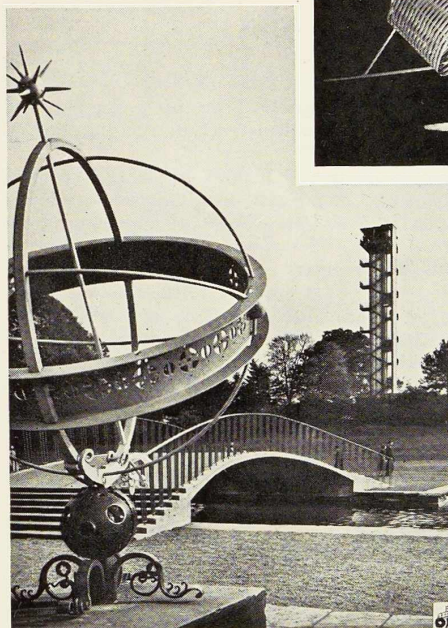
Un extrait des statistiques montre d'ailleurs que la densité des véhicules est trois fois plus grande que celle de n'importe quelle autre ville allemande. Les autorités ont essayé d'y remédier, sans grand succès, par des communications rapides séparées du trafic normal : « U Bahn » (souterrain et en partie sur voie surélevée) « S Bahn » (automotrices dédoublant le trafic du rail entre les diverses gares, mais sur voies indépendantes à la cadence d'une rame toutes les cinq minutes).

b) **Terrain d'exposition « Pflanzen un Blumen » à Hambourg**

Ce terrain destiné principalement aux expo-

**Fig. 9.** Enseigne métallique originale à l'entrée de l'exposition horticole de Hambourg.  
**Fig. 10.** Tour-panorama de 35 m de hauteur avec, au premier plan, la sphère terrestre. Le garde-corps élégant en profilés plats donne une autre application du métal acier.

Photos Fürstenberg.



sitions horticoles sert à abriter de nombreuses manifestations et congrès. Il abrite également de nombreuses réalisations métalliques : Halls, Poteaux support de projecteurs, Tuteurs, Enseignes originales, Portiques, Tour panorama, etc.

Nous nous bornons à montrer ici deux photographies prises parmi de nombreuses autres.

c) **Voyage à travers la Westphalie**

Les diverses villes allemandes durement touchées se reconstruisent à un rythme accéléré. Notons en passant une observation que nous avons pu faire à Osnabrück. Parmi les bâtiments ayant échappé aux destructions il faut relever plusieurs constructions à ossature ... en bois (fig. 6).

M. R.



Architecte :  
**M. Dufau,**  
Architecte D. P. L. G.,  
Prix de Rome

## Charpente métallique de l'immeuble 6, rue Rabelais, à Paris

Un immeuble important, destiné à une banque, est actuellement en construction rue Rabelais, à Paris (VIII<sup>e</sup>).

Composé de deux sous-sols et de huit étages, ce bâtiment s'étend sur une longueur totale de 70 m environ et s'élève à 30 m au-dessus de la chaussée.

Il est construit en retrait sur l'alignement de la rue, sauf à l'extrémité Est, côté avenue Matignon, où une avancée des deux premiers étages est destinée à des salles de réunions.

La distribution intérieure est à peu près semblable du 1<sup>er</sup> au 7<sup>e</sup> étage, mais le 8<sup>e</sup> est agencé pour recevoir les services sociaux, le restaurant, la cuisine, etc.

L'immeuble, constitué d'une ossature en acier et d'un remplissage extérieur composé d'un voile de béton armé revêtu de pierre calcaire polie (travertin romain), repose sur des fondations en béton armé, qui sont montées jusqu'au plancher du premier étage.

En outre, deux blocs, également en béton armé, règnent sur toute la hauteur de l'immeuble et renferment les cages d'escaliers, d'ascenseurs et de monte-charge, ainsi que les locaux sanitaires.

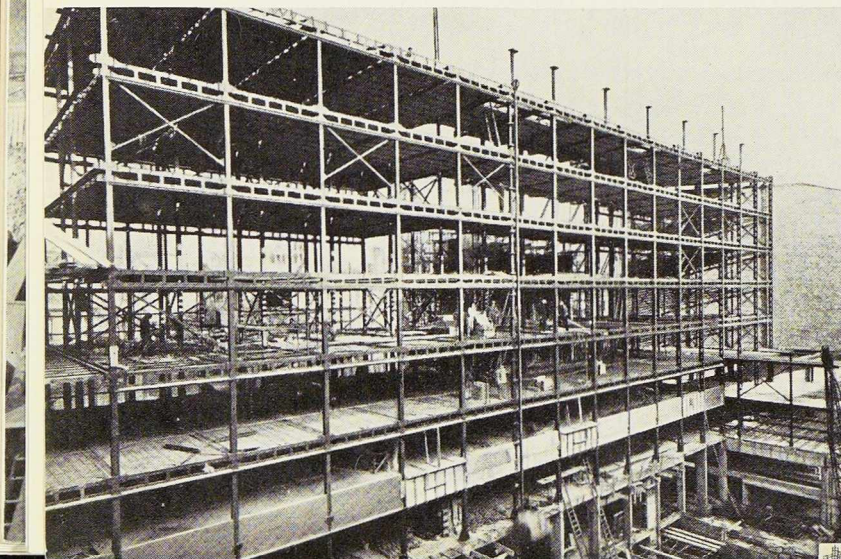
Le premier de ces blocs est situé à l'Ouest, contre le mur mitoyen, côté rue Jean Mermoz, alors que le second est situé sur la façade arrière,

à hauteur du premier tiers du bâtiment, côté avenue Matignon.

Cette disposition dans la structure du bâtiment a offert de nombreux avantages, notamment celui de pouvoir commencer immédiatement les travaux de génie civil, pendant que l'on procédait successivement à l'étude détaillée des divers éléments de l'ossature en acier, à la commande et à la livraison des profilés par les forges et à leur usinage en atelier.

Ce chantier est l'ensemble parfait d'une conception mixte béton armé et ossature acier qui a permis de réaliser cette construction dans un excellent délai. Pendant que le Génie Civil construisait en béton armé les deux sous-sols, le rez-de-chaussée et le plancher du premier étage, la division charpente métallique poursuivait les études d'exécution et passait les commandes d'aciers en forges. A cette époque, en effet, les délais donnés par les forges étaient encore très longs, et, malgré les difficultés d'ancrages au niveau du premier étage de la charpente métallique, c'est à ce niveau que le maître de l'œuvre avait décidé d'arrêter la construction béton. Pendant que les deux sous-sols et le premier étage étaient en construction, se poursuivait en atelier la fabrication de l'ossature métallique, de sorte que le montage de cette ossature a suivi, sans interruption aucune, la terminaison des travaux sur place.

De cette façon, le montage des 370 t des sept étages et du comble a pu être mené à bien en soixante journées de travail, bien que ce montage ait été exécuté en hiver.



**Fig. 1.** Charpente métallique de l'immeuble 6, rue Rabelais, à Paris. Vue prise en cours de montage.

Document O. T. U. A.

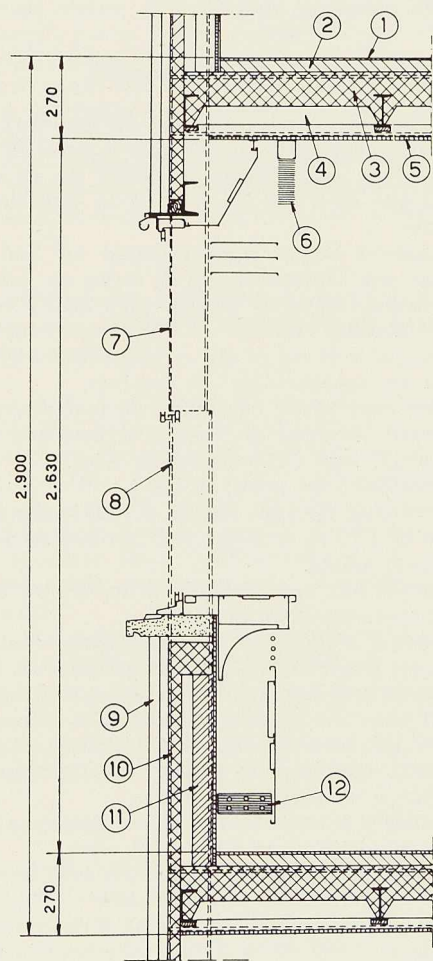
Photo Lacheroy.

## Ossature métallique

La trame courante de l'ossature est constituée de portiques transversaux à quatre poteaux de 12,56 m de largeur totale, moisés à chaque étage par des poutres.

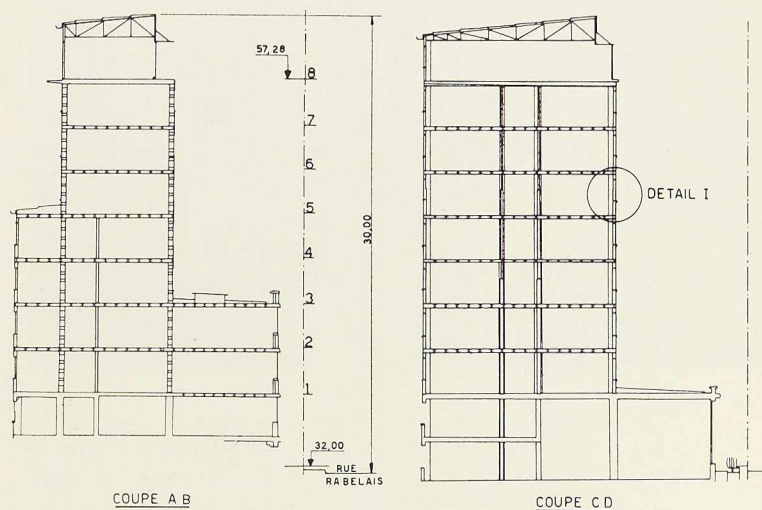
L'écartement des portiques est de 3,40 m, correspondant au module de la construction.

Les semelles des poteaux en acier sont noyées



**Fig. 2.** Détail de façade.

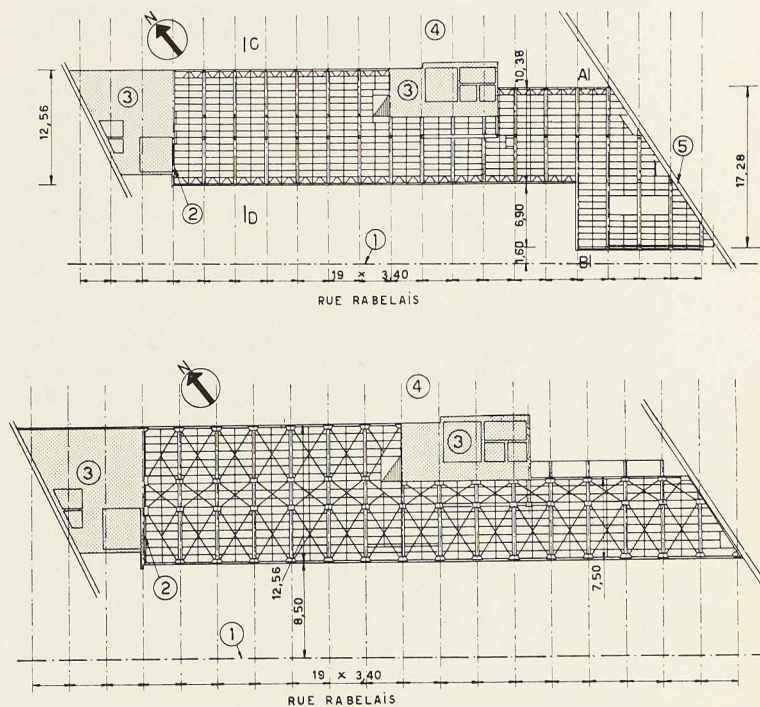
1. Sol plastique. - 2. Dalle. - 3. Béton de pouzzolane. - 4. Hourdis en terre cuite. - 5. Plafond isolant (au son). - 6. Store. - 7. Poteau métallique. - 8. Châssis australien - 9. Pierre. - 10. Voûte en béton armé. - 11. Allège en briques. - 12. Chauffage.



**Fig. 3.** Coupe AB côté avenue Maignon et coupe CD côté rue J. Mermoz.

**Fig. 4 et 5.** Plans du troisième et du huitième étages.

1. Alignement. - 2. Joints de dilatation. - 3. Constructions en béton armé. - 4. Jardin.





**Fig. 6.** Vue intérieure d'une partie de l'immeuble montrant les ensembles de fenêtres en acier.

dans le plancher du premier étage et reportent les charges sur les poteaux en béton armé dont la section :  $18 \times 45$  cm, a été déterminée compte tenu des espaces libres imposés.

Il en est résulté une impossibilité d'ancrer convenablement les pieds de poteaux à ce niveau, pour résister à l'important moment de flexion provenant de la poussée du vent sur huit étages et les combles.

On a donc été amené à considérer chaque portique comme prenant appui, d'une part, au 1<sup>er</sup> étage, et, d'autre part, au 8<sup>e</sup> étage, où le plancher, de 40 cm d'épaisseur, est organisé, au-dessus des solives porteuses, en poutre au vent en treillis, double ou triple, suivant la largeur du bâtiment.

Les sablières réalisent les membrures de cette poutre et reportent les efforts du vent, d'une part, sur les deux blocs en béton décrits précédemment, et, d'autre part, sur une poutre verticale composée du dernier portique Est, contreventé de treillis multiples plaqués contre le mur mitoyen, côté Avenue Matignon.

Ce treillis en fer plat est isolé par un écran en briques.

Chaque portique courant, à quatre poteaux et sept étages de traverses, travaille donc sous l'effet du vent comme une poutre appuyée à ses deux extrémités et l'ensemble est calculé, en supposant des articulations au milieu de chaque étage et à tous les nœuds des moments de flexion.

C'est l'hypothèse simplifiée de la Méthode de Cross, très voisine de la réalité.

La plupart des poteaux des portiques sont en profilés à larges ailes en trois sections successives décroissantes vers le haut.

Les poteaux les plus chargés ayant à assurer le plus grand encastrement, sont réalisés au moyen de deux fers U liés entre eux par des barrettes soudées.

Ils sont également moisés par deux poutres

en U, auxquelles s'assemblent les solives en fers I parallèles aux façades du bâtiment.

Un joint de dilatation est ménagé entre l'ossature en acier et le bloc en béton armé situé à l'ouest, côté rue Jean Mermoz.

A cet endroit les solives sont suspendues sur un balancier, et une rive en tôle pliée à frottement, permet le déplacement possible du plancher solide de l'ossature en acier.

### Caractéristiques de la construction

Les planchers sont composés de bardeaux en terre cuite s'appuyant sur les ailes inférieures des solives, d'un remplissage en béton de pouzzolane, d'une dalle en béton et d'un revêtement plastique.

Le plafond isolant phoniquement est fixé au plancher par l'intermédiaire de lattes en bois.

L'épaisseur totale de chaque plancher, y compris le plafond, est de 27 cm, sauf celui du 8<sup>e</sup> étage qui a 40 cm et qui contient la poutre au vent et les canalisations des cuisines.

Quatre cent trente ensembles de fenêtres, avec revêtement intérieur de l'allège et meneaux formant blocs, sont entièrement en acier.

Ils totalisent un poids de 120 t.

Les croisées, du type châssis à l'australienne à bascule de 1,70 m de large, sont munies de verre légèrement teinté.

Ces ensembles ont été livrés et montés un mois après l'achèvement de l'ossature.

La cloison d'allège est en béton armé, dont les armatures traversent les poteaux principaux. Elle est doublée intérieurement d'un muret en briques, puis d'une tôle d'acier faisant bloc avec les fenêtres qui, formant tablette intérieure, est spécialement agencée pour recevoir les appareils de chauffage à sa partie inférieure.

Les allèges à l'extérieur sont exécutées en placage de travertin romain d'un bel aspect.

Les cloisons intérieures amovibles sont en tôle d'acier et comportent des placards.

Enfin, la couverture est en zinc à ressauts sur chevrons en bois; elle a été exécutée pour la plus grande partie du bâtiment moins de trois mois après l'achèvement du plancher en béton armé du premier étage.

La réalisation de l'immeuble a été confiée aux Entreprises P. Versille & C<sup>o</sup> et aux Ateliers de Constructions Schwartz-Hautmont.



Prof. Walter Soete,

Directeur du Laboratoire  
de Résistance des Matériaux  
à l'Université de Gand

&

Christian Schmid,

Ingénieur  
à la Société Techint  
Milan (Italie)

## Essais de pylônes pour lignes électriques

Comme nous l'avons déjà annoncé dans le n° 6-1953 de *L'Ossature Métallique*, le 24 avril 1953 a été inaugurée officiellement à Saint-Nicolas, dans les établissements de la Société Nobels-Pelman, une nouvelle station d'essais pour pylônes. Cette station, qui est la première du genre en Belgique, a été construite par la Société Nobels-Pelman sur la base des données fournies par la Société Techint (*Compagnia Tecnica Internazionale*) à Milan : elle sera destinée à l'exécution, tant d'essais statiques que d'essais ayant surtout un caractère de recherche.

A l'occasion de cette inauguration, en présence de diverses personnalités du monde technique et industriel, a été effectué un essai de charge d'un prototype de pylône pour ligne électrique à 110 kV.

Nous donnons ci-après un large extrait de l'étude détaillée faite sur la question.

Nous serons peut-être amenés à faire une publication séparée de l'ensemble de l'étude si un nombre suffisant de nos lecteurs y marque de l'intérêt.

O. M.

### Description des méthodes et moyens d'essais tels que pratiqués actuellement dans cer- tains pays

Les U. S. A., l'Angleterre et, plus récemment, l'Italie sont les premières nations qui ont équipé des stations d'essais aptes à fonctionner de façon continue. Dans d'autres pays on effectue bien souvent des essais de charge en faisant usage d'appareillages de fortune, qui ont donné en général des résultats assez satisfaisants.

L'exécution des essais peut être effectuée en principe :

- avec pylône monté horizontalement.
- avec pylône monté verticalement.

La majeure partie des essais est, en général, exécutée sur des pylônes verticaux.

Par souci de clarté nous décrirons ces essais en traitant successivement les éléments principaux.

#### a) Fondation

La fondation est constituée normalement par un bloc unique en béton convenablement armé, apte à résister aux moments maxima de renversement et aux pressions spécifiques qui peuvent être prévues.

Le bloc est constitué par une plate-forme du type universel qui permet aisément la fixation de n'importe quel type de pylône. Aux figures 1 et 2 sont indiqués deux types différents de fondations universelles.

#### b) Sollicitations

Les charges principales qui sollicitent un pylône sont, comme on le sait :

— En direction longitudinale (parallèle aux conducteurs).

1. Traction d'un ou plusieurs conducteurs en cas de rupture ou d'ancrage total.
2. Traction des câbles de garde.
3. Déséquilibre éventuel dans les tractions dû à une longueur différente des deux portées atteignant au pylône.
4. Action éventuelle du vent sur le corps du pylône et sur les chaînes d'isolateurs.  
— En direction transversale (normale aux conducteurs).
5. Vent sur les conducteurs et sur les manchons éventuels de glace (givre).
6. Vent sur le corps du pylône et sur les chaînes d'isolateurs.
7. Composante transversale des tractions des conducteurs et câbles de garde dans les pylônes d'angle.

Les actions horizontales 1, 2, 3, 5 et 7 sont facilement reproduisibles au moyen de forces appliquées dans les points d'attaque au pylône des chaînes d'isolateurs ou du câble de garde.

L'action du vent sur le pylône qui a caractéristique d'une charge continue ne peut, elle, pas être reproduite fidèlement. Cette action est normalement reproduite au moyen d'un groupe de forces concentrées, le long du corps du pylône et



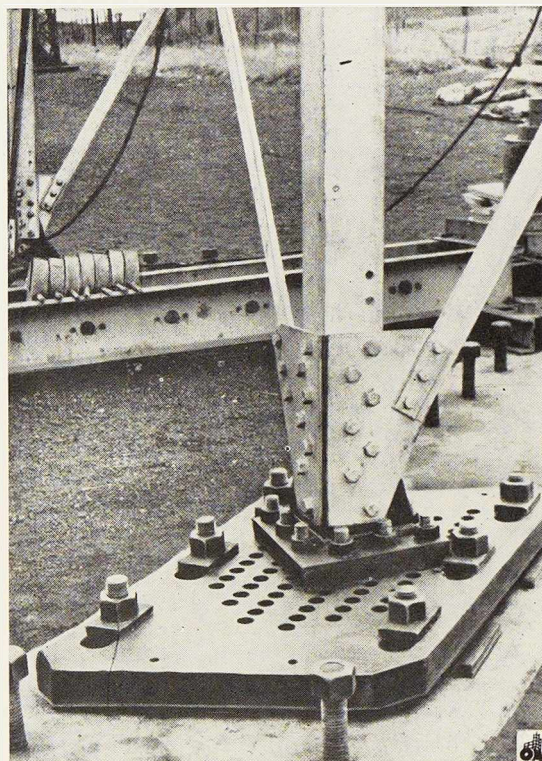


Fig. 1. Fondation universelle du type à « plaque » (Painter Brothers Ltd., Hereford).

de façon à fournir un diagramme des moments qui est pratiquement tangent à la courbe réelle des moments.

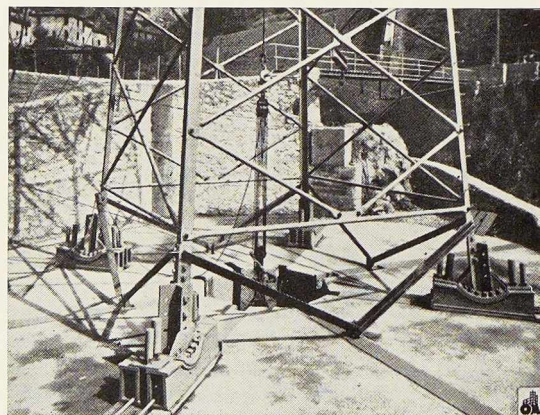


Fig. 2. Fondation universelle du type à glissière (S. A. E. Lecco).

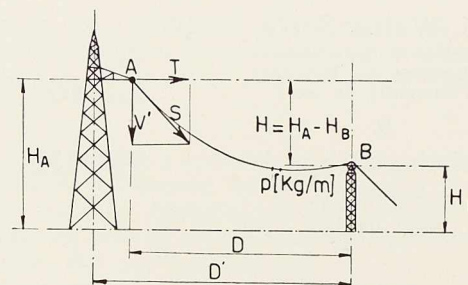


Fig. 3. Schéma de la station d'essai avec tirants inclinés.

Etant donnée la traction horizontale qu'il y a lieu d'appliquer au pylône, on détermine facilement par voie analytique la traction à appliquer au câble même, ainsi que la composante verticale (figure 3).

En appliquant le développement en série de la fonction de la ligne caténaire et en nous arrêtant aux deux premiers termes, nous arrivons par quelques calculs élémentaires aux expressions suivantes :

$$S = \sqrt{T^2 + \left(p \frac{D}{2} + T \frac{\Delta H}{D}\right)^2}$$

$$V' = p \frac{D}{2} + \frac{T \Delta H}{D}$$

compte tenu que les symboles indiqués à la figure 3 représentent :

S = traction dans le câble.

T = sollicitation horizontale qui doit agir sur le pylône.

V' = composante verticale de la traction S.

p = poids unitaire du câble de traction.

#### c) et d) Charges verticales et tractions

Les actions verticales principales sont dues au poids des conducteurs et des câbles de garde, ainsi qu'aux éventuelles surcharges sur ceux-ci, dues au givre.

Ces charges verticales sont amenées à agir directement dans leurs points d'application et sont réalisées en général au moyen d'un système de poids ou équilibres préalablement étalonnés : dans certains cas ces tractions sont réalisées au moyen de treuils à manivelle et sont mesurées grâce aux indications d'un dynamomètre.

Les tractions sont normalement réalisées au moyen de treuils à manivelle qui peuvent être commandés à main ou au moyen d'un moteur électrique. Il est important que les treuils à manivelle aient deux vitesses pour permettre la rapide tension initiale des câbles et, après avoir

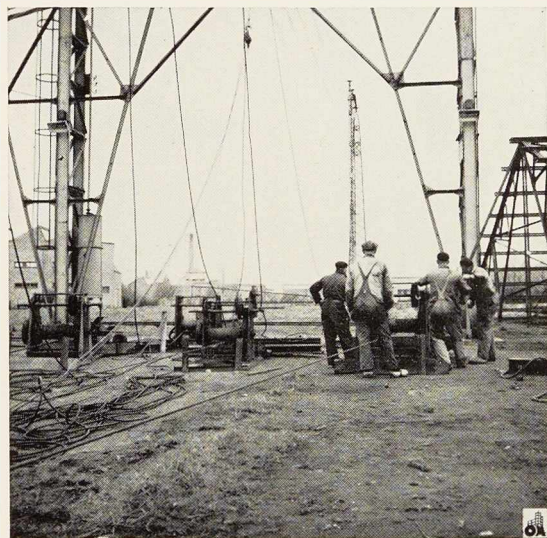


Fig. 4. Batterie de treuils à main.

mis la marche la plus démultipliée, régler convenablement les tractions à proximité de la valeur qu'on doit atteindre.

La figure 4 représente une batterie de treuils actionnés à main durant un essai.

L'actionnement électrique des treuils a l'avantage que les diverses manœuvres peuvent être exécutées facilement depuis un unique poste de manœuvre.

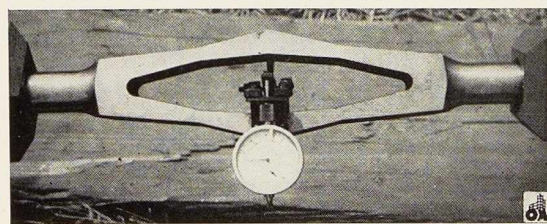


Fig. 5. Dynamomètre mécanique.

#### e) Mesurage des tractions

Les tractions exercées par l'intermédiaire des câbles sur les pylônes doivent être mesurées au moyen de dynamomètres. Ceux-ci sont constitués en principe par une pièce métallique dont la déformation sous l'effet de l'effort extérieur est mesurée. Un étalonnage préalable permet d'interpréter la déformation en force.

1. *Appareils de mesure mécanique.* — Si la

déformation est grande, la mesure est relativement facile, les ressorts à boudin, les cadres ou anneaux, par exemple donnent en général de grandes déformations qu'on mesure facilement au comparateur (fig. 5).

2. *Appareils de mesure hydraulique.* — Un autre type de dynamomètre est celui basé sur la variation de volume d'un réservoir fermé sous

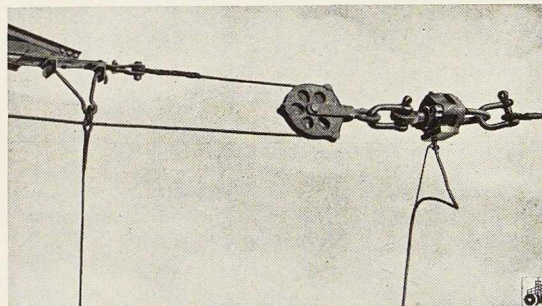


Fig. 6. Dynamomètre à transmission hydraulique (Painter Brothers Ltd., Hereford).

l'effet d'un effort extérieur. Pour mesurer cette variation, le réservoir est rempli d'un liquide qui est expulsé lors d'une diminution de volume. La mesure de la déformation se fait le plus simplement en connectant le réservoir à un capillaire; c'est le principe des boîtes de tarage utilisées pour le contrôle des machines d'essais.

