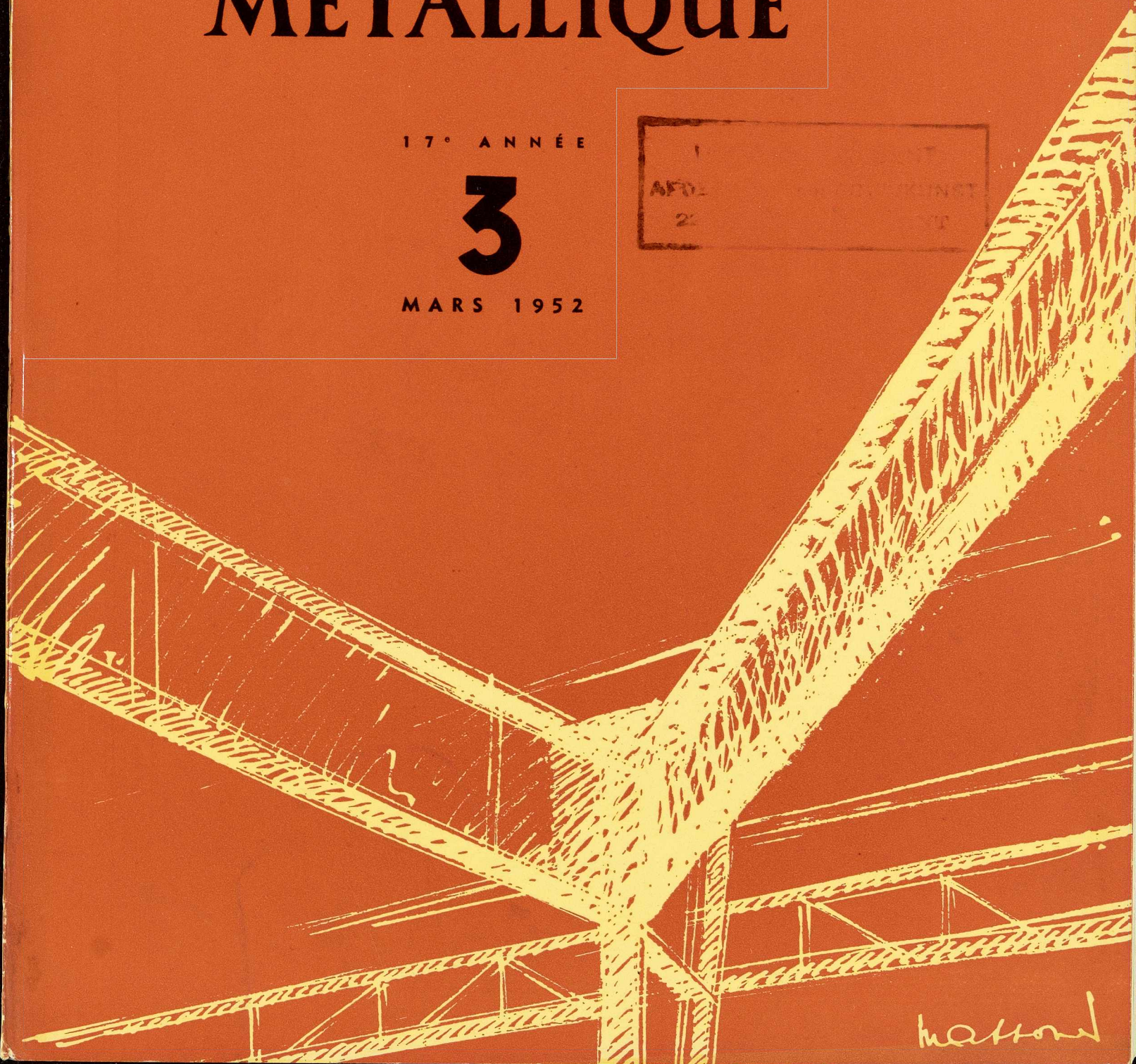


L'OSSATURE METALLIQUE

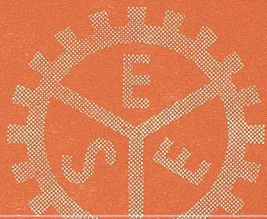
17^e ANNÉE

3

MARS 1952

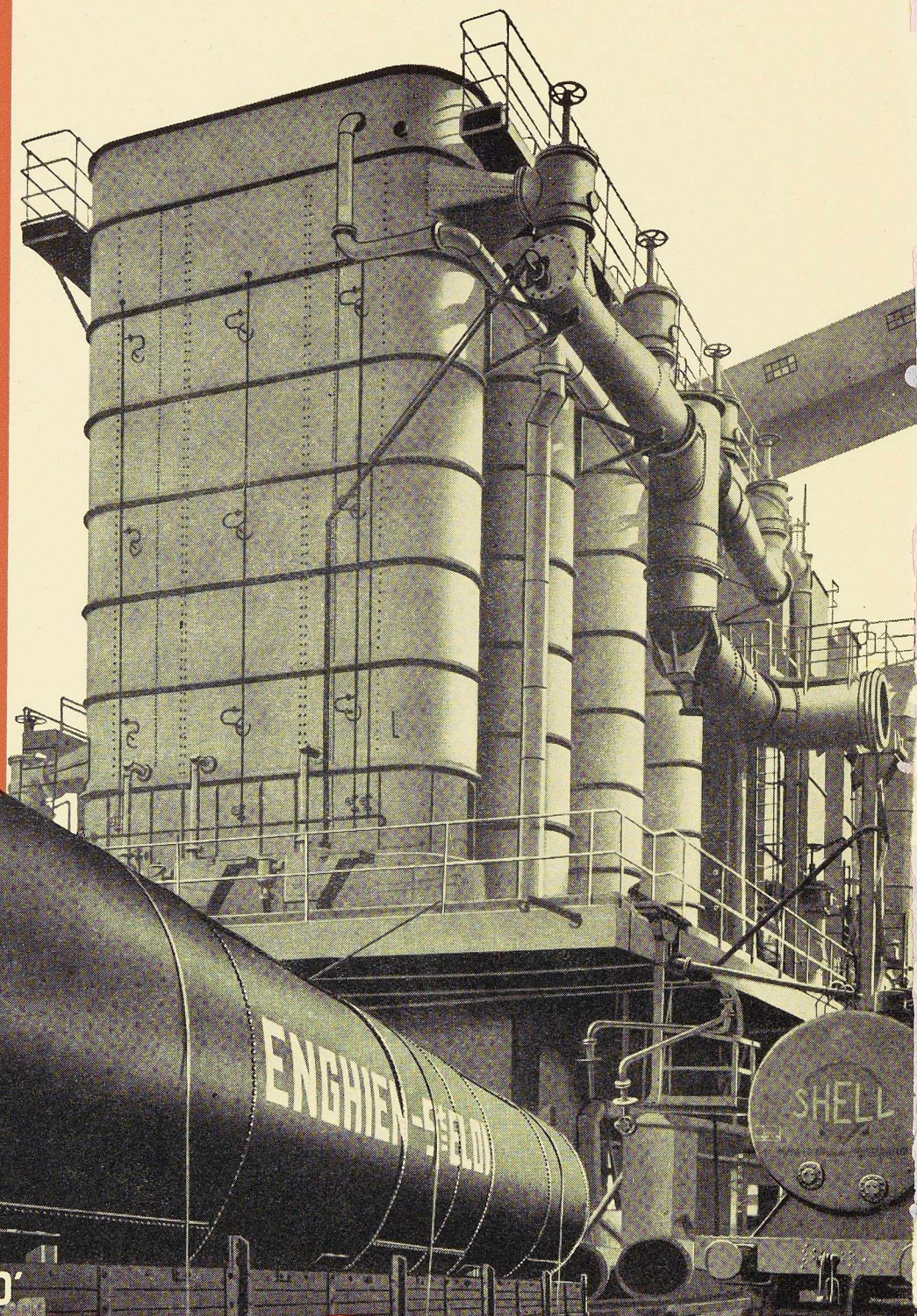


masson



CHAUDRONNERIE

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



SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'

ENGHIEN - ST ELOI

ENGHIEN - BELGIQUE



SAMBRE-ESCAUT

HEMIKSEM-BELGIUM

SCREWS

RIVETS

NAILS

BARBED
WIRE

TACKS &
HOBBS



WIRES

WIRE FENCING

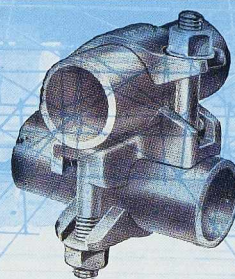
NETTING

PALAIS DE JUSTICE DE BRUXELLES

Hauteur 83 m

12.000 m de tubes

8.000 griffes « Burton »



Echafaudages fournis et montés par :

Alexandre DEVIS & C°

DÉPARTEMENT : ÉCHAFAUDAGES TUBULAIRES

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

Photo E. SERGYSELS.

L'OSSATURE 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 »

17^e ANNÉE

N° 3

MARS 1952

S O M M A I R E

Le problème de la productivité aux Etats-Unis et en Belgique, par L. Berland	115
Les silos en acier pour céréales, par P. Peissi	127
La plus grande dragline du monde	134
Emploi de la soudure dans les installations de turbines marines, par A. Vandeghen	141
Reconstruction des ponts-routes sur le Danube en Autriche, par L. Faber	145
2 ^o Congrès des Constructeurs métalliques allemands, par M. Rubin	153
Le nouveau pont-rails et route sur le Tessin à Sesto Calende (Italie)	159
Centre Belge d'Etude de la Corrosion	163
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de janvier 1952. - La sidérurgie dans le monde. - Construction d'un bâtiment à Seraing. - Prix d'architecture Van de Ven 1952. - Voyage inaugural du paquebot à turbines « Vera Cruz ». - Journée du Produit plat à la 4 ^e Foire Internationale de Liège. - Réunion des Directeurs des Centres d'Information de l'Acier à Dusseldorf	165
BIBLIOTHÈQUE	170
BIBLIOGRAPHIE	172

ABONNEMENTS 1952 (11 numéros) :

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

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

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

Autres pays : 350 francs belges.

Tous les abonnements prennent cours le 1^{er} 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 :

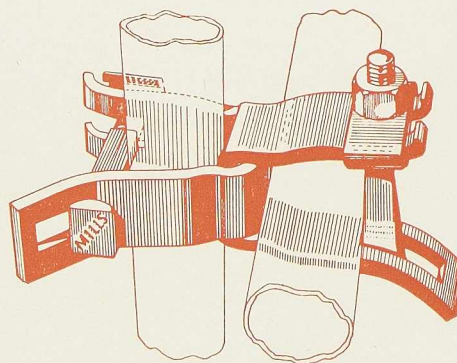
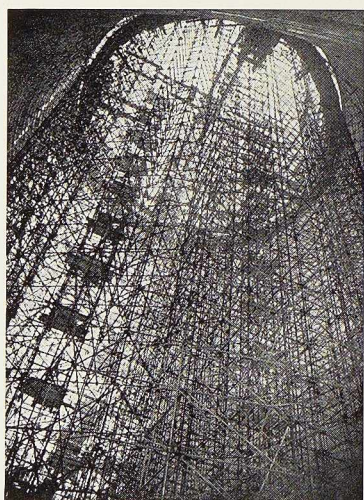
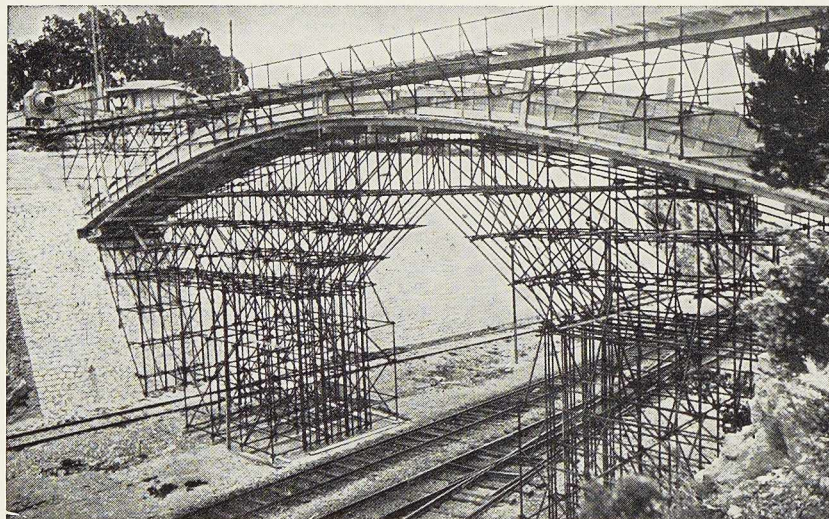
La reproduction de tout ou partie des articles ou des illustrations ne peut se faire qu'en citant **L'Ossature Métallique**.

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

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

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

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

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

Vice-Président :

M. Aloyse MEYER, 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^{ie}, Délégué

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

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

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

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

M. Charles MOUTON, Secrétaire Général du Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy, S. A.,

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

M. Henri NOEZ, Administrateur-Délégué de la Fabrique de Fer de Charleroi,

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

M. Arthur SCHMITZ, Conseiller de la S. A. d'Ougrée-Marihaye.

Directeur :

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

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.
Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
Métallurgique d'Espérance-Longdoz, S. A., Liège.
Usines Gilson, S. A., à La 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-Dudelange (Arbed), S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.
Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, Luxembourg.
Minière et Métallurgique de Rodange, S. A., à Rodange.

TRANSFORMATEURS

Laminoirs d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.
Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
Emalleries 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^e 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-Légrand, 17, rue Terre du Prince, Jemappes-lez-Mons.
Chauobel, 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, Auvélais.
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.
Macsima, S. A., Bouffiuolx-lez-Châtelineau.
Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.
La Manutention Automatique, S. A., Machelen.
Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Pelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
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 Soucniez Fils, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.
Etablissements D. Stevaert-Heene, à Eecloo.
Ateliers du Thiriaux, S. A., La Croyère.
S. A. Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont.
Le Titan Anversois, S. A., à Hoboken.
Compagnie Belge des Freins Westinghouse, S. A., 105, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
S. A. Ateliers de Construction de Willebroek.
S. A. Anc. Et. Paul Würth, Luxembourg.
Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

MENUISERIE MÉTALLIQUE

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

SOUDURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

Electromécanique, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
Philips, Cie Industrielle & Commerciale, S. A., 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles.
L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.
La Soudure Electrique Autogène « Arcos », S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.
L'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., 30, rue du Limbourg, Gand.
Peeters Frères, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.
Util, S. P. R. L., 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
Collectivement :
Groupeement 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.
Wauters Frères, 23, rue de Liverpool, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Etudes Léon-Marcel Chapeaux, S. A., 54, rue du Pépin, Bruxelles.
Bureaux d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy, S. A., 43, rue des Colonies, Bruxelles.
M. René Leboutte, ing. tech. I. G. Lg., 105, boulevard Emile de Laveleye, Liège.
MM. C. et P. Molitor, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.
Multifer Grisard (Systèmes brevetés de const. mét.) - S. A., **Magifer Grisard**, 199, avenue Louise, Bruxelles.
Robert et Musette, S. A., 59, rue de Namur, Bruxelles.
Bureau d'Etudes Ir. J. Ronsse, 63, boulevard de Dixmude, Bruxelles.
M. J. F. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil (U. I. Lv.), 104, boulevard Saint-Michel, Bruxelles.
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), 15, rue Guimard, Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

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

ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE

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

MEMBRES INDIVIDUELS

M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, Mayfair, 381, avenue Louise, Bruxelles.
M. Marcel François, membre associé de la firme François, 43, rue du Cornet, Bruxelles.
M. Léon G. Rucquoi, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Industries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

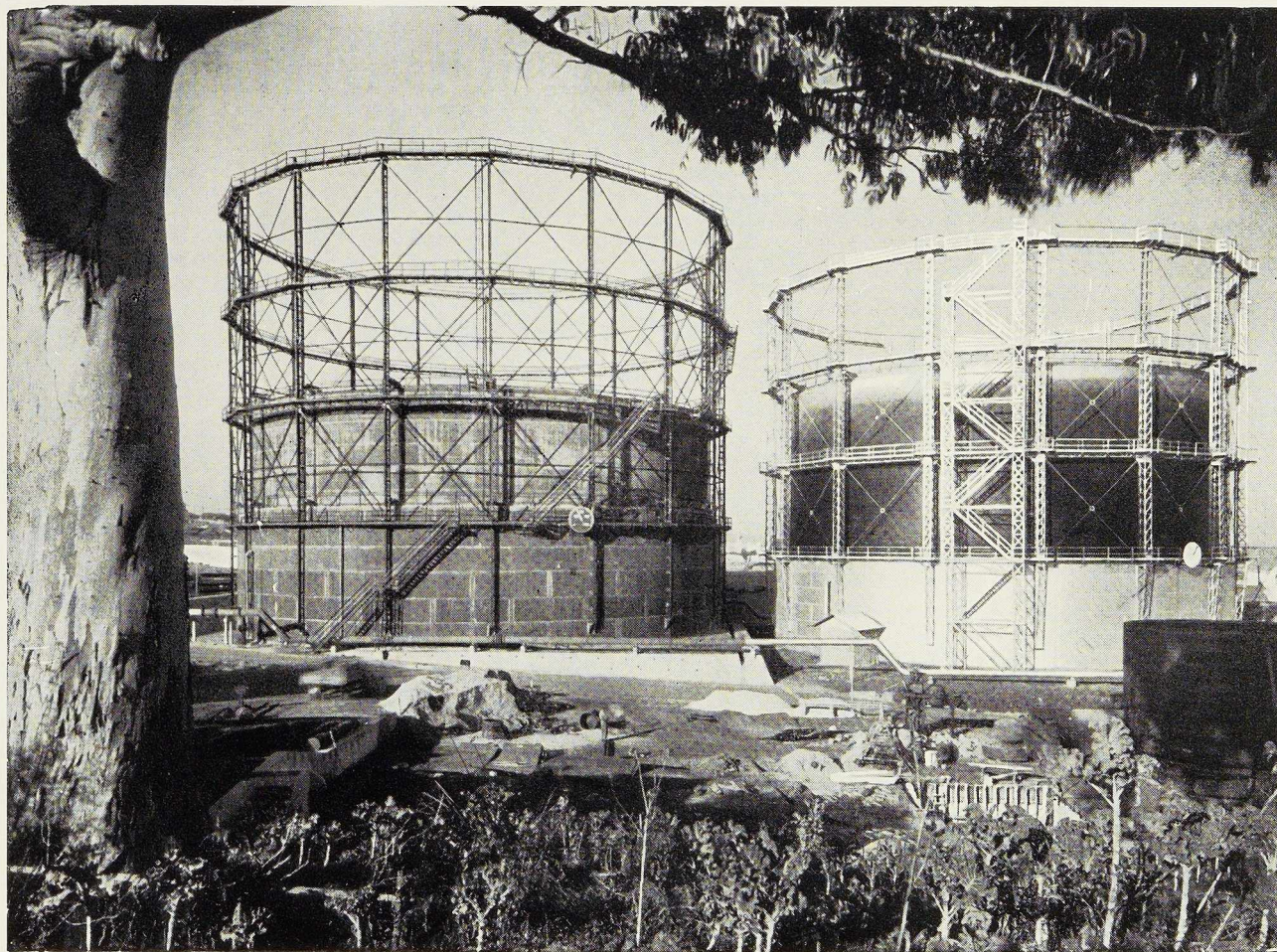
SOCIÉTÉS COLONIALES

Chantier Naval et Industriel du Congo « Chanic », 2, place du Luxembourg, Bruxelles.
Cobega, 14, avenue Valcke, Léopoldville.
Congofer 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., 22, rue de la Loi, Bruxelles.
Utéma, S. C. R. L., Building Forescom, B. P. 444, Léopoldville.