En Angleterre par exemple on a adopté un dynamomètre à transmission hydraulique à distance moyennant un petit tube relié à un manomètre qui peut être directement étalonné en kg et qui est situé dans la centrale de manœuvre. La figure 6 montre un semblable instrument attaché au pylône.

En Italie on a au contraire expérimenté avec succès un dynamomètre hydraulique directement attaché au pylône, mais avec transmission électrique: l'aiguille du dynamomètre est raccordée à un transmetteur du type Selsyn, alimenté en courant 4 000 Hz.

3. *Appareils de mesure électrique.* — Il est indiscutable que la transmission à distance telle qu'elle est nécessaire dans l'expérimentation des pylônes est largement facilitée, grâce à l'emploi d'appareils électriques. La transformation de la déformation du dynamomètre en phénomène électrique se fait par l'intermédiaire d'un pick-up fixé sur le dynamomètre.

Il existe divers types de pick-up: certains sont basés sur une combinaison de principes électriques et mécaniques, par exemple les extenso-

mètres utilisant des cellules photo-électriques des cristaux piézo-électriques, des cordes vibrantes etc., tous permettant la transmission à distance et donc le contrôle centralisé.

D'autres pick-up sont basés exclusivement sur des propriétés électriques, soit sur la variation de la résistance d'un circuit, soit sur la variation de la capacité d'un condensateur, soit sur la variation d'induction d'une bobine.

L'appareil de mesure basé sur la variation de la capacité d'un condensateur est constitué par un pont capacitif dont un bras est constitué par le condensateur faisant fonction de pick-up.

#### f) Mesurage des déformations

En vue d'une meilleure évaluation du comportement du pylône, il est intéressant de suivre les déplacements, par exemple, de son extrémité supérieure en deux directions orthogonales. Ces déformations peuvent être déterminées en plaçant deux règles graduées perpendiculaires l'une à l'autre dans le point desquelles on peut mesurer le déplacement et lire les déplacements au moyen de deux théodolites se trouvant à terre.

Pour avoir une lecture instantanée des déplacements, on peut adopter de simples fleximètres constitués par une poulie montée sur des coussinets à billes fixée au pylône au point dont on veut mesurer le déplacement; la poulie est reliée au moyen d'une petite corde à un point fixe qui

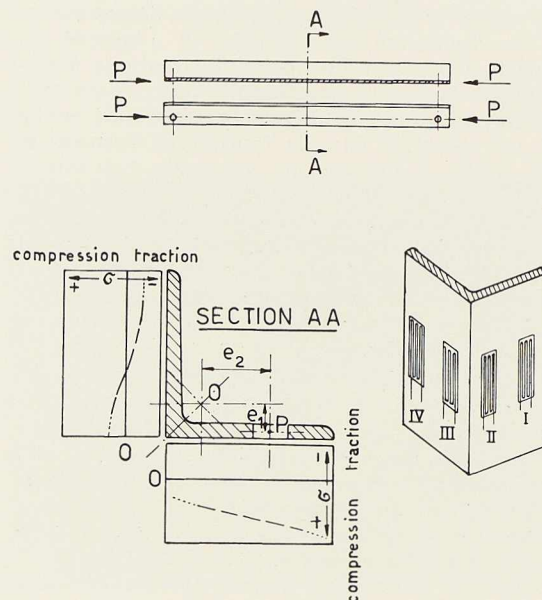


Fig. 7. Schéma des efforts dans les montants et application des extensomètres.

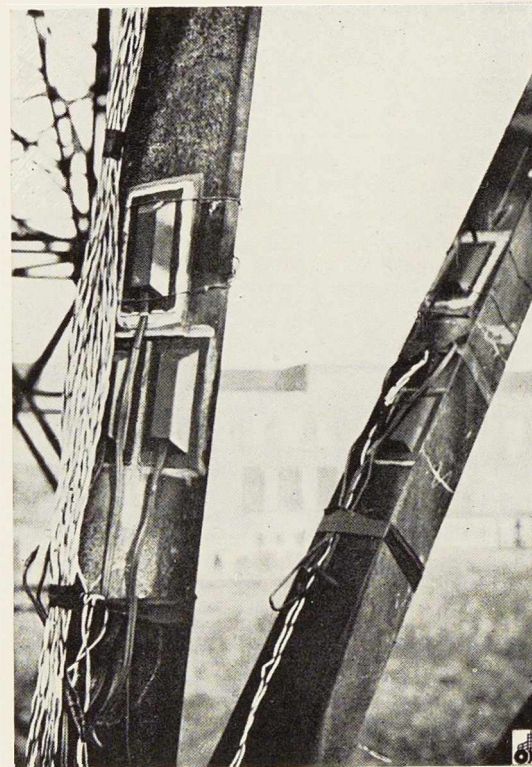


Fig. 8. Strain Gauges (Jucho, Dortmund).

peut être par exemple un mât de montage, tandis que l'autre extrémité du câble s'enroule sur la gorge de la poulie et est tendue par un petit contrepoids; la lecture est faite directement sur un cadran gradué monté fixé sur l'axe de la poulie.

#### g) Relèvement des efforts dans les divers montants

Dans certains cas, où il est intéressant d'avoir aussi une idée de la répartition des efforts dans les diverses membrures du pylône, on peut compléter l'essai par l'application d'extensomètres dans les points intéressants. Le type le plus simple d'extensomètre est l'extensomètre mécanique, type Huggenberger.

Une méthode plus précise consiste de nouveau dans l'application de *Strain Gauges* dans les divers points intéressants. Le principe de ces appareils est identique à celui décrit plus haut pour les dynamomètres électriques et pour plus de détails nous renvoyons le lecteur à la littérature très étendue existant sur ce sujet.





1. Dynamomètres.
2. Charges verticales d'équilibre.
3. Treuils.
4. Fondations du pylône.
5. Atelier de montage.
6. Atelier de mécanique.
7. Voie.

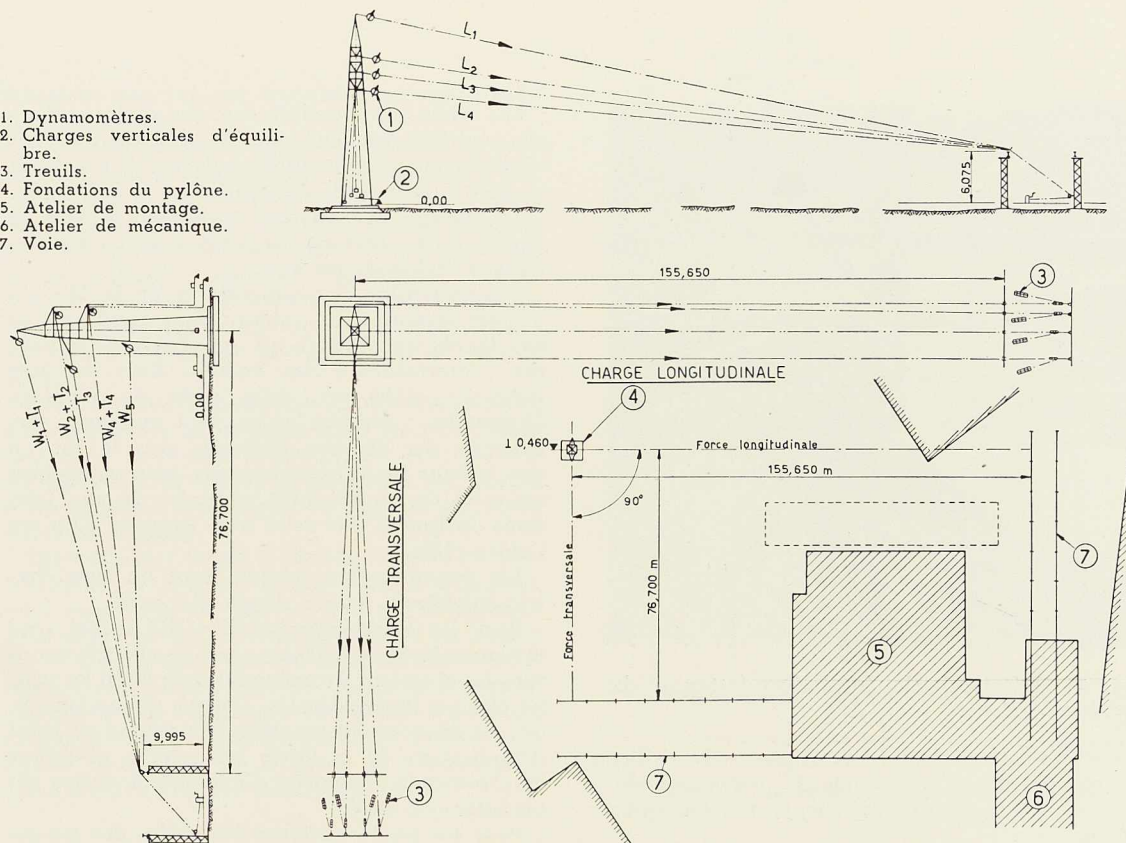


Fig. 9. Schéma général de la station d'essais.

Sur le côté libre de la cornière les efforts locaux de compression sont par exemple réduits et on peut rencontrer une traction, comme pour le cas schématiquement illustré à la figure 7. L'état de tension varie en outre de section à section à long du montant. C'est donc une bonne règle d'appliquer les extensomètres en un endroit qui se trouve à proximité d'un point d'inflexion du montant considéré : en outre il est opportun d'appliquer au moins deux extensomètres sur les deux côtés de la cornière en I et III : comme indiqué à la figure 7.

Lorsque la sollicitation n'est pas parfaitement axiale, comme dans le cas de la figure 7, il est pratique de prévoir l'application de trois extensomètres, par exemple I, II et IV. La valeur de la sollicitation moyenne, qui intéresse pour un contrôle des résultats de calcul, peut s'obtenir avec certaine approximation comme moyenne des valeurs obtenues en une section.

#### La station d'essais de la firme Nobels-Peelman à Saint-Nicolas

La Station d'essais de Nobels-Peelman a été

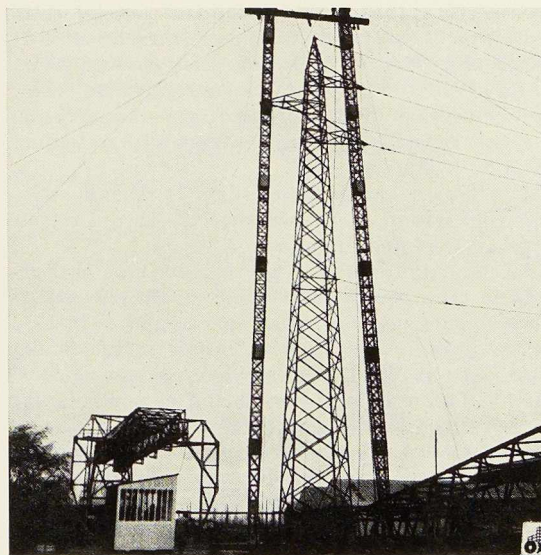
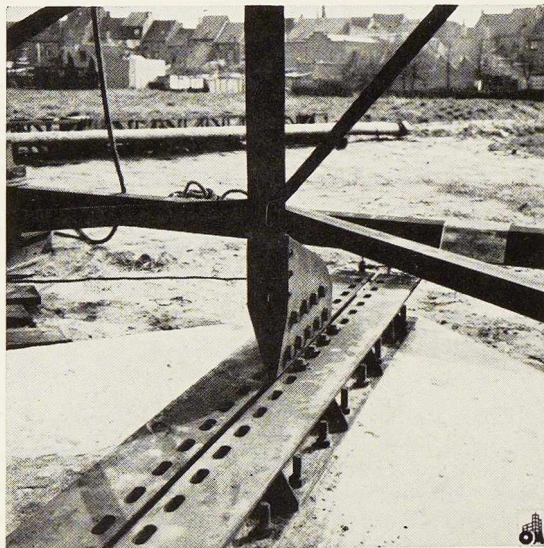


Fig. 10. Vue de la station d'essais de la Société Nobels-Peelman.



**Fig. 11.** Détail de la fondation (attaque du montant).

construite pour satisfaire aux exigences du Cahier des charges d'une commande de pylônes qu'elle vient d'obtenir d'un de ses clients de l'Amérique du Sud.

Elle ne fut de ce fait pas conçue pour entrer en fonction constante et donc réalisée de la façon la plus économique.

L'intérêt général qu'a cependant suscité cette initiative et les possibilités de futurs travaux et expériences qui se sont immédiatement révélées ont conseillé de disposer les ouvrages fixes et les équipements de telle manière que la station même puisse être facilement utilisée pour n'importe quel essai de pylônes.

Les figures 9 et 10 représentent le schéma général de la station et une vue de celle-ci, qui est du type à tractions inclinées.

La fondation (figure 11) est du type universel, de façon qu'il est possible de fixer à celle-ci aisément des pylônes ayant une largeur à la base allant jusqu'à 5 m environ. Sur la même fondation peuvent être fixés des pylônes à base tournée de 45°. La fondation est en béton et peut résister à un moment renversant de plus de 500 000 kgm. Les agrandissements nécessaires sont déjà prévus pour les pylônes de grandeur particulière.

Les tractions sont actuellement effectuées au moyen de treuils à manivelles actionnés à main.

Les câbles sont en acier, format  $6 \times 37$  fils et  $\varnothing$  16 mm, et ont une charge de rupture de 30 000 kg environ. Le poids unitaire est de 0,905 kg/m.

Les câbles sont conduits sur des rouleaux fixés aux sommets des deux voies de roulement et sont renvoyés sur des mouffles solidement ancrés et arrivent à la batterie de treuils.

Le réglage des charges verticales se fait au moyen d'une batterie de ponts à bascule directement étalonnés en kg.

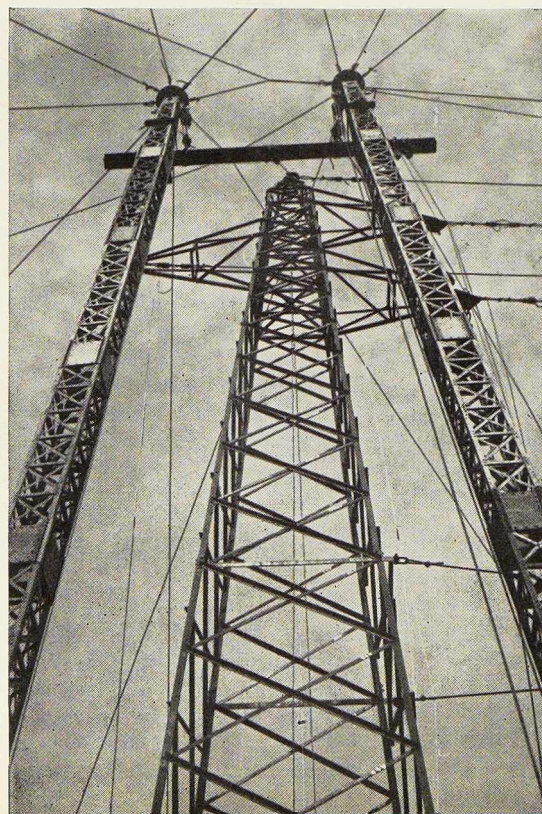
Des extrémités des supports et de la tête du pylône partent deux câbles : l'un pend vers le bas tandis que l'autre est renvoyé vers le haut par l'intermédiaire des mouffles fixés sur une traverse portée par deux mâts de montage (figure 12) : Suivant qu'on veut appliquer aux supports des charges verticales vers le bas ou vers le haut (dans ce dernier cas, pour compenser un excès de composantes verticales dû aux tractions inclinées) on relie aux bascules l'un ou l'autre câble.

Les dynamomètres adoptés sont du type électrique à *Strain gauges* décrit plus haut.

Pour les essais effectués il a été utilisé cinq dynamomètres de 1 500 kg, pour les charges transversales et quatre dynamomètres de 3 000 kg pour les charges longitudinales. Chaque dynamomètre, qui est directement monté sur le pylône au point d'application de la force, est relié à la cabine de commande au moyen d'un câble à quatre fils parfaitement isolé.

Pour les essais statiques les câbles des gauges des neuf dynamomètres sont reliés à un com-

**Fig. 12.** Traverse de réunion des mâts de montage.



mutateur qui, lui, est branché à un *strain indicator* de Baldwin.

Il est évident que la mise sous tension ne peut se faire que graduellement. On commence par mettre sous tension un câble en vérifiant l'effort développé : lorsque la valeur calculée est atteinte, on passe au suivant. La mise sous tension des câbles suivants modifie évidemment l'effort mesuré dans les précédents, ce qui oblige de refaire un réglage. Après trois ou quatre réglages les efforts atteignent pratiquement les valeurs désirées.

Pour les essais dynamiques, il est nécessaire d'enregistrer le phénomène dans les neuf dynamomètres au même instant; pour ces essais il est nécessaire de connecter les câbles des gauges à un appareil dynamique du type Brush, Consolidated ou Elliot.

Dans son état actuel la station d'essais est parfaitement en mesure de faire face à n'importe quel essai tant de rupture que de sollicitation dynamique ou de relèvement d'efforts au moyen de *Strain Gauges*. Des perfectionnements ultérieurs pourront être apportés par la suite comme par exemple la commande électrique des treuils, l'enregistrement automatique des tractions, la reprise instantanée de la phase de « flambage », exécution d'essais sur fondations etc.

#### Description des essais effectués le 24 avril 1953

Le 24 avril 1953 a été essayé à la station de Nobels-Peelman un pylône d'ancrage total d'une ligne à 110 kV. A la figure 13 est indiqué le schéma du pylône en question.

Les données principales sont les suivantes :

*Conducteurs* : aluminium/acier.

Diamètre : 20 mm.

Poids unitaire : 0,540 kg/m;

Charge de rupture : 8 000 kg.

*Câble de garde* : toron en acier galvanisé.

Diamètre : 9 mm;

Poids unitaire : 0,273 kg/m;

Charge de rupture : 2 000 kg.

*Portée moyenne* : 300 m.

Le pylône a été calculé sur la base des hypothèses suivantes :

a) *Essai de flexion avec tous les conducteurs et le câble de garde intacts*

Hypothèse IN :

— Poids de tous les conducteurs et du câble de garde relatifs à la portée moyenne.

— Traction de tous les conducteurs et du câble de garde.

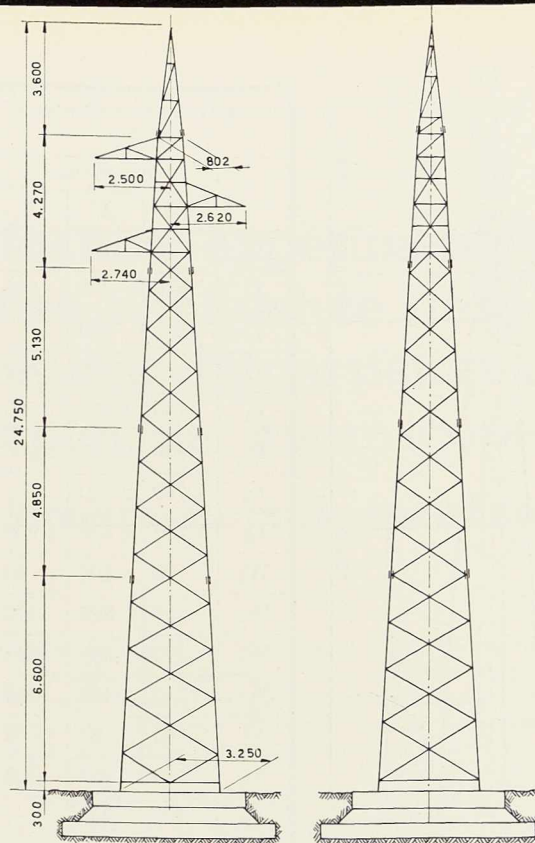


Fig. 13. Schéma du pylône essayé.

— Vent sur les conducteurs et sur le câble de garde rapporté à la portée moyenne.

— Vent sur le pylône en direction normale à la ligne.

Hypothèse N :

Identique à l'hypothèse IN mais avec toutes les charges majorées du coefficient de surcharge 1,5.

b) *Essai de torsion avec rupture d'un conducteur dans la position la plus défavorable*

Hypothèse 2 :

— Conditions générales de sollicitation comme pour l'hypothèse IN mais avec toutes les charges majorées du coefficient de surcharge 1,15.

*Autres données* :

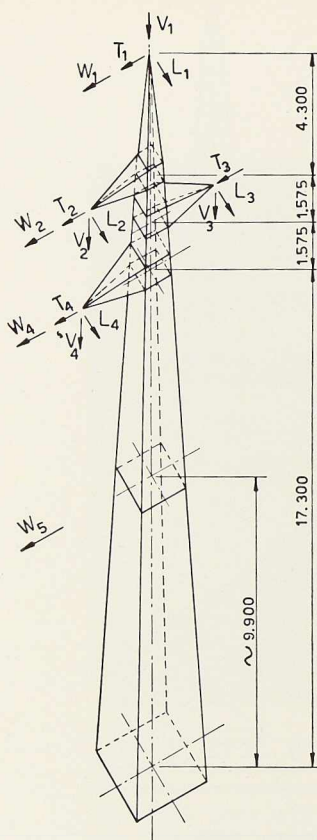
— Pression du vent : 125 kg/m<sup>2</sup> sur superficie plane.

— Pression du vent : 75 kg/m<sup>2</sup> sur superficie cylindrique.

Le calcul a été effectué en adoptant la formule Euler-Termayer.

Le but de l'essai consistait à reproduire les charges normales de service et à contrôler les marges de sécurité des deux hypothèses de calcul. La configuration des charges dans les trois essais est reprise à la figure 14.

Il faut noter que l'action transversale du vent



SOLLICITATIONS THÉORIQUES EN KG			
	Hypothèses		
	1 N	1	2
T <sub>1</sub>	100	150	115
T <sub>2</sub>	260	390	299
T <sub>3</sub>	260	390	—
T <sub>4</sub>	260	390	299
L <sub>1</sub>	785	1 178	903
L <sub>2</sub>	1 700	2 550	1 955
L <sub>3</sub>	1 700	2 550	—
L <sub>4</sub>	1 700	2 550	1 955
W <sub>1</sub>	70	105	80
W <sub>2</sub>	150	225	172
W <sub>4</sub>	390	585	448
W <sub>5</sub>	750	1 125	862
V <sub>1</sub>	45	67	52
V <sub>2</sub>	170	255	195
V <sub>3</sub>	170	255	—
V <sub>4</sub>	170	255	195

Fig. 14. Schéma des sollicitations théoriques.

sur le pylône a été reproduite au moyen de quatre forces concentrées dans les points 1, 2, 4 et 5.

Par voie analytique ont été déterminées, comme mentionné au paragraphe III, les tractions S qui doivent s'appliquer aux divers câbles pour avoir les composantes horizontales voulues. Donc par voie analytique sont déterminées les composantes verticales V' produites par les tractions S dans les points d'attaque. Ce travail de calcul préparatoire est fait d'avance, de façon que pour l'essai il faut seulement appliquer le système de forces qui, étant donc fictif, reproduit exactement la configuration de forces effectivement demandées (figure 15).

Avant de commencer un cycle d'essais, on fait les lectures des dynamomètres avec charge = 0.

Puisque la variation de lecture du dynamomètre est directement proportionnelle à la variation de charge et en indiquant par k la constante de proportionnalité connue de chaque instrument, la lecture Ls qui devra se faire à charge de Skg, sera :

$$L_s = L_0 + kS.$$

Chaque essai est exécuté en portant initialement toutes les charges à une valeur d'environ la

CHARGES PRATIQUES EN KG			
	Hypothèses		
	1 N	1	2
S <sub>t1</sub>	237	176	188
S <sub>t2</sub>	596	376	477
S <sub>t3</sub>	388	252	—
S <sub>t4</sub>	925	613	738
S <sub>t5</sub>	1 065	703	858
S <sub>l1</sub>	1 180	797	899
S <sub>l2</sub>	2 471	1 616	1 976
S <sub>l3</sub>	3 495	1 621	—
S <sub>l4</sub>	2 477	1 617	1 997
V' <sub>1</sub>	186	227	198
V' <sub>2</sub>	147	168	153
V' <sub>3</sub>	103	102	—
V' <sub>4</sub>	118	125	121

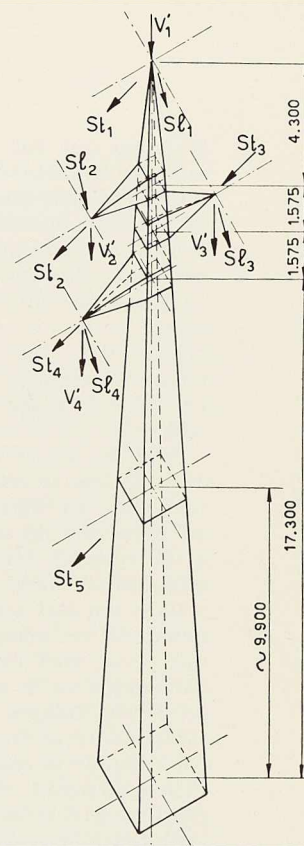


Fig. 15. Schéma des forces St, Sl et V'.

moitié de la valeur finale; après que toutes les charges sont augmentées par ordre jusqu'à réaliser approximativement la configuration ultime de charge.

Le réglage définitif des charges aux valeurs voulues est en général une opération quelque peu laborieuse, parce qu'une légère augmentation d'une traction provoque une réduction dans les tractions restantes ayant la même direction.

Il est d'autre part prudent de ne dépasser par aucune traction la valeur maximum lorsqu'on effectue les essais de contrôle des marges de sécurité si on ne veut pas risquer de solliciter au-delà de la valeur critique l'une ou l'autre membrure.

Sur les deux montants diagonalement opposés ont été montés à titre de démonstration quatre extensomètres Huggenberger qui ont enregistré en moyenne une tension normale de 20 kg/mm<sup>2</sup> pour l'essai 1, ce qui était parfaitement conforme aux données de calcul.

Au moyen de deux théodolites, on a mesuré les déplacements de la tête du pylône : on a eu ainsi les résultats donnés au tableau de la figure 15.

W. S. et C. S.



Ch. Massonnet,  
Professeur  
à l'Université de Liège

# Détermination expérimentale des lignes d'influence des constructions hyperstatiques sans emploi de microscopes

## L'influentiomètre du professeur Eney

### Introduction

En 1922, le professeur G. E. Beggs a introduit une technique permettant l'étude expérimentale des constructions hyperstatiques. Cette technique consiste essentiellement à matérialiser sur un modèle réduit la règle générale qui donne les lignes d'influence des efforts dans un système hyperstatique quelconque, règle qui fut établie par R. Land en 1892.

Il est nécessaire de rappeler brièvement cette règle, qui est fondamentale pour la compréhension de cette note.

Considérons une construction hyperstatique dont le matériau obéit à la loi de Hooke, et qui est liée au sol par des appuis fixes ou élastiques. Pour trouver la ligne d'influence d'un élément R, M, N ou T dans cette construction :

1° On effectue la coupure simple relative à cet élément, c'est-à-dire la coupure qui supprime cet élément et celui-là seulement;

2° On fait agir sur la construction ainsi modifiée un élément de même sens que celui dont on désire la ligne d'influence. (Cet élément est une force ou un moment si la coupure est relative à une réaction ou à un moment d'appui; il se compose, au contraire, de deux forces ou moments égaux et opposés si la coupure est intérieure).

Les ordonnées de la ligne d'influence cherchée sont données, à une certaine échelle, par les déplacements verticaux de la construction ainsi sollicitée. L'échelle de la ligne d'influence est le déplacement relatif des deux lèvres de la coupure.

L'énoncé ci-dessus s'applique à tous les éléments imaginables, hormis les réactions des appuis élastiques éventuels du système.

La méthode de Beggs consiste simplement à réaliser un modèle réduit de la construction à étudier, fait d'un matériau élastique assez déformable pour obtenir des déplacements mesurables avec précision. L'application de la sollicitation aux deux lèvres de la coupure s'effectue au moyen d'un déformateur spécial qui, à l'aide de chevilles calibrées, donne aux deux lèvres un déplacement relatif connu avec précision. Les déplacé-

ments du modèle se mesurent à l'aide de microscopes.

En 1930, le professeur G. Magnel a mis au point un microinfluentiomètre qui perfectionne l'appareillage de Beggs. Le nouveau dispositif utilise cependant, lui aussi, une batterie de microscopes, ce qui rend son prix très élevé.

De nombreux chercheurs ont essayé de se libérer de la sujétion de la mesure micrométrique, en donnant au modèle de grandes déformations, mesurables à l'œil nu. Qu'il nous suffise de citer à ce point de vue, le continostat de Gottschlak, l'appareil Nupubest de Rieckhoff et l'influentiographe de Colonetti. Il a été reconnu depuis que les grandes déformations introduisaient dans les modèles des erreurs inadmissibles, souvent supérieures à 10 pour cent. De sorte qu'il était admis, ces dernières années, que les techniques basées sur l'emploi des grandes déformations ne pouvaient servir qu'à des démonstrations de nature didactique.

Cependant, le professeur Eney vient récemment de montrer <sup>(1)</sup> que la méthode des grandes déformations, convenablement utilisée, pouvait, elle aussi, donner des résultats de précision très suffisante pour la pratique.

### La méthode par différence du professeur Eney

La technique mise au point par Eney utilise, elle aussi, des modèles plans découpés dans une feuille d'acétate de cellulose. L'influentiomètre de Eney diffère de celui de Beggs en ce que :

1° On emploie des déformations plus grandes, quoique limitées à dix pour cent au maximum de la portée des éléments du modèle;

2° La grandeur des déplacements donnés par le déformateur est variable, de sorte qu'on peut choisir celle qui convient le mieux au modèle étudié;

3° Les déplacements se mesurent, à l'aide d'une bonne loupe, sur une règle portant 100 divisions par pouce.

Mais la caractéristique essentielle de la nouvelle tech-

<sup>(1)</sup> W. J. ENEY, *Proceedings of the Soc. Exper. Stress Anal.*, vol. VI, n° II, pp. 84-93.

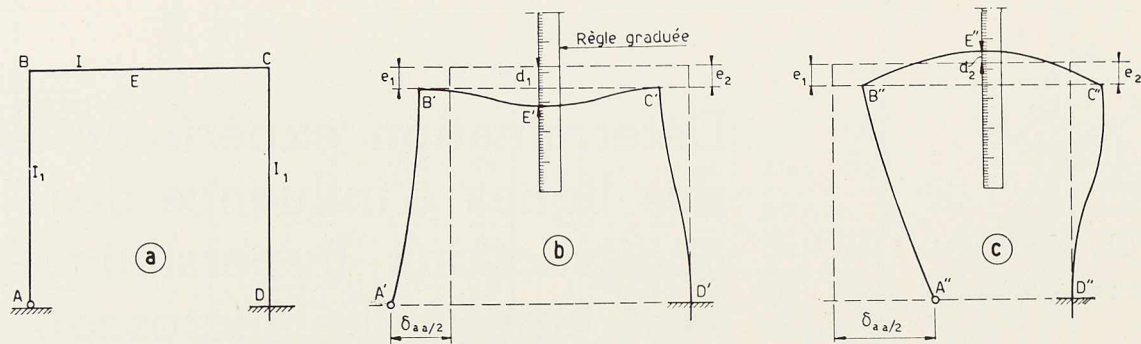


Fig. 1.

nique réside dans la manière de mesurer les déplacements du modèle. Pour la faire comprendre, le mieux est de prendre un exemple concret :

Soit à chercher la ligne d'influence de la poussée horizontale d'un portique à appuis dissymétriques (fig. 1) et, en particulier, l'ordonnée de cette ligne correspondant au milieu E de la traverse.

On donne d'abord au pied du portique un déplacement  $\delta_{aa}/2$  vers la gauche; le point E vient en E', subissant un déplacement vertical  $d_1$  dirigé vers le bas, qu'on lit sur la règle de mesure.

On donne ensuite au point A un déplacement égal et opposé au premier, c'est-à-dire d'amplitude  $\delta_{aa}/2$  vers la droite; le point E vient en E'', subissant un déplacement vertical  $d_2$ , dirigé vers le haut; on lit ce déplacement sur la règle de mesure.

Eney pose en principe que la différence  $d_1 - d_2$  donne le déplacement  $\delta_{aa}$  cherché du point E avec une grande précision, même si les déplacements  $d_1$  et  $d_2$  diffèrent considérablement en valeur absolue et sont individuellement très erronés. Il admet donc que l'erreur due aux grandes déformations s'élimine par différence <sup>(1)</sup>.

Il a justifié ce principe par des considérations de deux ordres.

Il remarque d'abord que les grandes déformations introduisent des erreurs géométriques sur la position des points du modèle. Ces erreurs proviennent de la courbure des barres et de l'inclinaison de leurs cordes. Ainsi, dans le cas du portique envisagé plus haut, l'ouverture du portique d'amplitude  $\delta_{aa}/2$  (fig. 1b) provoque des déplacements verticaux descendants  $e_1$  et  $e_2$  des angles du portique; il en résulte au point E une erreur  $(e_1 + e_2)/2$ .

Si l'on effectue la déformation en sens inverse (fig. 1c), en refermant le portique de  $\delta_{aa}/2$ , les montants prennent des positions symétriques des précédentes et les angles du portique subissent les mêmes déplacements  $e_1$  et  $e_2$  que dans le premier cas. L'erreur en E est donc encore  $(e_1 + e_2)/2$  et l'on voit qu'elle s'élimine par différence.

Eney a ensuite montré expérimentalement, sur plusieurs modèles, que la différence  $(d_1 - d_2)$  restait pratiquement proportionnelle au déplacement imposé  $\delta_{aa}$ , même pour les grandes valeurs de ce dernier.

La figure 2 montre le résultat de ces mesures sur un portique à rotules dont on cherche la ligne d'influence de la poussée.

Eney a, de plus, contrôlé par l'étude analytique de ces problèmes que les déplacements différentiels expérimentaux étaient en très bon accord avec les valeurs théoriques.

Les considérations précédentes sont certainement de nature à inspirer confiance dans le nouveau procédé,

<sup>(1)</sup> La technique de mesure des déplacements différentiels ( $d_1 - d_2$ ) a été, croyons-nous, utilisée antérieurement par certains auteurs. Mais c'est au professeur Eney que revient le mérite d'avoir attiré l'attention sur l'élimination des erreurs qui en résulte.

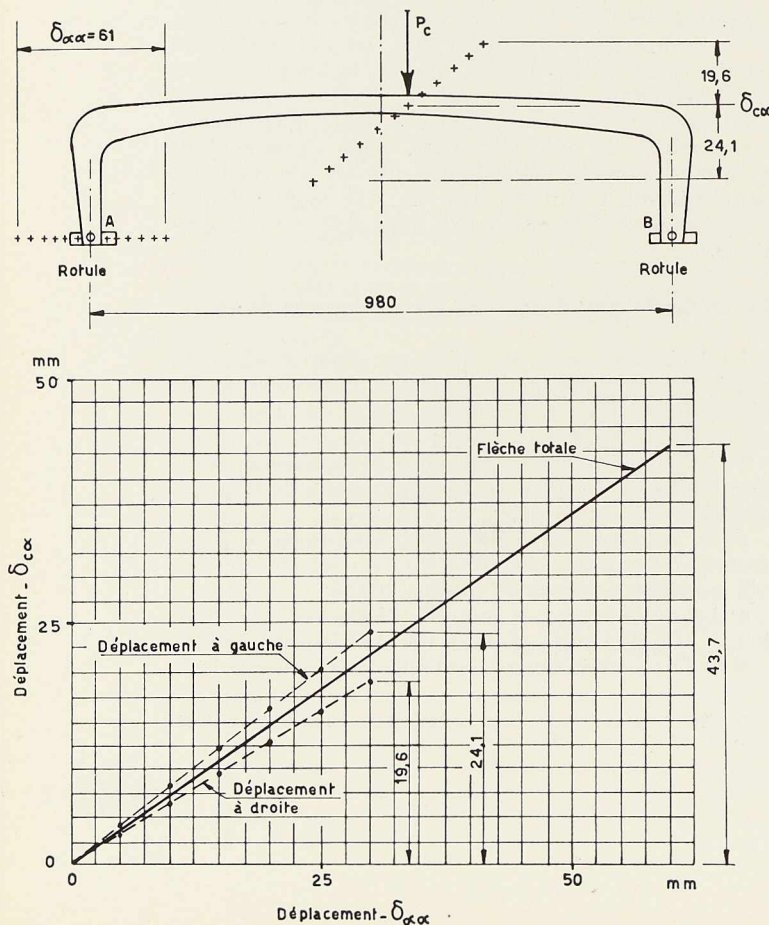


Fig. 2.

mais elles se rapportent à des problèmes particuliers simples et il n'est nullement certain que le principe ainsi présenté possède une validité générale.

Nous avons réussi à établir une propriété tout à fait générale des corps élastiques soumis à de grandes déformations, qui explique pourquoi la technique des déformations « en plus et en moins » adoptée par Eney fait disparaître la plus grande partie des erreurs dues à ces grandes déformations et justifie ainsi cette technique en toute généralité.

L'établissement de cette propriété nécessite des développements mathématiques assez ardues. C'est pourquoi nous nous contenterons d'en donner le résultat, renvoyant le lecteur que le détail des calculs intéresserait au mémoire plus étendu <sup>(1)</sup> que nous avons consacré à l'influentiomètre Eney.

### Discussion générale de l'ordre de grandeur des erreurs commises

La propriété générale dont nous venons de parler peut s'énoncer comme suit :

Imposons à certains points d'un corps élastique quelconque, obéissant à la loi de Hooke, des déplacements de grandeur finie, et considérons ces déplacements comme du premier ordre de petitesse; ces déplacements diffèrent de ceux donnés par la théorie linéaire de l'élasticité par des quantités du second ordre de petitesse.

Cependant, si l'on impose aux points considérés du corps des déplacements de grandeur finie dans un certain sens, puis des déplacements égaux et opposés, les différences des déplacements mesurés dans les deux cas, pour un point quelconque du corps, ne diffèrent des déplacements donnés par la théorie linéaire que par des quantités du troisième ordre de petitesse.

En appliquant cet énoncé au cas particulier du portique envisagé par Eney (fig. 1), on peut reconnaître que le raisonnement fait pour établir le théorème général ci-dessus est la généralisation directe de l'argumentation par laquelle le professeur Eney a justifié son procédé (cfr. § précédent).

Il est bien certain que le théorème général ne fournit pas une borne supérieure de l'erreur commise qui soit directement calculable, et il peut sembler que ce théorème est assez vague dans le cas général, car on ne possède pas de renseignement général précis sur les valeurs relatives des trois ordres de petitesse dont il est question dans l'énoncé. Cependant, si l'on admet que ces trois ordres décroissent en progression géométrique, on arrive à des résultats extrêmement frappants, comme on va le voir.

Considérons par exemple un modèle dont les éléments ont une portée moyenne de 250 mm et supposons que les déplacements imposés au modèle soient de l'ordre de 10 pour cent de cette portée, soit 25 mm. Dans ces conditions, les déplacements  $u^+$  ou  $u^-$  différeront également d'environ 10 pour cent de ceux donnés par la théorie linéaire de l'élasticité; ils seront

donc entachés d'erreurs de l'ordre de grandeur de  $0,10 \times 25 = 2,5$  mm. Le théorème ci-dessus nous apprend que, dans ces conditions, les déplacements différentiels ( $u^+ - u^-$ ) ne seront affectés que d'une erreur de l'ordre de un pour cent de la portée moyenne des éléments du modèle, c'est-à-dire dans le cas actuel de 0,25 mm.

Cette dernière conclusion peut d'ailleurs se vérifier aisément sur tous les essais publiés par le professeur Eney et en particulier sur la figure 2.

Il existe d'ailleurs un cas particulier, particulièrement important en stabilité des constructions, où l'on peut évaluer par une expérience directe la grandeur des erreurs du troisième ordre, c'est le cas des poutres droites.

Donnons en effet à une telle poutre de grands déplacements transversaux en plus puis en moins; ces déplacements sont évidemment symétriques par rapport à l'axe primitif de la poutre, donc égaux en valeur absolue; il faut en conclure que, dans le cas des poutres droites, les erreurs du second ordre qui affectent généralement les déplacements sont nulles.

La grandeur de l'erreur du troisième ordre a été évaluée théoriquement par Barten <sup>(2)</sup> dans le cas d'une poutre console (fig. 3) chargée d'une force concentrée à l'extrémité libre. On peut déduire de ses calculs que, tant que la flèche de la poutre est moindre que le dixième de sa portée, l'écart entre cette flèche et la valeur classique  $j = Pl^3/3EI$  donnée par la résistance des matériaux est moindre que 1,7 pour cent.

Une analyse détaillée montre que les écarts qui peuvent se présenter dans la détermination expérimentale des lignes d'influence des poutres continues sont du même ordre de grandeur et toujours inférieurs à deux pour cent. Ce résultat a été confirmé par nos essais (cfr. : Applications).

### Description de l'influentiomètre du professeur Eney

#### 1. Disposition générale :

Le modèle et les appareils composant l'influentiomètre sont fixés sur une feuille épaisse de contreplaqué, (fig. 4) à l'aide de vis à bois. Le modèle est soutenu en

<sup>(2)</sup> H. J. BARTEN, Quart. Appl. Math., Vol. II, 1944, pp. 168-171 et Vol. III, 1945, pp. 275-276.

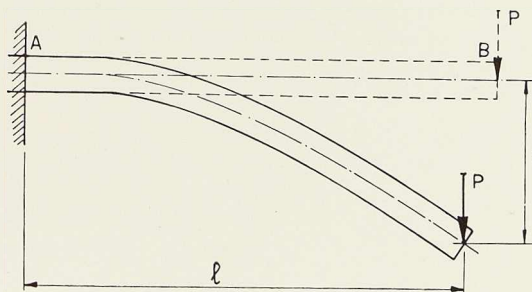


Fig. 3.

<sup>(1)</sup> Bulletin du C. E. R. E. S., Liège, Volume VI, 1953, pp. 425 à 453.

divers points par des billes d'acier de 2 mm de diamètre, posées sur de petits blocs d'acier et entourées chacune d'un anneau de garde limitant leur course. Eventuellement, si le modèle manifeste une tendance au flambement normalement à son plan, on peut le stabiliser en le chargeant de légers poids au droit de ces billes.

Les déplacements élastiques se mesurent à l'aide d'une règle orientée dans le sens des charges appliquées (c'est-à-dire très généralement verticale). Cette règle porte cent divisions par pouce. A l'aide d'une bonne loupe corrigée grossissant six fois, on peut lire sans difficulté le dixième de division, soit 0,0254 mm. La règle glisse le long d'une barre de référence fixée sur la planche et se fixe dans une position quelconque à l'aide d'une vis de serrage; elle permet de relever successivement les déplacements projetés de tous les points du modèle. Ces points sont matérialisés par une croix gravée très finement dans le modèle, dont les branches sont parallèle et perpendiculaire à la règle. Pour augmenter la précision de lecture, il est recommandé de colorer les branches de la croix à l'aide d'encre de Chine ou de mine de crayon noir.

## 2. Fabrication du modèle

Le professeur Eney, dans ses expériences, a généralement employé des modèles découpés dans une feuille d'acétate de cellulose, parce que c'est la matière plastique qui, aux Etats-Unis, est livrée avec la plus faible tolérance sur l'épaisseur.

Nous avons découpé nos propres modèles dans une feuille de *Perspex*. Cette matière se vend couramment en Belgique en feuilles de  $1\ 220 \times 920 \times 3,2$  mm. Les variations d'épaisseur d'un point à l'autre d'une feuille sont acceptables.

Un essai de laboratoire nous a montré que le *Perspex* possédait à la température de 20° C, un module d'élasticité  $E = 298$  kg/mm<sup>2</sup> et une tension de rupture de 8,65 kg/mm<sup>2</sup> et qu'il obéissait parfaitement à la loi de Hooke pour les tensions inférieures à 5 kg/mm<sup>2</sup>.

Le *Perspex* se découpe très aisément à la scie à déchi-queter; la mise à dimension exacte du modèle peut se faire à la lime ou à la meule portative.

Quand le modèle a été coupé dans une section droite en vue de déterminer les lignes d'influence des éléments M, N, T, dans cette section, il faut en resolidariser les deux morceaux par collage; ce collage se réalise aisément au moyen du dissolvant spécial pour lucite, qui est en vente dans le commerce; il est bon d'attendre au moins 24 heures avant d'employer le modèle, afin que tout danger de fluage du joint ait disparu. On notera cependant qu'un joint collé bout à

bout est nettement plus faible que la pièce initiale et on le renforcera, si besoin, par des couvre-joints.

## 3. Déformateurs

L'appareillage comporte deux types distincts de déformateurs :

1. Un déformateur d'appui (fig. 5) donnant les lignes d'influence des réactions  $M$ ,  $R_x$ ,  $R_y$  d'un appui du modèle;
2. Un déformateur interne (fig. 6), permettant d'obtenir les lignes d'influence des éléments  $M$ ,  $N$ ,  $T$ , dans une section droite quelconque du modèle.

C'est deux déformateurs ont en commun les caractéristiques suivantes : ils se composent de pièces percées chacune d'un ensemble de trous forcés avec précision, dans lesquels peuvent entrer à frottement doux des chevilles rondes calibrées. Selon la position des trous des deux pièces mis en correspondance par ces chevilles, ces pièces prennent un déplacement relatif déterminé dans le sens vertical, horizontal, ou bien une rotation relative déterminée.

### A. Description sommaire du déformateur d'appui

Les deux pièces constituant le déformateur d'appui sont représentées côte à côte sur la figure 5; elles sont réalisées en acier.

La pièce A est fixée sur la planche de travail à l'aide de vis à bois; elle porte une série de trous visibles sur la figure 5.

La pièce B est en forme de demi-cercle (fig. 5); elle vient se placer sur la pièce A et constitue la partie mobile du déformateur; elle est munie de trois petites billes d'acier enchâssées dans sa face inférieure, à l'aide desquelles elle peut rouler sur la pièce A; d'autre part, son trou central est muni d'un roulement à aiguilles. Ces deux accessoires permettent à cette pièce de pivoter librement autour de la cheville fichée dans son trou central et de matérialiser ainsi avec précision un appui à rotule.

### Emploi du déformateur d'appui

En solidarisant par deux chevilles les pièces A et B, on rend tout déplacement relatif de ces pièces impossible. Si l'on solidarise deux trous correspondants, le déplacement relatif est nul et l'on réalise à l'extrémité du modèle un encastrement parfait. En brochant par deux chevilles deux trous des pièces A et B qui n'occupent pas les mêmes positions dans ces pièces, on peut réaliser les déplacements ci-après d'une extrémité encastrée du modèle :

Déplacement horizontal :

$$\pm 0,25'' - \pm 0,50'' - \pm 0,75''.$$

Déplacement vertical :

$$\pm 0,25'' - \pm 0,50'' - \pm 0,75'' - \pm 1,00''.$$

Rotation :

$$\pm 0,05 - \pm 0,10 \text{ radian.}$$

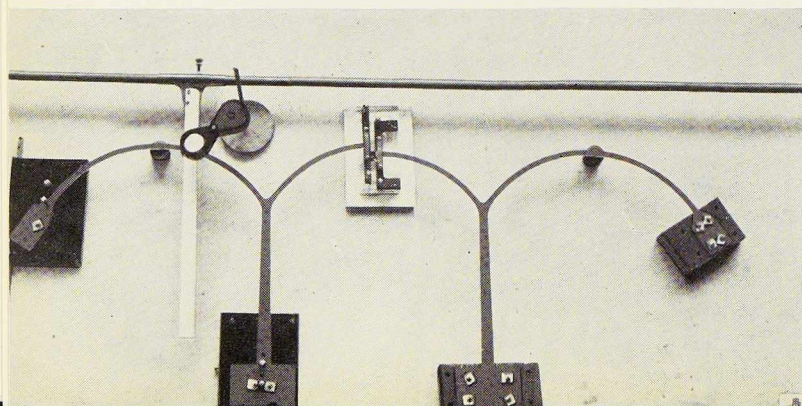


Fig. 4.



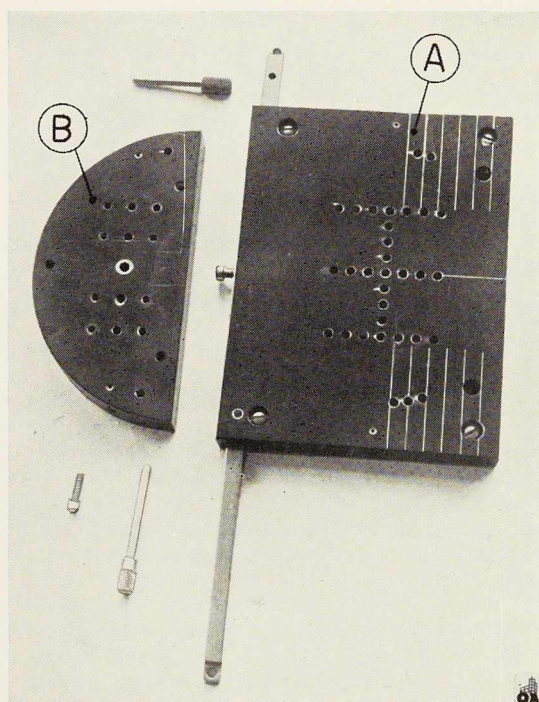


Fig. 5.

- Si l'on ne fixe la pièce B sur A que par une seule cheville passant dans le trou central de B, on peut réaliser les mêmes déplacements verticaux ou horizontaux que ci-dessus, dans le cas où l'extrémité du modèle est articulée.

Vu la variété des déplacements admissibles, on peut proportionner dans chaque cas la déformation choisie à la rigidité du modèle étudié.

#### B. Description du déformateur interne

Les trois pièces A, B, C, entrant dans la constitution du déformateur interne sont représentées à la figure 6. Ce déformateur se compose d'une plaque de base A et de deux barres B et C. La plaque de base, en matière transparente, porte un ensemble de trous forés avec précision; elle peut rouler librement sur la planche de travail par l'intermédiaire de petites billes d'acier maintenues par des anneaux de garde.

Les barres B et C viennent se fixer sur la plaque de base, chacune par l'intermédiaire de deux chevilles.

Selon les trous de la plaque de base utilisée, on peut donner aux barres B et C un déplacement relatif vertical ou horizontal ou une rotation relative. Dans ce dernier cas, la barre B est articulée sur la plaque de base A à l'aide d'une cheville centrale passant par les trous (t); elle est en outre fixée sur A par une cheville supplémentaire.

#### Emploi du déformateur interne

Pour utiliser ce déformateur, on commence par fixer

le modèle solidement sur les barres B et C à l'aide de deux brides (b) vissées sur ces barres (fig. 6). On découpe ensuite à la scie à déchieter la portion du modèle située entre les barres. Tout est prêt alors pour donner aux deux lèvres de la coupure intérieure le déplacement ou la rotation relative désiré.

Les déplacements relatifs réalisables par le déformateur interne sont les suivants :

Déplacement parallèle à la fibre moyenne (effort normal) :

$$\pm 0,20'' - \pm 0,25'' - \pm 0,45''.$$

Déplacement relatif normal à la fibre moyenne (effort tranchant) :

$$\pm 0,20'' - \pm 0,25'' - \pm 0,45'' - \pm 0,50'' - \pm 0,70''.$$

Rotation (moment fléchissant) :

$$\pm 0,05 - \pm 0,10 - \pm 0,15 \text{ radian.}$$

La photo figure 4 montre le déformateur interne placé à la clef de l'arc central d'un pont à trois arcs continus et le modèle déformé de façon à obtenir la ligne d'influence de l'effort tranchant dans la section de clef.

### Quelques applications de l'influenciomètre

#### A. Applications simples

Nous avons commencé par appliquer l'influenciomètre Eney à la recherche des lignes d'influence d'une poutre continue prismatique sur trois appuis, à deux travées égales; dans ce cas, en effet, les valeurs théoriques sont aisées à obtenir.

Nous avons successivement recherché les lignes d'influence des réactions  $R_B$ ,  $R_A$  puis celles du moment fléchissant  $M_D$  et de l'effort tranchant  $T_D$  au milieu D de la travée de gauche de la poutre (fig. 7).

Toutes ces lignes d'influence ont été obtenues à l'aide d'un modèle formé d'une bande de *Perspex* de  $1140 \times 20 \times 3,2$  mm. La bande était forée de trois trous axiaux distants l'un de l'autre de 550 mm. Les deux trous extrêmes ont été élargis à la lime en forme de boutonnière horizontale, en vue de permettre le libre accourcissement de la corde de chaque travée.

La comparaison des valeurs expérimentales avec la

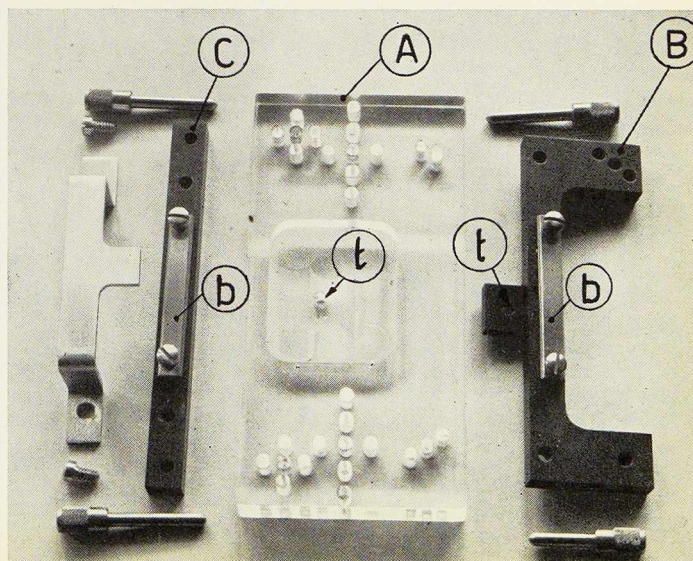


Fig. 6.