SOCIÉTÉ ANONYME

BAUME & MARPENT

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



Gazomètres de 30.000 et 40.000 m³ construits à Matinha pour les Compagnies réunies du Gaz et de l'Electricité à Lisbonne

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



VOITURES ET WAGONS
AUTORAILS ET AUTOMOTRICES — LOCOMOTIVES
ÉLECTRIQUES

TOUS PRODUITS M

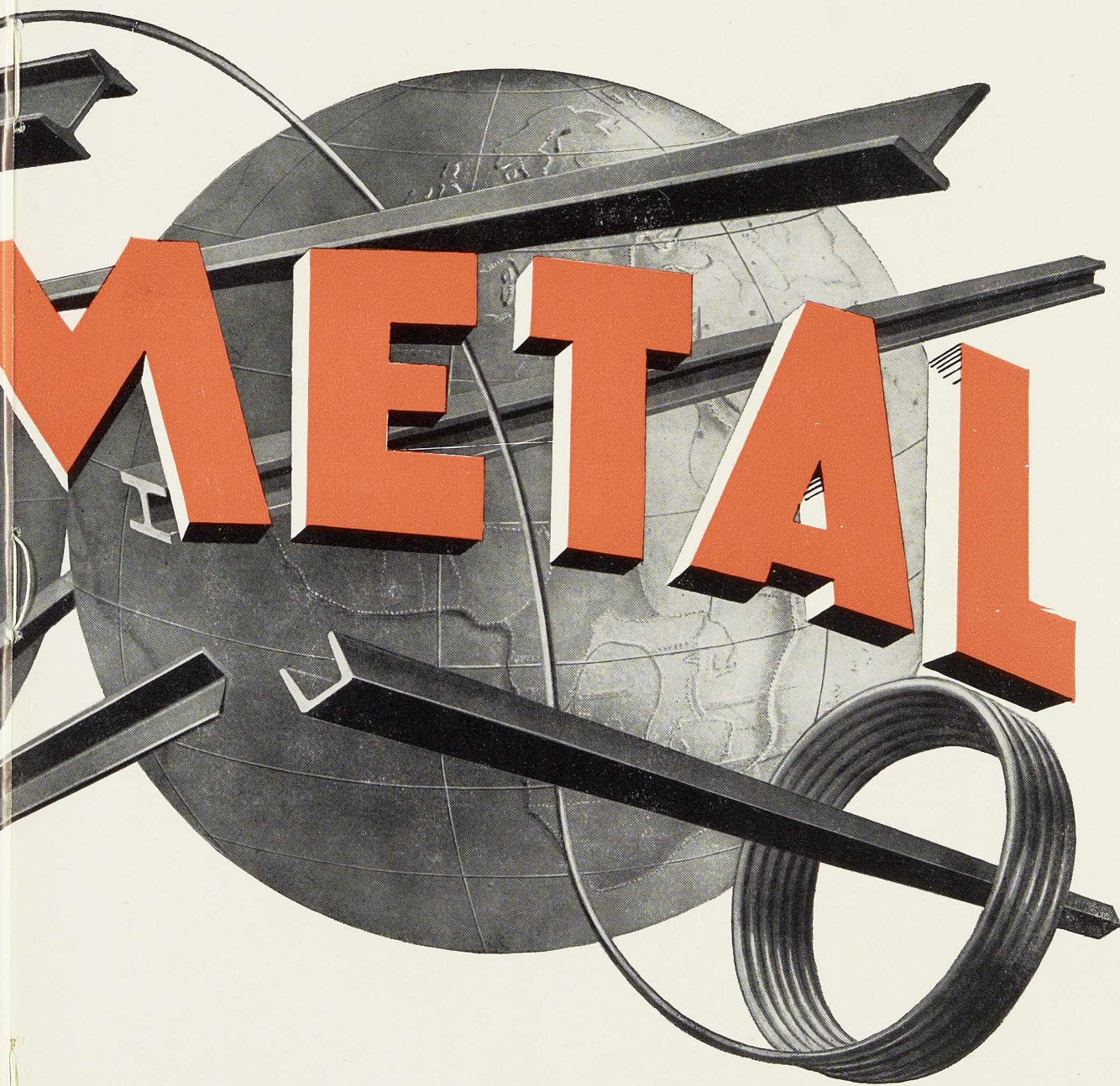


24 RUE F
BRUXE

COCKERILL - PROVIDENC

C.G.P.I.

MÉTALLURGIQUES



IE ROYALE
XELLES

CE - SAMBRE & MOSELLE

PRODUCTIVITÉ

*Un ouvrier bien chauffé
en vaut deux!*



DEMANDEZ-NOUS NOTRE DOCUMENTATION
SUR LE CHAUFFAGE DES USINES PAR LA

Solution **THERMOBLOC**



ÉTABLISSEMENTS

Wanson

S.A.

BOULEVARD DE LA WOLUWE • HAREN-BRUXELLES • TEL. : 60.08.00 (8 L.)

Métaux - Profilés divers - Tôles

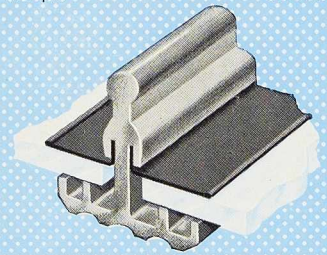
Poutrelles GREY et Normales

Ronds pour béton

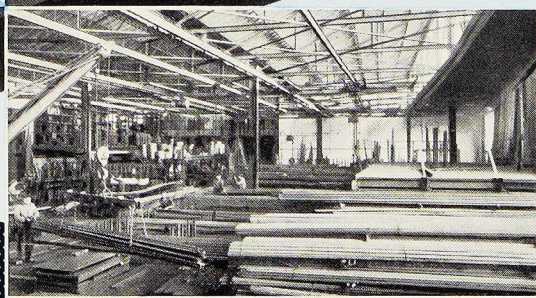
Métal déployé

Fontes - Boulons - Rivets et Vis

Profilé spécial en Aluminium à Vitrage sans mastic de Fabrication Belge
"HERCULES"
Marque Brevetée



LA BARRE LA PLUS ROBUSTE
Réalisation parfaite
Etanchéité absolue. Inaltérable
Plus de peinture. Plus d'entretien



S. P. R. L. MAISON FONDÉE EN 1807 - 404 A 414, AVENUE VAN VOLXEM - BRUXELLES - TEL. : 38.09.00

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

Le Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY S. A.

RUE DES COLONIES, 43, BRUXELLES - TÉL. 12.30.85

INGÉNIEUR-CONSEIL INDÉPENDANT

VOUS OFFRE SES SERVICES POUR TOUS

ETUDES ET PROJETS

DANS LES DIVERS DOMAINES
DE LA TECHNIQUE

ÉLECTRICITÉ
MÉCANIQUE
THERMIQUE
GÉNIE CIVIL



ORGANISATION
EXPERTISES
CONTROLES
RÉCEPTIONS

INGÉNIEURS, CONSTRUCTEURS
CHEFS DE BUREAU D'ÉTUDES

DANS LE N° DE JANVIER 1951
DE « L'OSSATURE MÉTALLIQUE »
VOUS AVEZ LU LES DESCRIPTIONS
DES NOUVELLES VOITURES
DE RAILWAY

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



**INGENIEURS
CHEFS DE SERVICE ENTRETIEN
CHEFS DES SERVICES " ACHATS "**

PHILIPS



**LA DIVISION
TECHNIQUE et INDUSTRIELLE**

*vous recommande
les produits suivants*

SOUDURE A L'ARC

Electrodes pour acier doux
Electrodes pour aciers spéciaux
Electrodes pour métaux non ferreux
Postes de soudure pour courant alternatif
Postes de soudure pour courant continu
Accessoires pour le soudeur

APPAREILLAGE INDUSTRIEL

Condensateurs $\cos \varphi$
Redresseurs spéciaux de courant
Chargeurs d'accumulateurs
Commande des moteurs « Motronic »
Stabilisateurs de tension
Ampèremètres, voltmètres, phasemètres, etc.
Transfotors
Filtres magnétiques
Appareillage scientifique : 1) radiographie industrielle
2) cristallographie – spectroradiographie
3) détecteurs de rayonnements

MESURES ET CONTROLES

Relais électroniques
Commande automatique des portes
Appareillage d'équilibrage dynamique
Appareillage de mesure des vibrations
Résistivimètres
Jauges de contrainte et pont de mesure
pH mètres (3 types)
Stroboscopes (2 types)
Mesure, régulation et enregistrement de variables
physiques et électriques

MATHY
graphic



DOUGREE-MARIHAYE



exporte **DANS LE MONDE ENTIER**

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

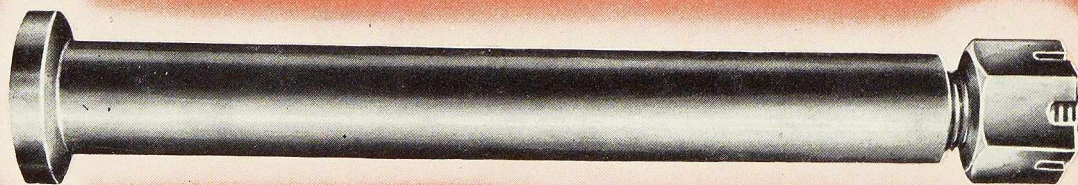
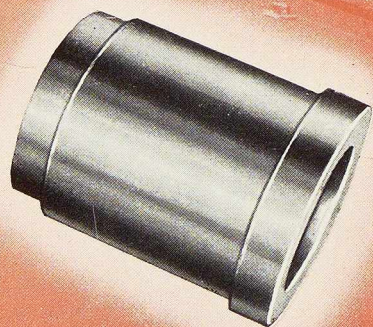
Organisme de Vente : SIDÉRUR, 1^a, rue du Bastion, Bruxelles (Belgique)

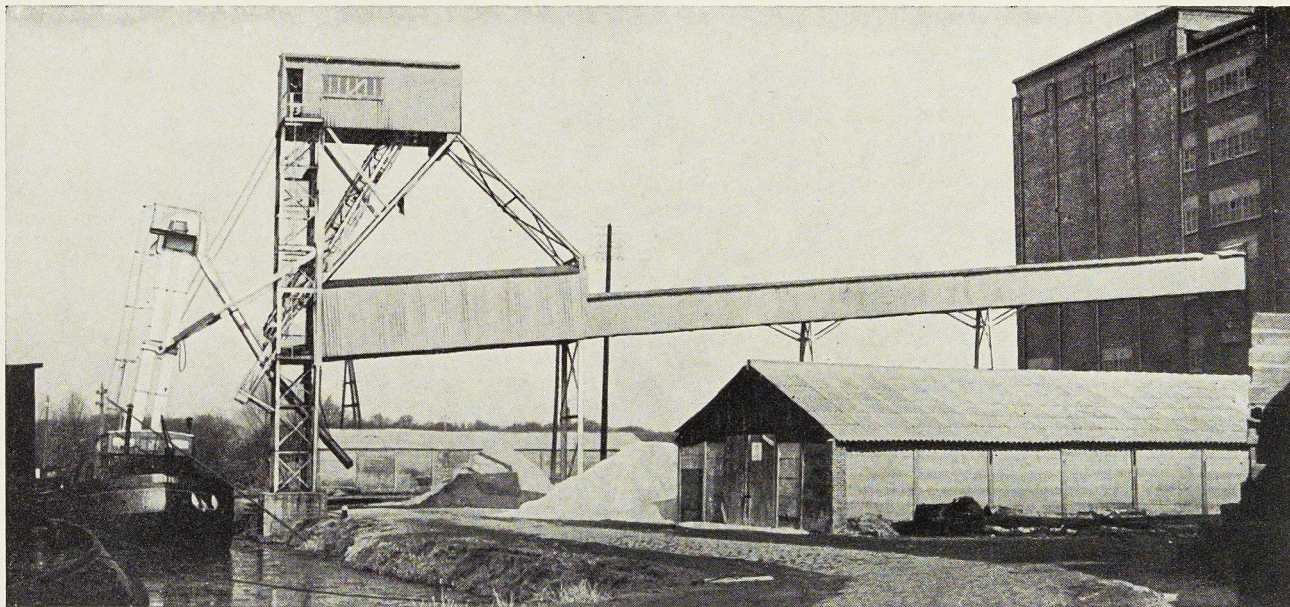
GILSOCO

SOCIÉTÉ ANONYME, LA LOUVIÈRE

Division : MÉCANIQUE

FABRICATION D'AXES, BOULONS, VIS, BAGUES, ÉCROUS
EN ACIERS SPÉCIAUX TRAITÉS THERMIQUEMENT, FINEMENT
PARACHEVÉS ET RECTIFIÉS





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

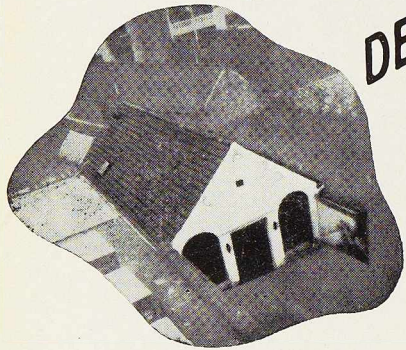
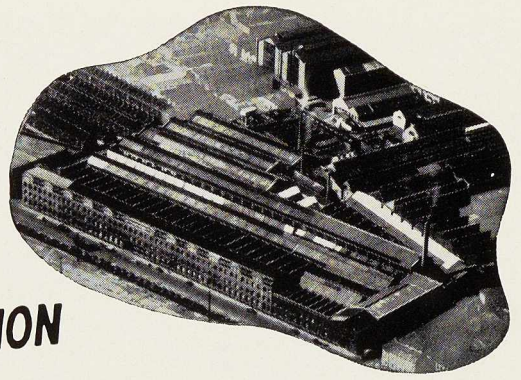


AGENT POUR LA HOLLANDE : M. J. W. KLEINHOUT, 7, ZAAANMARKSTRAAT, BREDA

AGENT POUR LE CONGO : SOCIÉTÉ AFRICONGO, BOÎTE POSTALE 345, LÉOPOLDVILLE

du plus petit...
au plus grand

DES ATELIERS DE CONSTRUCTION



les

MACHINES D'OXY-COUPAGE

*sont aujourd'hui
indispensables*

*vous en trouverez
un **CHOIX**
incomparable:*

9 Types de machines portatives

*7 Types de machines fixes
(en 2 à 6 grandeurs chacun)*

A

L'OXHYDRIQUE INTERNATIONALE

S.A. 31 • Rue Pierre Van Humbeek •
Bruxelles • Tél: 21.01.20 (5L).



S.A. MÉTALLURGIQUE D'

ESPÉRANCE LONGDOZ

*Tôles fines et moyennes
laminées à chaud
feuilles ou bobines*

*Tôles fines laminées à froid
feuilles ou bobines*

*Feuillards à chaud
Feuillards à froid*

*Tôles galvanisées
planes et ondulées*



60, rue d'Harscamp, LIEGE - Tél. 43.74.68

SOCIÉTÉ ANONYME

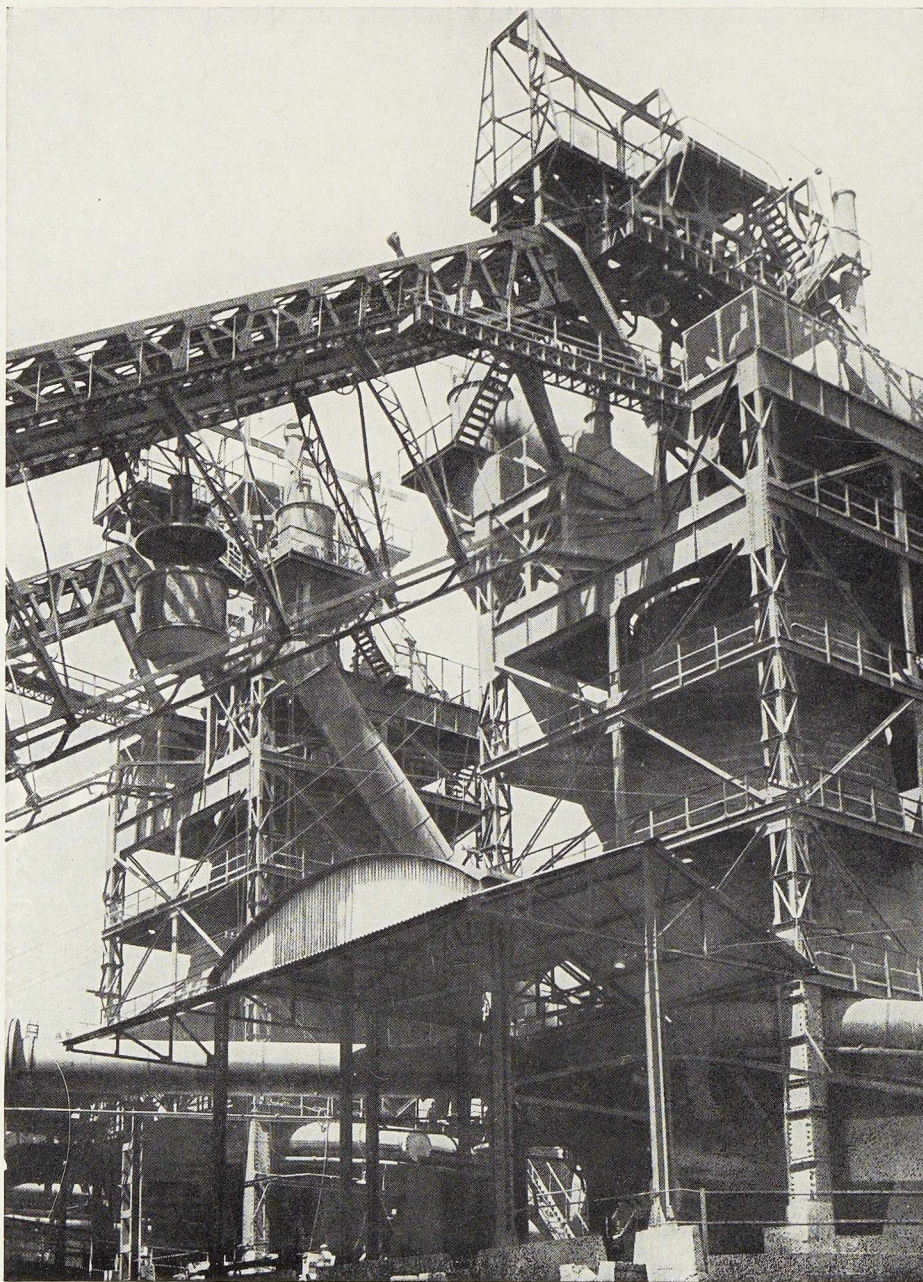
USINES GUSTAVE BOËL

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 parachevées pour matériel de chemin de fer et industries diverses. Spécialités de centres de roues et cuves à recuire pour feuillards, fils, tôles fines, etc. Essieux - Bandages - Trains montés - Pièces de forge.

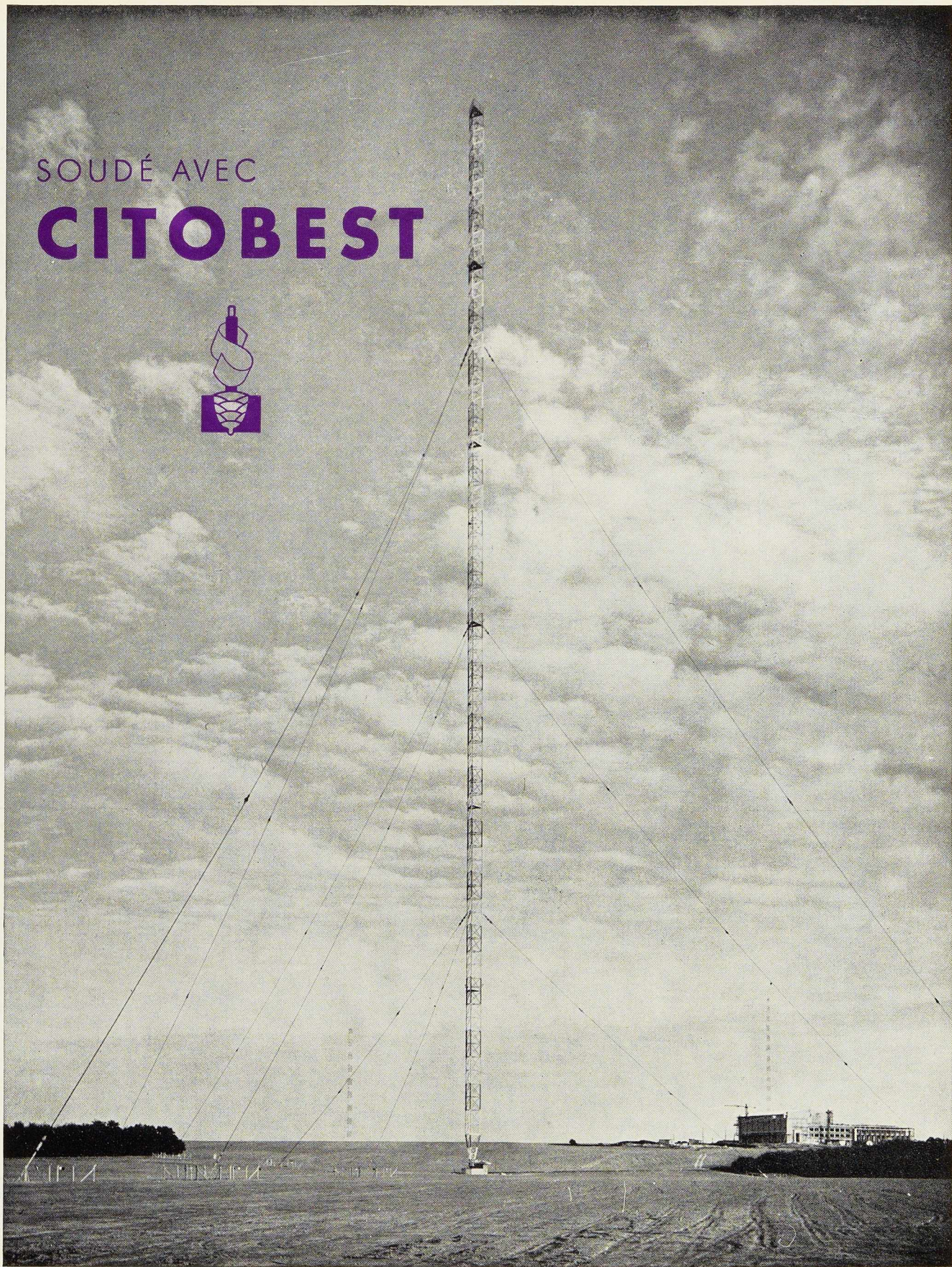
Division BOULONNERIE

Boulons - Crampons - Tirefonds et rivets.

Produits DIVERS

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

SOUDÉ AVEC
CITOBEST

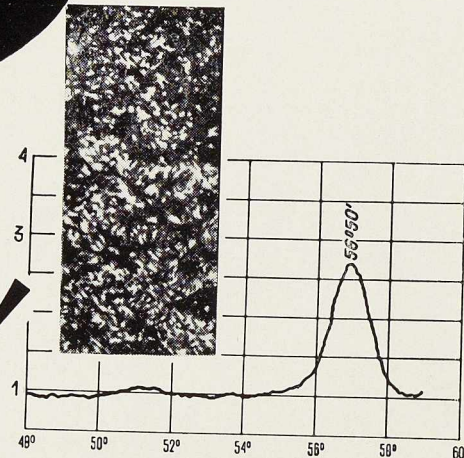


SOUDOMETAL S. A.

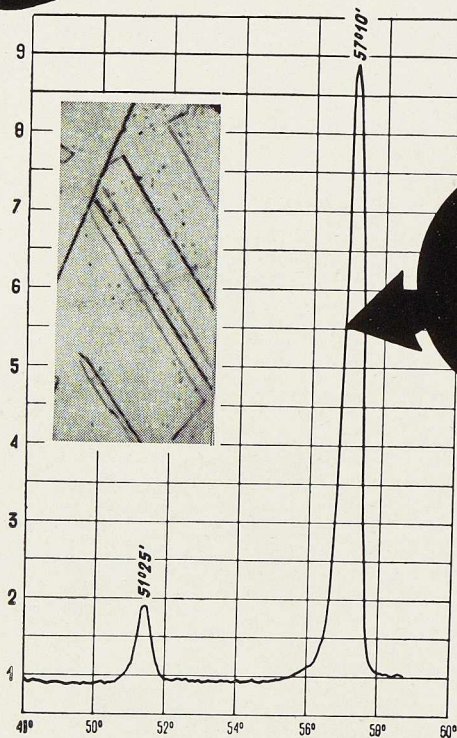
83, CHAUSSÉE DE RUYSBROECK
FOREST-BRUXELLES - Tél. 43.45.65, 44.09.02

**la réponse
instantanée**

**à mille questions
de métallurgie !**

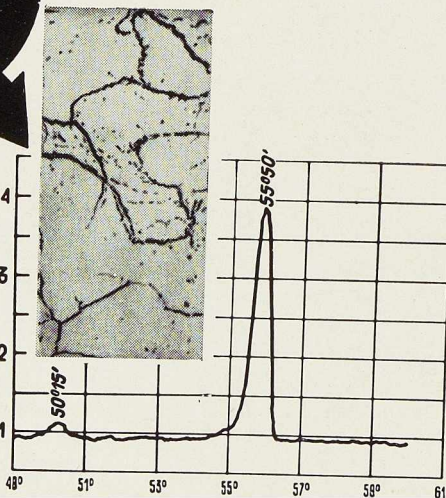


Acier Austénisé à 815° C.
Trempe à l'eau.
Structure Martensitique.



Fer Armco recuit 4 heures à 700° C.
Refroidi au four.
Structure Ferritique.

**5
minutes
pour
chaque
diagramme.**



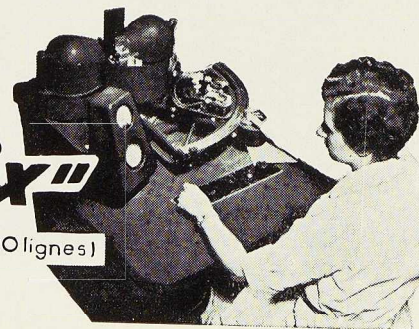
Acier Inoxydable traité à 980° C.
Trempe à l'eau
Structure Austénitique.

grâce au
Spectromètre
à tube-compteur de Geiger

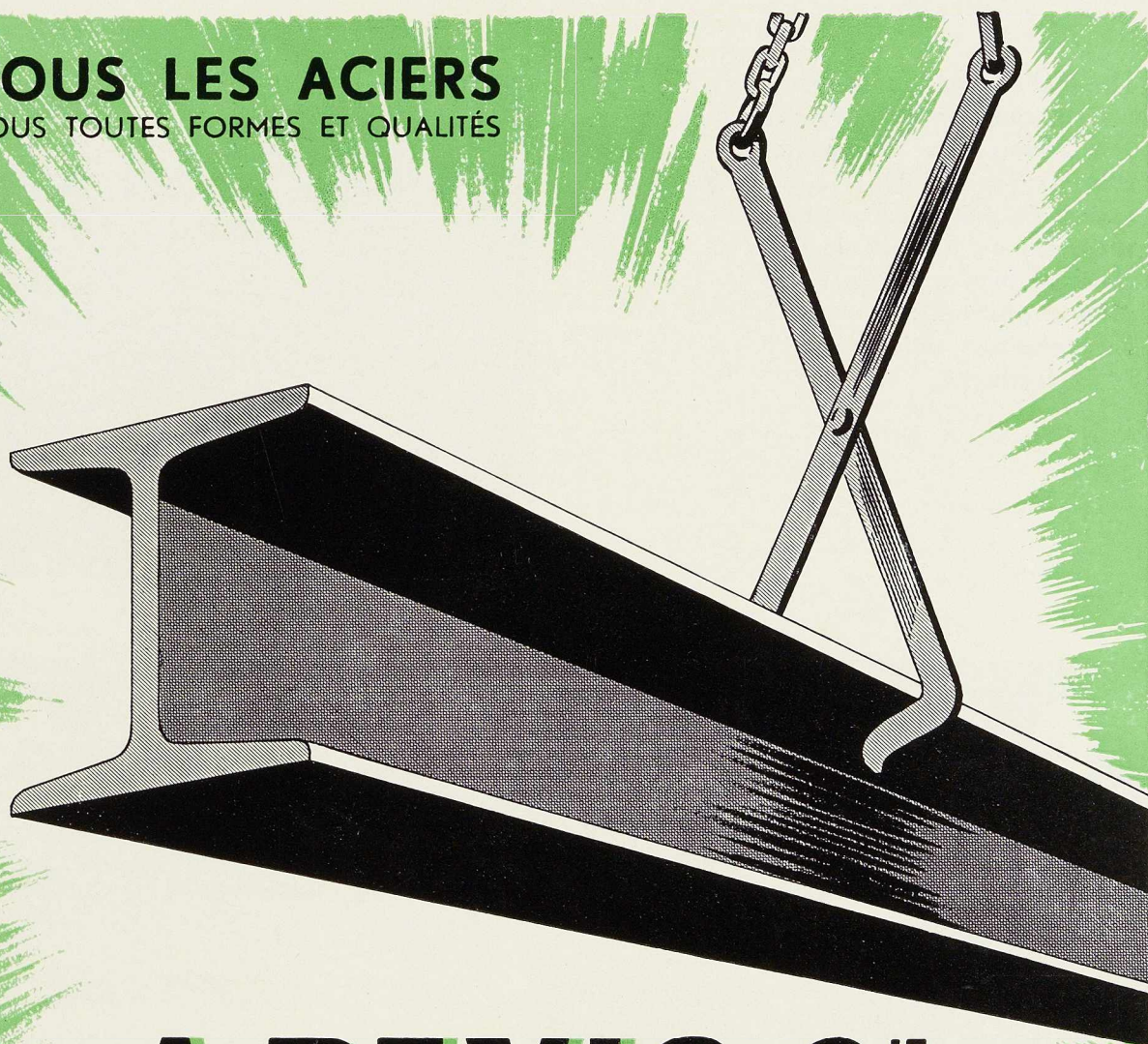


PHILIPS "Metalix"

S.A.B. 37-39, rue d'Onderlecht, BRUXELLES Tél. 12.31.40 (20 lignes)



TOUS LES ACIERS
SOUS TOUTES FORMES ET QUALITÉS



A. DEVIS & C^{IE}

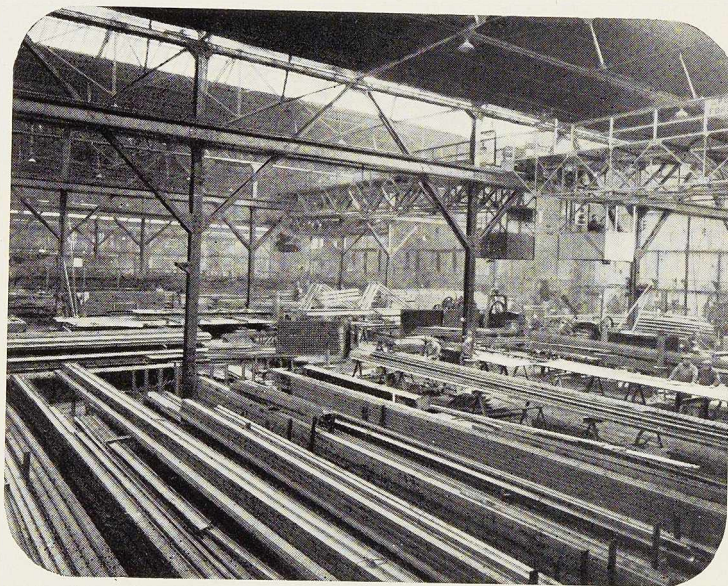
ACIERS MARCHANDS • TÔLES • BOULONS
43, RUE MASUI, BRUXELLES • Tél. 16.20.20 (20 lignes)

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

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

Nos ateliers, qui occupent une surface couverte de 7 000 m², sont desservis par cinq ponts-roulants rapides de 3 à 10 tonnes de puissance unitaire; raccordés au Chemin de Fer, clairs et bien agencés, ils se prêtent particulièrement à l'organisation rationnelle de la production.

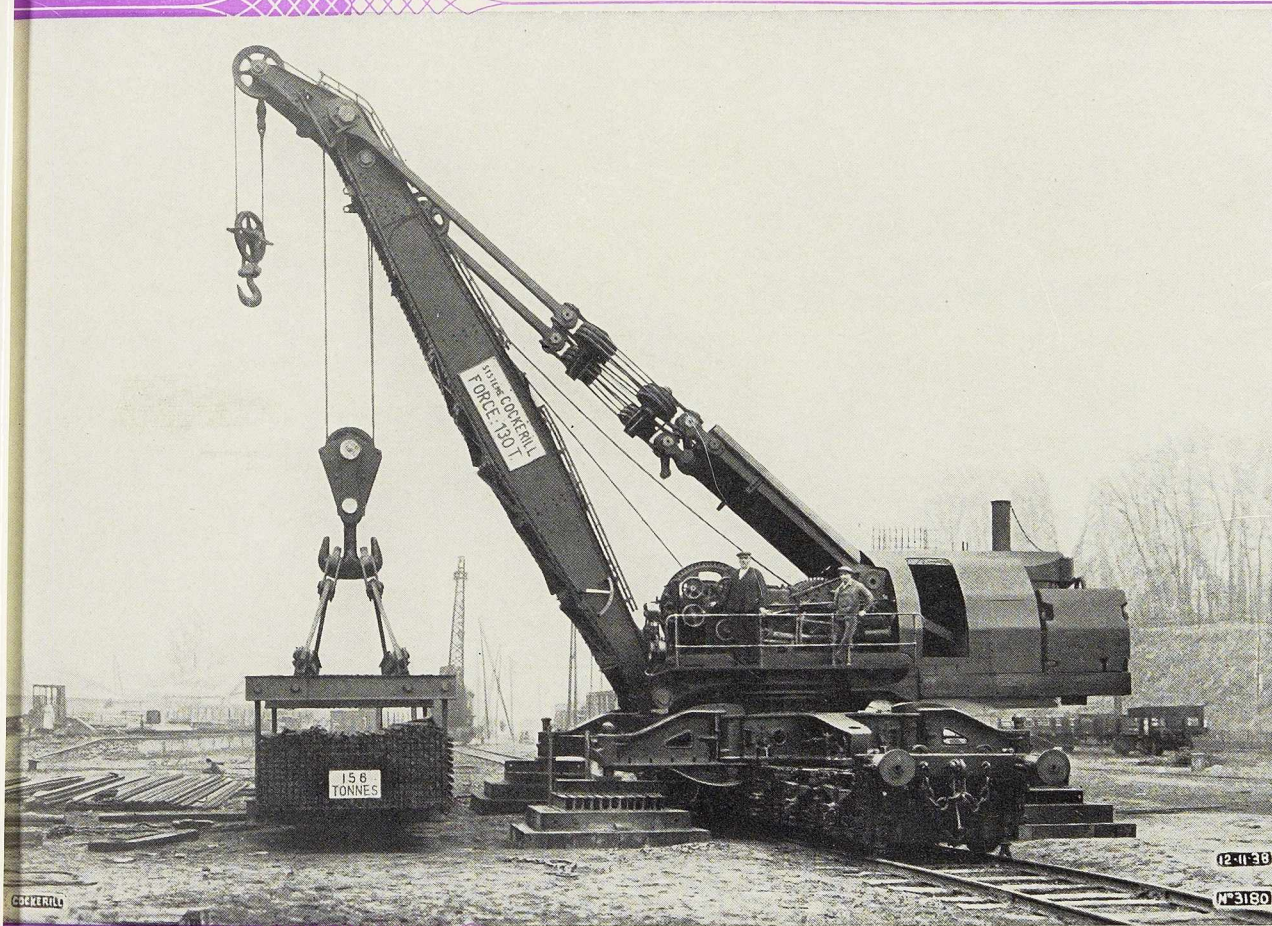
Notre magasin de fers est placé à l'intérieur des halls à l'abri des intempéries.



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



Transporteur à courroie et trémies distributrices de sable aux machines à mouler, réalisés dans une fonderie moderne (d'après plans et sur ordre des Ets J. Bury).



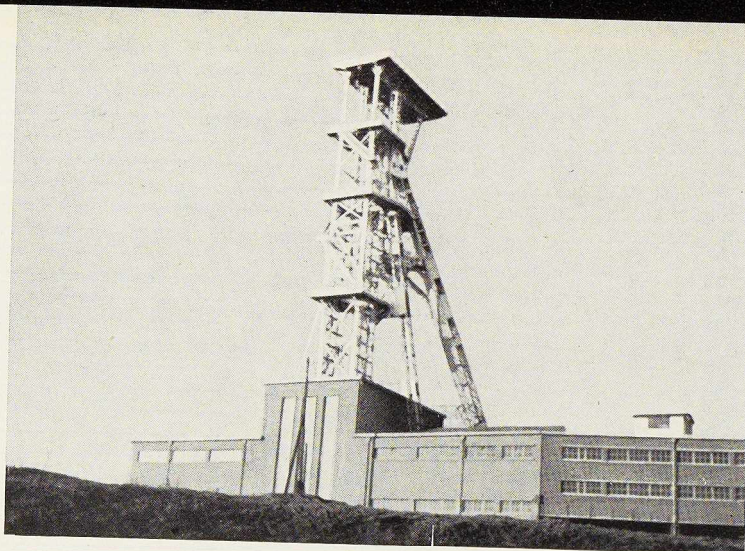
Grue de dépannage pour chemins de fer 130 T à 6,25 m de portée (S. N. C. F.).

METALLURGIE · CONSTRUCTIONS
MECANIQUES & METALLIQUES
CONSTRUCTIONS NAVALES



S.A. JOHN *C*OCKERILL

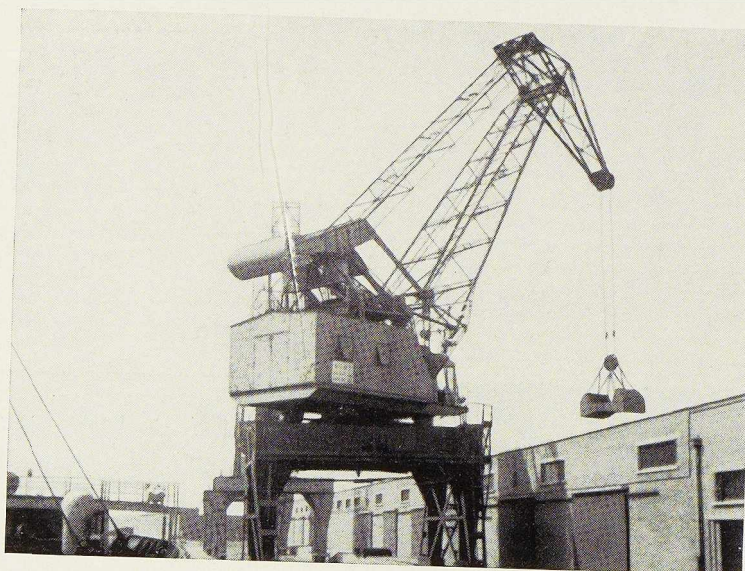
SERAING · BELGIQUE



Châssis à molettes de Crachet à Frameries, pour la Société Anonyme John Cockerill.

BESSEMER

RÉPOND A TOUS VOS PROBLÈMES
DE PROTECTION ANTIROUILLE

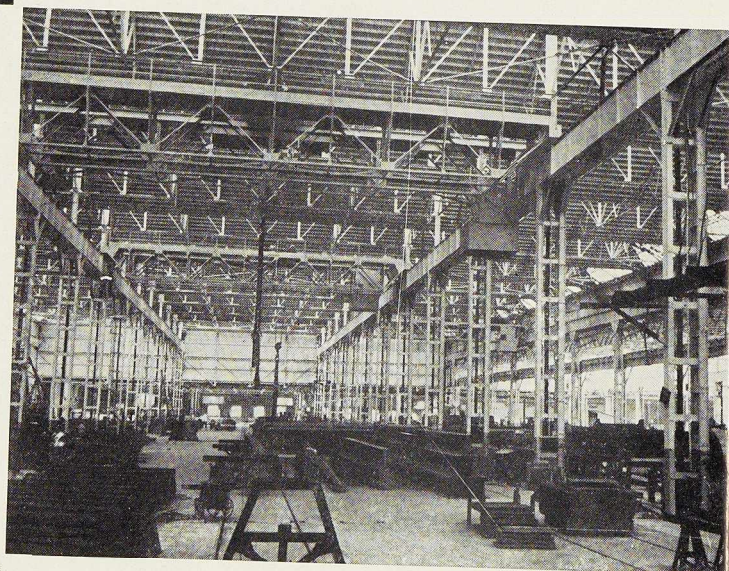


Travail en cours d'exécution au Port de Zeebrugge. Les peintures **Bessemer** sont employées. La finition sera en aluminium.

BESSEMER

50 ans d'expérience

UNE TRADITION : LA QUALITÉ



Ateliers métallurgiques de Nivelles, charpentes peintes en **Bessemer**.

PHENALU

PEINTURE BITUMINEUSE POUR ATMOS-
PHÈRES ET UTILISATIONS SPÉCIALES

Peintures

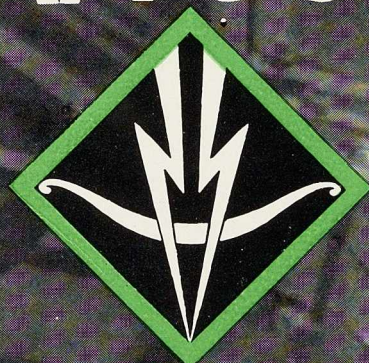
Vernis

Emaux

S. A. USINES LAVENNE FRÈRES - DOUR. TEL. 56
LIEGE 32.35.78

BRUXELLES 37.88.51

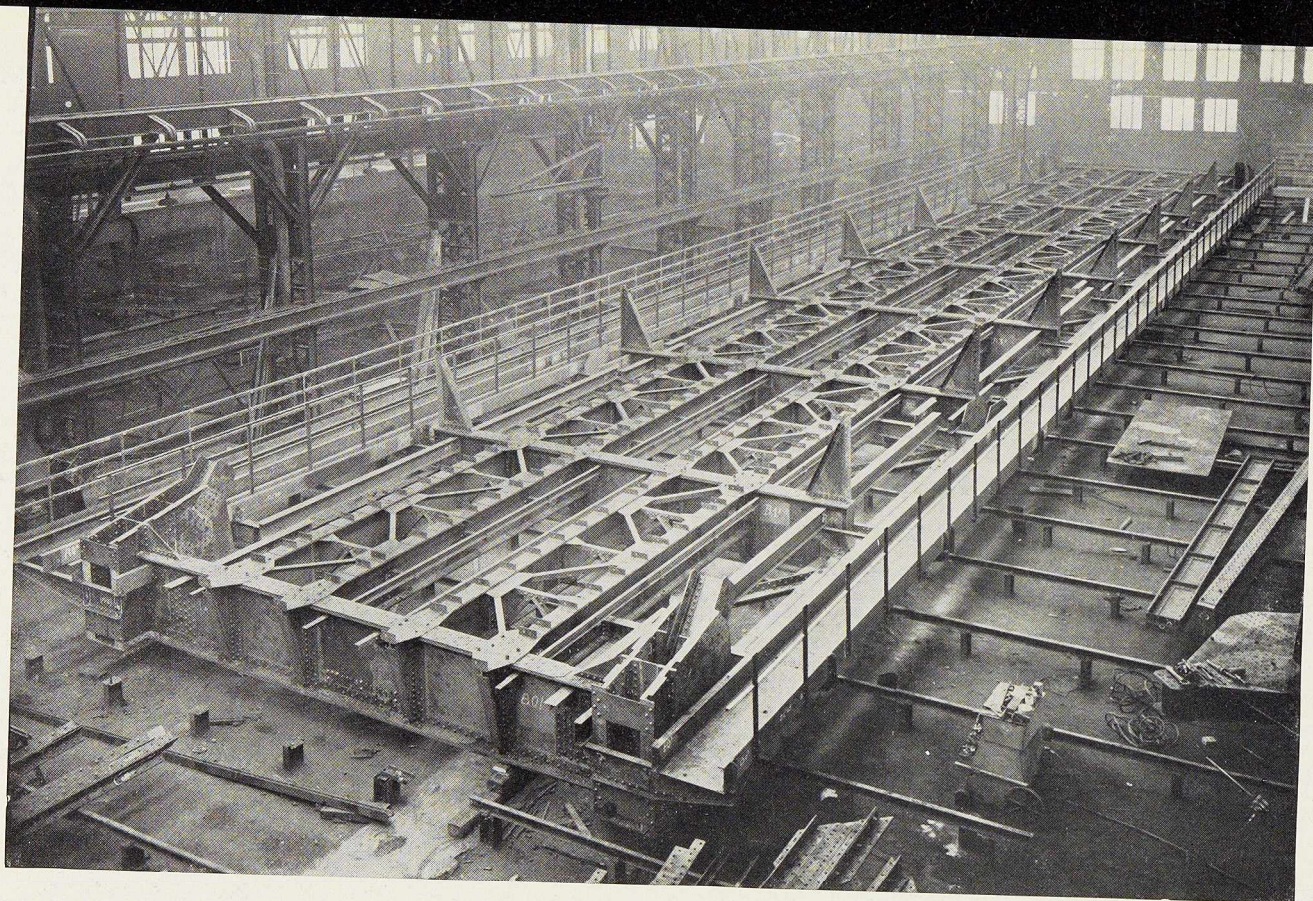
ARCOS



FONDÉ EN 1920

*Electrodes pour soudage à l'arc
Découpage oxyélectrique :
ARCOS OXYARC
Métaux d'apport
pour soudage au chalumeau
Transformateurs et groupes
Outillage pour soudeurs*