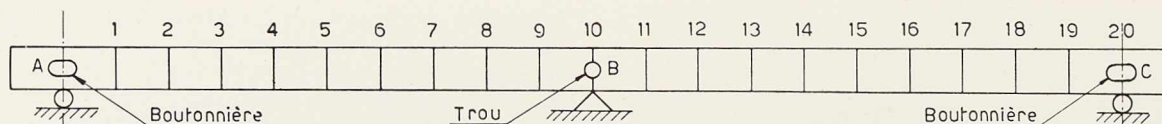


Fig. 7.

théorie a montré que les erreurs commises dans toutes ces mesures sont inférieures à deux pour cent.

Le même modèle a été utilisé pour relever la ligne d'influence du moment d'encastrement dans une poutre encastrée-appuyée; l'erreur maximum a atteint ici 2,87 %.

#### B. Application à un pont à trois arcs et à piles flexibles en béton armé

Les ponts à arcs continus sur plusieurs piles constituent l'un des systèmes hyperstatiques les plus difficiles à étudier analytiquement, à cause de leur haut degré d'hyperstaticité et de la présence d'éléments courbes.

Comme nous disposons des lignes d'influence analytiques complètes du pont à trois arcs continus, neuf fois hyperstatique, dont le modèle est représenté à la figure 8, il était indiqué de chercher à les confronter avec les lignes d'influence expérimentales obtenues par l'appareillage du professeur Eney.

Les lignes d'influence théoriques avaient été calculées dans l'hypothèse classique selon laquelle le tablier est formé d'éléments articulés reportant les charges sur les arcs par l'intermédiaire de potelets également articulés. Les lignes d'influence expérimentales ont été déterminées dans deux hypothèses et sur deux modèles différents :

Dans le premier modèle (fig. 4), les charges sont appliquées directement aux arcs au droit des potelets, conformément à l'hypothèse servant de base aux lignes d'influence théoriques.

Dans le second modèle (fig. 8), on a essayé de tenir compte, aussi exactement que possible, de la contribution du tablier et des potelets à la résistance de l'ouvrage; dans ce but, on a fabriqué un modèle complet du pont, y compris ses potelets et son tablier, en tenant compte des conditions de similitude.

La comparaison des trois genres de lignes d'influence montre que :

a) Les lignes d'influence expérimentales déterminées sur le modèle sans tablier sont en excellent accord avec les lignes d'influence théoriques; l'écart sur l'ordonnée maximum est toujours moindre que 8 pour cent et vaut en moyenne 4 pour cent. On se rappellera d'ail-

leurs que la théorie néglige les déformations dues à l'effort normal et à l'effort tranchant et suppose de plus que les longueurs des pièces peuvent être mesurées le long de leurs axes, ce qui est incorrect. L'écart existant entre la théorie et l'expérience n'est donc pas plus imputable à l'une qu'à l'autre.

b) Les lignes d'influence du pont avec tablier diffèrent considérablement des lignes théoriques, non seulement par la grandeur de leurs ordonnées, mais aussi par l'allure générale. Le pont avec tablier se comporte beaucoup plus que l'autre comme une poutre continue, en ce sens que ses lignes d'influence présentent l'alternance de champs positifs et négatifs qui est caractéristique de ces poutres.

On notera que particulièrement frappante la ligne d'influence de l'effort normal à la clef de l'arc central, où les ordonnées relatives aux deux arcs extrêmes, non seulement ont le signe opposé à celui des ordonnées théoriques, mais encore prennent des valeurs très importantes.

Nous résumerons la comparaison qui précède en disant que le fait de négliger la collaboration du tablier à la déformation de l'ouvrage entraîne des erreurs considérables dans le calcul de ses sollicitations. L'effet du tablier est généralement de réduire fortement les sollicitations par rapport à celles calculées et de donner au pont un coefficient de sécurité réel bien plus grand que celui mis à la base des calculs; cependant, il peut également entraîner dans certains cas des surtensions locales. C'est pourquoi l'étude sur modèle d'ouvrages de ce type paraît être hautement recommandable.

#### Conclusions

Nous croyons avoir montré par ce qui précède que l'influentiomètre du professeur Eney constitue un moyen simple, précis et peu coûteux de relever expérimentalement les lignes d'influence des systèmes hyperstatiques complexes.

La technique de la confection des modèles ne demande que des outils courants et l'expérience de l'appareillage s'acquiert en un temps très court.

Nous pensons donc que l'influentiomètre Eney, non seulement présente un grand intérêt didactique pour l'enseignement de la stabilité des constructions, mais peut également rendre d'importants services dans les bureaux d'études s'occupant de constructions civiles.

C. M.

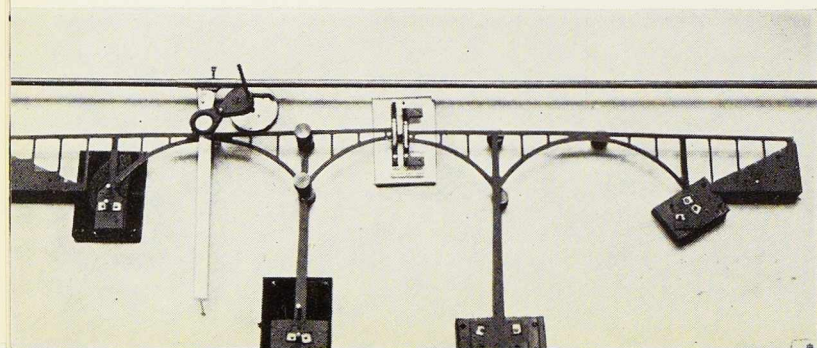


Fig. 8.

Mounir G. Dermarkar,  
Ingénieur,  
Le Caire (Egypte)

## Toiture métallique pour la station-service "Chevrolet" au Caire (Egypte)

La toiture métallique que l'on va décrire peut être considérée, au point de vue de sa portée (40 m), comme une des plus grandes en Egypte et au point de vue de la disposition de son treillis, comme tout à fait particulière.

Tenant compte de ce que le propriétaire désirait une surface d'éclairage très étendue, nous avons pensé réaliser d'abord deux lanterneaux avec une ferme ayant une hauteur initiale de 2,50 m. Puis en adaptant le premier lanterneau à la structure de la ferme elle-même, nous avons obtenu la disposition indiquée aux figures 1 et 2 et qui a donné entière satisfaction au maître de l'œuvre.

Nous croyons pouvoir déclarer, en nous basant sur la documentation que nous possédons que cette disposition n'a pas encore été réalisée : elle donne en effet une surface d'éclairage valant 40 % de la surface couverte.

Des feuilles d'Eternit (fibro-ciment) ondulées furent utilisées pour couvrir la toiture : elles pèsent  $15 \text{ kg/m}^2$  et ont l'avantage d'être isolantes.

Le poids de l'acier de l'ossature, y compris les contreventements, est de  $45 \text{ kg/m}^2$ , ce qui donne pour le poids mort total :  $45 + 15 = 60 \text{ kg/m}^2$ . Les conditions climatiques en Egypte permettent de ne prévoir, puisque la neige ne tombe jamais, que les surcharges occasionnées par un vent d'une pression maximum de  $150 \text{ kg/m}^2$  de surface verticale. Ce vent ne donne lieu, sur notre toiture, qu'à une surcharge de  $1,5 \text{ kg/m}^2$  de surface horizontale étant donné l'inclinaison très faible des versants (10 %).

Néanmoins on a considéré pour le calcul de la ferme, un total de  $100 \text{ kg/m}^2$ . Les efforts dans les membrures de la ferme furent obtenus par le Crémone. Les sections adoptées furent celles

qui étaient disponibles sur le marché local à ce moment-là : d'où l'utilisation, pour certaines membrures, de sections plus lourdes qu'il ne le fallait.

D'après le Crémone, le plus grand effort de compression est de  $26\,500 \text{ kg}$  et se trouve dans la barre (5-20) ; le plus grand effort d'extension est de  $29\,500 \text{ kg}$  et s'exerce dans la barre (0-19).

On remarque que les membrures internes, à part les montants, sont toutes tendues, ce qui explique leur légèreté. Si elles travaillaient en compression, ces membrures auraient eu des sections bien plus grandes compte tenu de leur longueur de flambage.

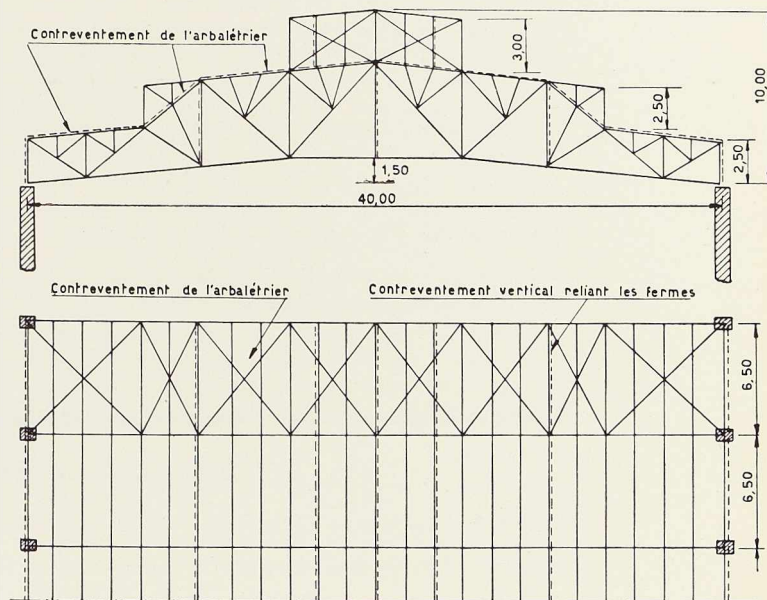
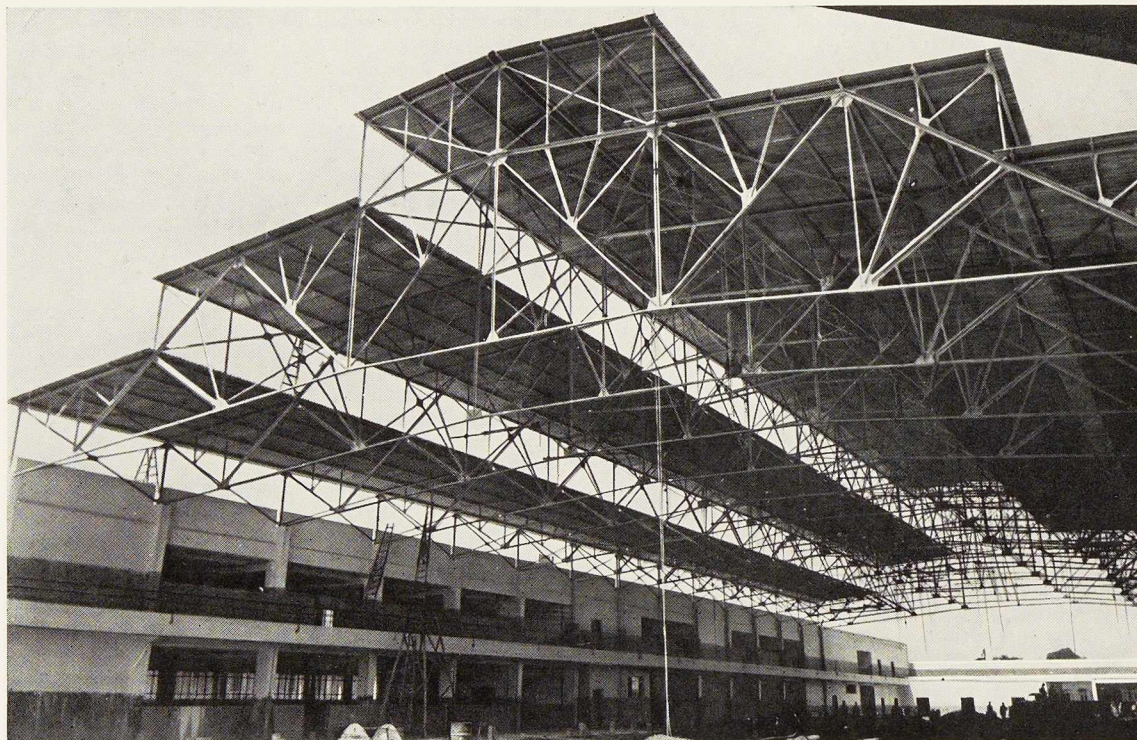


Fig. 1 et 2. Elévation et plan de la toiture de la station-service « Chevrolet » au Caire.



**Fig. 3.** Vue d'ensemble de la toiture métallique de la station-service des voitures « Chevrolet » au Caire.

Comme la portée est de 40 m, les efforts dus aux changements de température (dilatation et retrait) sont importants. Pour les éliminer, nous avons prévu, à une extrémité de la ferme, 4 rouleaux de 2" de diamètre et de 30 cm de longueur (la réaction étant de 13 t seulement). Ces rouleaux sont libres de se mouvoir entre deux plats de  $400 \times 350 \times 16$  mm attachés respectivement à la ferme et à la colonne en béton armé.

En ce qui concerne l'action du vent sur la toiture, les ouvertures n'étant pas vitrées, celui-ci y joue sans rencontrer de résistance appréciable.

Toutefois un contreventement horizontal et un contreventement vertical ont été prévus comme le montre la figure 3.

Le poids total de l'ensemble de la toiture comprenant 16 fermes en 14 espacements de 6,50 m (il y a deux fermes côte à côte au droit du joint d'expansion du béton armé) est de 140 t. La surface couverte est de  $40 \times (14 \times 6,5) = 3\,640$  m<sup>2</sup> : ce qui donne 38,5 kg par mètre carré couvert.

Cette toiture a été exécutée par les Ateliers de Construction métallique A. Gogonian et C<sup>ie</sup>.

---

#### Articles à paraître prochainement :

Arc tubulaire sur le Canal de Verdon.  
 Tour de contrôle de l'aéroport du Bourget.  
 Le nouveau pont de Schinznach (Suisse).

Maisons métalliques « Luria » (U. S. A.).  
 Pont du Bassin des Remparts à Strasbourg.  
 Les nouveaux ponts-routes sur le Danube (Autriche).





## La 3<sup>e</sup> Exposition Européenne de la Machine-Outil Bruxelles, Septembre 1953

La troisième Exposition Européenne de la Machine-Outil, dont l'organisation a été confiée à SYCOMON, vent d'ouvrir ses portes dans le Palais du Centenaire à Bruxelles. Cette manifestation sera la plus importante exposition d'ordre technique réalisée à ce jour en Belgique.

Plus de 6 000 t de béton, couvrant une surface d'environ 30 000 m<sup>2</sup> de stands, ont été coulés. Un plancher spécial de 2 500 m<sup>2</sup> a été installé à l'étage du Palais 3.

Le Palais 9 a été aménagé en « Pavillon Européen » foyer où les visiteurs trouveront ce qui leur sera utile dans le domaine de l'information générale.

Les électriciens ont posé 75 km de câbles de diverses sections, destinés à amener aux 750 stands la force motrice nécessaire au fonctionnement de près de 3 000 machines.

Dans l'article ci-dessous on trouvera quelques monographies de firmes participant à l'Exposition.

O. M.

### Fraiseuse des « Ateliers Jaspar »

La Firme liégeoise « Ateliers Jaspar » expose la gamme de ses fraiseuses bien connues pour leur robustesse et leur précision.

Les fraiseuses universelles 2.CR, 3.CR, 3.MCB et 3.CS ainsi que la fraiseuse verticale 3.MVS présentent tous les avantages exigés d'une fraiseuse moderne du type classique : précision, maniabilité, facilité d'entretien, etc.

Les fraiseuses universelles sont équipées avec un dispositif de fraisage en avalant à amortissement hydraulique évitant les efforts inutiles sur la vis de table. L'efficacité du dispositif est telle que, tous en permettant le fraisage en avalant dans n'importe quelles conditions, il n'augmente la puissance nécessaire au déplacement de la table que de 6 à 7 % par rapport à la puissance nécessaire pour la marche sans rattrapage du jeu. Les disques micrométriques différentiels, exclusivité Jaspar, facilitent de beaucoup l'utilisation de la machine pour les travaux d'outillage et hors série, en permettant de lire les déplacements totaux des organes sur toute leur course.

Une fraiseuse de production à cycle automatique complète le programme de fabrication des Ateliers Jaspar. Cette machine du type à console mobile et d'une course de table de 420 mm permet le fraisage en cycle automatique commandé par des butées réglables placées sur la table. Tous les cycles composés des mouvements rapides et des mouvements de travail dans les deux sens,

les passages à grande vitesse des intervalles, les inversions automatiques accompagnées ou non du passage au mouvement rapide aux fins de course; les arrêts aux fins de course peuvent être obtenus très facilement sur cette machine.

Les arrêts et inversions en fins de course de la table se font avec une précision de l'ordre de 1 à 2 centièmes de millimètre grâce au servomécanisme hydraulique actionnant le cycle automatique.

La production horaire atteint 40 kg de copeaux dans de la fonte avec la puissance du moteur de broche de 2,5 CV.

La machine est équipée avec un dispositif de fraisage en avalant. Le graissage est complètement automatique.

Le programme des fraiseuses est complété par un programme d'accessoires. Ceux-ci sont également du type classique et d'une construction particulièrement soignée.

Les diviseurs universels, les tables circulaires à commande à main ou automatique, les appareils universels de fraisage, les appareils à mortaiser, les étaux pivotants, la gamme complète des mandrins permettent de résoudre tout problème de fraisage.

Parmi les accessoires, on remarque également l'appareil hydraulique à reproduire pouvant être adapté sur n'importe quelle fraiseuse. Etant à l'arrêt, cet appareil permet d'utiliser la fraiseuse de la façon normale sans aucune restriction ni diminution de ses capacités.

En fonctionnement, il permet la reproduction des formes diverses, moules, matrices, etc. ainsi que le travail de production en série des pièces présentant plusieurs surfaces à des hauteurs différentes, des surfaces composées de plusieurs plans inclinés sous des angles divers, des profils irréalisables sans outillages spéciaux, etc.

De cette façon, on parvient à faire en une seule opération des pièces qui en nécessitent plusieurs par la méthode habituelle.

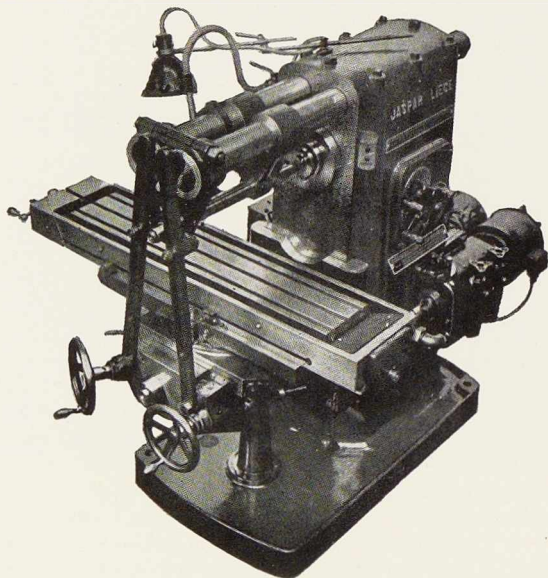
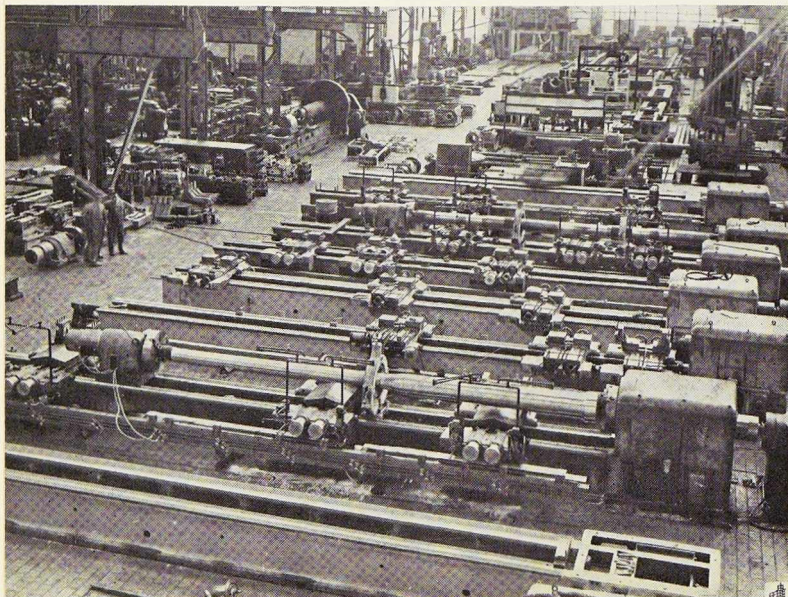


Fig. 1. Fraiseuse universelle Jaspar.

#### Machines de la S. A. « Progrès Industriel »

Le progrès industriel se trouve actuellement à l'avant-garde de la technique moderne, grâce à l'adaptation de ses méthodes de travail tant dans la conception du matériel que dans sa réalisation.



Il doit cette renommée à l'esprit créateur et au dynamisme de son fondateur et Administrateur-Délégué, M. Martin H. Rumpf.

Les usines de la société couvrent maintenant une superficie de huit hectares. Outre les ateliers proprement dits équipés de façon la plus moderne, ce vaste complexe comprend : des laboratoires, des planchers d'essai, des bureaux administratifs, des bureaux techniques et des services sociaux.

Le progrès industriel a graduellement aiguillé et concentré son programme de fabrication sur la construction de tours parallèles, tours revolver, tours lourds de moyenne puissance, tours lourds de grande puissance, tours en l'air, machines à fileter, machines à cycle automatique et appareils à copier.

La part la plus importante du programme de fabrication revient aux tours parallèles de différents modèles. Nous signalons les types P.380, « N », « R », « I ». Puis viennent les tours lourds « Super Progrès » de moyenne puissance et les tours lourds de grande puissance.

On jugera de l'étendue de la gamme de fabrication en signalant qu'elle va du tour de 190 mm

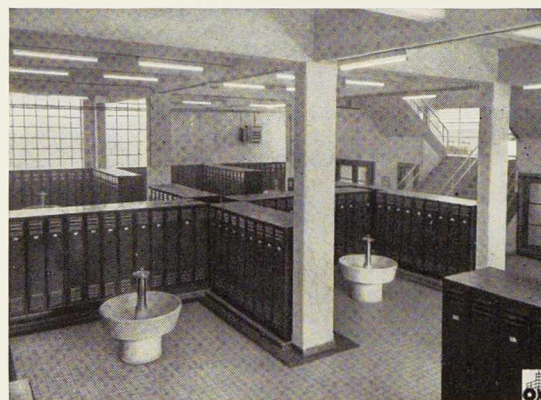


Photo Photodiffusion.

Fig. 2. Vestiaires et lavabos installés aux usines de la S. A. Le Progrès Industriel.

de hauteur de pointes (puissance de moteur de 2 CV) au tour de 2 100 mm de hauteur de pointes (puissance de moteur de 160 CV).

Une place importante dans le programme de fabrication est attribuée aux machines spéciales fonctionnant à l'aide de dispositifs électroniques ou électriques.

Fig. 3. Atelier de fabrication à la S. A. Le Progrès Industriel.

Citons :

- Les machines à cycle de divers modèles et diverses puissances réalisant automatiquement ou semi-automatiquement des pièces de grande série pour l'industrie automobile, pour l'industrie électrique, pour les fabrications d'armement, etc.
- Les tours puissants pour le dégrossissage et la finition des tubes de canons, pour le tournage des lingots d'aluminium.
- Les tours en l'air, dont le diamètre de plateau peut atteindre 4 mètres.
- Les tours à grand passage de broche.
- Les machines à fileter pour tubes de grands diamètres Progrès-Cridan, etc.

### Tours de la S. A. de Construction Mécanique MONDIALE

La S. A. de Construction Mécanique Mondiale présente à l'exposition cinq sortes de tours :

- Tour Selectronic;
- Tour Viking.
- Tour Simplex 20";
- Tour Simplex 14";
- Tour Simplex 10".

#### Le tour Sélectronic-production

Ce tour de production d'une puissance de 6,4 CV peut être fourni au choix dans trois gammes de vitesses, à savoir : 125 — 1 000 t/m; 250 — 2 000 t/m; 400 — 3 200 t/m.

Il a été conçu pour l'usinage rapide de pièces de petites et de moyennes dimensions. La réduction des temps morts est principalement obtenue par les dispositifs suivants.

#### Dispositif de commande « Selectronic » :

Ce dispositif breveté combine les avantages de variation de vitesse avec ceux de la présélection et de la télécommande électro-mécanique.

#### Dispositif de freinage de la broche :

La broche est pourvue d'un dispositif d'embrayage et de frein commandé par levier unique. L'arrêt et la mise en marche s'obtiennent quasi instantanément, même aux vitesses les plus élevées.

#### Contrepointe à dispositif de recul rapide du canon :

La contrepointe est réalisée de manière à pouvoir être utilisée, soit comme contrepointe normale, soit comme contrepointe à recul rapide du canon. En ce dernier cas, le seul mouvement d'un levier permet d'engager ou de dégager instantanément la pièce sans dérégler la position de travail de la pointe.

#### Le tour Viking

Le tour Viking, d'une puissance de 3 CV, est un tour universel à chariotier et à fileter, équipé d'un variateur de vitesse Multibelt.

Il a été conçu pour exécuter, dans d'excellentes conditions, une grande variété de travaux d'outillage, d'usinage et de réparations.

#### Le tour Simplex 20"

Le tour Simplex 20", d'une puissance de 4-5 CV est un tour universel à chariotier et à fileter. Il a été conçu pour effectuer une grande diversité de travaux. Robuste, précis, d'une maniabilité très facile, il convient particulièrement aux ateliers de réparations et en général à l'usinage des pièces produites en séries restreintes.

#### Le tour Simplex 14"

Le tour Simplex 14", d'une puissance de 1,3 à 1,9 CV est un tour universel à chariotier et à fileter d'une construction simple et précise.

Le tour Simplex 14" est une machine qui a été spécialement conçue pour exécuter avec précision une grande variété de travaux de réparations et d'usinage.

#### Le tour Simplex 10"

Le tour Simplex 10", d'une puissance de 1,3 CV est également un tour à chariotier et à fileter. Il a été conçu pour effectuer une grande diversité de travaux. Robuste, précis, peu encombrant et d'un maniement très facile, le Simplex 10" convient parfaitement aux petits ateliers de réparation et d'outillage, à l'Enseignement technique et en général à l'usinage de petites pièces produites en séries restreintes.

La précision des différents tours « Mondiale » est garantie dans les Normes Schlesinger et Salmon.