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGENE, S. A.
58-62, RUE DES DEUX GARES — TÉLÉPHONE 21.01.65 — BRUXELLES



MONTAGE À BLANC, EN NOS ATELIERS, D'UN TABLIER MÉTALLIQUE D'UN PONT À DOUBLE VOIE
TYPE À TABLIER INFÉRIEUR - À MAITRESSES POUTRES EN TREILLIS - PORTÉE : 56,860 MÈTRES

●

SOCIÉTÉ ANONYME DES

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

PAUL WURTH

LUXEMBOURG

FONDÉE EN 1870

TÉLÉPHONE : 23 22 - 23 23 - 65 92 ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PEWECO-LUXEMBOURG

●

PONTS ET CHARPENTES • APPAREILS DE LEVAGE
ET DE MANUTENTION ÉLECTRIQUES • FONDERIE
D'ACIER • ATELIERS DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE •
ENGRENAGES DROITS ET CONIQUES A DENTURE TAILLÉE

LES FAMEUSES
PEINTURES ANTI-ROUILLE AU

THIOVERNIS

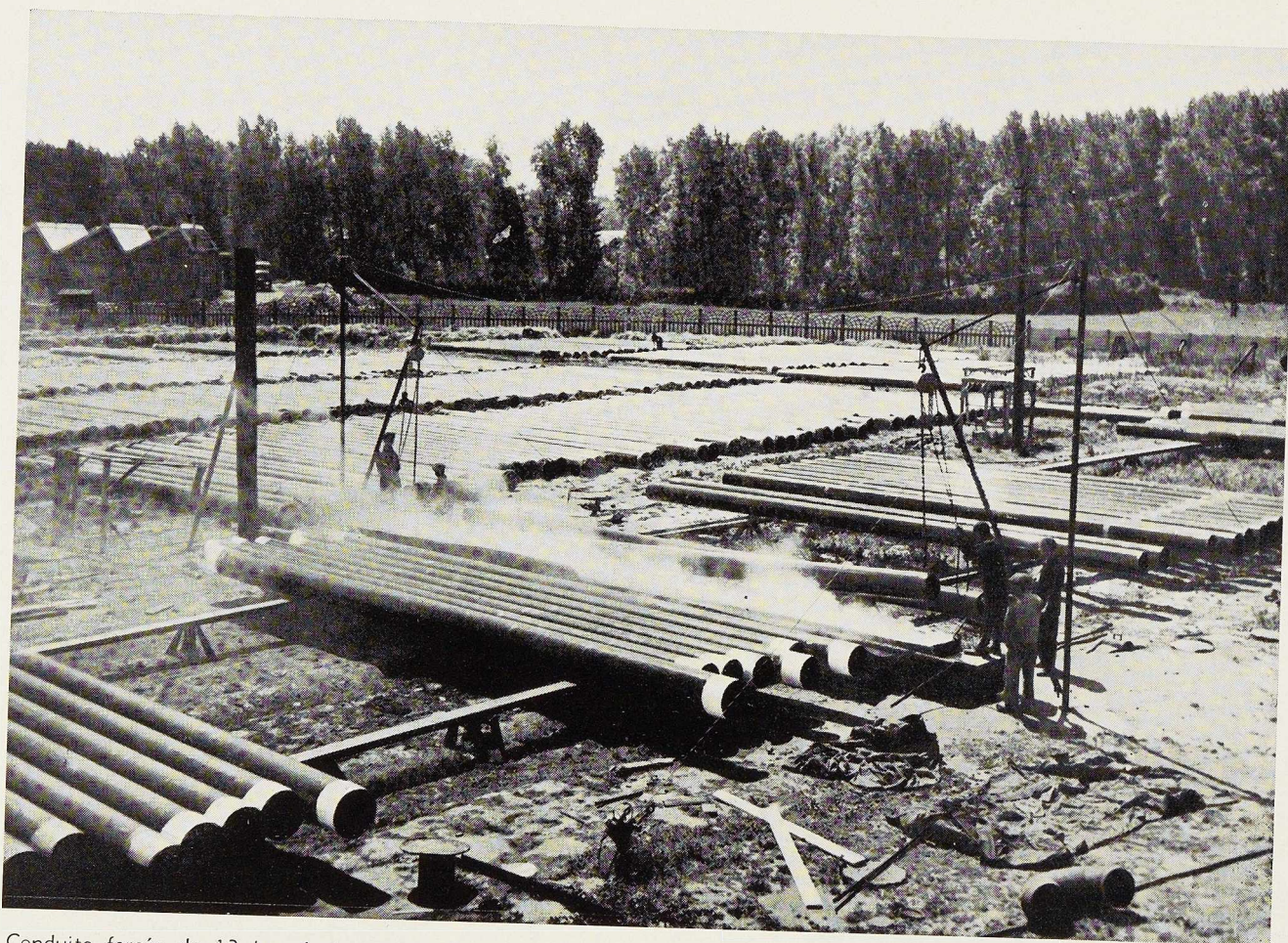


SONT DES PRODUITS

DE VLEESCHOUWER

(LINT-Anvers)

LA FIRME DE LA QUALITE



Conduite forcée de 13 km de longueur, fournie au Congo belge. Pression d'essai : 30 kg/cm².

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

UNE ÉLECTRODE POUR CHAQUE APPLICATION

pour
**CHAUDRONNERIE
COURANTE
RECHARGEMENT DES PIÈCES
EN ACIER DOUX**



L'AIR LIQUIDE

31, Quai Orban, **LIEGE**

DÉPARTEMENT :

Soudure électrique

Téléph. 43.65.55

076



S
SIDERUR

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE SIDÉRURGIE S.A.
1^a, rue du Bastion • BRUXELLES

Organisme de vente de :

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

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

17^e ANNÉE - N° 3

MARS 1952



Le problème de la productivité aux Etats-Unis et en Belgique

L. Berland,
Ingénieur adjoint
à la Direction Construction
à la S. A. John Cockerill

Quand de grands économistes ont dit :

« La mauvaise monnaie chasse la bonne »,

ils ont prononcé une sentence caractérisant les conséquences résultant d'un état psychologique créé par des faits connus.

Quand en 1922 un industriel parisien, bien connu depuis les débuts de l'automobile pour la qualité de ses voitures, voulut augmenter son chiffre d'affaires en lançant dans ses usines une voiture bon marché, où tout figlage était exclu, Monsieur Galopin, son ami, le mit en garde en lui annonçant :

« La mauvaise qualité chasse la bonne. »

Un an après, la démonstration était faite, la voiture qui devait être bon marché ne l'était pas, et la bonne qualité des autres était dangereusement compromise.

Cette sentence caractérise encore les conséquences inéluctables résultant d'un état psychologique créé par des faits connus.

Ces deux phrases lapidaires, synthétisant un

même état psychologique, sont des vérités dont aucune personne digne de responsabilité ne peut douter.

Ne savons-nous pas que le slogan « C'est toujours bon comme cela » tue la qualité : ce slogan amène l'état psychologique néfaste dont nous subissons les conséquences aujourd'hui.

Négliger la qualité dans certains détails amène, à brève échéance, la ruine de la qualité dans tous les domaines.

Remarquons que ces deux sentences sont pessimistes, car elles constatent les conséquences malheureuses résultant d'un état de faits.

Si nous renversions la synthèse de ces sentences pour envisager les conséquences heureuses qui pourraient résulter d'un état de faits, que dirions-nous par exemple

« Le souci de la qualité en tout amène des conditions favorables pour tous. »

Je crois que c'est bien l'inverse : que la mauvaise qualité chasse la bonne, car quand on achète un mauvais article on est malheureux de cette mauvaise acquisition qu'on déconseillera à



l'occasion. Si, au contraire, l'achat donne toute satisfaction, on en est heureux et on ne manque pas de communiquer son état d'esprit satisfait aux autres.

Par conséquent, la sentence :

« Le souci de la qualité en tout amène des conditions favorables pour tous » est aussi une synthèse d'état de faits connus de nous tous, créant dans ce cas un climat psychologique plaisant, au lieu d'être désagréable comme les deux autres sentences.

Et bien cet état de faits heureux aux Etats-Unis s'appelle « *Productivity* » que nous avons traduit avec paresse « *productivité* ».

Qu'est-ce donc que ce mot « *Productivity* » qui nous vient d'Amérique ?

Le mot « *Productivity* » a été et est encore aux Etats-Unis le mot magique dans lequel tout le monde place son entière confiance, parce que les faits ont démontré :

— Aux industriels que c'était une source de progrès et de prospérité;

— Aux syndicats que lorsqu'on y avait goûté un peu on se mettait rapidement à l'aimer, puisque ceci donne plus de produits répartis entre plus de personnes;

— A la masse que par son adoption le peuple des Etats-Unis est celui qui incontestablement jouit du plus haut standard de vie et de liberté, sans compromettre l'équilibre économique du pays.

La « *Productivity* », pour l'Américain, c'est :

1. Produire davantage,
2. Avec moins de fatigue, sans se presser,
3. En payant mieux les travailleurs,
4. En diminuant les prix de revient et les prix de vente,
5. Pour permettre à plus de personnes d'acheter ces produits,
6. En assurant aux industriels la prospérité et la possibilité de perfectionner,
7. Pour atteindre une qualité meilleure.

Considérons donc ces différents points les uns après les autres, dans notre ambiance actuelle.

1. Produire davantage

En Belgique, quand nous parlons d'augmenter la production, immédiatement le spectre du chômage se dresse devant les travailleurs. Cette appréhension est basée sur des faits vécus, dont ils ont subi les conséquences désastreuses.

Pourtant ceux qui connaissent la « *Productivity* » nous démontrent, par des faits non moins incontestables, que le chômage n'existe pas et, qu'au contraire, quand l'augmentation de pro-

duction est bien pensée, elle entraîne plus de monde dans les usines comprenant bien ce que veut dire « *Productivity* ».

Il y a donc entre notre conception catastrophique et celle heureuse des Américains une grande divergence de point de vue et nous nous devons de considérer ce problème pour améliorer notre ambiance de vie.

2. Avec moins de fatigue, sans se presser

Cette fois notre conception du problème de la production nous plonge dans une entité.

Chez nous, tout le monde court, le soir tout le monde est harassé de fatigue et on trouve que nous ne produisons pas assez ! C'est à n'y rien comprendre.

C'est exact, et pourtant tous ceux qui vont aux Etats-Unis vous diront :

- que là-bas tout le monde a le temps;
- que tout est considéré pour mettre le travailleur à l'aise pour faire son travail;
- que tout le monde a le temps de penser à son travail pour bien le faire une fois pour toutes, de la meilleure façon, à sa manière.

Et voilà qu'apparaît dans ceci non plus une entité, car nos travailleurs savent bien que s'ils pouvaient penser à leur travail pour l'améliorer ils seraient plus heureux.

Voilà notre entité qui fait apparaître un champ d'action que nous devons étudier à fond pour améliorer l'ambiance de nos usines.

3. En payant mieux les travailleurs

Mais ne fait-on pas assez en Belgique pour bien payer les travailleurs ? Nous sommes, en Europe, le pays où les salaires sont les plus élevés. Nos syndicats ne se démènent-ils pas assez pour cela ?

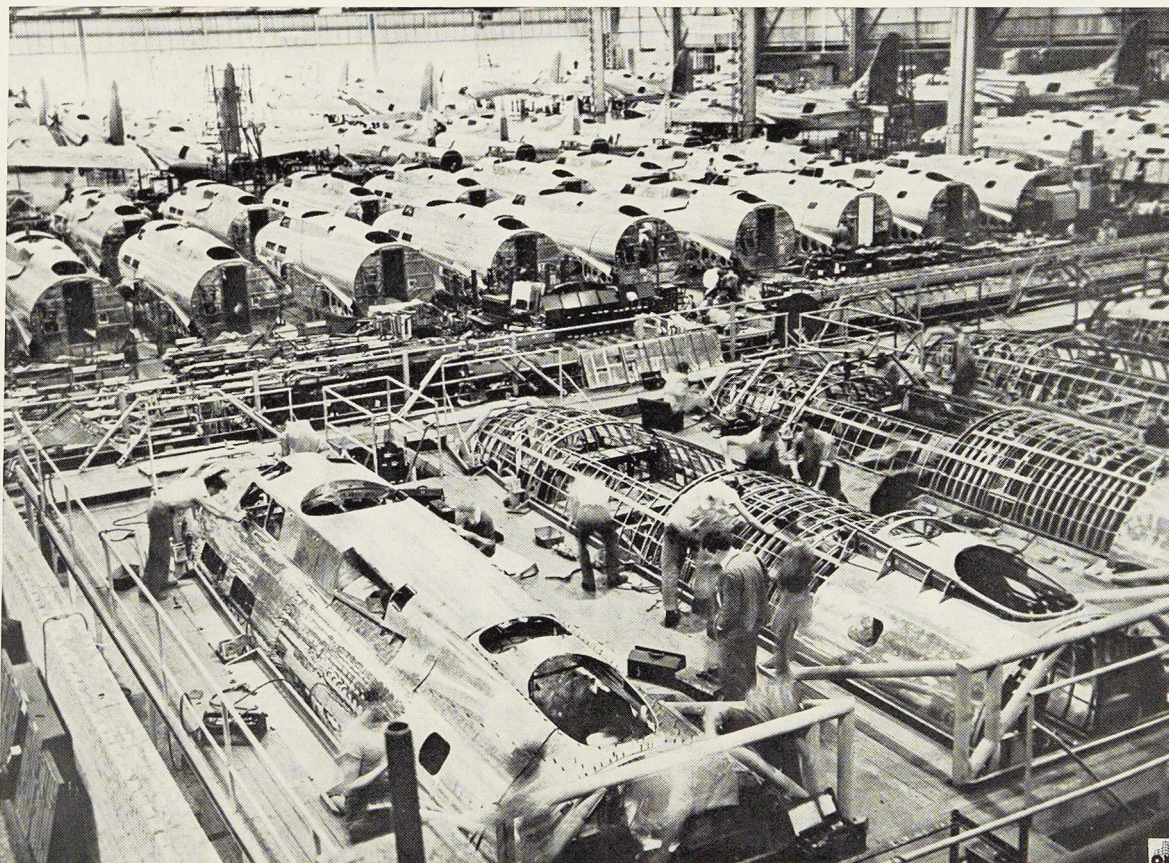
C'est exact. Mais...

Si les salaires sont élevés, le coût de la vie est tel que ces salaires élevés ne suffisent pas encore.

C'est fatal, car on sait, par expériences nombreuses, que toute augmentation de salaire sans augmentation de production est une dévaluation de l'argent. C'est la création d'une monnaie moins bonne, qui chasse la bonne et raréfie les produits; il s'ensuit automatiquement une augmentation du coût de la vie et cette augmentation est toujours supérieure à la croissance des salaires. Nous sommes ainsi entraînés dans une spirale infernale et si nos salaires sont les plus élevés, nous avons le record du coût de la vie.

Il y a donc encore ici une différence dans la façon de comprendre la rémunération des travailleurs.





Document Ambassade des U. S. A. à Bruxelles.

Fig. 2. Construction de forteresses volantes à l'usine de la « Boeing Aircraft Cy ».

Chez nous nous basons celle-ci sur le coût de la vie et on doit être payé pour vivre en venant à l'usine, au bureau.

Aux Etats-Unis, on est payé pour sa valeur de production, c'est l'effort pour mieux produire, pour produire davantage en pensant à son travail qui paie.

C'est une autre conception encore une fois et comme les conséquences de cette façon de penser américaine amènent des suites plus favorables que la nôtre, nous devons y réfléchir.

4. En diminuant les prix de revient et les prix de vente

Ici nous n'y sommes pas du tout, d'après ce que nous constatons tous les jours autour de nous!

Dès qu'il y a la moindre augmentation de salaire, immédiatement tout augmente : le charbon, les services publics, les denrées alimentaires et même les impôts.

Nous sommes ainsi entraînés dans une sarabande infernale, qui ne nous permet pas d'établir un budget pour demain.

Alors que là où le mot magique « Productivity » est compris, tout en gagnant davantage on a besoin de moins d'argent pour acheter tout ce dont on a besoin.

Ainsi non seulement le budget s'équilibre, mais il fait entrevoir des possibilités de suppléments et ce sont ces petits extra qui font le charme de la vie.

Il y a donc entre les conséquences de notre conception et celles annoncées sous l'égide de la productivité un abîme qui montre l'ambiance

d'inquiétude que nous créons au lieu d'amener la joie de vivre.

Nous devons donc nous attacher à ce grave problème.

5. Pour permettre à plus de personnes d'acheter ces produits

Ici nous sommes encore aux antipodes de ce que la productivité annonce.

En effet, la puissance d'achat d'une monnaie se définit par la comparaison de ce qu'on gagne avec ce qu'on doit dépenser pour vivre.

Or chez nous, nous constatons qu'il manque des francs pour vivre. Tout augmente plus que la valeur des salaires reçus, l'indice du coût de la vie monte sans cesse et nous entraîne automatiquement vers une réduction douloureuse du standard de vie, car la rémunération comme nous la concevons plafonne.

Aux Etats-Unis, au contraire, comme les rémunérations progressent plus que les quelques soubresauts du coût de la vie, et comme beaucoup d'articles diminuent de prix, chacun avec sa paie peut acheter davantage et ainsi avoir un standing de vie de plus en plus élevé.

Nous en arrivons à constater qu'un gouffre se creuse entre nos deux conceptions et que, hélas, c'est nous qui sommes au fond du gouffre.

Il faut en sortir, pensons-y.

6. En assurant aux industriels la prospérité et la possibilité de perfectionner

Ici nous ne nous trouvons pas encore en communauté de conception.

L'industriel voit partir la plus grande partie de ses profits en impositions de plus en plus lourdes.

Quand il faut améliorer une production, les crédits sont de plus en plus difficiles à trouver et on n'arrive jamais à pouvoir considérer un problème dans son entièreté; il faut le regretter d'autant plus que dans les organisations modernes, l'amélioration doit comprendre un tout: l'absence de l'un quelconque des détails peut compromettre complètement l'ensemble du problème et les bonnes conséquences qu'on pourrait en escompter.

Aux Etats-Unis, « rien ne coûte trop pour mieux produire »; il faut transformer progressivement les usines pour réduire les efforts humains et ne laisser à l'homme que le travail intellectuel et des gestes contrôlés par l'intelligence pour toujours faire mieux.

Pour arriver à ces possibilités, il faut laisser aux industriels la latitude d'utiliser une bonne

part de leurs profits pour améliorer leurs usines, car ce sont celles-ci qui font vivre le pays dans tout son ensemble.

Les usines, en réalité, constituent aux Etats-Unis la base de la prospérité nationale; en Belgique, elles sont les bases assurant les rentrées d'impôts pour dépenser l'argent en futilités sans enrichir le pays.

Nous voilà donc encore avec deux conceptions opposées, et pourtant nous devons constater que la façon d'agir américaine donne des perspectives plus claires que notre système — pensons-y.

7. Pour atteindre une qualité meilleure

En Belgique, certains font des efforts notoires pour améliorer la qualité de leurs produits, mais c'est au prix de prodiges, peut-on dire, car les équipements appropriés sont souvent trop onéreux pour être achetés; en outre, la qualité requiert des mises au point longues et coûteuses, qui effrayent l'argent chez nous.

Enfin, la qualité est un tout à réaliser à tous les échelons de la production pour réussir, le manquement de l'un quelconque des maillons ruine les efforts des autres.

Mais il en est qui, au contraire, pour assurer un chiffre de vente plus impressionnant, lancent sur le marché des articles intéressants d'apparence et dont l'usage est désastreux: c'est le cas pour beaucoup des articles domestiques de première nécessité, dont les meubles, les appareils de chauffage, les vêtements, etc.

C'est un désastre national, disons-nous, car les économies durement acquises se transforment ainsi en biens sans usage, ce qui réduit à néant l'argent qu'il a fallu accumuler pendant de nombreuses années de labeur et ainsi dégoûte de la volonté d'économiser.

Les conséquences morales de cet état de choses sont énormes et épouvantables; pensez donc au jeune ménage qui vient d'engloutir ses économies pour s'installer au mieux et qui en quelques années voit les meubles en contreplaqué se décoller, la cuisinière rouiller, les vêtements se découdre, etc.