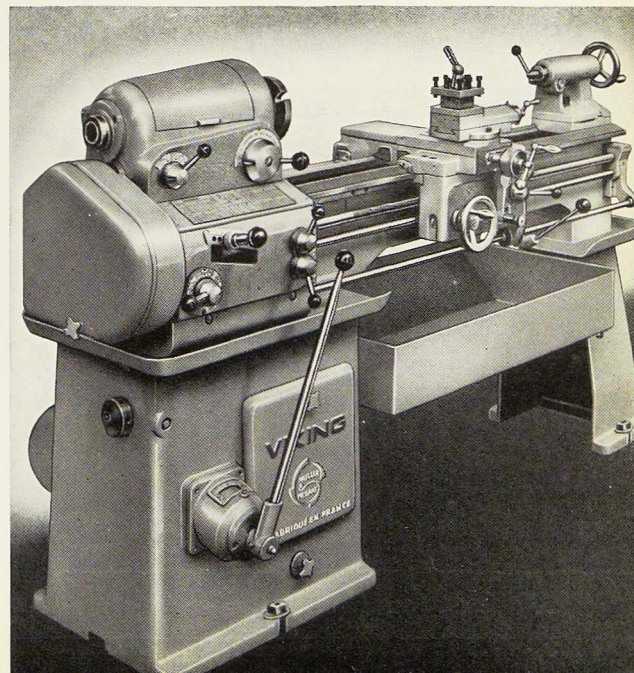


Fig. 4. Tour « Viking » de la S. A. MONDIALE.

### Les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi (A. C. E. C.) à la troisième Exposition Européenne de la Machine-Outil

A l'Exposition de la Machine-Outil de Bruxelles, les A. C. E. C. ont tenu à montrer le grand intérêt qu'ils portent à tous les problèmes de commande, de contrôle et de protection des machines-outils.

Parmi les différents fabricats qui sont exposés, retenons notamment un équipement de commande et de contrôle entièrement automatiques des machines-outils à opérations multiples telles que les machines-transfert et les machines-outils à tâches multiples.

Dans le domaine de la *commande électronique des soudeuses*, les A. C. E. C. exposent le « Synchronel ».

Le Synchronel comporte dans une même armoire un contacteur électronique équipé d'ignitrons ainsi que les panneaux-supports des circuits d'allumage et de commande. Il comporte en outre une régulation automatique de l'intensité.

Au point de vue du chauffage par induction, on peut voir en fonctionnement dans le stand des A. C. E. C. une installation de chauffage par radiofréquence de broches métalliques.

Signalons également à l'attention des fondeurs, l'installation de séchage par radiofréquence des noyaux de fonderie.

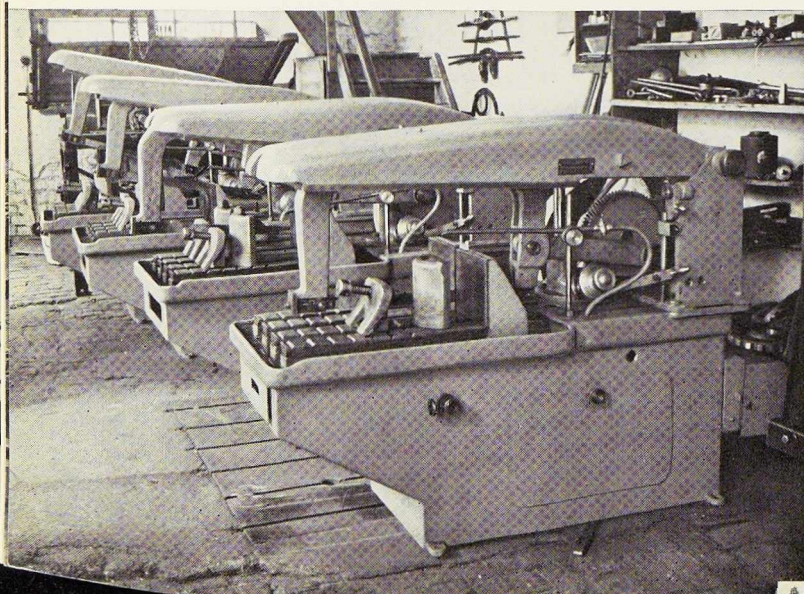
Parmi d'autres applications de l'électronique, citons encore :

Un groupe Ward-Léonard à excitation électronique;

Un appareil « Motorel » avec son appareillage destiné à l'alimentation par le réseau alternatif et à la commande de moteurs à courant continu, et enfin,

Un appareil électronique de protection efficace du personnel travaillant sur certaines machines-

Fig. 5. Groupe de « PEBE-300 » en fin d'achèvement.



outils (telles que : presses et cisailles) et dénommé « Photorel ».

Pour l'entraînement des machines-outils, les A. C. E. C. présentent leur série normalisée de *moteurs triphasés* entièrement fermés à enveloppe refroidie couvrant la gamme des puissances de 0,2 à 50 CV.

En outre, un *groupe changeur de fréquence 50-200 Hertz* est visible dans le stand A. C. E. C. Cet ensemble est destiné à l'alimentation des outils portatifs entraînés à grande vitesse, tels que : foreuses, aléseuses, machines à meuler et à polir, etc.

### Machines des Ateliers Pierre Bastin

Fondés en 1909, les Ateliers Pierre Bastin se sont spécialisés dans la construction de la machine alternative à scier les métaux.

La sensibilité de réglage des scies « PEBE » leur permet de débiter une large gamme de profils, soit en U, I, L, T, soit en parois minces tels les tubes, et enfin en sections pleines de 300 mm de diamètre pour la « PEBE-300 » ou 200 mm de diamètre pour sa cadette, la « PEBE-200 ».

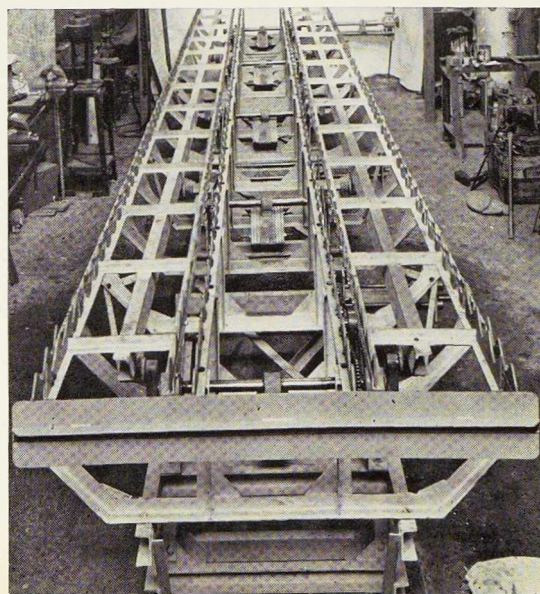
Le bâti de ces machines est en tôle soudée, judicieusement croisilloné, le rendant incassable et indéformable.

Son équipement électrique est prévu, tant pour les colonies que pour fonctionner sur le continent, et si la « PEBE-300 » ne demande qu'un moteur de 2 CV, une puissance de 1CV suffit à la « PEBE-200 ».

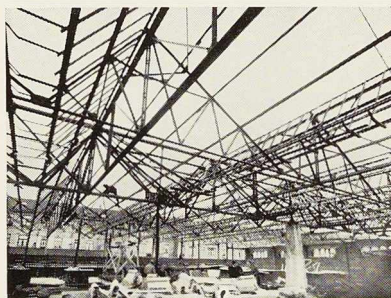
Les manœuvres d'utilisation sont réduites au minimum par suite du relevage automatique de l'archet porte-lame en fin de coupe et son immobilisation à toute hauteur souhaitable : une pression sur un bouton... une nouvelle coupe recommence.

Fig. 6. Transporteur pour tubes de verre, dit « Pas de pèlerin » construit entièrement en profilés soudés par les Ateliers Bastin.

Photo Photodocuments.







## Toiture du garage de la Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux

L'originalité de cette construction métallique exécutée pour compte de l'Intercommunale Bruxelloise des Eaux, sous la direction de M. l'Ingénieur principal De Sadeleer, et érigée rue de Lint-hout à Schaerbeek, réside dans le fait que l'on couvre une surface de 43,50 m de longueur  $\times$  36,00 m de largeur, avec une seule colonne centrale.

La figure 5 donne un ensemble de la couverture du hall principal de ce garage en shed. La coupe C-D représente les deux poutres porteuses de 19,75 et 16,25 m qui prennent appui sur la colonne centrale (fig. 3).

La coupe A-B représente les poutres qui pren-

ent appui de chaque côté sur le bardage métallique des longs pans et au centre sur la poutre porteuse (fig. 2).

La poutre porteuse est garantie des intempéries par deux versants inclinés et qui forment pan coupé avec la toiture en shed.

La figure 4 montre l'intérieur du garage. Le bâtiment est pourvu d'une tuyauterie en tôle galvanisée de 15/10 mm d'épaisseur, diffusant l'air chaud ou l'air frais régénéré suivant les circonstances; cette tuyauterie prend appui sur les charpentes et enrobe celles-ci à certains endroits. Signalons d'autre part les portes métalliques rou-

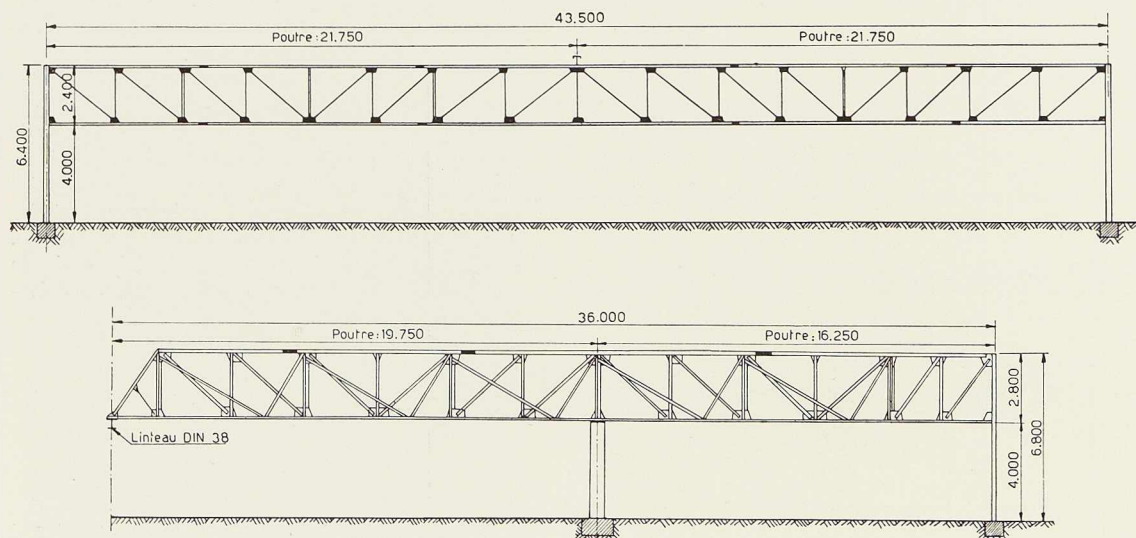
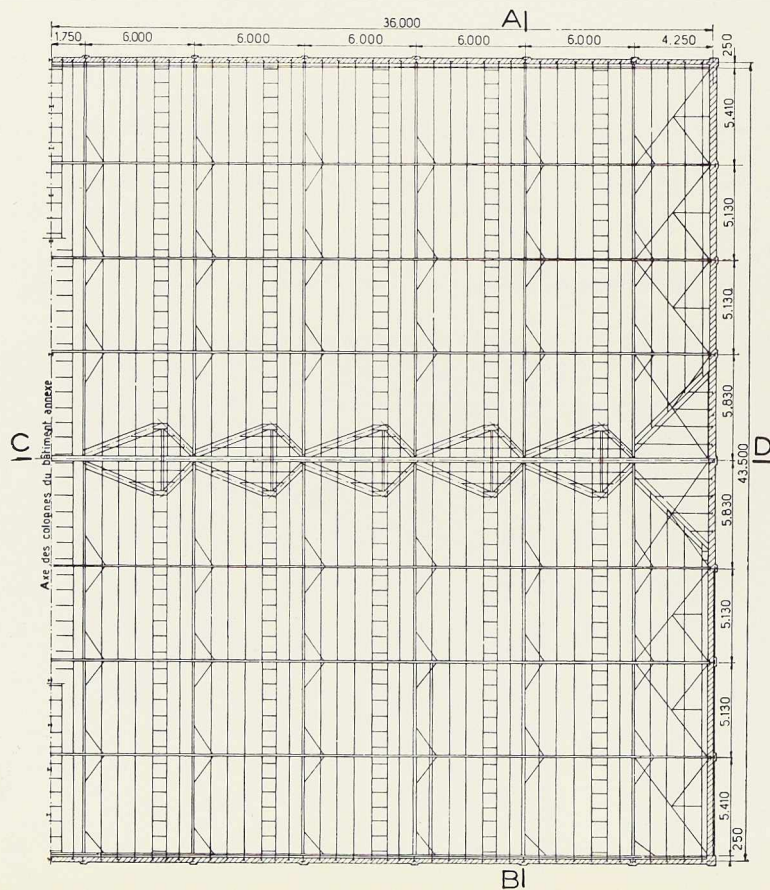


Fig. 2 et 3. Coupes AB (en haut) et CD (en bas). Voir fig. 5.



Fig. 4. Vue intérieure du garage de la Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux, à Schaerbeek.



lantes donnant accès à la salle de graissage. L'accès du garage est assuré par une porte métallique guillotine.

Un des avantages de la construction métallique réside dans le fait que tous les corps de métier peuvent travailler à la fois. En effet, pendant que les couvreurs, les zingueurs et les vitriers travaillaient à la toiture, les maçons procédaient à la construction des murs en élévation.

Fig. 5. Vue en plan, montrant la disposition de la charpente métallique.



## Chronique du Congo Belge

### M. H. Cornélis, Vice-Gouverneur Général du Congo Belge

Par arrêté royal du 14 juillet 1953, M. Henri A. Cornélis, commissaire au Plan Décennal, est nommé Vice-Gouverneur Général du Congo Belge.

M. Cornélis est né le 18 septembre 1910 à Bevere (Flandre orientale). Il est docteur en sciences commerciales et licencié en sciences commerciales, consulaires, coloniales et financières de l'Université de Gand. Il a suivi les cours de l'Ecole d'Etudes internationales de Genève (groupe économique).

M. Cornélis entra en service effectif à la Colo-



Photo J. Mulders.

nie en mars 1934. Il fut attaché provisoirement au Service des Finances et des Douanes.

Au cours de son second terme, M. Cornélis fut nommé chef de bureau de 1<sup>re</sup> classe aux Finances et Douanes, à la date du 1<sup>er</sup> janvier 1938.

M. Cornélis commença son troisième terme le 6 décembre 1941. Le 15 août 1942, il est nommé Administrateur principal.

Entre son troisième et son quatrième termes, M. Cornélis est chargé d'une mission officielle aux Etats-Unis, en Grande-Bretagne et en Belgique. Au cours de son quatrième terme, il est nommé Président de l'Office des approvisionnements.

M. Cornélis est nommé commissaire de district de 2<sup>e</sup> classe à la date du 1<sup>er</sup> janvier 1946. En 1947, il est commissionné pour exercer les fonctions de Directeur général de la 4<sup>e</sup> D. G. (Affaires économiques, Terres, Mines et Géologie). Il est enfin promu Directeur des Affaires économiques le 1<sup>er</sup> janvier 1948.

M. Cornélis commença son cinquième terme en 1949. M. Cornélis rentre en congé anticipé le 16 septembre 1951 et revient à la colonie le 6 décembre 1951 pour exercer les fonctions de Commissaire au Plan décennal à la date du 1<sup>er</sup> octobre 1951.

### Mission « Agriculture » 1953 de Fabrimétal

Une mission, organisée par Fabrimétal et dont le but est la prospection du Congo agricole, a quitté Melsbroeck le 26 juillet dernier.

La mission comprenait plusieurs personnalités du monde industriel. On notait MM. Georges Velter, R. Verhagen et le Prince Albert-Edouard de Ligne, délégués de Fabrimétal, M. Em. Greiner, Directeur du C. B. L. I. A. qui représentait notre Association.

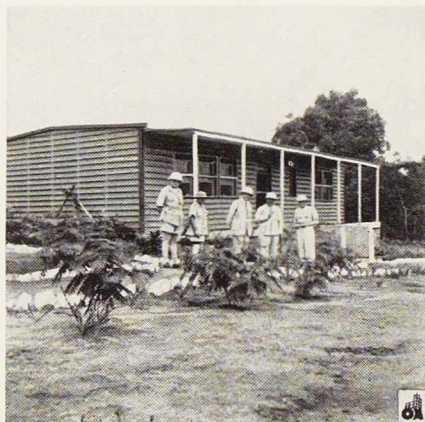


Fig. 2. Maison métallique construite à Kikwit.

Après avoir séjourné à Léopoldville les 27, 28 et 29 juillet, la mission s'est rendue à Kolo et Thyville le 30, à Moerbeke le 31, à Coquilhatville le 1<sup>er</sup> août, à Lisala et à Binga le 2 et le 3, à Mongana le 4, à Stanleyville le 5 et le 6, à Yangambi les 7, 8 et 9, à Bengamisa et Buta le 10, à Bambesa le 11, à Dingila le 12, à Nia-Nia le 13, à Bunia le 14, à Bogoro et Kasenyi, le 15, à Irumu le 16 et à Bukavu le 16 également, à Bukavu les 17 et 18, à Bugamara et à Usumbura le 19 et le 20, à Elisabethville les 21, 22 et 23, à Jadotville les 24 et 25, à Kamina le 26.

Rentrée à Léopoldville le 26, la mission est repartie le 28 à destination de Bruxelles.

A l'occasion du passage de la mission Fabrimétal, les membres de la Chambre de Commerce et de l'Industrie ont organisé un déjeuner qui groupait quelque 150 convives. Outre les membres de la délégation Fabrimétal conduits par le dynamique M. Velter, le vice-gouverneur général M. Cornélis assistait à ce banquet où on remarquait également de nombreuses personnalités.



Avant le déjeuner, M. Visez, président de la Chambre de Commerce de Léopoldville, prit la parole pour saluer la présence de M. Cornélis et le féliciter de sa récente nomination aux hautes fonctions qu'il occupe aujourd'hui. Il souligna la grande compréhension qui marqua toujours les rapports entre les membres de la Chambre de Commerce et M. Cornélis. Après le déjeuner qui se déroula dans une atmosphère très cordiale, M. Visez reprit une nouvelle fois la parole et prononça un discours dans lequel il a fait le point de la situation économique de la colonie.

Dans sa réponse, M. Velter, Administrateur-Directeur général de Fabrimétal, après avoir fait un tour d'horizon des progrès accomplis depuis le jour où un bureau de Fabrimétal fut établi au Congo, a conclu en déclarant : « Je me dépense sans compter pour que l'industrie belge soit toujours dignement représentée ici. »

### Activité de l'Office d'Exploitation des Transports Coloniaux (OTRACO)

L'OTRACO vient de publier son rapport 1952. L'allure croissante des exportations et davantage encore des importations, déjà constatée depuis 1948, s'est intensifiée sur ses principaux réseaux au cours de 1952.

Le réseau des voies navigables est actuellement d'une longueur de 11 839 km, dont plus de 11 000 km ont été desservis par les unités de l'OTRACO. Plusieurs unités de différents types (remorqueurs, cargos, barges, etc.) sont en montage en Afrique, d'autres sont en commande et en construction en Europe.

L'OTRACO a commandé pour le chemin de fer Matadi-Léopoldville seize locomotives Diesel-électriques de route de 90 t; quatre locomotives Diesel-électriques de manœuvres de 43 t; quatre locomotives Diesel-hydrauliques de manœuvres de 50 t; deux locomotives à vapeur, cinq cents wagons à hausses rabattantes de 40 t; quatre cents wagons fermés de 30 t; cent wagons-trémies de 40 t, etc.

Au cours de l'exercice 1952, l'OTRACO a mis en service au port de Matadi, outre du matériel fluvial, de nombreux engins de levage, de manutention, de traction, etc.

Fig. 3. Une des locomotives Diesel-électriques de l'OTRACO.

Photo C. Lamote.  
Document C. I. D.

## Bibliothèque

Nouvelles entrées (1)

### Cours de Dessin Technique, Travaux Publics et Bâtiments

par G. KIENERT et J. PELLETIER

Un ouvrage de 370 pages format 16 × 25 cm illustré de 306 figures. Edité par Eyrolles, Paris, 1953. Prix : 2 300 francs français.

L'ouvrage de MM. Kienert et Pelletier est essentiellement basé sur l'ensemble de la normalisation des questions de dessin dans son état actuel. Comme dans ce domaine, les ouvrages de référence sont plutôt rares, il convient de saluer le Cours qui vient d'être édité. Il ne manquera pas de rendre de bons services aux ingénieurs et techniciens du bâtiment et des travaux publics.

L'ouvrage comporte quatre grandes divisions : Règles générales de présentation matérielle des dessins techniques — Conventions générales de présentation technique des dessins — Règles et conventions particulières de présentation des principales techniques — Compléments.

Ce Cours est rédigé d'une façon claire et est accompagné de nombreuses figures et planches hors texte.

### Book of A. S. T. M. Standards 1952 (Standards américains A. S. T. M. 1952)

Part. I. Ferrous Metals (Première partie, Métaux ferreux).

Publication triennale. Un volume relié de 1 725 pages, format 15 × 23 cm. Edité par l'*American Society for Testing Materials* (A. S. T. M.). Philadelphie, 1953. Prix : \$12.00.

Ce premier volume comporte les normes sur les métaux ferreux. Celles-ci sont groupées par utilisation : tuyauteries et tubes avec accessoires, aciers forgés, aciers pour boulons, aciers pour chaudières, aciers de construction, plats, barres, essieux, rails et accessoires, roues et bandages, aciers pour ressorts, aciers pour béton, chaînes, aciers résistant à la corrosion et aux hautes températures, aciers galvanisés, électrodes, fers forgés et fontes, fer malléable, matériaux magnétiques ainsi que divers ferro-alliages. En annexe, l'ouvrage contient une sorte de code de bonne pratique sur les essais préconisés dans les normes. L'ouvrage, entièrement remis à jour, constitue un précieux outil de travail.

(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).

### Treppen (Escaliers), 3<sup>e</sup> édition

par F. SCHUSTER

Un volume relié de 176 pages format 23 × 30 cm illustré de 610 figures. Edité par Julius Hoffmann — Stuttgart.

L'ouvrage du Professeur Schuster est un traité complet de l'escalier en acier, en pierre et en bois.

Dans la première partie l'auteur envisage l'escalier au point de vue technique, sa forme, ses divers éléments, leur rôle, leurs dimensions etc.

La deuxième et la troisième parties sont consacrées à des exemples de réalisations modernes et d'escaliers célèbres.

L'ouvrage, édité avec grand soin, constitue une documentation de premier ordre.

### Bort

Un ouvrage de 368 pages, format 21 × 25 cm, illustré de 450 figures. Edité par la *Houille Blanche*, Grenoble (France), 1953. Prix : 2 000 francs français.

A l'occasion de la mise en service de l'installation hydro-électrique de Bort, la *Houille Blanche*, revue de l'Ingénieur-Hydraulicien, vient de publier un remarquable numéro hors-série, luxueusement édité, consacré à cette grande entreprise française. Ce numéro donne des détails très intéressants sur la conception et la construction du barrage-usine, ainsi que sur son équipement électro-mécanique.

### L'Economie du Grand-Duché de Luxembourg, 2<sup>e</sup> partie

par Carlo HEMMER

Un ouvrage de 184 pages, format 16 × 24 cm. Edité par J. Beffort, Luxembourg, 1953.

La seconde partie de l'intéressant ouvrage de M. Carlo Hemmer, Secrétaire Général de la Fédération des Industriels luxembourgeois est consacrée à l'industrie sidérurgique grand-ducale. S'appuyant sur une solide documentation, l'auteur en étudie les multiples aspects : Matières premières — Eléments humains — Capitaux — Equipement — Production — Débouchés.

Le dernier chapitre de ce livre, dédié à la mémoire de Aloyse Meyer, traite de la position de la sidérurgie luxembourgeoise dans la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier (C. E. C. A.).



**Statistical Year Book for 1952, Part I, United Kingdom Statistics** (Annuaire statistique 1952. Statistiques relatives au Royaume-Uni)

Un volume relié de 114 pages format 20,5 × 25,5 cm. Edité par la *British Iron & Steel Federation*. Londres, 1953. Prix : 7 s 6 d.

Cet ouvrage contient des statistiques complètes de l'industrie sidérurgique en Grande-Bretagne. Les statistiques sont présentées sous forme de tableaux bien répertoriés et d'une consultation facile grâce à un index détaillé.

**Statistical Year Book 1951, Part II, Overseas Countries** (Annuaire statistique 1951, 2<sup>e</sup> partie, Pays d'outre-mer)

Un volume relié de 435 pages format 20,5 × 25,5 cm. Edité par la *British Iron & Steel Federation*, Londres, 1953. Prix : 15 shilling.

Cet ouvrage donne les statistiques relatives aux produits sidérurgiques et aux charbons pour les différents pays du monde (sauf le Royaume-Uni). On y trouve des renseignements sur la production du charbon, des minerais, de la fonte, de l'acier-lingot ainsi que des importations et exportations des produits sidérurgiques.

**Ferrous Analysis** (Analyse des métaux ferreux), 2<sup>e</sup> édition

par E. C. PIGOTT

Un volume relié de 690 pages, format 15 × 23 cm illustré de 65 figures. Edité par Chapman & Hall, Londres, 1953. Prix : £ 4.4.0.

Cet important ouvrage, écrit par un spécialiste, traite en détails de l'analyse des métaux ferreux.

On trouve tout d'abord une division consacrée aux techniques d'analyse; viennent ensuite des chapitres sur les divers constituants du fer et de l'acier, les alliages et les minerais, les matériaux réfractaires etc.

**Neuzeitliche Leuchten** (Appareils d'éclairage modernes)

par A. KOCH

Un ouvrage relié toile de 104 pages, format 21 × 29 cm, illustré de nombreuses photographies. Edité par Verlag Koch, Stuttgart, 1953.

Lorsqu'il s'agit de concevoir un intérieur moderne, on trouve sur le marché de nombreux ouvrages traitant du mobilier. En ce qui concerne l'éclairage nous ne pouvons que féliciter l'auteur d'avoir su présenter ce volume attendu avec impatience. Il traite en effet sous une présentation impeccable, en laissant parler les pho-

tographies accompagnées de courtes légendes en allemand, anglais et français, des diverses applications des appareils d'éclairage.

Il passe en revue successivement avec un ordre méticuleux les sujets suivants :

Lampes de table — Lampes de bureau — Lampadaires — Appliques — Plafonniers, etc.

**Histoire des Chemins de Fer Belges**

par Ulysse LAMALLE

Un ouvrage de 250 pages, format 14 × 18 cm, illustré de 148 pages et 31 planches. Edité par l'Office de Publicité, Bruxelles, 1953. Prix : 135 fr.

Les progrès de la technique, les sollicitations du public, la concurrence des autres moyens de transport, les bouleversements économiques exigent des chemins de fer un perpétuel effort d'adaptation.

C'est sous ces divers aspects, que M. Lamalle, Directeur Général honoraire de la S. N. C. B. a écrit son attachante histoire des chemins de fer belges.

L'ouvrage embrasse les périodes s'étendant de l'année 1816 au 10 mai 1940 et de 1945 à 1952.

De nombreuses figures et planches accompagnent le texte de cet excellent ouvrage.