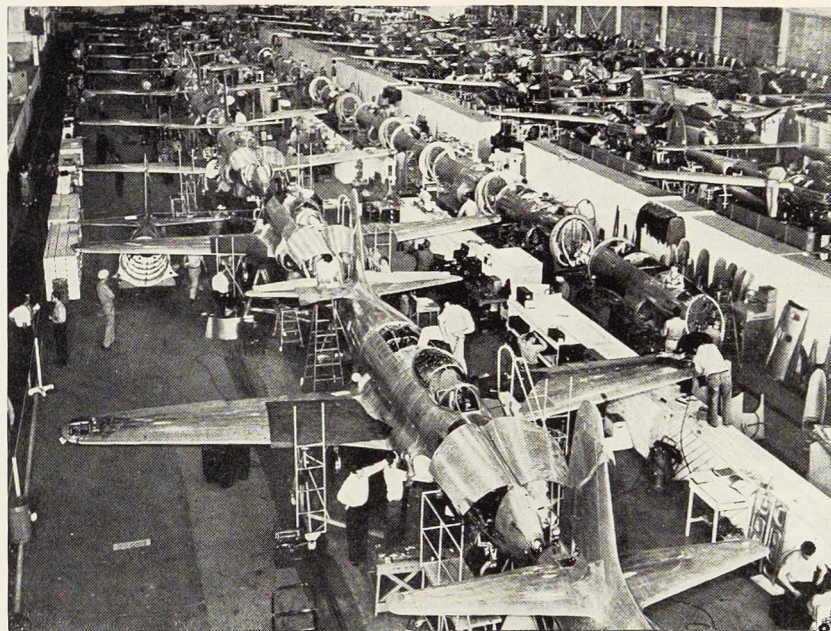
Au début, on réagit, puis à la longue on s'y habitue et là où nous devrions trouver un charmant petit home nous aurons bientôt un gîte où le bonheur est compromis.

Aux Etats-Unis, la libre concurrence amène la lutte entre les producteurs. Pour vendre plus que son voisin il faut vendre meilleur et moins cher. Il faut vendre du service, de la qualité et ainsi encore une fois l'argent est utilisé pour augmenter le confort, pour augmenter la valeur du



Fig. 3. Chaîne de montage pour avions à réaction « Shooting Star » aux Usines de la « Lockheed Aircraft Corporation » en Californie.

Document **Ambassade des U. S. A.** à Bruxelles.



bien de la nation. C'est cela qui crée le haut standard de vie dans une nation prospère.

Ici encore, ce que nous constatons chez nous ne correspond pas à la conception américaine et pourtant la leur a plus d'avantages dans tous les domaines que la nôtre. Nous devons donc encore y penser.

**

Il s'ensuit donc que si nous comparons les résultats qui découlent de la productivité à ceux que nous constatons avec notre façon de penser et d'agir actuellement, nous devons admettre que le tableau signé productivité est plus attrayant que le nôtre.

Que pouvons-nous conclure ? Que notre conception est la bonne ?

Je ne crois pas, car la productivité énonce précisément le but que nous devons atteindre pour améliorer le standing de vie de la nation et pour permettre un épanouissement complet de l'industrie et de tous ceux qui l'animent.

Les personnes qui ont bien compris le problème de la productivité sont parfaitement conscientes des résultats engendrés par la productivité; cet accord est basé sur des faits indiscutables et nombreux qui prouvent que quand l'ambiance psychologique est créée, les mêmes résultats repro-

duisent et entraînent les mêmes heureux effets. Ces personnes concluent que le mot magique « Productivity » est un mot qui définit un état d'esprit créant une façon de penser, une mentalité spéciale et que pour améliorer la productivité *il faut admettre intégralement et partout cette façon de penser.*

Les Etats-Unis ont-ils toujours admis cette façon de penser ?

Non, car en 1945, M. Kearner, de Kearner & Trecker, de Milwaukee, disait dans un magnifique discours au Congrès des Constructeurs de Machines-Outils, à Cleveland :

« Je sais ce que vous allez dire : oui c'est parfait ce que vous conseillez pour augmenter notre standard de vie, mais quel est l'homme qui va prêcher cette technique partout chez nous ?

» Et bien, Messieurs, ce n'est pas un homme qui doit la prêcher, si vous êtes ici 600, ce sont les 600 personnes présentes qui dès demain doivent penser et persuader tout le monde, et alors vous verrez comment les progrès couronneront vos efforts. »

Ne pourrions-nous pas y penser nous-mêmes et devant l'évidence nous unir tous pour réussir nous aussi. « L'Union fait la Force », c'est notre devise, mais c'est aussi une sentence vérifiée par tous les faits. Appliquons-la !

Fig. 4. Restaurant pour le personnel des usines Ford à Detroit.

Voulez-vous aussi des arguments pour convaincre les autres ?

Voulons-nous passer quelques instants à étudier cette façon de penser et rechercher parmi des faits connus ce que nous devons admettre pour pouvoir parler d'amélioration de la productivité chez nous ?

Nous avons entendu de toute part, et nos ministres se font les champions de cette idée, qu'il faudrait améliorer notre équipement national pour améliorer notre production !

Hélas je ne suis pas d'accord avec cette façon de voir qui est toute platonique et mon jugement se base encore sur des faits.

En 1949, j'ai rencontré un spécialiste d'une des plus grandes usines américaines de machines-outils. Il accomplissait une mission d'étude en France et en Belgique pour voir comment nous utilisions les nouveaux équipements installés dans nos usines. Et bien il retournait écœuré chez lui, malade presque, parce que si nous avions acheté de nouvelles machines nous ne produisions presque pas plus sur celles-ci que sur des engins anciens et amortis.

Nous avons donc engagé des sommes considérables qu'il faut amortir et qui ne produisent pas plus que des machines amorties et usagées. Donc acheter du nouveau matériel ne veut pas dire augmenter la productivité.

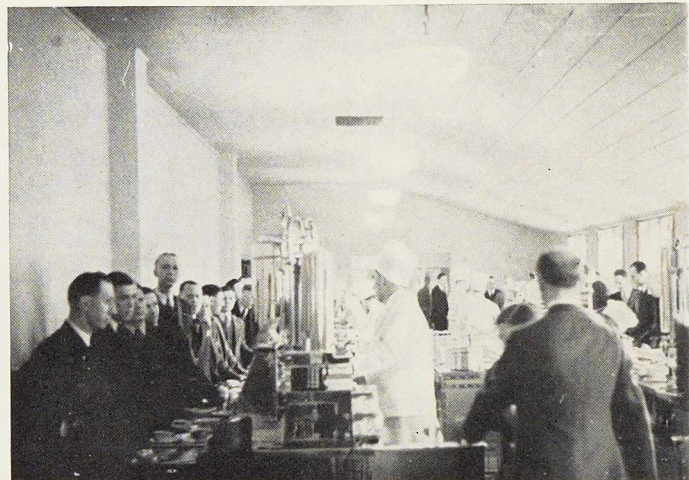
D'ailleurs, ne lisons-nous pas dans le rapport mensuel *France-Etats-Unis*, n° 54, que l'analyse des résultats obtenus en France par l'application du plan Monnet, même dans des secteurs de l'industrie bien rééquipés, montre, pour le premier semestre 1951, une productivité à peine supérieure à celle de ces secteurs en 1929.

Je crois que ces renseignements précis, formels, montrent que ce n'est pas en signant un gros chèque pour rééquiper une entreprise et en installant ce nouveau matériel que la productivité augmente à coup sûr.

Il y a autre chose à faire que d'acheter du matériel. N'oublions pas que nous avons dit que la sentence requiert l'application de tout ce qu'il faut pour créer l'ambiance voulue pour réussir.

Si les machines sont là, il faut encore situer les hommes comme il se doit devant les machines, et ceci n'a pas été réalisé.

Conséquence brutale : échec !



Ne savons-nous pas que ce n'est pas parce que nous avons acheté un stradivarius que nous pourrions jouer magistralement du violon ?

Nous faisons donc une erreur en considérant seulement les immobilisations pour améliorer nos productivités. Il y a le facteur humain à considérer avant toute autre chose.

D'autres personnes, plus pessimistes, vont lever les bras au ciel et dire qu'il n'y a rien à faire parce que notre marché est trop petit, parce que nos salaires sont trop élevés, parce que nos impôts sont écrasants et il y aura encore bien d'autres *excuses* pour motiver leur caractère chagrin.

Hélas, je ne suis pas d'accord avec ces *excuses* et des faits me donnent raison.

Les salaires américains sont au moins trois fois plus élevés que les nôtres, et chez eux ils arrivent à produire, dans des usines à notre échelle, des machines non de série, meilleures que les nôtres en général et à des prix inférieurs aux nôtres, tout en assurant du service au client.

La Suisse, le Danemark, la Hollande, la Norvège, la Suède, sont-ce des pays avec plus d'habitants qu'en Belgique ?

Sont-ce des pays avec des possibilités de ventes nationales plus grandes que chez nous ?

Non, mais ces pays ont le monde entier devant eux pour écouler leurs produits de qualité.

Vous pouvez vous documenter, chez eux leurs impôts sont aussi lourds que les nôtres et beaucoup d'entre eux achètent leurs matières chez nous.



D'ailleurs il y a des arguments massues qui, je l'avoue, me remuent profondément devant l'apathie de notre pays.

Ne voyons-nous pas une firme hollandaise, avec un carnet de commande surchargé en moteurs Diesel de 400 à 500 CV vendus à l'étranger pour des flotilles de pêche, venir installer une usine non loin de Bruxelles, pour utiliser nos matières, nos ouvriers, subir nos impôts, et malgré tout faire une bonne affaire, alors que nos compatriotes constructeurs de moteurs Diesel pleurent pour avoir des commandes!

Ne voyons-nous pas la *General Motors* et *Ford* installer des usines près d'Anvers, là où les salaires sont les plus élevés et réaliser des entreprises viables, tout en s'alimentant de plus en plus dans le pays!

Nous devons honnêtement, je pense, admettre qu'il y a autre chose que l'exiguïté de nos marchés pour motiver la pénurie d'affaires et la médiocrité de nos productions dans certains secteurs de nos industries.

Mais où allons-nous donc dans ces conditions ?

Je crois que nous devons avoir un « sursum corda », nous arrêter un instant pour prendre le temps de penser et faire un acte de conscience. Nous devons admettre sans entêtement que notre façon de penser, en règle générale, ne correspond plus à la réalité des faits, si toutefois cette façon de penser correspond à nos idées personnelles.

Nous pensons comme jadis, en caressant des idées, alors qu'il y a eu une évolution rapide dominée par les faits et nous n'avons pas été accrochés dans cette évolution.

Le bon sens, une fois de plus, doit nous montrer le chemin à suivre, mais de grâce décidons avant de nous engager dans cette voie nouvelle que nous aurons la volonté suffisante pour aller jusqu'au bout, que nous subirons stoïquement les quelques conséquences brutales momentanées que l'évolution nous occasionnera et n'oublions pas cette sentence : « Qui veut peut. »

Abandonnons la compréhension de nos idées si nous croyons que la compréhension admise par les autres amène des conditions plus favorables à la société, plus humaines pour l'homme moral et physique.

N'oublions pas qu'il est impossible de vivre seul, fut-ce même dans le rêve le plus éblouissant, dans le palais le plus merveilleux, car une telle vie amènerait une fin tragique par suite de l'isolement.

Il faut admettre, pour être sensé, ce que tous les autres ont admis. N'oublions pas que par le monde la Belgique a toujours été connue pour son bon sens.

Nous allons donc parler bon sens exclusivement.

Qui peut donc nous éclairer, nous dire ce que nous devrions faire pour connaître les avantages réalisés par ce mot magique :

« *Productivity* ».

La réponse actuellement est simple à trouver, elle est formelle puisque encore une fois elle est basée sur des faits reconnus par de très nombreux hommes de métier.

Les Américains ont certes leurs défauts, mais ils ont tout de même des qualités extraordinaires dont nous devrions profiter puisqu'ils nous y invitent.

Ils veulent que nous allions chez eux voir ce qui se passe, là où tout le monde a confiance dans ce mot magique, pour ensuite revenir chez nous, non pas pour y créer une usine Ford, ou un Hollywood, ou un centre nucléaire, choses qui sont des phénomènes même aux Etats-Unis, mais pour appliquer chez nous ce que le bon sens belge nous aura fait voir et comprendre.



Fig. 5. Parking des voitures du personnel ouvrier de l'aciérie des usines Ford à Detroit.

Nombreuses sont les missions qui d'Angleterre, de France, de Hollande, sont allées aux Etats-Unis et ont par la suite rédigé des rapports lumineux sur les choses les plus marquantes, les plus adoptables chez nous et dont elles ont constaté les effets merveilleux là-bas.

Voulez-vous que nous recherchions parmi ces rapports les points qui sont communs à tous les facteurs de l'industrie, et communs aux pays dont nous avons étudié les rapports ?

N'oublions pas que ces missions comprenaient des délégués patronaux, des délégués de syndicats, des personnes de la maîtrise, des ouvriers.

Les avis émis par ces groupes donnent forcément des bases indiscutables, exemptes de partis pris et empreintes d'une franchise remarquable, qualité qui est une des principales à retenir, car sans cette franchise rien ne peut réussir.

Nous allons donc succinctement considérer ces données principales, puis nous pourrons déduire quelques enseignements que nous soumettrons à vos méditations pour en tirer des conclusions dans le milieu où vos travaux concentrent vos pensées.

De là, si chacun fait ce qu'il peut pour porter la bonne parole autour de lui, nous aurons atteint un grand succès dont la Belgique tout entière bénéficiera, et je suis optimiste, car les faits nombreux que j'ai pu constater dans ma vie m'ont toujours prouvé que là où les Belges veulent, ils dépassent tous les autres.

Voyons ce que nous apprennent les rapports de ces missions pour comprendre l'ambiance psychologique génératrice d'un tel climat, où chacun, avec toute sa valeur d'homme, s'applique dans son métier pour mieux faire.

Le rapport de la mission française de la construction électrique nous parle :

A. Des méthodes de direction et de commandement.

L'industriel américain est avant tout un homme pratique allant droit au but et s'appliquant avec *ténacité* à faire ce qu'il faut pour y arriver.

Il partage judicieusement les responsabilités d'après ses hommes et il leur fait confiance.

Il tient ses chefs au courant de tous les faits de l'entreprise et charge ses subordonnés de faire connaître ceux-ci à leurs ressortissants.

B. L'entreprise fait partie de la communauté et comme telle s'incorpore dans celle-ci, en assurant au dehors une ambiance propice au bon climat de l'usine.

C. Les syndicats font partie intégrante de l'organisation : ce sont eux qui, en dehors de toute considération politique, assurent la rédaction et

la réalisation des contrats de travail et assurent la diffusion de ceux-ci dans toute l'entreprise, cette diffusion fait connaître à chaque travailleur ses droits, ses devoirs exactement, et crée une atmosphère pacifique et cordiale entre les ouvriers et la Direction.

Les syndicats participent de plus en plus aux comités de production dans l'usine où ils sont attachés.

La compétence technique et économique dont ils font preuve facilite le travail des directions et même du Gouvernement.

Ils ont une importance marquée par leurs efforts pour faire progresser le niveau de vie moyen. Leur propagande concentrée sur l'accroissement de la productivité est une des grandes causes du succès obtenu dans cette campagne.

C'est grâce à cette action concertée des syndicats, des patrons et du Gouvernement que les travailleurs ont fait preuve d'une attitude de compréhension qui a créé le climat propice à cette expansion.

D. Par un travail coordonné des patrons et des syndicats, on a pu mettre au point les questions de rémunération et de mouvement du personnel au sujet du chômage et des droits d'ancienneté.

E. Tout ceci démontre que rien ne peut se faire sans enthousiasme, comme l'a dit Emerson, mais l'enthousiasme ne fleurit pas dans l'injustice. Il faut donc au préalable réaliser un ensemble de conditions qui permettent à l'esprit d'équipe de se développer. Dans cette question les syndicats ont joué un rôle important et de la sorte ont encore contribué à faciliter l'accroissement de la productivité.

F. Mais il y a encore d'autres conditions de base à réaliser.

La qualification du travail, qui détermine la hiérarchie des fonctions, a permis une meilleure entente entre patrons et travailleurs en assurant à chacun une rémunération en rapport avec la valeur de la fonction assurée.

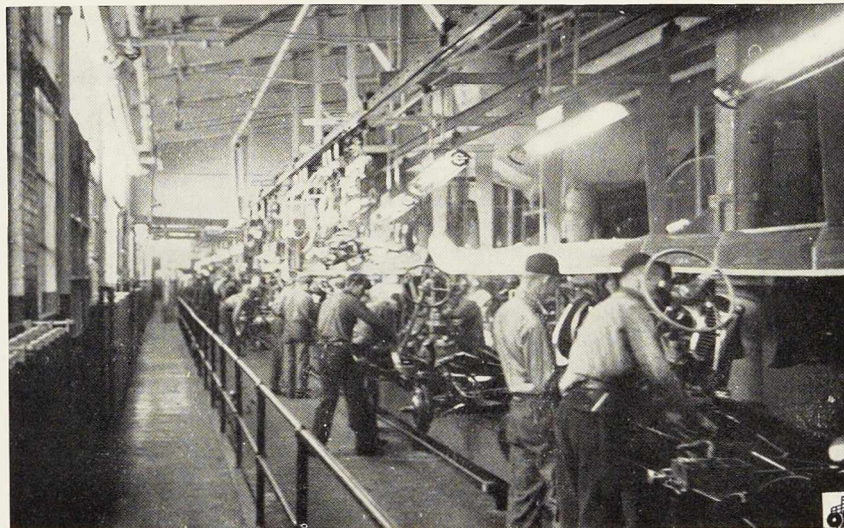
L'évaluation des mérites personnels de l'homme au travail au-delà de sa valeur dans la fonction qui lui est confiée, place l'homme devant ses possibilités et donne à la Direction un inventaire des valeurs humaines dont elle peut disposer pour renforcer son succès.

— La formation du personnel dans l'entreprise pour l'entreprise est encore un facteur prépondérant qui assure la croissance de la productivité.

— L'apprentissage doit se faire en usine, et être surveillé paritairement sous le contrôle suprême du Gouvernement.



Fig. 6. Usines Ford à Detroit. Chaîne de montage des voitures.



— La formation de la maîtrise est assurée par des cours appropriés donnés pendant les heures de prestation;

— La formation des ingénieurs doit être réalisée dans leur métier réel, en dehors de leurs connaissances livresques. Il faut toutefois remarquer que toute la formation éducative aux Etats-Unis est essentiellement axée sur la responsabilité et le raisonnement.

— Enfin les causeries, conférences, parties organisées après l'usine existent aux Etats-Unis.

Tous ces moyens hautement étudiés et institués pour donner les meilleurs résultats, avec un minimum de bourrage de crâne, amènent la Direction, les syndicats, les travailleurs et la maîtrise dans une communauté d'idées comme dans une famille bien unie. C'est là la base de l'accroissement de la productivité par la volonté de vouloir toujours mieux faire aujourd'hui qu'hier et moins bien que demain.

G. En un mot, dit le rapport, « L'Américain porte un grand intérêt à tous les facteurs qui peuvent influencer le moral des travailleurs ».

Et au premier rang de ces facteurs, nous trouvons la considération, la juste reconnaissance des mérites de chacun et leur équitable récompense.

C'est pourquoi les personnes qui commandent dans l'usine ont été formées dans l'usine, ce qui favorise la compétition et pour progresser il faut en savoir davantage, ce qui encourage à apprendre pour progresser et faire progresser l'entreprise.

Ceci est aussi l'avis des rapports anglais, qui

nous disent par exemple : que le personnel de maîtrise est énergique et assure sa responsabilité comme on ne le fait pas en Angleterre.

La maîtrise pourtant, disent-ils, n'est pas plus intelligente que celle d'Angleterre, mais elle utilise son intelligence plus vigoureusement pour les problèmes de la production.

Les Anglais appuient encore sur l'organisation du travail et sur la conscience professionnelle de tous les travailleurs sous le contrôle d'une maîtrise mieux éduquée.

Les travailleurs et la direction attendent que la maîtrise assure l'initiative et la coordination des efforts.

Les Anglais donnent certaines remarques lapidaires qui sont d'importance pour bien comprendre le problème productivité. Entre autres retenons :

Les contremaîtres sortent des rangs et on leur donne des cours d'éducation comme chefs.

Je crois que ces passages des rapports doivent nous ouvrir les yeux !

Qu'est-ce que les rapports anglais conseillent pour l'Angleterre ?

1° Il faut créer une ambiance qui pousse au travail intense. Pour les Anglais, dans les conditions actuelles de vie, la productivité doit passer avant le confort, les traditions et les idéologies.

2° Il faut une coopération intime entre les directions et les travailleurs. Pour cela il faut prendre l'avis de chacun pour créer la confiance,

donner une solution aux cas qui se posent; il faut des gens éduqués et élevés dans l'entreprise et l'aide des syndicats pour assurer la production.

3° Il faut que les directions soient à la hauteur de leurs tâches par une éducation appropriée, à commencer par les contremaîtres. Il faut que cette éducation soit appropriée en y comprenant une rééducation de l'enseignement et des parents.

4° Il faut organiser l'entreprise et les installations pour réduire les manutentions, laisser l'homme au travail et lui donner ce qu'il faut pour qu'il puisse bien travailler.

5° Il faut encourager la maîtrise en rapport avec les services qu'elle doit assurer.

6° Il faut économiser du temps par tous les moyens, la simplification s'impose dans tout.

7° Il faut de la ponctualité au travail comme dans les délais.

8° Il faut laisser agir la concurrence pour chercher à mieux faire.

9° Il faut engendrer l'esprit d'équipe.

10° Il faut faire évoluer les méthodes de travail grâce aux suggestions.

11° Il faut faire progresser les techniques par des réunions où ensemble on étudie les problèmes, même entre firmes.

12° Il faut un contrôle serré des dépenses pour bien axer celles-ci.

13° Il faut un système simple de paiement pour faire apparaître le résultat de l'effort.

L'attitude de l'Américain envers la formation professionnelle est essentiellement réaliste : jeunes et vieux ont le désir d'apprendre. Dans toutes les sphères de l'industrie, on a la notion que si certains progressent, d'autres stagnent, mais aussi que les insuffisants sont écartés.

Le contremaître américain, clef de la production, n'est pas un super homme, mais on considère que « les conditions offertes font l'homme ». Et nous trouvons dans ces rapports cette phrase importante, quand on pense que ces missions comprenaient des délégués des Trades Unions, partisans des nationalisations d'usines :

« Quoique la plupart de ces points soient nationaux en Angleterre, la mission est persuadée qu'avec un peu de bon vouloir de chacun, tout ceci pourrait ne pas dépendre du Gouvernement. » Elle insiste pour que chaque direction considère le problème comme il est posé et avec l'aide de ses coopérateurs tout ceci peut être grandement amélioré.

14° La productivité ne dépend pas seulement de l'homme qui travaille de ses mains dans l'atelier, mais aussi de la direction et de tous ceux qui sont attachés aux travaux de bureau, de tous

ceux dont peut dépendre la volonté d'améliorer la productivité. Ce sont :

a) Les associations corporatives qui doivent encourager leurs membres à produire un grand effort et à orienter les recherches au mieux de la productivité.

b) Les associations patronales qui doivent répandre le concept de productivité en faisant apparaître les conséquences heureuses qu'elle a sur la direction, sur les techniciens aussi bien que sur les ouvriers et au-dessus de tout que la productivité doit bannir les vieilles théories et amener en toute franchise réciproque la discussion de tous les problèmes avec les travailleurs.

c) Les syndicats, qui doivent comprendre qu'il est nécessaire d'éduquer leurs membres pour qu'ils bénéficient d'une meilleure productivité, qui peut complètement changer leur opinion envers la direction et qui peut bannir de leurs rapports d'anciennes théories incompatibles avec les conditions modernes de production.

Une haute productivité ne peut être atteinte que si toutes les parties en présence acceptent de coopérer complètement entre elles.

Le haut standard de productivité doit se réaliser dès à présent. Ce n'est pas dans un an, car dans les années à venir il sera trop tard.

Nos conditions économiques actuelles exigent de concerter toutes nos idées, de quelque origine qu'elles soient.

Ou bien nous nagerons ensemble, ou bien nous noierons ensemble.

Et le temps ne permet plus de prêter attention aux jalousies mesquines et aux brimades.

En présence de ces positions nettes prises en France et en Angleterre, vis-à-vis du problème vital pour tous de l'accroissement de la productivité, qu'est-ce que nous allons décider en Belgique ?

Serait-il possible que nous restions impassibles ?

Ou bien allons-nous encore palabrer à longueur de journée pour essayer d'interpréter à notre façon ce que d'autres ont bien compris d'emblée et laisser ainsi les semaines passer après les jours, reculant sans cesse la seule solution capable d'amener en Belgique les conséquences heureuses d'un accroissement de productivité !

Faisons le point chez nous.

Nous avons devant nous un programme complexe, vaste, qui nous est précisé par les rapports des missions.

Nous connaissons les conséquences favorables que ce programme de longue haleine doit nous amener, et nous connaissons également combien nos conceptions actuelles nous écartent des résul-



tats annoncés découlant de l'accroissement de la productivité. Mais nous admettons que nous pouvons faire mieux et que nous avons encore de nombreuses choses à apprendre.

Nous réalisons que pour accroître la production et diminuer les prix de vente, il faut arriver à l'accord entre les patrons et les syndicats et même avec le Gouvernement, car celui-ci inter-fère souvent dans ces questions qu'il devrait laisser à l'industrie.

Nous subissons les conséquences de la politique des salaires basés sur le coût de la vie, alors que nous devrions rendre à chacun la possibilité de construire sa rémunération en pensant à son travail, en cherchant à l'améliorer, en un mot en vivant sa production comme un petit patron.

Nous sommes persuadés que ce ne sont pas des paroles, des règlements ou des lois qui amélioreront notre situation. C'est agir tous ensemble qu'il faut admettre et commencer avec ceux qui sont persuadés que quelque chose doit être entrepris de toute urgence, car nous sommes très en retard sur nos voisins.

Pour coaliser tous les efforts et les concentrer sur notre problème, il faut que les patrons et les syndicats unissant leurs capacités s'entendent pour que les travailleurs reçoivent la juste récompense de leurs efforts et que la diminution des prix de vente ouvre des marchés qui activeront le ronronnement des entreprises.

Il faut qu'on abandonne d'une part la limitation du quantum des productions, car ainsi on tue toute possibilité d'accroissement de la productivité dans les secteurs voulant évoluer, et d'autre part les rémunérations progressives atteintes par ces groupes prenant la tête de la coopération envers une meilleure production doivent rester leur apanage et montrer aux autres que dans ce régime nouveau c'est l'application de chacun dans son travail qui améliore la rémunération et par l'effort de tous la notion du minimum vital doit être largement dépassée et par ce moyen seulement.

Puisqu'on veut aussi s'attacher au problème de la productivité qui doit entre autres améliorer progressivement nos équipements, il faut spécialiser les usines et qu'une part importante des bénéfices réalisés soit consacrée à l'émancipation de l'outillage national, au lieu d'être engloutie dans des impôts qui se volatilisent en frivolités.

Il faut que le Gouvernement adopte aussi un thème de productivité. Il faut que patrons et syndicats s'unissant en faveur de l'accroissement de la productivité, améliorent l'éducation de tous ceux qui animent l'usine. Apprentis, contre-maîtres, chefs d'atelier, ingénieurs, doivent être

éduqués dans leur lieu de travail pour apprendre à penser à leur travail, pour le perfectionner, pour supprimer les pertes de temps, pour supprimer toutes ces choses inutiles qui consomment des efforts, des heures, sans aucun résultat pour mieux vivre.

Pour faciliter la réalisation de tous ces points qui doivent amener une puissante évolution sociale, économique et psychologique, nous devons former des adeptes, des moniteurs, et pour bien réussir dans cette formation de base, le meilleur moyen, pensons-nous, est d'envoyer un certain nombre de ceux-ci sur place, là où la productivité bat son plein.

Nous pouvons profiter des missions que l'E. C. A. envoie aux Etats-Unis. Mais au préalable il faut que les organisateurs américains aient bien compris notre caractère et pour cela nous devons nous concerter avec le personnel du M. S. A. qui est chargé d'organiser ces voyages d'études.

Quand on considère, comme nous venons de le faire, tout le chemin que nous avons à parcourir pour entrer dans la voie du succès, nous devons admettre que nous nous trouvons devant un problème de longue haleine. Or les missions ne durent que quelques mois et tout le monde qui doit être rééduqué ne peut pas aller aux Etats-Unis pour se perfectionner.

Il faut donc créer en Belgique un organisme directeur qui coordonne tous les efforts dans la suite. C'est le programme qui est à l'étude à l'Office Belge pour l'Accroissement de la Productivité pour le moment.

Mais tous ces desiderata à réaliser avant de prendre un réel départ sont conditionnés par de multiples circonstances qu'il faudra coordonner au milieu des vicissitudes de la vie journalière.

Ne pouvons-nous rien commencer d'emblée entre nous ?

Procédons logiquement, en éliminant les gros plans et souvenons-nous que lorsqu'on a une grosse masse à remuer, et c'est bien notre cas, en commençant par bien déblayer les alentours, on facilite grandement la manœuvre de force.

Déblayons donc autour de nous.

Il y a certainement quelques patrons sportifs qui sont persuadés qu'il faut agir. Commençons par réunir ceux-ci et dressons un plan simple d'action.

Si ces patrons le désirent, c'est qu'ils sentent que dans leur zone d'influence l'ambiance psychologique est propice à une action. Créons dans ces milieux un centre d'action, qui sera éduqué

simplement et objectivement dans ce qui se fait de mieux dans le domaine considéré pour coordonner les efforts de chacun et en tirer le meilleur parti, tant au point de vue matériel que moral, car n'oublions pas dans tout ceci l'importance du côté moral.

Ces centres doivent être nantis, par leur direction générale, de pouvoirs suffisants pour décider et réaliser ce qu'il faut faire pour que chacun pense à son travail et que chacun accepte de gaieté de cœur les suggestions de simplification qui seront faites, quelle qu'en soit l'origine, pour s'attacher à les réaliser d'urgence, tout en rémunérant comme il se doit l'auteur de la bonne idée.

Pour réaliser ce grand pas, il faut éduquer les quelques personnes sportives connues parmi la maîtrise et les ingénieurs dans la méthode qui favorise le mieux les divers aspects requis pour améliorer la productivité.

Il faut entre autres admettre qu'on fait plus volontiers ce qu'on veut que ce qui vous est commandé.

Il faut admettre encore que si nous voulons que notre personnel soit de plus en plus instruit, nous ne pouvons plus, par des papiers, brimer ses connaissances ni demander de vivre dans une usine sans vivre la vie de son entreprise.

Il faut tout simplifier pour ramener les problèmes les plus complexes à des solutions simples, qui ne requièrent plus des qualités exceptionnelles difficiles à trouver : ces hautes qualités doivent être utilisées dans des cas spéciaux et il y en a toujours.

Il faut admettre qu'une solution plus simple, même moins complète, donnera plus d'avantages à la longue si elle est bien comprise et soigneusement accomplie.

Il faut faire comprendre que la considération, l'équité, la franchise et une rémunération en rapport avec la qualification de la fonction font que l'homme se sent homme dans une société responsable, au lieu de se considérer comme un misérable isolé traqué par toutes les vicissitudes de la vie.

Ce centre d'action, armé de ces quelques idées bien comprises et bien appliquées fera des merveilles dans le maquis qui nous entoure. Il faudra apprendre ces idées à la maîtrise, aux ingénieurs.

Pour cela le T. W. I. bien axé, en se cantonnant exclusivement dans ce domaine, et en l'astreignant à une discipline indispensable, excluant tout bourrage de crâne, aura tôt fait d'éduquer tous ceux qui entourent les centres d'action.

Rien qu'avec ses principes simples, la simpli-

fication dans tous les travaux progressera rapidement et les incrédules regretteront leur manque de perspicacité : ou bien ils se joindront à nous, ou ils devront nous quitter, car n'oublions pas qu'aucune connaissance technique ne peut être suffisante pour faire retenir dans les rouages de l'usine un homme qui n'est pas de tout cœur avec nous.

Oui, mais, et les syndicats qu'en faites-vous ?

Vu la situation défensive qu'ils ont prise en Belgique, ils ne feront rien au début. Je dis *rien* parce qu'ils resteront passifs, comme les syndicats américains au début de la campagne pour l'accroissement de la productivité.

Puis, quand les centres d'actions avec un peu de doigté pourront afficher des résultats heureux obtenus là où les syndicats n'ont jamais agi, dans la simplification du travail, sans mise au chômage, par exemple, ils commenceront à démarrer et petit à petit leur coopération sera acquise aux centres d'action.

Les divers patrons de ces entreprises pilotes devraient se concerter et organiser des visites réciproques pour leur personnel et provoquer ainsi entre eux une émulation; la prise de films montrant ces progrès passant dans diverses usines achèveraient de porter l'enthousiasme au diapason des prémices d'une meilleure productivité.

Quel optimiste vous faites ! Croyez-vous donc que tout ceci soit si simple ?

Voilà encore l'esprit défaitiste qui submerge au-dessus de mon flot de paroles.

Mais, Messieurs, sachez que tout ce que je vous propose ici comme remède existe, marche et progresse d'une façon merveilleuse dans un groupe d'usines, dont certaines sont en Wallonie et d'autres dans la partie flamande de Belgique.

Voilà une solution élégante proposée par une entreprise et la seule chose dont nous acceptons la paternité c'est d'avoir suggéré que d'autres patrons s'entendent avec ceux de ces usines pour étendre cette magnifique expérience.

Mais il faut pourtant encore ajouter quelque chose.

Nous devrions faire aussi comme dans cette entreprise : laisser le mot « productivité » aux dilettantes et ne nous occuper que de la simplification dans tous nos travaux pour rendre ceux-ci plus aisés et plus rémunérateurs, alors, entre nous, nous nous comprendrons beaucoup mieux, je pense, et dans la confiance, l'équité et la morale, nous progresserons. C'est là le but essentiel quel que soit le nom qu'on veuille lui donner.

L. B.



P. Peissi,
Directeur de l'O. T. U. A.

Les silos en acier pour céréales

La conservation des céréales peut être obtenue en gerbes ou en grains avec des résultats fort variables. On garde les gerbes en meules dans les granges ou les hangars, et les grains dans les greniers, magasins ou silos. La mise en œuvre de chacun de ces procédés correspond, à la fois, à des stades différents d'évolution technique de l'exploitation agricole et aux conditions économiques de son marché.

Je ne peux rapporter ici, et très brièvement, que des indications d'ordre général concernant les principes de la conservation des grains. L'étude de cette question a donné lieu à d'importants et nombreux travaux; elle est loin d'être terminée, mais, dès à présent, on est assuré de pouvoir conserver longtemps les grains dans un silo correctement construit. On est également assuré que les grains ainsi ensilés ne cesseront pas de présenter les caractéristiques requises pour une satisfaisante utilisation ultérieure.

Le silo préserve non seulement les céréales de la moisissure et de l'échauffement, mais encore, il constitue un obstacle qui s'oppose à ce que les insectes les atteignent.

Le silo préserve aussi — c'est évident — des pertes de grains par l'incendie, le vol et l'action des rongeurs (un rat des champs mange 5 kg de grains par an et un couple de ces animaux peut donner naissance à 300 individus, pendant le même laps de temps).

Le silo permet de battre la récolte au moment le plus favorable; l'ensilage se fait aussitôt après le battage et sans les pertes qui seraient causées par les manutentions. Il supprime l'emploi onéreux des sacs. Il réduit les dépenses de main-d'œuvre.

Le silo facilite les opérations de vente, en permettant de choisir l'époque où on les effectuera. Au contraire, l'agriculteur qui ne peut ensiler sa récolte est obligé de la vendre aussitôt qu'elle a été battue, c'est-à-dire à une époque où les

prix et conditions de vente sont généralement le moins favorables.

Le silo est indispensable pour organiser collectivement la conservation sur quoi est basé le fonctionnement des sociétés coopératives agricoles de vente.

Voilà les avantages généraux du silo, mais il en est d'autres qui, eux, sont particuliers au matériau avec lequel on construit le silo.

Solidité

L'acier est, à poids égal ou à volume égal, le matériau le plus résistant.

Les éléments du silo en acier sont fabriqués en usine et très exactement selon les calculs qui ont précédé cette fabrication.

Une fois monté, le silo en acier a une si grande solidité que des tassements du sol, par exemple, ont été sans effet sur lui : des silos en acier de 7 000 quintaux, édifiés près de Bruxelles pour la Meunerie Bruxelloise sur un sol compressible, s'y sont enfoncés de 50 cm sans aucun dommage.

Construction rapide

Les éléments en acier du silo arrivant sur le chantier prêts à être assemblés, sa construction se réduit à un montage si simple qu'aucune négligence ou malfaçon ne pourrait être dissimulée.

Ce montage est rapidement effectué par une main-d'œuvre réduite.

Un silo en acier d'une contenance de 5 000 quintaux a été complètement monté en deux semaines à la Barre-en-Ouche dans l'Eure, malgré le temps pluvieux.

A Sürth, près de Cologne, les silos en bois de « Kahnmühle » ont brûlé, en 1925; ils ont été remplacés en quatre semaines par des silos en acier d'une contenance de 15 000 quintaux.



Possibilités de déplacement et de transformation

Le silo en acier peut être démonté, déplacé, transformé. Des silos en acier d'une contenance de 30 000 quintaux, qui étaient en service dans l'Est de la France, furent démontés, puis transportés par chemin de fer, et enfin remontés au Mans.

En 1925, la Société « Bremer Rolandmühle A. G. », à Brême, surélevait de 5 m ses silos en acier.

Incombustibilité

Le silo en acier est incombustible, c'est évident.

Ensilage maximum par rapport à l'emplacement utilisé

Le silo en acier étant construit avec des tôles de faible épaisseur, ses parois sont peu épaisses; en conséquence, c'est avec le silo en acier que l'on obtient le maximum de grains ensilés par rapport à la surface de terrain couverte par la batterie.

C'est Doyère, Professeur à l'École des Arts et Manufactures qui, le premier, constata vers 1853 que le blé peut se conserver en tas sans manu-

ention, à condition d'être stocké dans une cellule hermétique.

En 1878, la Compagnie des Omnibus de Paris avait une cavalerie considérable, qui exigeait pour sa nourriture d'importantes quantités d'avoine. Cette année-là, comme chaque année, la Compagnie subissait de grosses pertes par suite de l'échauffement des grains en tas.

Le physicien Muntz étudia pour la Compagnie les conditions d'un stockage rationnel; il fit construire 20 silos en acier et confirma les qualités de ce métal pour un tel usage.

Le principe établi par l'expérience de plusieurs années, que la tôle d'acier est un matériau approprié à la conservation des grains, fut publié et pourtant, par la suite, il tomba dans l'oubli.

Cela est si vrai que, vers 1930, des constructeurs métalliques spécialisés, qui cherchaient à s'introduire sur le marché des silos à grains, n'évoquèrent pas, ou du moins très peu, les qualités d'étanchéité spéciales aux cellules en acier. C'est en se bornant à démontrer les avantages d'une adaptation aussi parfaite que possible aux nécessités de l'exploitation et l'économie de la construction, qu'ils s'employèrent à attirer l'attention des agriculteurs sur le silo en acier.

Résistance à l'usage (peinture des silos)

Ce sont seulement les surfaces extérieures du silo construit avec l'acier courant du commerce qui ont besoin d'être protégées contre la corrosion. Au contraire, les surfaces intérieures n'ont nul besoin de protection contre la rouille, ainsi que l'expérience acquise dans l'exploitation de batteries en service depuis plus de 40 ans l'a démontré.

Le graissage des surfaces intérieures, par le contact avec les grains, est suffisant pour éviter toute corrosion.

L'entretien par application de peintures anti-rouille appropriées sur les surfaces extérieures, que certains se sont efforcés de présenter comme sujétion insupportable, est, en réalité, considéré comme une opération raisonnable par les propriétaires de silos en acier, auprès desquels j'ai fait une enquête à ce sujet.

Conservation de l'aspect des grains

Les tôles en acier du silo ne déchirent pas les

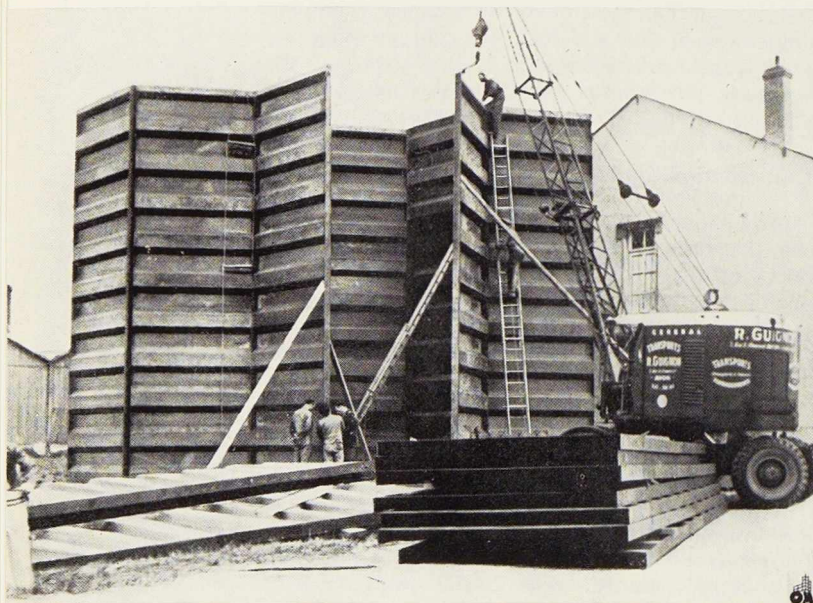


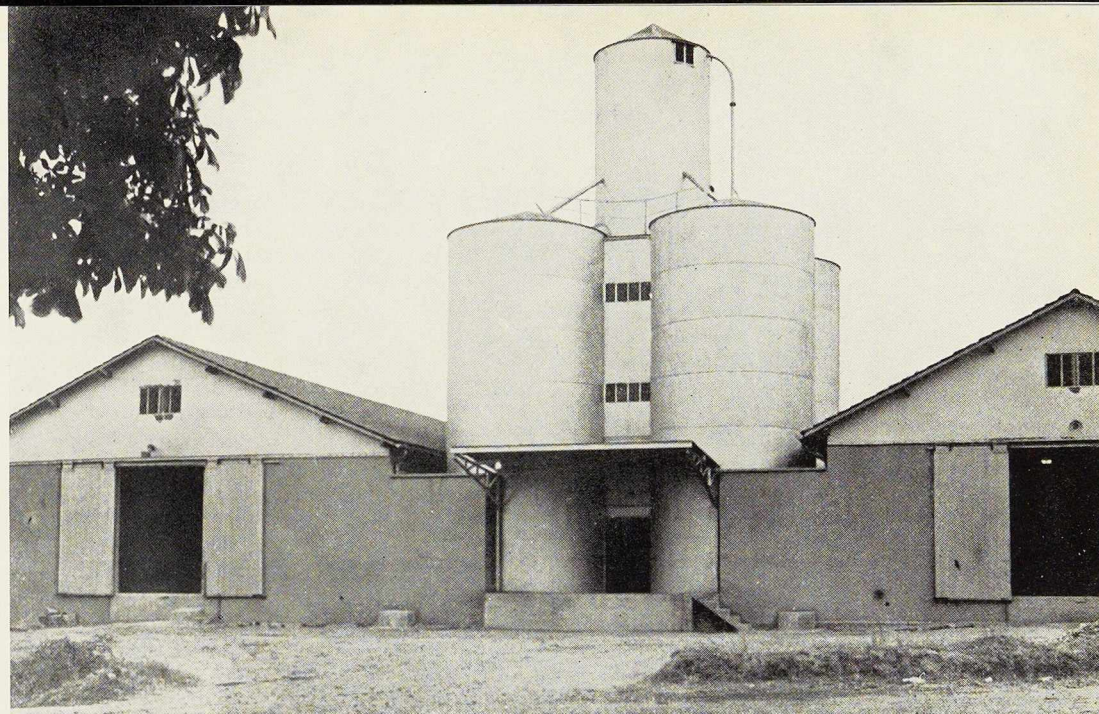
Fig. 1. Silo à cellules hexagonales, en cours de montage.