**PUBLICATIONS DE L'INSTITUT ROYAL DE TECHNOLOGIE, STOCKHOLM (SUÈDE)**

L'Institut Royal de Technologie de Stockholm (Division de la Statique et du Génie civil) nous a envoyé les publications suivantes :

**Combined Bending and Torsion of I Beams of Monosymmetrical Cross Section** (Flexion et torsion combinées des poutrelles I de section symétrique)

par Ove PETTERSON

**Strength, safety and economical dimensions of structures** (Résistance, sécurité et dimensionnement économiques des ouvrages)

par Arne I. JOHNSON

**CATALOGUES**

**Gillette's World Construction Catalog, 1953** (Catalogue Gillette de la Construction mondiale)

Un volume relié de 200 pages, format 21 × 28 cm illustré de nombreuses figures. Edité par Gillette Catalog Service, Chicago (U. S. A.) 1953.

Ce catalogue est un recueil de monographies de firmes américaines spécialisées dans le matériel de travaux publics (routes, ponts, tunnels, bâtiments, constructions hydrauliques etc.).



# CHRONIQUE

## Le marché de l'acier pendant les mois de juin et juillet 1953

	Production acier lingot en tonnes		
	Belgique	Luxembourg	Total
Juillet 1953 . .	326 772	238 154	564 926
Juin 1953 . .	394 479	248 301	642 780
Janv.-juil. 1953 .	2 681 249	1 636 898	4 318 147
Jan.-juil. 1952	2 923 681	1 754 416	4 678 097

Les congés annuels du personnel des usines ont eu leur influence habituelle sur la production. Le

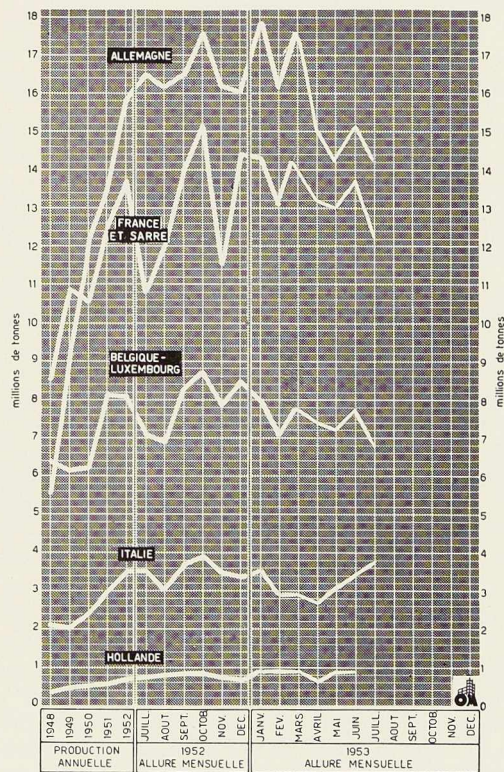


Fig. 1. Moyennes de production d'acier lingot des six pays de la Communauté Européenne Charbon-Acier (C. E. C. A.)

recul est plus sensible en Belgique où quelques hauts fourneaux ont d'ailleurs été arrêtés pour permettre de procéder à des travaux de réfection.

Les marchés subissent une certaine stagnation et le redressement ne pourra être attendu avant la fin de la période des vacances.

### Marché C. E. C. A.

Le 10 août a été le premier anniversaire de l'établissement, à Luxembourg, de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier. La jeune organisation a installé ses nombreux services. L'ouverture du marché commun s'est réalisée, pour le charbon, le 10 février; pour l'acier, le 20 mai. La publication des nouveaux prix pratiqués par les producteurs d'acier a eu pour effet de diminuer les différences des cotations de base et des extras et de rendre possible aux acheteurs l'approvisionnement auprès des usines les plus proches, sans considérations pour les frontières.

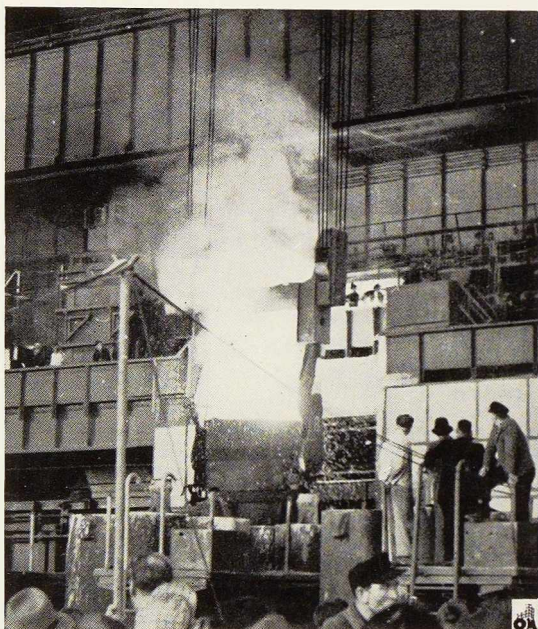
La Haute Autorité avait réuni fin juin, à Luxembourg, des représentants des consommateurs, afin de connaître leurs réactions au sujet des premiers effets du marché commun. Il est immédiatement apparu qu'une telle enquête était prématurée et qu'il fallait attendre une évolution plus étendue pour retirer des enseignements utiles.

Le problème des taxes gouvernementales appliquées dans les différents pays, soit à l'importation, soit à l'exportation, s'avère ardu, et une commission intergouvernementale a été chargée de l'étude de l'influence de ces taxes à l'intérieur des pays du pool.

Les producteurs allemands ont réduit leurs prix de 5 % en moyenne. Cette réduction ne semble constituer qu'un rabais provisoire, valable jusqu'au 31 octobre. Elle résulterait de considérations politiques et resterait sans influence sur les cotations des autres pays.

La Haute Commission Alliée a annoncé l'abolition du contrôle sur les *Reichswerke Watenstedt-Salzgitter*. Le Gouvernement veillera pendant cinq ans que la direction reste indépendante par rapport aux autres sociétés formées à la suite de la réorganisation du charbon et de l'acier.

En France, les Acieries de Longwy, Senelle-Maubeuge et Escaut-et-Meuse ont décidé de fusionner pour mieux répondre aux problèmes posés par la



**Fig. 2.** Première coulée d'un des nouveaux fours Martin aux usines de Watenstedt. Un troisième four sera mis en service en septembre.

C. E. C. A. et la concurrence mondiale. La nouvelle société prendra le nom de « Lorraine-Escaut ».

La Haute Autorité a décidé une première réduction (de 10 à 13,7 %) des droits italiens sur les produits sidérurgiques et ce pour une période du 1<sup>er</sup> août 1953 au 30 avril 1955. Endéans les cinq ans, la diminution des droits doit être portée progressivement à 25, 45 et enfin 70 %. Il y a lieu de remarquer toutefois que la réduction actuelle n'est qu'apparente. Elle est calculée par rapport aux droits d'Annecy, qui n'étaient pas appliqués.

Dans un autre domaine, la Haute Autorité a chargé un groupe de travail d'établir un programme de constructions ouvrières et de fixer notamment :

- Les exigences minima pour les logements envisagés;
- L'équipement collectif de chauffage, buanderie, etc.
- La coordination des programmes techniques et du financement;
- L'étude des prix de revient dans les six pays.

Peut-on rappeler ici que dans ce domaine c'est probablement la Suède qui peut montrer les plus belles réalisations. De nombreuses missions ont

été étudiées sur place ces logements, individuels ou collectifs, et leurs rapports doivent former pour le groupe de travail intéressé une source de documentation des plus utiles.

Le marché des mitrailles est très faible. Les prix ont diminué de 3 \$ la tonne, le 15 juin, dans tous les pays de la Communauté.

A l'Office commun des consommateurs de mitrailles deux thèses s'opposent, concernant la politique des prix, l'une étant en faveur de la fixation de prix maxima, l'autre demandant la liberté complète. Les négociants allemands et belges seraient en faveur de cette dernière solution.

### Marché d'exportation

La Hollande a conclu avec la Finlande un accord prévoyant la fourniture à ce dernier pays d'importants tonnages de fonte. Signalons qu'à Ijmuiden a eu lieu, le 5 juin, l'inauguration des nouveaux laminoirs et de la ferblanterie ce qui termine l'extension de cette usine.

L'Allemagne a conclu un marché avec l'Argentine prévoyant l'échange de 6,5 millions de \$ de laine contre des produits sidérurgiques, tôles, profilés, tubes, etc.

D'une manière générale, l'enregistrement de commandes nouvelles subit la faiblesse saisonnière. La conclusion de l'armistice en Corée peut également avoir une certaine influence, mais on souligne que les besoins d'acier sont toujours très grands dans le monde et on reste optimiste au sujet de l'évolution future des marchés et ce malgré le fait que l'année 1953 amènera sans doute une production mondiale d'acier dépassant de loin tous les records antérieurs. Il est vrai que le groupe C. E. C. A. verra diminuer son importance relative. En effet, les six pays de la Communauté ne semblent pas devoir faire de grands progrès : leur production totale, au cours du premier semestre 1953, n'a atteint que 20 570 000 t, contre 20 468 000 t pour le premier trimestre 1952.

### La construction métallique en Belgique

Si au marché intérieur la situation est relativement bonne, les commandes à l'exportation ont sérieusement faibli.

En ponts et charpentes on maintient les effectifs qui atteignent le chiffre de 8 500 unités, dans l'espoir qu'après la période d'été une activité suffisante reprendra. Le département du matériel roulant a vu sa situation s'améliorer. Les effectifs avaient dû être réduits à 3 000, il y a deux ans





Ils s'élèvent actuellement à 6 000 unités. Ce changement favorable est dû notamment aux commandes de la S. N. C. B. comportant des locomotives électriques et Diesel à grande puissance et des locomotives Diesel de manœuvre.

Un certain espoir renaît au sujet de la possibilité des transactions avec les pays de l'Est européen.

Le secteur des machines-outils est peu favorisé à l'heure actuelle; sans doute la clientèle attend l'ouverture de l'Exposition Européenne de la Machine-Outil qui se tiendra à Bruxelles, du 4 au 13 septembre.

Les expéditions de Fabrimétal ont atteint, en mai 1953, 139 898 t contre 136 835 t en avril. Elles comprennent notamment :

	Mai tonnes	Avril tonnes
Produits de la tôle . . . . .	19 558	20 564
Accessoires métalliques du bâtiment . . . . .	6 319	6 435
Ponts et charpentes . . . . .	16 010	17 729
Matériel de chemin de fer et tramways . . . . .	13 184	6 787

## La sidérurgie dans le monde

### Etats-Unis

La production américaine évolue, depuis mars dernier, aux environs de 10 millions de *short tons* par mois, ce qui correspond à une production annuelle d'environ 108 millions de tonnes métriques.

Les carnets de commande se garnissent de façon satisfaisante pour le quatrième trimestre, d'autant plus que des commandes inscrites pour le troisième trimestre devront être reportées.

Les importations d'acier européen se maintiennent, mais comportent davantage d'acier de construction, tandis que les achats de tôles laminées à froid, pour les fabriques d'automobiles, ont pratiquement cessé.

Le 15 juin s'est produit une hausse générale des salaires, de 8,5 cents à l'heure. Les prix des aciers ne pouvaient manquer d'en subir l'influence et se sont en effet relevés de 5 à 10 \$ à la tonne.

On signale un ralentissement de la vente d'automobiles et d'appareils de radio et de télévision. Le rythme des commandes d'armements a également diminué. Pour pouvoir maintenir la consommation d'acier à la cadence actuelle, certains observateurs estiment que seule une augmentation du pouvoir d'achat pourra fournir la solution.

### Grande-Bretagne

Le pays a produit au cours du premier semestre 9 038 000 t d'acier, contre 8 023 000, au premier semestre 1952.

Les approvisionnements sont devenus plus faciles, sauf pour les tôles fortes pour lesquelles la nouvelle capacité de production ne sortira ses effets qu'à la fin de l'année en cours. Dans la plupart des compartiments les commandes sont inférieures aux expéditions. Chez les relamineurs les moins favorisés il est question de réduire les heures de travail.

Une nouvelle réduction des prix à l'exportation a été appliquée pour certains produits lourds. Cette mesure n'affecte cependant que 5-6 % des exportations totales. Signalons que le Ministre allemand de l'Economie a fait remarquer la forte concurrence anglaise qui résulterait du fait que les producteurs anglais bénéficient de subvention de l'Etat pour leurs achats de matières premières.

Les ateliers anglais de construction navale qui voient leurs nouvelles commandes diminuer sensiblement, auraient cependant en carnet quelque 6 millions de t de navires, leur assurant une activité suffisante pour trois à quatre ans.

Nous reproduisons ci-après, d'après *Financial Times*, une statistique de production du Commonwealth :

	1938	1952	prév. 1957,58
Royaume-Uni . . . . .	10 398	16 418	20 350
Canada . . . . .	1 155	3 320	4 400
Australie . . . . .	1 182	1 610	2 400
Inde . . . . .	937	1 570	2 300
Afrique du Sud . . . . .	341	1 180	1 500
Rhodésie du Sud . . . . .		30	50
	14 013	24 128	31 000

### Iran

Un groupe allemand étudie l'exploitation des gisements de minerai de Shansabad et la construction d'un haut fourneau.

### Japon

Un accord a été signé prévoyant la fourniture à l'Argentine d'un important contingent de produits sidérurgiques.

Par ailleurs, on signale que des industriels japonais se sont rendus en Argentine pour étudier la création d'une industrie sidérurgique dans ce pays.



## Egypte

Nous avons signalé il y a six mois, l'existence de projets franco-égyptien et germano-égyptien pour la création d'usines sidérurgiques en Egypte. A l'heure actuelle il est question de l'installation prochaine de deux usines par Krupp. Ces usines exploiteraient des minerais égyptiens, en utilisant du charbon sud-africain.



**Fig. 3.** Charpente soudée d'un haut fourneau de l'usine Nowa Huta (Pologne) en cours de montage.

## Pologne

La production a atteint en 1952, 3,2 millions de t. On prévoit pour 1955, une production de 5 millions de t. Toutefois, les travaux de la nouvelle usine de Nowa Huta qui doit avoir une capacité de 1,5 millions de t, sont en retard par rapport au programme établi.

## Construction d'un Pont-Rail sur le Canal de Suez

La S. A. Baume et Merpent procède en ce moment à la construction d'un pont-rail sur le

Canal de Suez, au kilomètre 68 à partir de Port-Saïd, c'est-à-dire à environ 12 km au nord d'Ismaïliah. Elle en a reçu la commande des E. S. R. (*Egyptian State Railways*).

L'ouvrage a été conçu pour remplacer l'ancien pont du même genre, dit pont de Ferdan, qui avait été construit comme provisoire pendant la guerre, et qui laissait une passe navigable trop étroite.

Le nouveau pont consiste en deux travées égales, pivotant chacune sur une pile-caisson foncé à l'air comprimé. Les travées sont dissymétriques, le côté volée étant légèrement plus long que le côté culasse.

En position fermée, les deux travées sont solidarisées par un double verrou calculé pour transmettre l'effort tranchant d'une travée à l'autre, en cas de charges roulantes dissymétriques. Dans cette même position, les côtés culasses de chaque travée sont calés sur les culées entre les appuis inférieurs qui prennent les réactions positives, et les appuis inférieurs prenant les réactions négatives.

La distance d'axe en axe des deux piles-caissons, qui ont 10,25 m de diamètre, est de 112,50 m. La passe navigable qui en résulte est de 96,00 m.

Le côté volée de chaque travée a une longueur de 48,75 m et le côté culasse une longueur de 56,25 m. La longueur totale de chaque travée est donc de 105 m et celle de tout le pont de 210 m entre les axes des appuis sur culées. L'ossature portante des travées consiste en deux poutres en treillis écartées de 6,20 m d'axe en axe, ce qui ne permet qu'une voie de chemin de fer, ainsi qu'une chaussée en bois de 4,20 m de largeur avec deux trottoirs de 0,55 m de largeur. La hauteur du treillis part de 7,50 m aux extrémités volée et culasse, pour atteindre 15,00 m au droit de la pile.

Le poids total d'acier laminé est de 1 345 t. Le poids total d'acier moulé pour les mécanismes de rotation, verrouillage et calage est de 142 t. Le poids total du contrepoids en fonte est de 53 t.

Les trois opérations de rotation, verrouillage et calage sont effectuées électriquement, mais peuvent aussi l'être à la main.

## Congrès International des Ingénieurs

Un Congrès international des Ingénieurs se tiendra à Rome du 8 au 11 octobre 1953. Cette manifestation est organisée par la Fédération Internationale des Associations Nationales d'Ingénieurs (F. I. A. N. I.)

Le programme comporte des séances de travail et des voyages de 3 ou 4 jours avec visites techniques et artistiques.



**Fig. 4.** Vue panoramique de la raffinerie Esso à Anvers. A l'avant-plan, les installations pour la décantation des eaux utilisées en cours de fabrication.

### La Nouvelle Raffinerie Esso à Anvers

La S. A. *Esso Standard Refinery*, entreprise industrielle de raffinage du pétrole affiliée au complexe industriel de la Standard Oil C<sup>o</sup> de New Jersey (U. S. A.) vient de construire à Anvers une nouvelle raffinerie.

Les terrains alloués à la Société couvrent 80 hectares, occupant l'emplacement situé entre le Bassin de la Hanse, l'Escaut et le nouveau port pétrolier.

La nouvelle raffinerie Esso, dont l'inauguration aura lieu le 8 septembre 1953, aura une capacité de 25 000 barils par jour (env. 4 millions de l).

La construction de la raffinerie nécessita l'exécution d'importants travaux de dragage et de fondations. C'est ainsi qu'on dragua 2 200 000 m<sup>3</sup> de sable qui furent répandus sur le terrain dont le niveau fut de cette manière élevé de 5,50 m.

La nouvelle raffinerie comporte de nombreux ouvrages métalliques tels que tours de distillation, échangeurs thermiques, réservoirs et tanks etc. Il y a lieu de noter en outre quelque 145 km de tubes en acier. Les travaux de la nouvelle raffinerie ont duré un peu plus de deux ans et ont requis un investissement de 1 250 000 000 de francs belges.

### Exposition de la construction mécanique à Londres

La dix-neuvième Exposition de la Construction Mécanique Industrielle et de marine de l'Équipement pour la Soudure et pour l'Industrie des Produits chimiques aura lieu à l'Olympia à Londres du 3 au 17 septembre. Cette importante exposition couvrira une superficie de près de 25 000 m<sup>2</sup>. Plus de 500 firmes y seront représentées.

**Fig. 5.** Le nouveau bâtiment de l'Université d'État à Moscou. La charpente métallique de ce vaste ensemble a exigé la mise en œuvre de 50.000 t d'acier. (Voir n<sup>o</sup> 11-1950 de *L'Ossature Métallique*.)

Photo United Press.

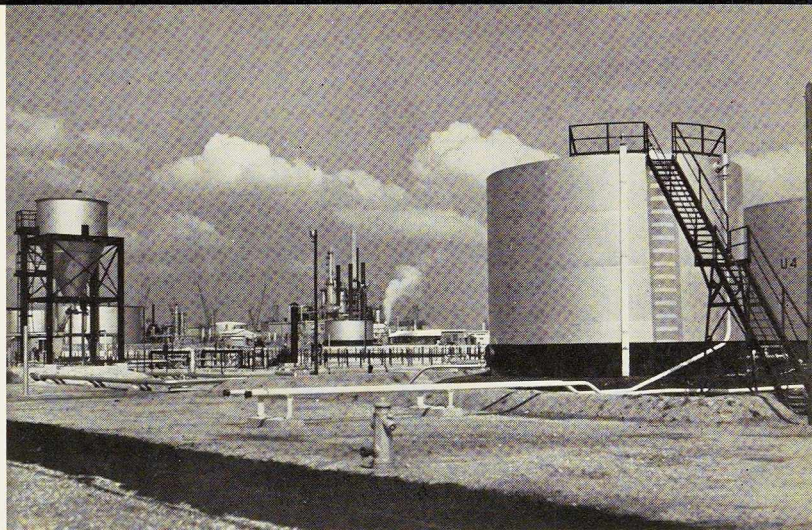


Photo F. Claes.

### Foire de Hanovre

L'Administration de la Foire de Hanovre publie un communiqué suivant lequel, à partir de 1954, la Foire de l'Industrie, la Foire des Échantillons et la Foire Technique seront réunies en une seule manifestation.

La prochaine Foire se tiendra du 25 avril au 4 mai 1954. Elle comprendra deux expositions particulières, l'une consacrée aux containers, l'autre au matériel de levage et de manutention.

En même temps on annonce que la Foire de Hanovre hébergera de façon permanente une exposition de produits industriels allemands mettant en valeur la perfection technique et la beauté de la forme. Celle-ci est organisée par l'Office central pour le développement du produit industriel allemand.



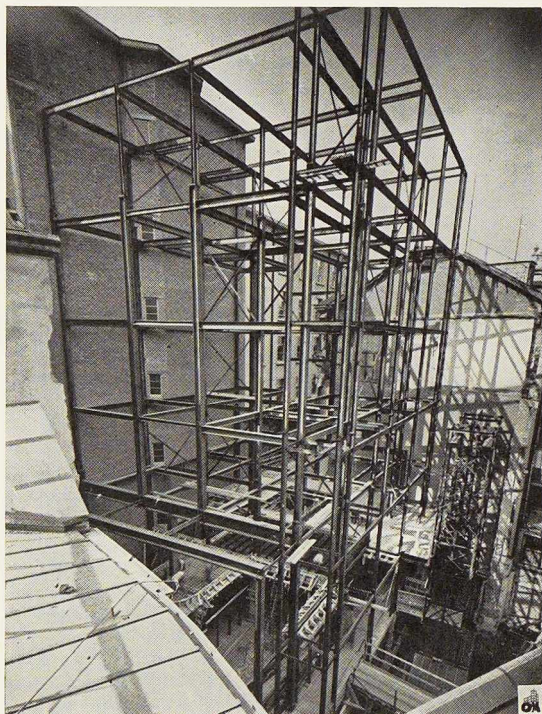


Photo Malevez.

**Fig. 6.** Charpente métallique en cours de montage aux nouveaux bâtiments de la Banque Nationale de Belgique à Bruxelles.

### Travaux à la Banque Nationale de Belgique

On sait que la Banque Nationale de Belgique exécute actuellement à Bruxelles un important programme immobilier en vue de la modernisation de ses installations. Les bâtiments déjà réalisés à front du boulevard de la Jonction en font

partie. Ces travaux sont exécutés sous la direction de M. l'architecte Van Goethem avec la collaboration des ingénieurs-conseils Verdeyen et Moenaert, par les Entreprises Ed. François et Fils. Une partie de la charpente de ces nouveaux bâtiments est réalisée en ossature métallique, notamment à cause de l'étroitesse du chantier serré entre les bâtiments existants. La charpente a été fournie et montée par les Ateliers de Willebroeck.

### Journées d'automne de la Société Française de Métallurgie

Les Journées métallurgiques d'automne, organisées par la Société française de Métallurgie, auront lieu du 19 au 23 octobre 1953, à Paris, à la Maison de la Chimie.

Au cours de ces Journées aura lieu la remise de la Grande Médaille de la Société à M. Albert Portevin, Membre de l'Institut de France, pour l'ensemble de son œuvre.

Les Journées comporteront trois conférences plénières et des séances de travail.

A l'issue des Journées d'automne 1953 auront lieu des Journées internationales de la Galvanisation.

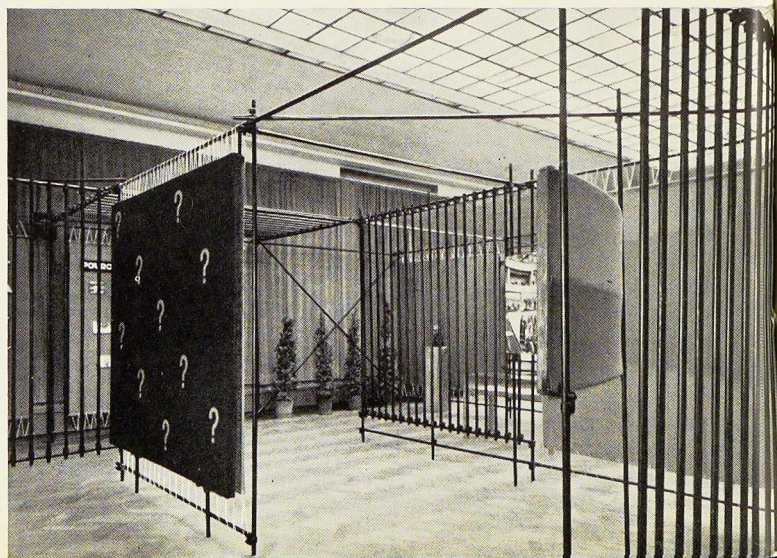
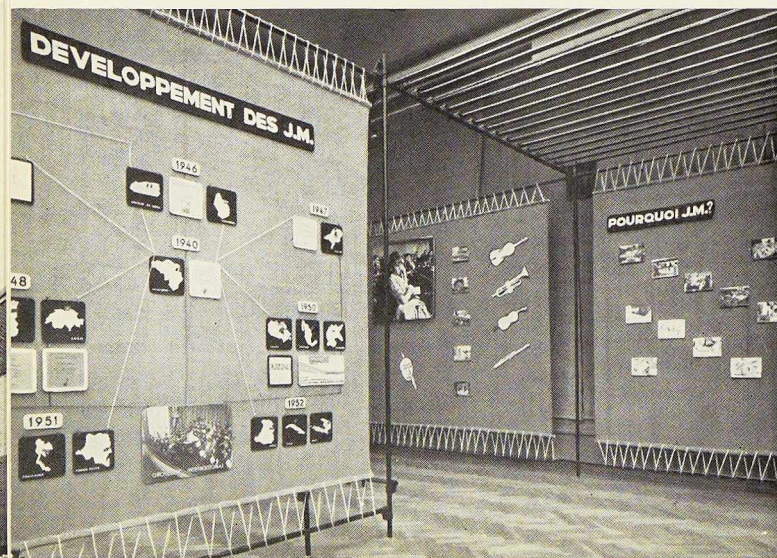
### Exposition des Jeunesses Musicales à Bruxelles

Une exposition des Jeunesses musicales dans le cadre du Congrès international de l'U. N. E. S. C. O. a eu lieu au Palais des Beaux-Arts à Bruxelles en juin 1953.

Cette exposition itinérante groupant 14 nations était composée d'un labyrinthe de stands en tubes d'acier. Les tubes démontables servant d'armature aux murs de toile constituaient un élément décoratif autant qu'utilitaire.

Décorateurs : Christophe Gevers et Gil Zavels. — Conseiller technique : Constantin L. Brodzki. — Echaufaudages tubulaires : Produits Métallurgiques P. et M. Cassart.

**Fig. 7 et 8.** Deux aspects de l'Exposition des Jeunesses Musicales à Bruxelles. Photos Rob. Martin.



## Nouvelles raffineries en Italie

Deux importantes raffineries sont actuellement en construction en Italie.

Très prochainement la nouvelle raffinerie « Condor » située à Rho près de Milan entrera en service. Contrairement à la pratique courante d'installer les raffineries près d'un port de débarquement du pétrole brut, la raffinerie « Condor » se trouve à plus de 100 km de la côte méditerranéenne.

Une darse a été construite à Fegino près de Gênes; depuis les murs de quai, partent deux conduites en acier de 400 mm de diamètre et de 4,5 km de longueur jusqu'au dépôt côtier d'huile brute d'une capacité de 80 000 m<sup>3</sup>. Des pompes permettent de décharger 1 000 m<sup>3</sup> à l'heure.