Photo Siloméтал.



Fig. 2. Silos pour céréales de 6 000 quintaux, appartenant à la Coopérative de Mirande (Gers).

Photo Delattre et Frouard.



grains, parce que le frottement sur leurs surfaces lisses est des plus légers.

J'ai vu, en 1935, sur la face intérieure des tôles d'acier des silos de la Meunerie Bruxelloise, à Haren, en usage depuis 1911, les lettres et les chiffres qui y avaient été inscrits à la peinture pour faciliter le montage, vingt-quatre ans auparavant.

Isolation

Pour ce qui est de l'isolation, on a dit que la tôle d'acier ne serait pas convenable à la construction du silo parce que, étant conductrice de la chaleur, elle permettrait à des variations de température de se produire à l'intérieur de la masse ensilée, ce qui aurait pour effet des condensations.

Ce qui est essentiel, ce n'est pas la conductibilité de la paroi, car toute paroi, quel que soit le matériau avec lequel elle est construite, est perméable à la chaleur. Ce qui est essentiel, c'est que les grains constituent, par eux-mêmes, un calorifuge parfait et qu'ils interdisent toute transmission rapide à l'intérieur de leur masse. En conséquence, la condensation est évitée, puisqu'elle ne pourrait se produire que s'il y avait transmission.

Il importe avant tout, et surtout, d'obtenir l'imperméabilité intrinsèque de la paroi à l'humidité; ce qui fait pourrir le blé, c'est l'humidité extérieure quand elle peut pénétrer à l'intérieur du silo. L'acier est essentiellement le matériau

qui assure, dans des conditions suffisamment économiques (je veux dire sous des épaisseurs normales) l'imperméabilité à l'humidité.

Si, par ailleurs, on veut obtenir une conservation correcte et de longue durée des céréales en atmosphère confinée, on doit nécessairement employer l'acier.

En voici la preuve : en 1936, M. Blanc, Ingénieur en chef du Génie rural et qui en est aujourd'hui le Directeur général, prit l'initiative d'essais qui devaient conduire à la certitude de la parfaite convenance du matériau acier.

Un silo de 200 quintaux fut édifié à l'Ecole du Chesnoy, près de Montargis, et on y ensila pendant treize mois (d'octobre 1936 à novembre 1937) du blé sans y toucher pendant ce laps de temps.

A l'intérieur du silo pratiquement hermétique, étaient disposées concentriquement cinq sondes thermo-électriques qui enregistraient les températures de façon continue; et à l'extérieur, contre la paroi, une sixième sonde enregistrait la température de ladite paroi. On a constaté que la sonde, qui n'était située qu'à 7 cm de la paroi intérieure, ne transmettait déjà plus, d'une façon sensible, que les variations de température saisonnières. Le blé, ensilé en automne par une température atmosphérique de 12° C, s'est refroidi jusqu'à 5° C, en hiver; ensuite, il s'est réchauffé lentement et progressivement avec la venue du printemps, puis de l'été. Le maximum de température interne n'a pas dépassé 27° C (en septembre 1937), pour revenir ensuite à 14° C (en

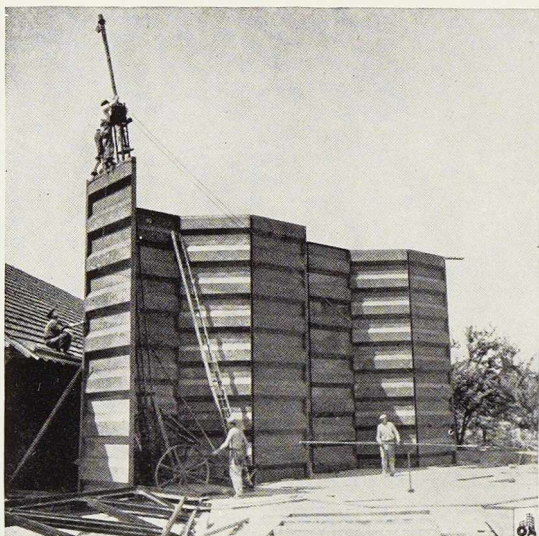


Fig. 3. Silo octogonal, de 8 000 quintaux, appartenant à M. Labbé à Mer (Loir et Cher). Vue prise pendant les opérations de montage.

Photo S. E. R. I. A.

novembre 1937). Or, au cours de l'expérience, on a constaté d'importantes variations journalières de température sur la paroi exposée au soleil, laquelle s'est élevée jusqu'à 56° C.

La face extérieure des tôles de ce silo avait été peinte en rouge, afin qu'elle absorbât le plus possible de chaleur.

La conservation du blé ensilé a été excellente; les caractéristiques intrinsèques des grains étaient les mêmes après treize mois d'ensilage qu'au moment de la mise en silo. Pourtant, il s'agissait de blé de mauvaise qualité : cassé, teigné; il avait été ainsi choisi tout exprès pour l'expérience, en raison de ce qu'il était propice aux altérations.

Au Maroc — pays où les variations de température sont très importantes — M. Crépin, Ingénieur du Génie rural, constata, lui aussi, en 1931 et 1934, au cours d'essais dans des silos en acier, que les variations de la température extérieure, entre le jour et la nuit, n'affectent pas la masse ensilée; une mince couche périphérique de grains est seule intéressée.

Il est donc prouvé que la conductibilité de la paroi est négligeable, en présence de l'inertie calorifique de la masse des grains.

Il est également prouvé que les grains se

conservent fort bien dans des cellules étanches hermétiquement closes et pendant tout le temps, mois ou années, que l'on désire et sans nécessiter de manutention.

Cependant, certains de ceux qui ont la responsabilité du stockage paraissent ne pas avoir une pleine confiance dans cette méthode. Enfermer pour plusieurs mois ou plusieurs années une quantité de blé d'une très grande valeur, alors que ce sera seulement lors de l'ouverture du silo — après que ces mois ou ces années se seront écoulés — que l'on pourra constater que le blé est bien conservé, les effraye.

Ce n'est pas seulement la méthode qui les rend méfiants, c'est aussi la question de savoir si l'herméticité des portes de visite ou de registres de remplissage ou de vidange est suffisante.

Pour dissiper cette dernière crainte, il n'y a qu'à munir les cellules étanches de sondes électriques ou thermo-électriques, noyées dans la masse des grains et reliées à un appareil de mesure extérieur, sur lequel les plus petites variations de température à l'intérieur du silo sont lisibles.

La difficulté d'installation de ces sondes avait résidé, jusqu'aujourd'hui, dans la résistance mécanique à la force de succion, qui tendait à entraîner les sondes vers l'orifice de sortie. Leurs supports devaient résister à des efforts de l'ordre de plusieurs tonnes; dans certains silos de 4,50 m de diamètre et 14,50 m de hauteur, n'avait-on pas dû attacher les sondes à des câbles pouvant résister à des efforts de traction de 30 tonnes!

Mais cette difficulté est maintenant évitée : des études ont conduit à placer dans les cellules des dispositifs régularisateurs de la sortie des grains, qui annulent la force de succion.

Modes de construction du silo en acier

La souplesse d'emploi de l'acier a permis de construire une très grande variété de silos pour céréales, depuis la cellule pour la ferme d'une capacité de 200 quintaux jusqu'aux batteries des coopératives et minoteries de 200 000 quintaux.

a) Cellules cylindriques

Chaque cellule est constituée par des éléments en tôle emboutie en arc de cercle; ces éléments sont interchangeable. On les relie entre eux par boulonnage, rivure ou soudure.

Les tôles formant les cellules des premiers silos construits — ceux de Doyère et de Muntz — étaient boulonnées; puis, elles furent rivées, et, plus tard encore, on admit que si l'étanchéité réalisée par rivure des tôles était suffisante du



point de vue de la pénétration d'eau atmosphérique, l'herméticité n'était pas obtenue par ce mode de liaison.

Ce fait fut constaté par des essais effectués à Genlis; il est vrai que ces essais étaient excessivement sévères : les joints des tôles rivées des silos de Genlis ayant été soumis à l'arrosage à petite distance par une puissante lance contre l'incendie, des infiltrations d'eau se produisirent vers l'intérieur. On ne se trouve jamais dans de pareilles conditions dans la pratique : la pluie ne peut pas fouetter les tôles avec autant de continuité et de force que la lance contre l'incendie.

Les infiltrations d'eau ne sont guère possibles dans la réalité des faits normaux, mais les échanges d'air, eux, sont possibles.

Pour conclure, je dirais qu'avec des tôles rivées, on peut assurer l'herméticité, mais avec un pas tellement serré sur la ligne des rivets que le prix de revient est élevé.

Aussi bien, la liaison des tôles par soudure à l'arc, avec apport de métal, et avec recouvrement des tôles, est-elle d'usage courant.

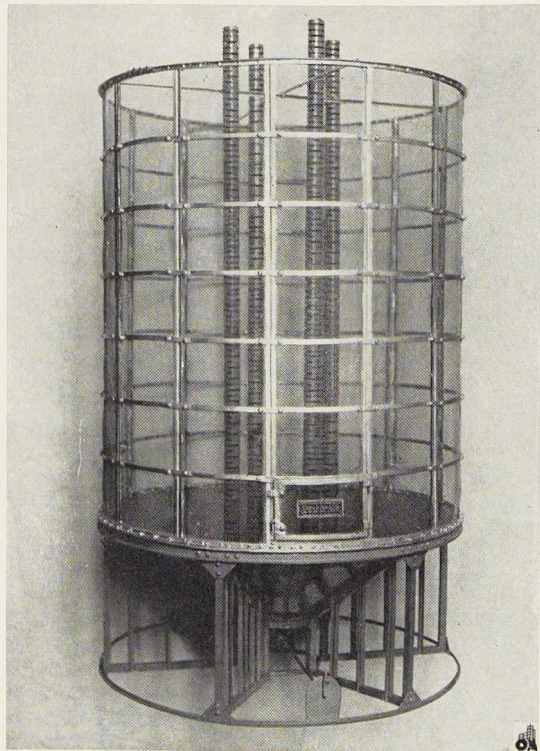


Fig. 4. Maquette de silo à parois en toile métallique.

Photo E. Poiraud.

L'épaisseur de la tôle avec laquelle est construit l'élément varie suivant la hauteur et le diamètre de la cellule et la place dans cette cellule de l'élément considéré. L'épaisseur de la tôle des éléments décroît de la base au sommet, les pressions étant plus fortes en bas qu'en haut. Quelle que soit la place de l'élément, il est rarement employé des tôles ayant moins de 3 mm d'épaisseur; cependant les coefficients de sécurité observés pour les silos sont des plus élevés parmi les divers types de constructions métalliques.

b) Cellules polygonales

Jusqu'à ces dernières années, les constructeurs avaient adopté pour les cellules la forme cylindrique.

Cependant, dès 1935 ⁽¹⁾, l'O. T. U. A. avait considéré que le mieux serait, théoriquement tout au moins, pour arriver à une utilisation optimum du terrain, de créer des silos, non plus de forme circulaire mais de section hexagonale et disposés en nid d'abeilles régulier. C'est bien là, en effet, la forme la plus compacte et la plus homogène que l'on puisse donner à une batterie. Cette disposition aurait au surplus l'avantage de diminuer considérablement le nombre total des tôles nécessaires à la construction de la batterie, car, dans ce cas, un nombre important des tôles utilisées sert à la fois comme paroi de deux silos contigus. Par exemple, s'il s'agit d'une batterie de 50 000 quintaux composée de 34 silos en nid d'abeilles, formé de trois rangées : une rangée centrale de 12 silos et deux rangées latérales de 11 silos chacune, l'économie de tôles résultant de ce dispositif juxtaposé, comparé au dispositif des 34 silos séparés individuellement, atteint 31 %. Mais ces avantages paraissent devoir être pratiquement annihilés par les difficultés sérieuses de construction de ces tours hexagonales; celles-ci n'ont plus la symétrie parfaite de la tour circulaire et les conditions du travail de la tôle, en vue d'assurer une résistance certaine à la structure, sont assez complexes. Il semblait bien qu'une telle construction ne pût être solidement établie qu'en prévoyant d'abord une ossature faite de poteaux verticaux implantés dans le sol et triangulés en divers étages de la charpente; sur ces poteaux seraient fixées, à leur tour, les tôles de fermeture, lesquelles n'ayant plus à assurer la stabilité de l'ensemble, mais seulement à résister à la pression des grains, pourraient être exceptionnellement minces.

⁽¹⁾ *Acier 1935 : Le Silo en acier pour céréales.* O. T. U. A., Paris

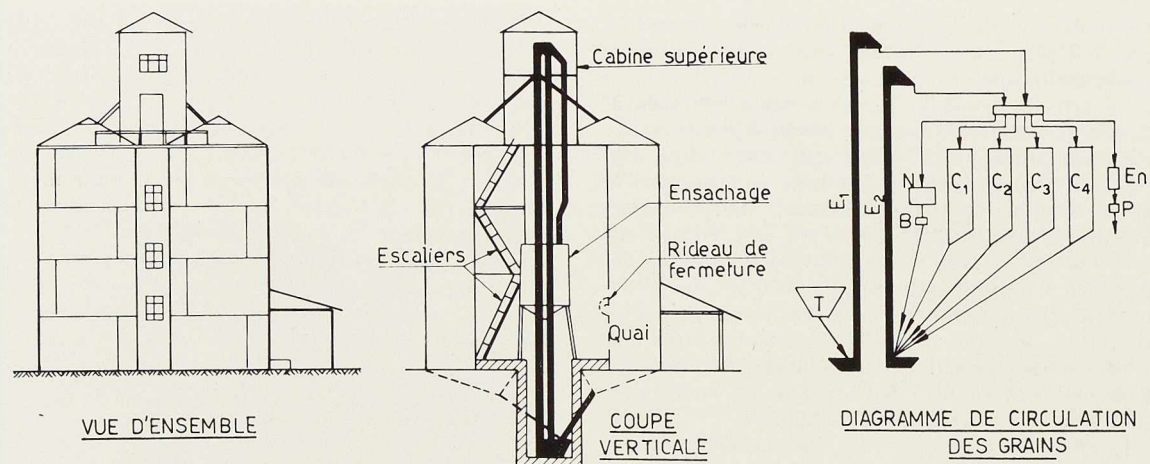


Fig. 5. Silo pour grains à quatre cylindres.

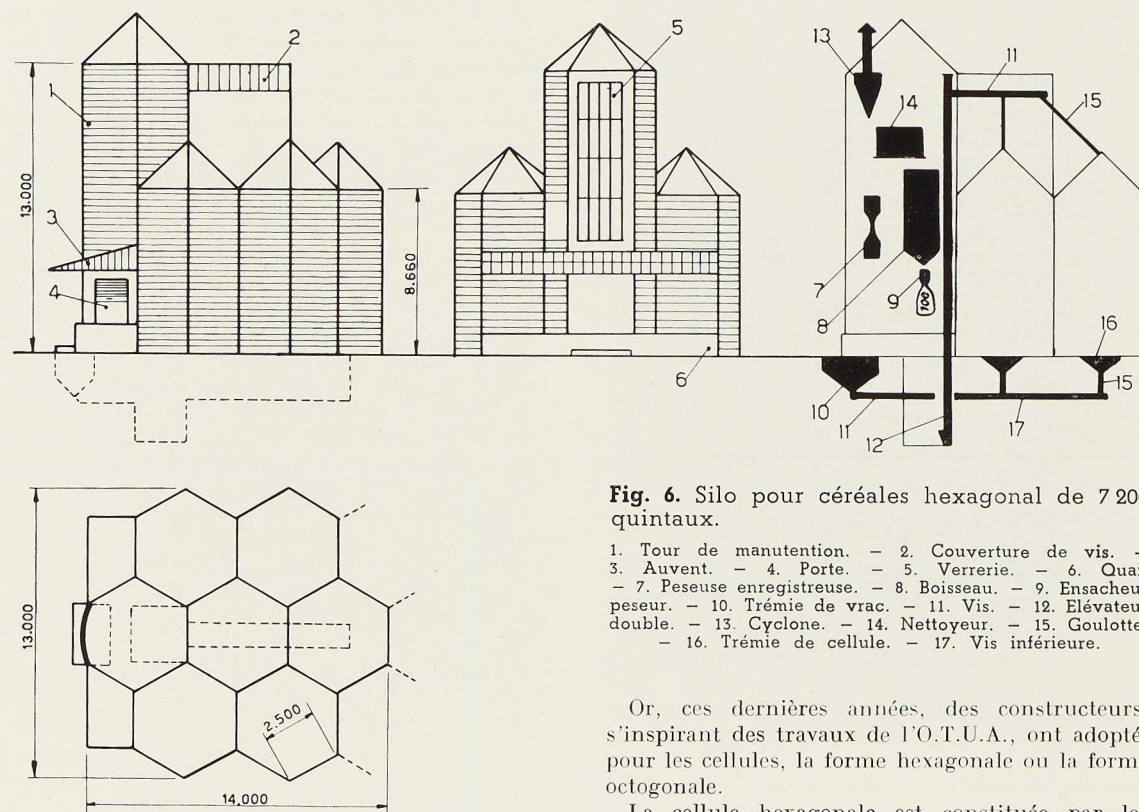


Fig. 6. Silo pour céréales hexagonal de 7200 quintaux.

- 1. Tour de manutention. - 2. Couverture de vis. -
- 3. Auvent. - 4. Porte. - 5. Verrerie. - 6. Quai.
- 7. Peseuse enregistreuse. - 8. Boisseau. - 9. Ensacheur peseur. - 10. Trémie de vrac. - 11. Vis. - 12. Élévateur double. - 13. Cyclone. - 14. Nettoyeur. - 15. Goulotte. - 16. Trémie de cellule. - 17. Vis inférieure.

Or, ces dernières années, des constructeurs, s'inspirant des travaux de l'O.T.U.A., ont adopté, pour les cellules, la forme hexagonale ou la forme octogonale.

La cellule hexagonale est constituée par les



panneaux préfabriqués en tôle d'acier nervurée soutenue par des poteaux métalliques de section triangulaire. La nervuration des tôles a pour effet, notamment, d'augmenter le module d'inertie de la tôle. L'épaisseur des tôles des parois ne varie qu'en fonction des pressions qui sollicitent la paroi à des hauteurs données, puisque les tôles inférieures n'ont plus à supporter le poids des tôles supérieures et les efforts de frottement qui s'y exercent, cette mission étant remplie par les poteaux d'angle.

Le mode de construction de la cellule octogonale est comparable à celui de la précédente. Toutefois, le groupement de quatre cellules octogonales crée au centre d'entre elles une petite cellule carrée supplémentaire qui peut servir à stocker des lots à caractéristiques spéciales, constituer une cellule d'ensilage, faire des mélanges, enfin assurer éventuellement le logement du ou des élévateurs. On conçoit que l'on peut aussi ajouter des cellules carrées sur le pourtour d'une construction existante.

c) Cellules en tôle perforée ou en toile métallique

La conservation des céréales dans les silos dont j'ai parlé jusqu'à présent s'effectue « en vase clos ». Mais, depuis plusieurs années déjà, on applique aussi en France le procédé de conservation à l'air libre. Dans ce cas, les cellules, de forme cylindrique, sont en tôle perforée ou en toile métallique. La perforation de la tôle est réalisée par un grand nombre de petites fentes de forme rectangulaire disposées dans le sens de la génératrice du cylindre. Pour les silos en toile métallique, on emploie de la toile galvanisée sous la dénomination n° 12, fil 3 ou 5 (pour le colza), ou n° 9, fil 5 (pour le blé, l'avoine ou l'orge).

La cellule est constituée par une série de panneaux démontables, soutenus par des cornières pour les montants et par des fers plats pour les traverses. Elle peut être placée simplement sur le sol ou pourvue d'un fond conique, monté sur un châssis en acier. Ce dernier système simplifie les manutentions et permet une vidange plus complète.

L'aération à l'intérieur de la cellule est obtenue par des cheminées cylindriques en tôle perforée.

Contrairement aux silos étanches, ces silos doivent nécessairement être installés dans des locaux couverts.

Le silo individuel

L'ensilage en silos coopératifs de grande capa-

cité n'est pas le seul genre d'ensilage des grains, et surtout du blé, à envisager.

Pour que la conservation et la vente soient organisées aussi complètement que possible, il faut également disposer de silos de moindre capacité, dits individuels, dans les fermes dont les récoltes sont d'une certaine importance.