De ce dépôt, part une conduite en acier enterrée de 300 mm de diamètre qui, en quittant Fegino, escalade les Apennins.

La raffinerie couvre 80 hectares et comprend notamment 65 tanks de stockage. La capacité annuelle de la raffinerie « Condor » sera supérieure à 1,5 million de t de produits finis.

Une autre raffinerie, appartenant à la Société Sarom, est implantée sur les bords du canal maritime de Candiano à Ravenne.

L'alimentation de la raffinerie en produits bruts soulevait des difficultés : les gros navires ne peuvent pas remonter le canal et d'autre part, il n'existe pas de port suffisant pour les recevoir dans les environs immédiats. C'est pourquoi on a installé un double pipe-line en acier qui s'enfonce dans la mer, à 4 km de la côte. Lorsqu'elle sera entièrement équipée, la raffinerie de Ravenne traitera 1,5 million de t de produits bruts par an.

(D'après *Le Tube d'Acier*.)

## Nouvelle passerelle d'embarquement à Zeebrugge

La nouvelle passerelle d'embarquement installée au nouveau terminus de la Société belgo-anglaise des Ferry-Boats à Zeebrugge a été inaugurée le 27 juin dernier. Cet ouvrage a été étudié et exécuté par la Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi.

La passerelle a une travée rigide levante de 25 m et une travée déformable levante de 25 m. Elle permet de réaliser ainsi l'embarquement et le débarquement des wagons par tous les niveaux de marées variant de la cote 1,02 m à la cote 4,59 m.

Le poids total de la charpente et des mécanismes est d'environ 250 t.

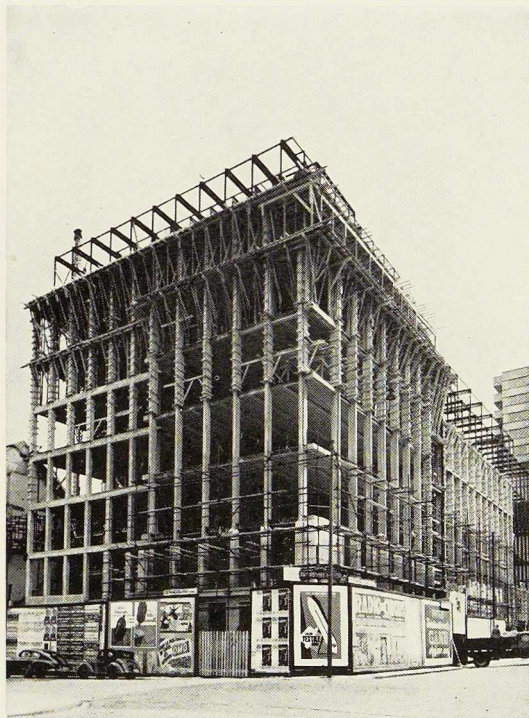
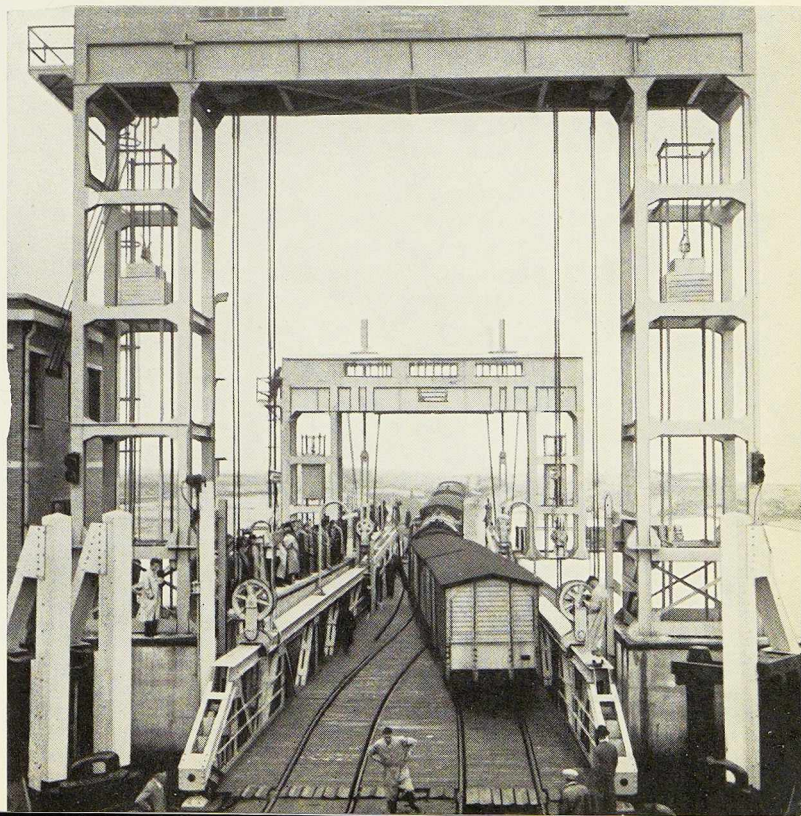


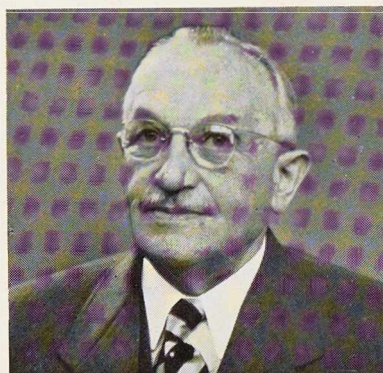
Photo Malevez.

Fig. 9. La Maison de l'Acier à Bruxelles. Etat d'avancement des travaux en juillet 1953.

Fig. 10. Nouvelle passerelle d'embarquement installée au terminus des ferry-boats à Zeebrugge.



## Décès de M. Hector Dumont



Hector Dumont, 1884-1953.

Nous avons le profond regret d'annoncer le décès de M. Hector Dumont, Ingénieur A. I. Lg. et A. I. M., Administrateur-Délégué des Ateliers de Construction de Jambes-Namur.

M. Dumont est né à Verviers en 1884. Après avoir fait de brillantes études à l'Université de Liège et à l'Institut Montefiore, le défunt est entré aux Ateliers de Construction de Jambes-Namur en qualité d'Ingénieur. Il y a gravi tous les échelons pour finalement devenir Administrateur-Délégué de la Société. M. Dumont était Administrateur du C. B. L. I. A. depuis sa fondation.

Il collaborait activement avec d'autres chefs d'industries belges à de nombreux organismes professionnels. Il apportait dans ces milieux, outre la valeur de sa compétence technique, une grande largeur de vues et une foi constructive dans les destinées de l'industrie de la charpente métallique.

### Système d'épuration en tours

La première installation utilisant le nouveau système d'épuration en tours Lecocq-Balfour, vient d'être mise en service à Rotherham (Grande-Bretagne) pour l'*East Midlands Gas Board*. Elle a une capacité de 285 000 m<sup>3</sup> par jour, qui doit être doublée ultérieurement.

Elle fait usage du joint central hydraulique, suivant le brevet de la S. A. Les Fours Lecocq. La construction a été réalisée par la Firme Henry Balfour & Co., Ltd, de Leven (Ecosse).

### Congrès spécial de Soudure à Mannheim (Allemagne)

Le « Deutscher Verband für Schweisstechnik »

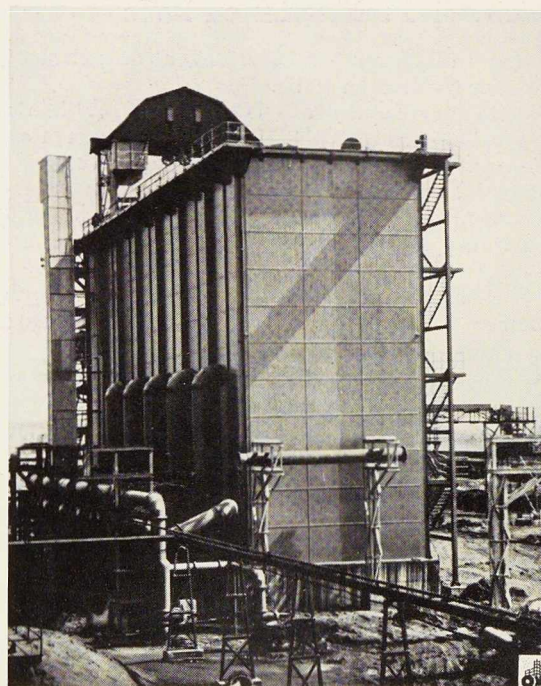


Fig. 12. Tour d'épuration Lecocq-Balfour installée à l'*East Midlands Gas Board* à Rotherham (Grande-Bretagne).

(D. V. S.) organise un congrès spécial de la soudure, qui se tiendra à Mannheim du 15 au 17 octobre 1953. Le thème général choisi pour ce congrès est le suivant : « Retraits, tensions de retraits et leurs effets pratiques dans les constructions métalliques. » Pour tous renseignements s'adresser au siège du D. V. S., Section Wurtemberg-Bade, 28, Viktoriastrasse, Mannheim (Allemagne).

### Ponts métalliques en Finlande

Deux ponts métalliques importants ont été construits récemment en Finlande.

Le pont-route et rails franchissant le fleuve-rivière Kemi (Laponie) remplace l'ouvrage détruit pendant la guerre. Les travées en treillis au-dessus du fleuve sont au nombre de six de 35,52-35,52-70,56-71,04-70,56 et 35,52 m de portée. Le pont comporte en outre 2 × 2 travées d'approche en poutres à âme pleine de 16,50 m de portée. Les poutres principales du pont ont été réalisées en acier St 44.

Le pont-route près de Kuopio est un ouvrage métallique avec une poutre du type Langer de 100 m de portée au-dessus de l'ouverture principale.



*D'un seul bond...*

AVEC **GECO-ARC** VOUS FRANCHIREZ  
LA BARRIÈRE DE VOS DIFFICULTÉS

**LA SOUDURE A L'ARC**  
A VOTRE PORTEE  
A LA PORTEE DE TOUS

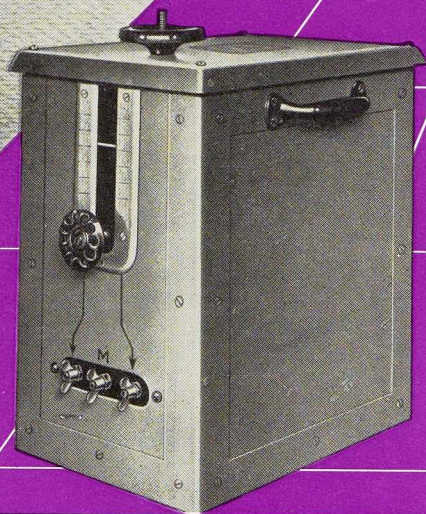
**ENFIN! LE VRAI POSTE DE SOUDURE**  
REDUCTION ET REPLIQUE EXACTE  
DES MODELES INDUSTRIELS

L'INDISPENSABLE OUTIL DES  
ATELIERS DE CONSTRUCTION,  
D'ENTRETIEN ET DE REPARATION

**GECO-ARC FONCTIONNE SUR**  
**10 AMPERES** (220 V.)

★

DEMONSTRATION SUR DEMANDE  
FACILITES DE PAIEMENT



## TRANSFORMATEURS **GECO-ARC**

★

### TYPE 100 A.1

10 Amp. sous 220 Volts.  
Soudure d'électrodes jusque  
2,5 mm.  $\varnothing$  et occasionnellement  
3,25 mm  $\varnothing$ .

★

### TYPE 100 A.2

15 Amp. sous 220 Volts.  
Soudure de toutes les électrodes  
courantes jusque 2,5 mm.  $\varnothing$  et  
occasionnellement 3,25 mm.  $\varnothing$ .

# ESAB

ELECTRO SOUDURE AUTOGENE BELGE, S. A.  
116-118, RUE STEPHENSON • BRUXELLES  
TELEPHONES : 15.91.26 • 15.05.32



Construction en nos usines et montage  
d'une ossature métallique au Congo Belge  
pour compte de l'Union Minière du Haut  
Katanga.

**CHARPENTES  
CHAUDRONNERIES  
ENGINS DE LEVAGE  
ET DE MANUTENTION**

—  
La mécanique  
dans toutes  
ses applications  
—

BUREAU D'ÉTUDES

# **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES LÉON PETIT & C<sup>ie</sup> S. A.**

224, rue Joseph Wauters  
BOIS-D'HAINÉ-LA CROYÈRE

Téléphone :  
La Louvière 225.21

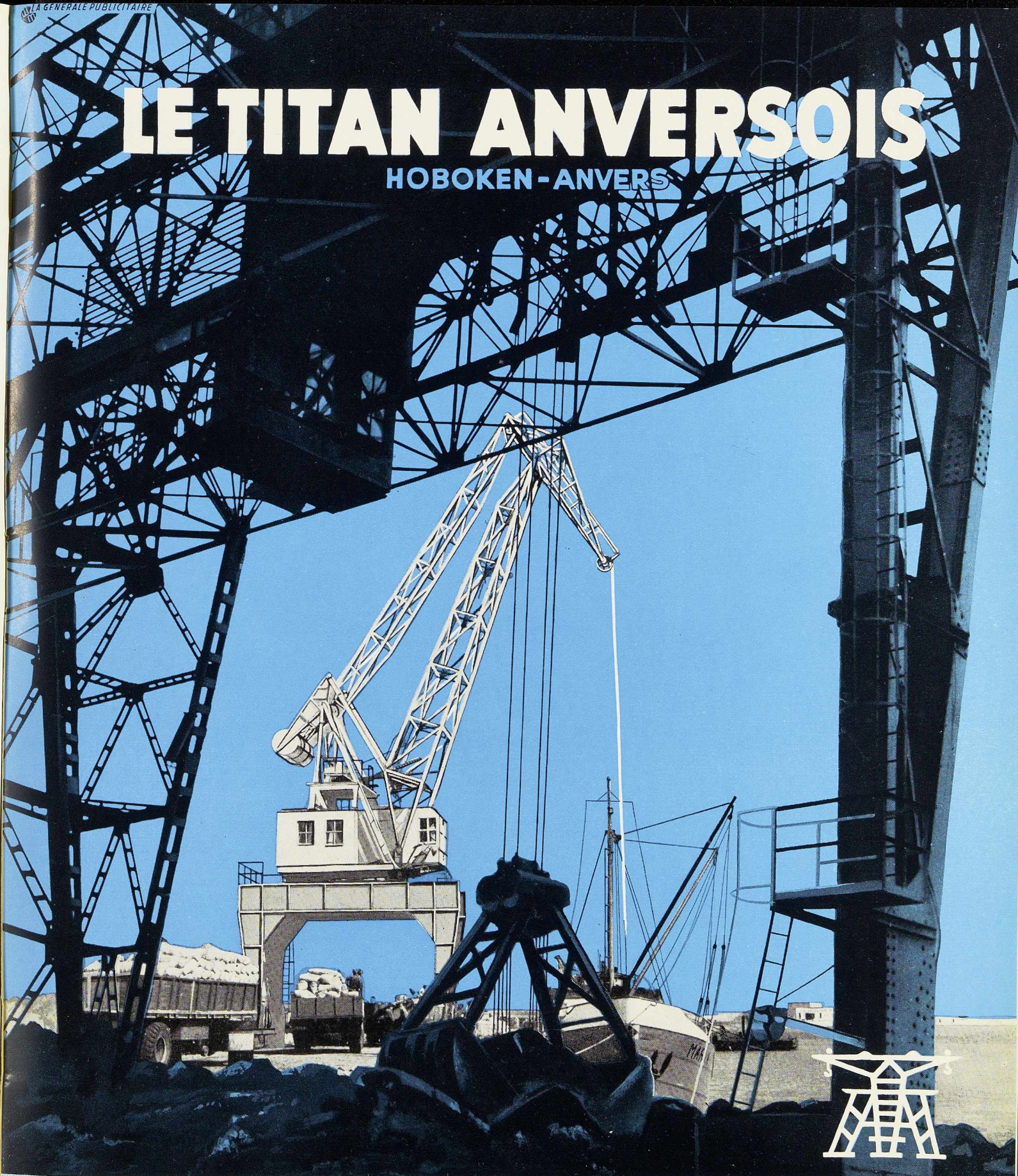
La construction métallique décrite dans ce numéro, pages 467-468,  
est une réalisation de nos ateliers et de notre bureau d'études.



LA GENERALE PUBLICITAIRE

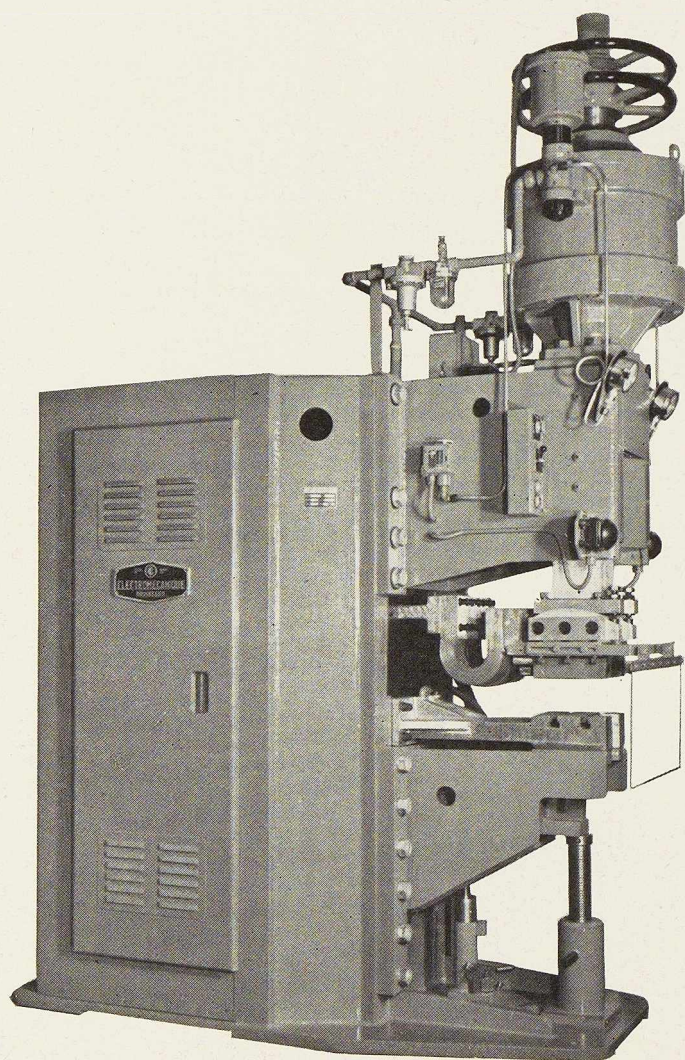
# LE TITAN ANVERSOIS

HOBOKEN - ANVERS



GRUES - PONTS ORDINAIRES ET SPECIAUX POUR SIDERURGIE  
MANUTENTION - AUXILIAIRES POUR LA MARINE

# Pour les travaux lourds en soudage



## **SOUDEUSE-PRESSE TRIPHASÉ-CONTINU TYPE SPTC 500**

Cette machine de puissance élevée est principalement destinée à souder par bossages de fortes épaisseurs d'acier de diverses qualités ou à souder à la fois un grand nombre de bossages en tôle mince.

C'est une réalisation



S. A.

# **ELECTROMÉCANIQUE**

BRUXELLES

19-21, RUE LAMBERT CRICKX - TEL. 21.00.68 - TELEGR. ELECTROMÉCANIC

LES FAMEUSES  
PEINTURES ANTI-ROUILLE AU

**THIOVERNIS**



SONT DES PRODUITS

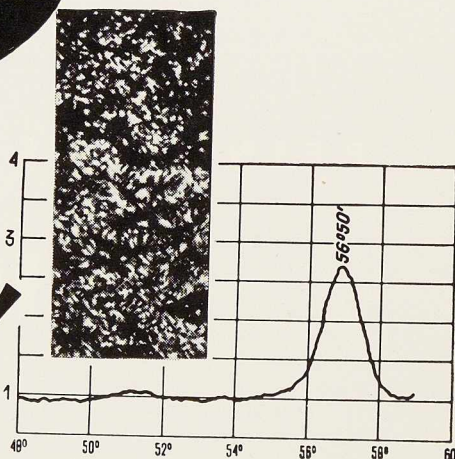
**DE VLEESCHOUWER**

(LINT-Anvers)

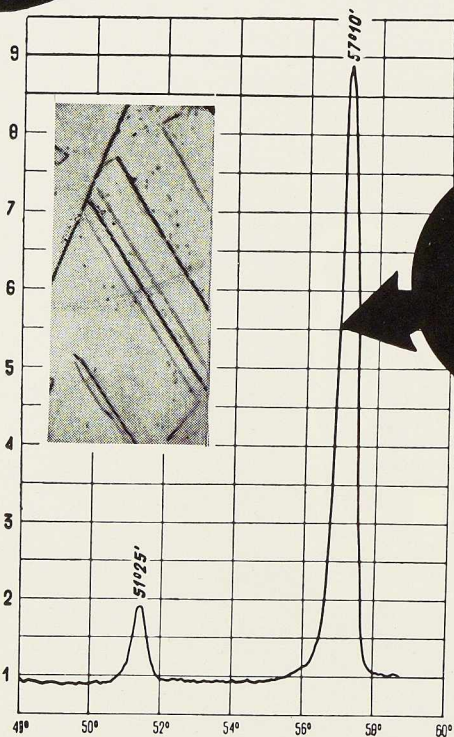
LA FIRME DE LA QUALITE

la réponse  
instantanée

à mille questions  
de métallurgie !

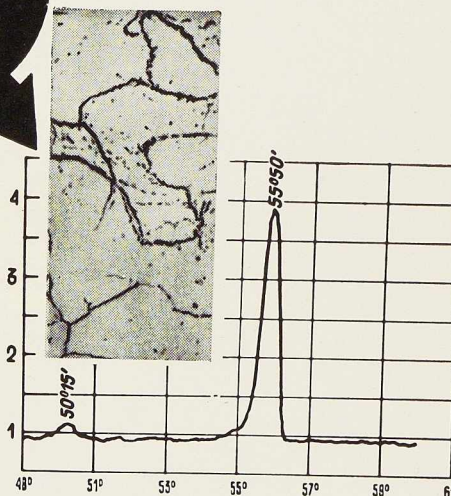


Acier Austénisé à 815° C.  
Trempe à l'eau.  
Structure Martensitique.



Fer Armco recuit 4 heures à 700° C.  
Refroidi au four.  
Structure Ferritique.

5  
minutes  
pour  
chaque  
diagramme.



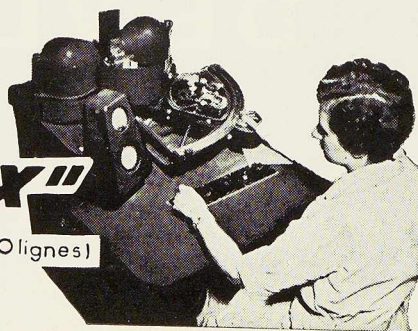
Acier Inoxydable traité à 980° C.  
Trempe à l'eau  
Structure Austénitique.

grâce au  
Spectromètre  
à tube-compteur de Geiger



**PHILIPS** "Metalix"

S-A 37-39, rue d'Anderlecht, BRUXELLES Tél. 19.31.40 (20 lignes)

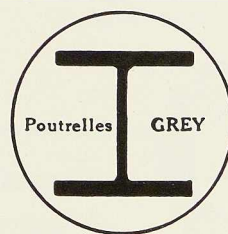


Bureaux des Ateliers  
**BAUME & MARPENT,**  
HAINE-SAINT-PIERRE

Charpente entièrement soudée



# POUTRELLES GREY DE DIFFERDANGE



Agence de vente pour la Belgique et le Congo belge :

**DAVUM S. A.**

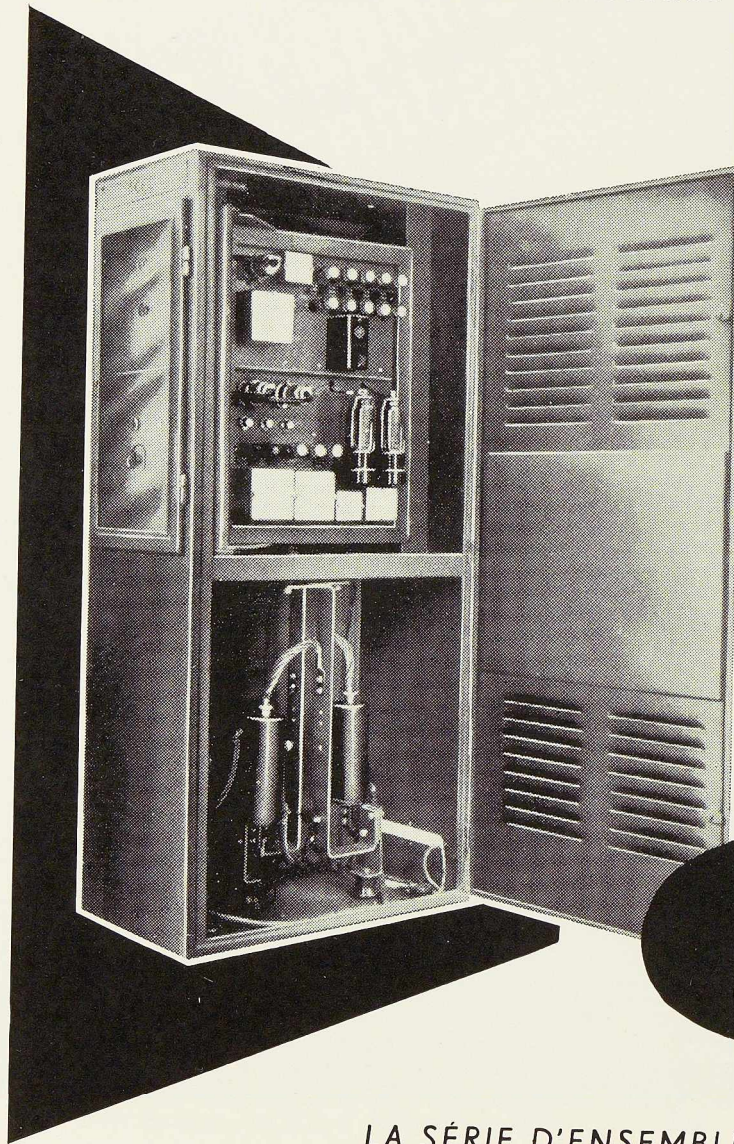
22, RUE DES TANNEURS ANVERS

Téléphone : 32.99.17 (5 lignes) — Télégramme : Davumport

NOUVELLE APPLICATION DE L'ÉLECTRONIQUE

# Voici comment

**améliorer la qualité de vos soudures,  
tout en augmentant la cadence de  
travail.**



La loi de la concurrence vous amènera tôt ou tard à moderniser vos machines à souder par résistance, afin de fournir du travail plus rapide et meilleur. Remplacez donc au plus tôt vos appareillages de commande et vos contacteurs (dont la technique est périmée) par

LA SÉRIE D'ENSEMBLES

## SOUDOREL

LA SÉRIE D'ENSEMBLES SOUDOREL VOUS APPORTE

- une amélioration de la qualité des soudures
- une augmentation des cadences de travail
- une réduction de l'entretien
- un fonctionnement silencieux
- l'avantage de nouvelles techniques de soudage
- le fruit d'une longue expérience basée sur la technique américaine.

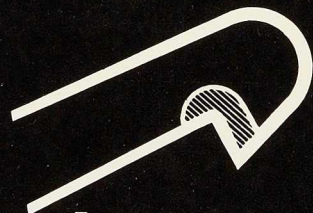
OFFICE TECHNIQUE DE PUBLICITÉ



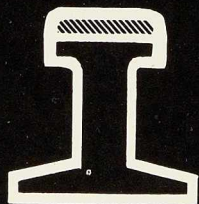
**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI – DIVISION ÉLECTRONIQUE**  
Agent pour la Belgique: ÉLECTROMÉCANIQUE S. A. - Rue Lambert Crickx, 19, Bruxelles - Tél. 21.00.68

# La trempe superficielle par

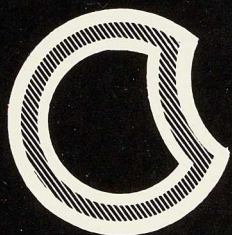
# induction



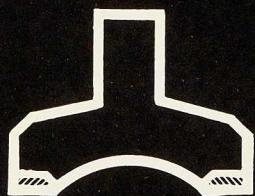
Trempe locale de pièces quelconques



Rails de chemin de fer



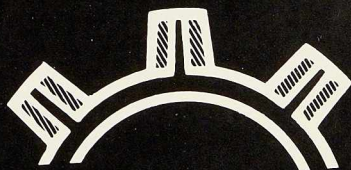
Cames



Sièges de soupapes



Alésage



Dents d'engrenages



Dents de scies

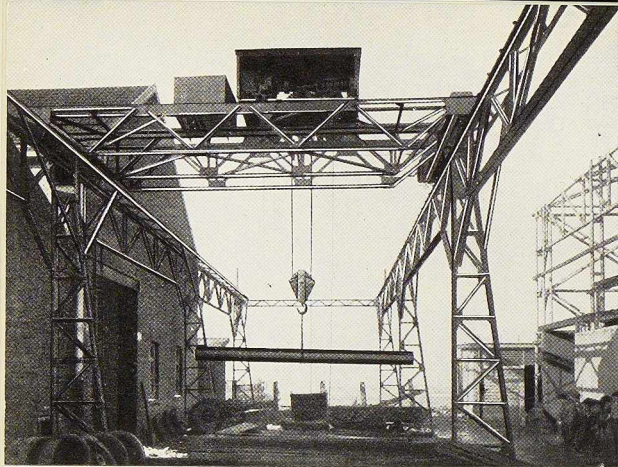
**ENCORE UN DOMAINE OÙ LES ACEC VOUS APPORTENT UNE SOLUTION A CHAQUE PROBLÈME**

Les ACEC construisent à la fois des groupes rotatifs (haute fréquence) et des groupes à lampes (radiofréquence), destinés notamment à la trempe superficielle par induction. Ils vous orientent donc en toute objectivité vers la formule la mieux adaptée à vos besoins. Quel que soit votre secteur d'activités, vous avez intérêt à consulter les services techniques des ACEC.

● Localisation de la trempe ● Contrôle précis de la température ● Rapidité et facilité de manœuvre ● Productivité accrue.

**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI**





PONT-ROULANT DE 5 000 KG

**Monte-charges industriels** pour personnes ou marchandises.  
**Transporteurs à courroies**, à tabliers métalliques, à raclettes.  
**Transporteurs mobiles** dits « Sauterelle ».  
**Palans électriques monoblocs** « JAMF ».  
**Palans planétaires à main** « JAMF ».  
**Mécanique générale.** — Pièces de fonderie.

TOUT PROBLÈME DE LEVAGE ET DE MANUTENTION COMPORTE SA SOLUTION « JAMF ».

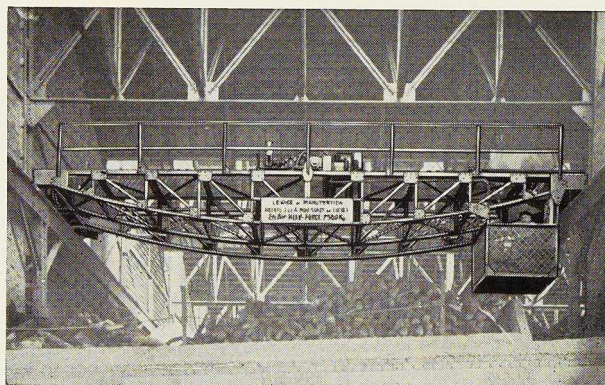
ATELIERS ET FONDERIE

## J. & A. MOUSSIAUX & Frères, S. A.

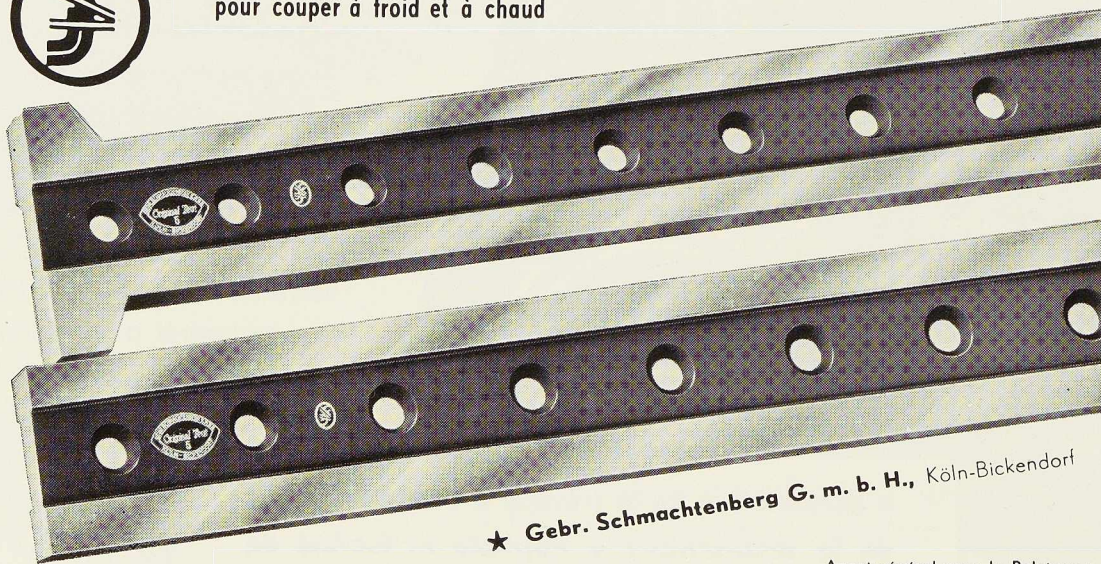
Tél. : 133.21 (2 lignes) **HUY** (Belgique) rue Mottet, 5

**Ponts-roulants électriques** ou **à main** normaux, pour bennes à grappins ou électro-aimants de levage.

PONT-ROULANT DE 7 500 KG



**Lames de cisaille** en notre qualité originale « Teut »  
 pour couper à froid et à chaud



★ Gebr. Schmachtenberg G. m. b. H., Köln-Bickendorf

Agent général pour la Belgique :  
**M. BURTON FILS, A HUY, 20, RUE DU VIEUX-PONT. TÉL. 110.56**



**HANGAR** POUR  
AVIONS LOURDS - MELS BROECK



**LA CHARPENTE  
METALLIQUE**

*CONSTRUITE ET MONTÉE PAR LA S.A.*

**L. LEEMANS & FILS**

Tél. : 51.16.50 - 51.03.25

**VILVORDE**

FRED **SAGE & C<sup>ie</sup>**

**CONSTRUCTEURS-SPECIALISTES**

Agencements et Transformations  
de magasins.  
Travaux d'architecture en bronze,  
aluminium, anticorodal, etc...

9/11, Rue de la SENNE  
BRUXELLES  
Tél. : 11.44.41 - 12.97.15



TÉLÉGRAPHIEZ

O U T R E - M E R

**"VIA BELRADIO"**

LA VOIE NATIONALE BELGE RAPIDE  
ET SURE VERS TOUS LES CONTINENTS

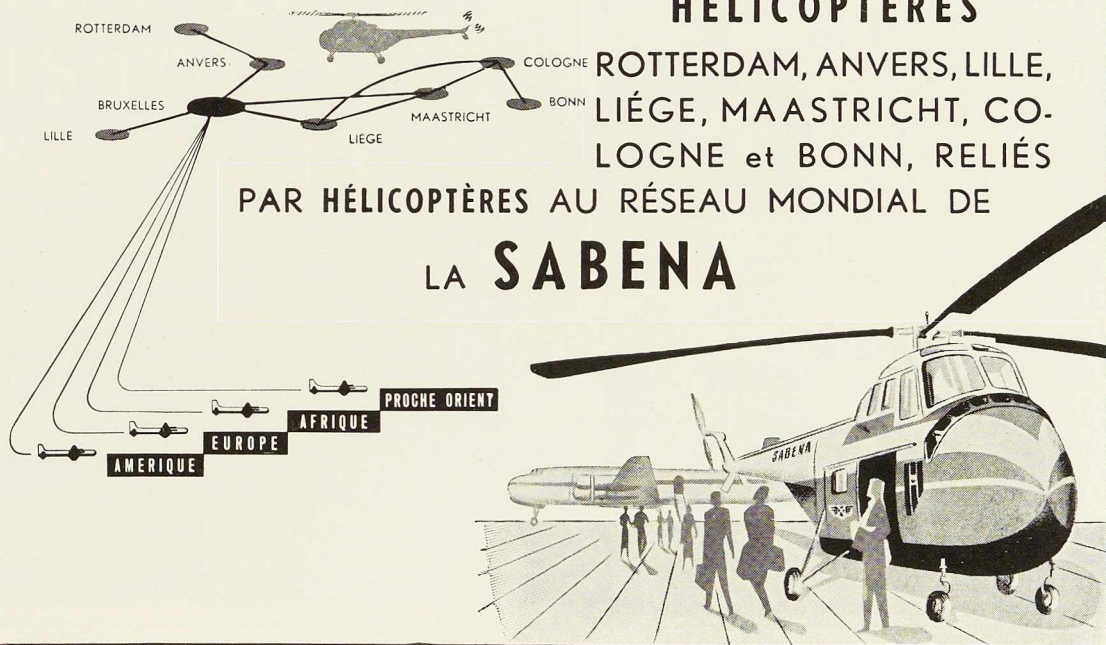
RENSEIGNEMENTS ET DÉPÔT DES MESSAGES  
DANS TOUT BUREAU TÉLÉGRAPHIQUE  
BELGE

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

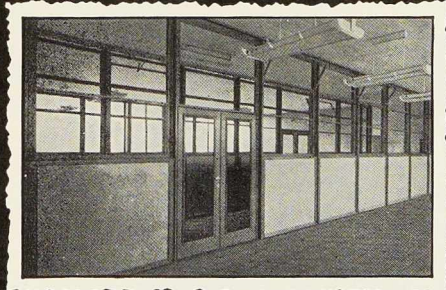
A N V E R S	33.99.50
BRUXELLES	TELEX 921 12.30.00
LI È G E	TELEX 921 23.58.70
G A N D	TELEX 91 584.75
CHARLEROI	TELEX 91 32.82.45
	TELEX 91

TARIFS ET CAHIERS DE FORMULAIRES FOURNIS GRATUITEMENT

**Pour la première fois dans le monde**  
**DES LIGNES INTERNATIONALES RÉGULIÈRES PAR**  
**HÉLICOPTÈRES**

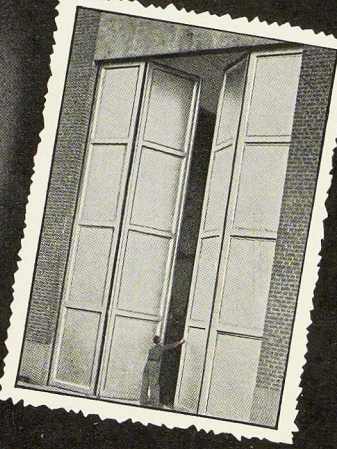
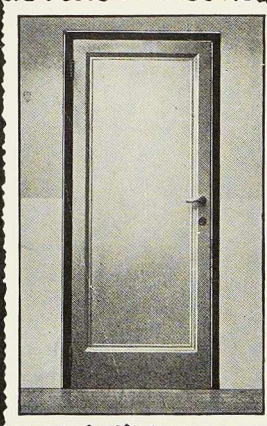
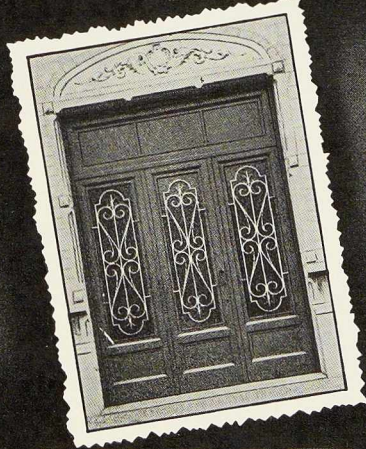
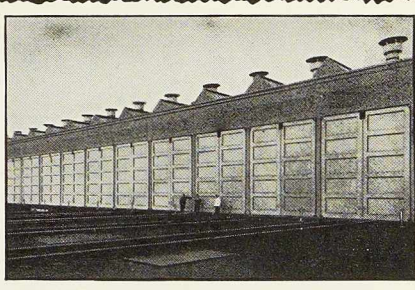


ROTTERDAM, ANVERS, LILLE,  
 LIÈGE, MAASTRICHT, CO-  
 LOGNE et BONN, RELIÉS  
 PAR HÉLICOPTÈRES AU RÉSEAU MONDIAL DE  
**LA SABENA**



**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

## LA MEILLEURE PEINTURE ANTI-ROUILLE

### SIGMALED

Cette peinture, au minium de plomb, prête à être appliquée, offre une pellicule d'une meilleure étanchéité par son liant spécial et son pigment sélectionné.

#### SIGMALED V.Y.

Cette peinture peut être appliquée sur du fer mouillé, sans aucune préparation préalable.



SIGMALED W.P. Séchage rapide en 2 ou 3 heures. Absorption minimale d'humidité. Résistance à la chaleur jusqu'à 120° C.

### TORNULOSE

Un ensemble de peintures à base de caoutchouc chloré; elles résistent aux différentes attaques chimiques, provenant de la couche de fond ou de l'extérieur. Demandez de plus amples renseignements.



**PIETER SCHOEN & ZOON S.A. - ZAANDAM - HOLLANDE**

Distributeur pour la Belgique: Ets. Vivalac  
14-16, Rue Pierre Gassée, Bruxelles, tél. 26.09.68 - 26.09.70

## LES RAVAGES DE LA ROUILLE VAINCUS PAR L'INHIBITEUR G. C.

GÉNIE CIVIL

Breveté tous pays

La rouille devient un pigment précieux dont l'Inhibiteur G. C. constitue le liant — tel est le résultat obtenu avec l'emploi de l'Inhibiteur G. C. — Plus de décapage — Plus de sablage.

Demandez la notice documentaire au Concessionnaire-Fabricant exclusif pour tous pays.

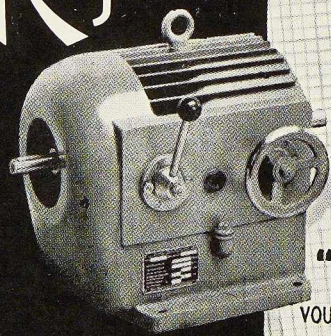
ÉTABLISSEMENTS

**N. DINEFF**

18, RUE EUG. SIMONIS L I È G E

Téléphone : 43.54.08

# Regler sans échelons



DEMARRER  
INVERSER  
FREINER

AVEC LE

VARIATEUR de VITESSE  
HYDRAULIQUE  
"BOEHRINGER-STURM"

VOUS AUGMENTEZ LE RENDEMENT DE VOS MACHINES

**BAEYENS**  
ETZ. EDOUARD BAEYENS SPAAL 1000 STYBRG 5 MINUTES DE LA BOURSE

REPRÉSENTATION EXCLUSIVE POUR  
LA BELGIQUE, LE LUXEMBOURG ET  
LE CONGO BELGE

28-30, rue des Fabriques — BRUXELLES —

# Moderne - Pratique

## la BOMBE à ISOTOPE RADIOACTIF *Gamma-Rays*

COBALT " IRIDIUM "

pour contrôle non destructif

fonderie - soudure  
béton etc.



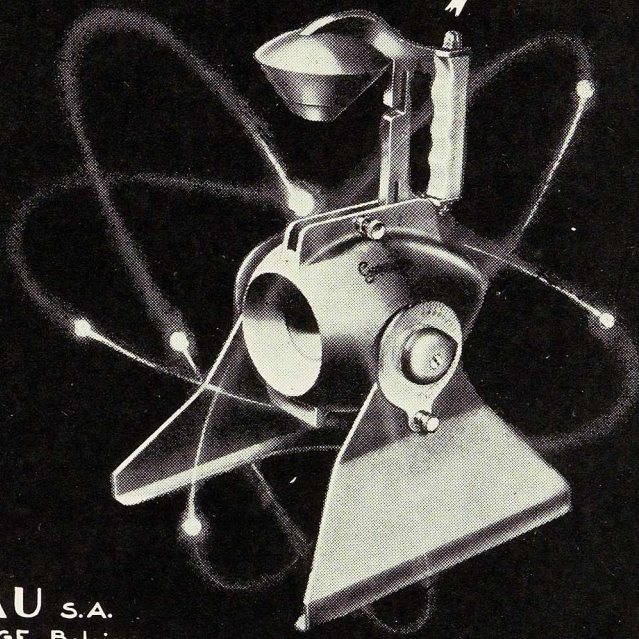
USINES

**BALTEAU S.A.**

91-97 rue de Serbie LIEGE Belgique  
TEL : 32.19.10

TELEG : TRANSFO LIEGE

R.H.51



RETTA

*une  
petite installation  
téléphonique  
vous suffit-elle ?*



**M.B.L.E**  
TÉLÉPHONIE

TOUTES LES APPLICATIONS DE LA TÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉGRAPHIE

Les postes  
**INTER**  
vous donnent  
à peu de frais :

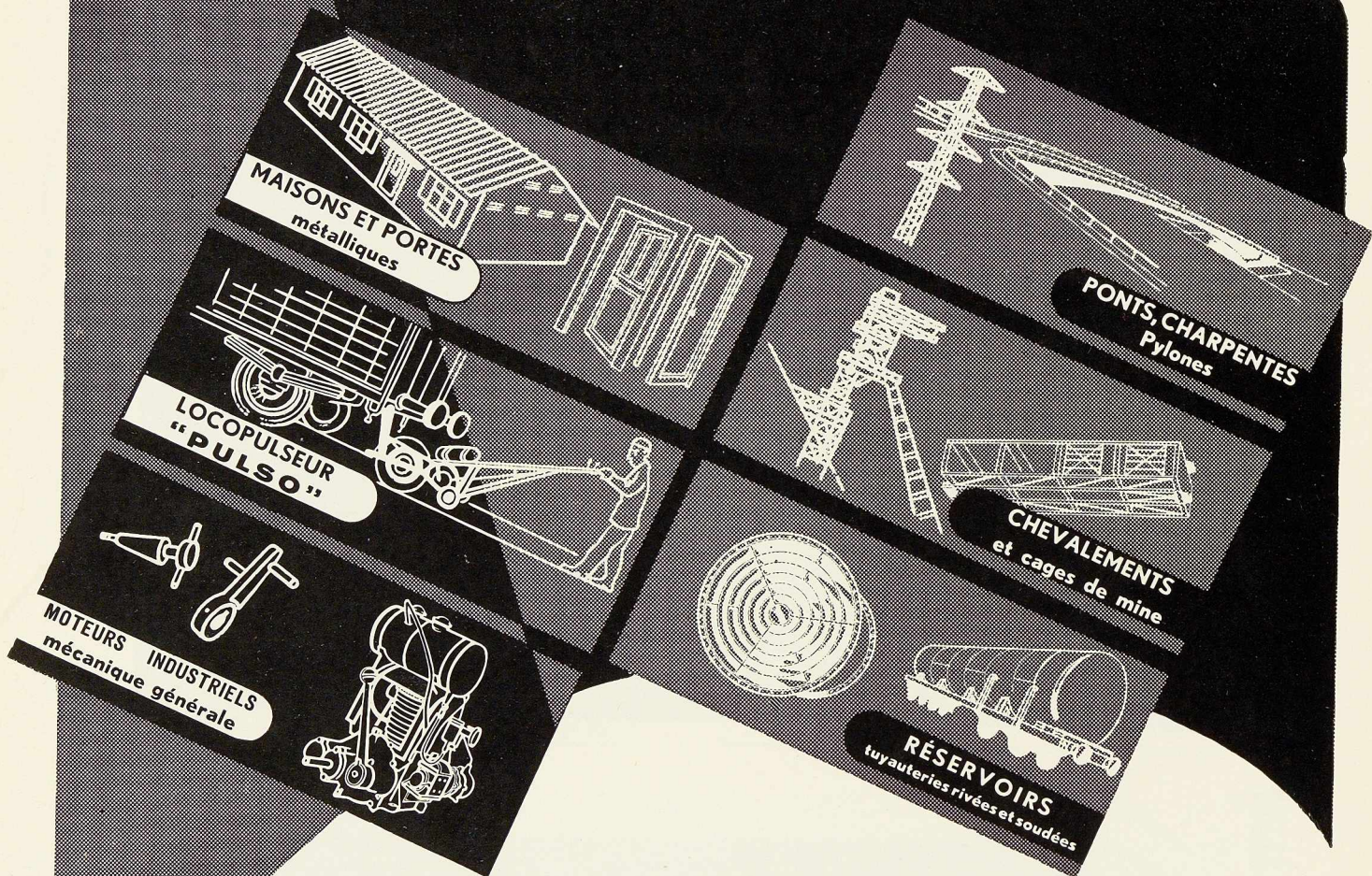
- toute la diversité des manœuvres à l'égal d'un « central » ;
- automatisme absolu par simple pression d'un bouton ;
- adaptation parfaite aux besoins du trafic ;
  - sécurité du fonctionnement et longévité de l'appareillage ;
  - frais minimes de première installation ;
  - postes téléphoniques de présentation moderne.

BROCHURE DÉTAILLÉE. CONSEILS TECHNIQUES  
ET PROJETS SUR DEMANDE A

**MANUFACTURE BELGE DE LAMPES  
ET DE MATERIEL ELECTRONIQUE S. A.**

TÉLÉPHONIE - ÉLECTRONIQUE - RADIO - COMMUNICATIONS - INCANDESCENCE - FLUORESCENCE

80, RUE DES DEUX GARES, BRUXELLES - TÉL. 21.82.00 (15 L.)  
M. B. L. E CONGO : B. P. 3104 KALINA-LÉOPOLDVILLE - TÉL. 4002



S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE

# JAMBES

## NAMUR

SIÈGE SOCIAL : JAMBES

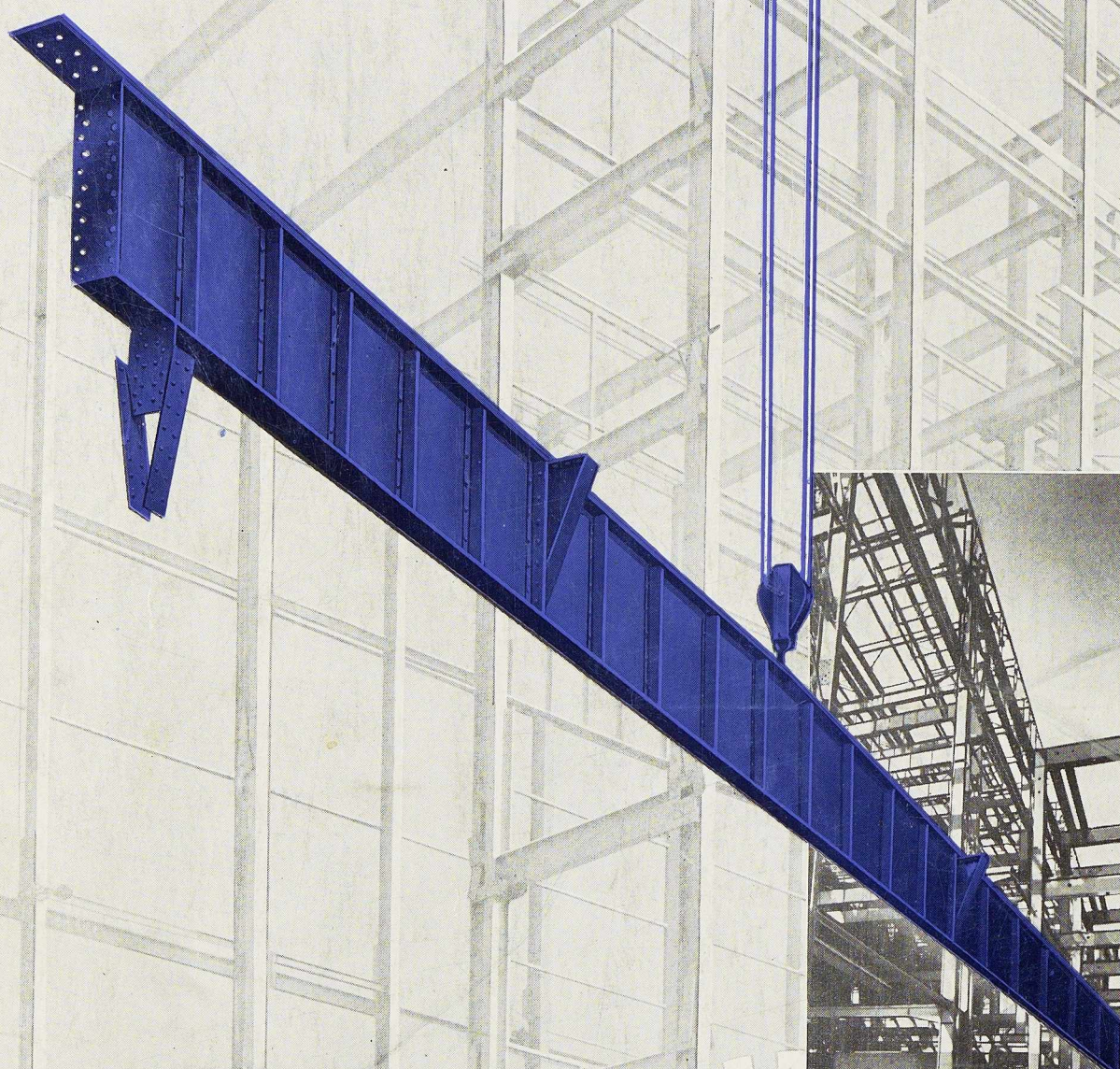


LA BRUGEOISE  
ET NICAISE &  
DELCUVE

SOCIÉTÉ ANONYME

PONTS - CHARPENTES  
CHAUDRONNERIE  
MATÉRIEL ROULANT

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



SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'  
**ENGHIEN-ST-ÉLOI**

ENGHIEN  
BELGIQUE



CHARPENTES MÉTALLIQUES  
CHAUDRONNERIE  
WAGONS ET VOITURES  
APPAREILS DE LEVAGE  
PRODUITS DE BOULONNERIE