Grâce au silo individuel, le fermier peut s'assurer un volant pour ses livraisons de céréales, et garder des lots, qu'il est nécessaire de traiter avant que de les livrer.

Le silo individuel permet aussi de stocker des céréales secondaires que la Coopérative pourrait ne pas accepter ou que le fermier veut utiliser dans sa ferme pour la nourriture des bêtes, par exemple.

Le silo individuel est indispensable quand on emploie la moissonneuse-batteuse; en effet, dans ce cas, et aussitôt que la récolte est faite, le fermier est obligé de garder des grains qu'il ne peut pas livrer immédiatement à la coopérative. Il ne les gardera pas sans pertes, s'il n'a pas les moyens de les stocker dans de bonnes conditions, c'est-à-dire : dans un silo.

D'une façon habituelle, la capacité des silos individuels s'inscrit entre 100 et 500 quintaux.

Pour ce qui est de la cellule en acier, la construction du silo individuel de petite capacité ne présente pas de particularités; on en use de même que pour la construction des silos coopératifs de grande capacité. Cependant, je dois signaler que le prix de construction du silo de petite capacité est plus élevé au quintal ensilé que celui du silo de grande capacité, puisque le poids de tôle rapporté à l'unité de mesure des grains est plus grand. Mais la différence en plus n'est pas très importante.

**

Les références techniques du silo en acier pour céréales sont indiscutables; des installations construites avec ce matériau donnent entière satisfaction depuis cinquante ans environ.

Il y a déjà assez longtemps que l'O. T. U. A. s'emploie, avec des moyens d'expression variés, à défendre les silos en acier contre des attaques injustifiées et à en faire valoir les avantages.

Cette action a porté ses fruits, car actuellement le silo en acier pour céréales (dont l'utilisation a, d'ailleurs, été étendue à d'autres produits : paddy, sucre, liège) connaît un développement de jour en jour plus important.

P. P.



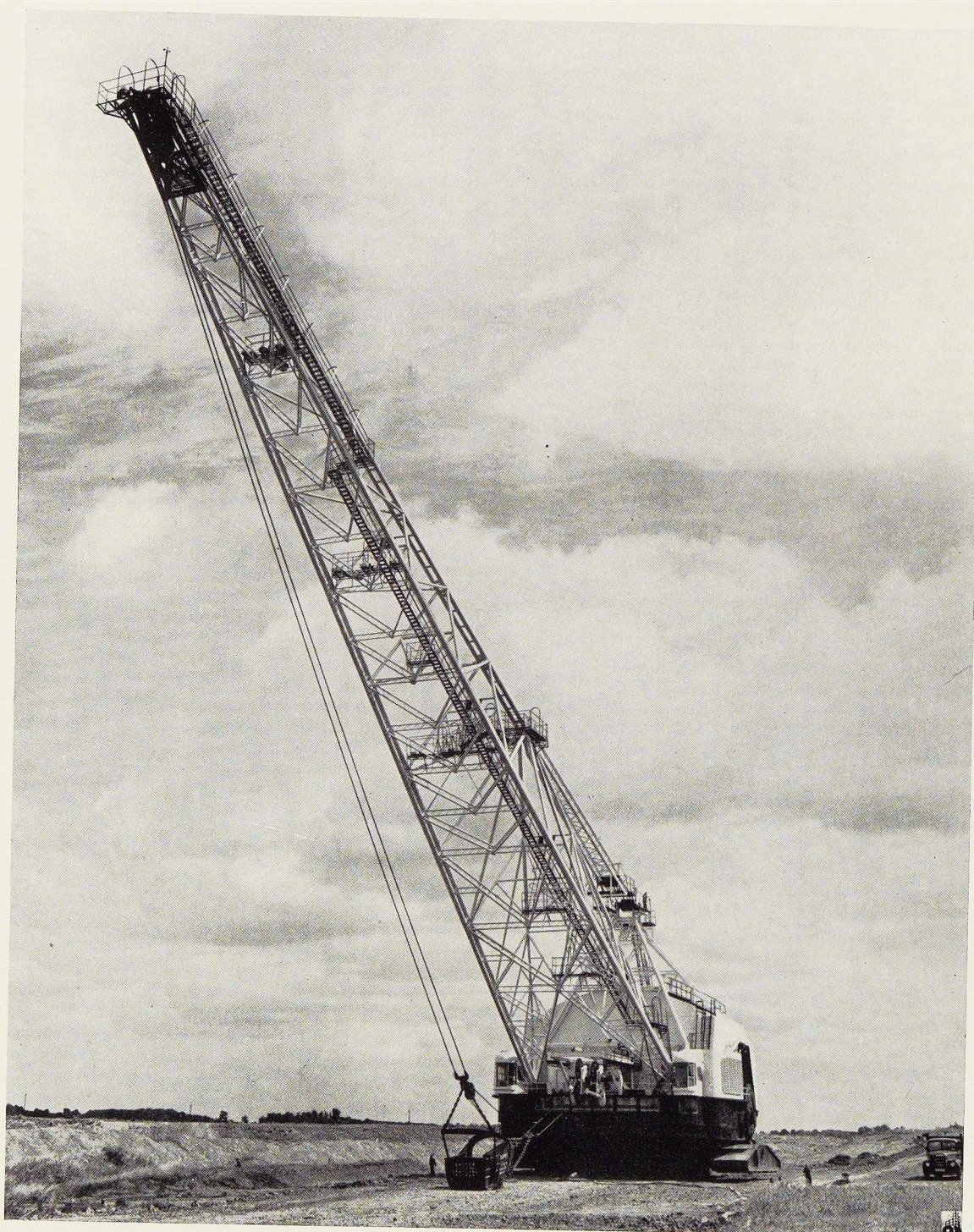


Photo R. Arnold.



La plus grande dragline du monde

Un engin de dimensions exceptionnelles a été récemment mis en service dans une exploitation à ciel ouvert de minerais de fer sédimentaire à Corby, Grande-Bretagne. Elle est utilisée à l'enlèvement des couches de couverture stériles et permet l'exploitation économique du gisement jusqu'à une épaisseur de couverture de 30 m.

Les caractéristiques principales de la machine sont les suivantes : poids, 1 600 t; longueur de flèche, 87 m; godet, capacité 15 m³ (20 cu yd); poids du godet, 22 t; charge utile, 27 t; force motrice, alimentation sous 6 600 V, triphasé; 2 convertisseurs rotatifs de 1 500 CV fournissent du courant continu sous 440 V aux moteurs.

Les performances suivantes peuvent être réalisées dans un terrain bien fracturé par un minage adéquat, de façon à permettre le remplissage complet et rapide du godet :

Exemple 1. — Creuser dans le sol et remplir le godet à une distance de près de 80 m et au pied d'un déblai à 15 m sous le niveau de la machine, élever la charge et effectuer une rotation de 90° pour la déverser au sommet d'un terril à plus de 30 m au-dessus du niveau de la machine, puis revenir à la position de départ. Et ce, à raison d'une opération toutes les 61 secondes.

Exemple 2. — Creuser dans le terrain à 15 m au-dessus du niveau de la machine et à une distance d'environ 75 m, effectuer une rotation de 180° et déverser sur un terril à 30 m au-dessus du niveau puis revenir à la position de départ. Et ce, à raison d'une opération toutes les 81 secondes.

Lorsqu'elle se déplace par ses propres moyens,

la machine peut circuler sur tout terrain raisonnablement régulier, dont la pente ne dépasse pas 8 % environ.

Châssis de base

Le châssis de base a un diamètre de 14,60 m. Tout compris, avec la couronne dentée, le chemin de roulement et les rouleaux, il pèse environ 227 t. Il est constitué par un assemblage de laminés et de profilés, rivés, soudés et boulonnés, entretoisés de façon à supporter convenablement le chemin de roulement principal et à donner la résistance et la rigidité nécessaires pour le creusement et le déplacement. Ce châssis a 1,20 m de hauteur et est constitué de 16 poutres radiales et de 2 poutres circulaires (en dessous de la couronne dentée et du chemin de roulement); toutes ces poutres occupent la hauteur totale du châssis.

Le noyau central du châssis de base est constitué par un petit châssis soudé sur une pièce en acier forgé de 1,90 m de haut. Ce noyau fait partie intégrante du châssis principal et les âmes, usinées avec précision, des poutres radiales viennent buter contre des faces du noyau, également usinées avec précision, ce qui assure une résistance maximum. Les ailes des poutres radiales sont coupées en forme de fer de lance à leur extrémité vers le centre, et, juxtaposées, elles recouvrent les faces des tôles circulaires supérieure et inférieure du noyau, ce qui assure la continuité de résistance des ailes. La tête du noyau central, qui sert de pivot à la superstructure, a 71 cm de diamètre et dépasse de 69 cm la face supérieure de la base.



éléments assemblés en usine a été limitée à la moitié de la hauteur définitive des poutres, l'assemblage se faisant sur place par rivures.

Les pieds et les jambes avant du cadre en A de la flèche prennent appui, par l'intermédiaire de pivots, sur des consoles boulonnées aux points de jonction de la poutre circulaire des deux poutres longitudinales extérieures et de la poutre transversale avant. L'on a cherché à répartir ces deux charges localisées sur le plus grand nombre possible de rouleaux. Dans ce but, on a renforcé le châssis de la superstructure aux environs de ces points et l'on a doublé l'âme de la poutre circulaire.

L'on a incorporé à la charpente de solides éléments soudés de renforcement pour assurer la répartition de tous les efforts dus à la marche, au dragage et à la rotation de charge.

A l'aplomb des axes des excentriques commandant la marche, l'on a placé une poutre transversale en treillis, de grande hauteur, qui répartit le poids de la superstructure sur les arbres des excentriques.

Mécanisme de translation

Avec le dispositif de marche employé, système Cameron & Helth, les arbres de commande de la marche ne supportent aucun moment fléchissant. Deux pièces creuses en acier forgé, de 89 cm de diamètre maximum, de 4,24 m de long, pesant près de 8 t, sont soudées aux extrémités de la poutre transversale en treillis, et servent d'axes aux excentriques de la marche. Les excentriques portent un coussinet de bronze et pivotent autour des axes. Les arbres de transmission commandant la marche sont en acier forgé, ils ont 9,75 m de long, 51 cm de diamètre, et pèsent 16,5 t.

Chaque excentrique est constitué par un assemblage soudé autour d'un noyau en acier coulé, et sa surface extérieure sert de couronne intérieure à un grand roulement à rouleaux, composé de 52 rouleaux en acier au carbone, d'un diamètre de 15 cm et d'une longueur de 56 cm. La couronne extérieure de ce roulement est usinée, au diamètre de près de 3 m, au centre de la jambe de marche. L'excentricité est de 66 cm et une rotation complète donne un déplacement de 2,10 m du patin dans le sens de la marche.

Chacune de ces jambes de marche en assemblage soudé se termine à la partie inférieure par un palier en acier coulé avec coussinet sphérique en bronze. Une rotule forgée sur l'axe du patin de marche peut osciller en tous sens dans ce palier, ce qui permet au patin de prendre appui convenablement sur un sol irrégulier.

Une bielle relie l'extrémité supérieure de chaque jambe de marche à un axe qui dépasse à l'extérieur dans le prolongement de la membrure supérieure de la poutre en treillis transversale de la machine. Avec ce dispositif, l'extrémité supérieure de la jambe de marche décrit un arc de cercle sensiblement vertical et l'axe des patins suit une trajectoire elliptique dont le grand axe est à peu près horizontal.

Chaque patin, de $14,60 \times 2,90$ m, pèse 56 t et est construit en tôle et en poutres composées spéciales à larges ailes.

Une membrure spéciale de torsion, précontrainte, et composée d'un tube intérieur et d'un tube extérieur, est fixée de chaque côté de la machine. Elle agit, par l'intermédiaire de leviers, sur le patin au moment où il se soulève pour le redresser, si, en posant sur le sol, il n'est pas resté parallèle à l'axe de la machine.

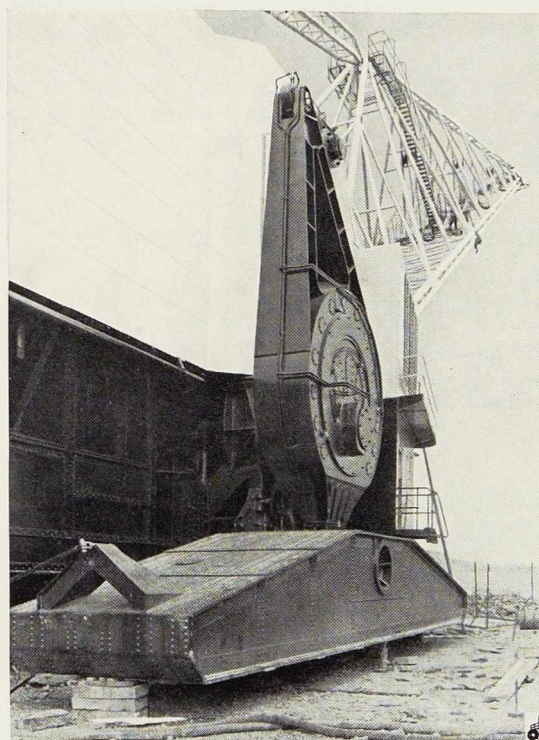


Fig. 3. Un des « pieds » de la dragline, pesant quelque 56 tonnes.

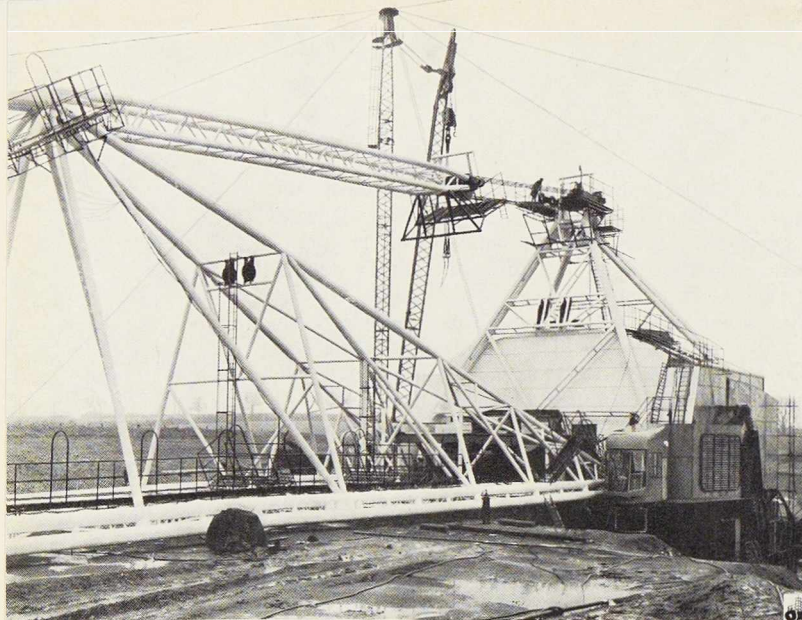


Fig. 4. Montage de la flèche en tubes soudés sur l'engin.

Les arbres de commande de la marche sont portés par des paliers fixés aux poutres longitudinales internes de la superstructure. Deux groupes de deux moteurs CC de 225 HP, 450 t/min., 230 V, commandent les deux arbres, par l'intermédiaire de réducteurs doubles à engrenages hélicoïdaux et d'autres à engrenages droits. Les roues dentées fixées à l'extrémité de chaque arbre sont attaquées chacune par deux pignons diamétralement opposés pour éviter aux arbres tout effort de flexion.

Mécanisme de levage et de dragage

Les treuils de traction et de levage du godet forment deux groupes monoblocs semblables, montés sur le plateau de la superstructure. Ils ne diffèrent que par la dimension des rainures du tambour. Chaque groupe comprend 4 moteurs de 225 CV (identiques à ceux de la marche). Chaque moteur entraîne, par l'intermédiaire d'un accouplement, l'un des quatre pignons à chevrons de deux réducteurs doubles. Chaque paire de pignons attaque une roue dentée en deux points diamétralement opposés. Chacune de ces deux roues dentées entraîne un arbre dans lequel est taillé un pignon à dentures droites. Ces deux pignons attaquent la grande couronne dentée du tambour en deux points diamétralement opposés. Les efforts sont ainsi parfaitement équilibrés. Le rapport total de réduction est de 29,2/1, et tous les réducteurs sont sous carters.

Les tambours ont 1,50 m de diamètre et sont rainurés pour l'enroulement de deux câbles fixés près des extrémités et s'enroulant vers le centre.

Avec chacun des treuils, les efforts suivants peuvent être fournis : maximum 100 t à vitesse nulle (moteurs bloqués); 75 t à 88 m par minute; charge nulle, 0 t à 156 m par minute (vitesse maximum).

Les câbles jumelés de levage ont une circonférence de 6,5 in (ϕ 53 mm), une longueur de 209 m chacun, et une charge de rupture de 153 t. Les câbles jumelés de dragage ont une circonférence de 7 in (ϕ 57 mm), une longueur de 106 m chacun, et une charge de rupture de 184 t.

Mécanisme de rotation

Deux groupes moteur-réducteur, installés entre les deux plateaux de la superstructure, à gauche et à droite, en avant du centre de pivotement, assurent la rotation. Les moteurs de 25 CV, 450 t/min., 230 V, sont verticaux. Les réducteurs, à bain d'huile, donnent un rapport final de 775/1. Les dents des pignons qui attaquent la grande couronne dentée fixée à la base sont taillées dans un bloc forgé d'une pièce avec l'axe. La vitesse de rotation maximum de la superstructure sans charge est de 1225 t/min., ce qui correspond à une vitesse de 10 m/sec. à la tête de la flèche.

Pour faciliter l'entretien et réduire le stock de pièces de rechange, les rotors (armature, collecteurs et paliers) et bobines de freins ont été réalisés aussi interchangeables que possible.

Mécanisme de relevage de la flèche

Le treuil de relevage forme un bloc monté sur le plateau supérieur vers l'avant. Il comprend un moteur triphasé (440 V, 965 t/min., à bagues, avec freins de ϕ 40 cm), un réducteur à vis et un tambour de 1,37 m de diamètre.

Le câble de relevage, mouflé à 10 brins, a une circonférence de 6 in (ϕ 48 mm) et une longueur de 230 m. Lorsque l'inclinaison de la flèche a été réglée au moyen de ce treuil, l'on fixe un élément rigide entre la flèche et le cadre en A et l'on détend le câble.

Flèche

La flèche de 87 m pèse 94 t (127 avec les accessoires). Elle est réalisée en tubes soudés, les membrures principales étant constituées par des



tubes jumelés avec pièces intercalaires. Elle est de section triangulaire croissante depuis la pointe, sur environ 2/3 de sa longueur, puis tronquée depuis le point de plus grande section jusqu'aux pieds qui s'articulent sur la charpente de la superstructure

Tous les tubes sont en acier Cr-Mo à haute résistance, à grains fins et se répartissent en trois catégories : ceux des membrures principales de compression et de tension sont des tubes sans soudure, étirés à froid et normalisés; ceux des membrures principales du cadre en A et des éléments du treillis de la flèche sont des tubes sans soudure, parachevés à chaud; ceux des entretoises secondaires sont des tubes fabriqués par soudure continue. Les membrures principales de compression vont en ligne droite depuis les pieds jusqu'à la pointe de la flèche et ont approximativement les diamètres suivants : 38 cm aux pieds, 41 cm à hauteur de la plus grande section et 30 cm à la pointe. Elles sont entretoisées dans la face inférieure de la flèche par un treillis en K.

La membrure principale de tension est constituée par des tubes jumelés depuis la pointe (\varnothing 19,5 cm), jusqu'à hauteur de la plus grande section (\varnothing 38 cm) où vient se fixer la pièce de suspension rattachant la flèche au cadre en A. Depuis ce point de suspension, la membrure de tension se divise en un assemblage en « queue de poisson » se rattachant aux pieds de la flèche.

Les faces latérales de la flèche sont entrecroisées par un treillis en N.

Neuf nœuds principaux de la flèche et huit du cadre en A ont été découpés au chalumeau dans des blocs d'acier forgé et usinés après recuit. Chacune des deux pièces de pieds de la flèche pèse 1,25 t, et l'on y a soudé, en usine, des douilles tubulaires pour le montage des membrures principales de compression. Aux points de suspension (sommet de la plus grande section transversale triangulaire), sur chaque face latérale, 5 tubes aboutissent aux nœuds en acier forgé; les 3 tubes principaux ont été ovalisés sur environ 45 cm depuis leur extrémité, et les 2 autres tubes ont été écrasés en forme de croix.

Des pièces de suspension rigides, en assemblage tubulaire, relient la flèche au sommet du cadre en A. Deux éléments interchangeables permettent de bloquer la flèche à l'inclinaison de 30° ou de 35°.

Fig. 5. Chemin de roulement circulaire de la dragline.

Document Ransomes & Rapier Ltd.

Godet

Le godet, de 15 m³, en assemblage, est d'un modèle qui a fait ses preuves. Il a 5,20 m de long et 3,25 m de large, il pèse 22 t à vide et 49 t chargé.

Installation électrique

L'énergie est fournie sous 6,6 kV par 2 câbles armés, flexibles, à 4 conducteurs, et elle alimente deux moteurs synchrones de 1 200 kVA (entraînant les génératrices principales CC), un transformateur de 200 kVA, triphasé, 6 600/440 V, et un transformateur d'éclairage de 50 kVA, triphasé, 6 600/110 V.

La particularité la plus remarquable de cette installation est la régulation par « Amplidyne ».

Cet appareil règle l'excitation des moteurs synchrones pour maintenir leur facteur de puissance à une valeur prédéterminée, malgré les variations de charge.

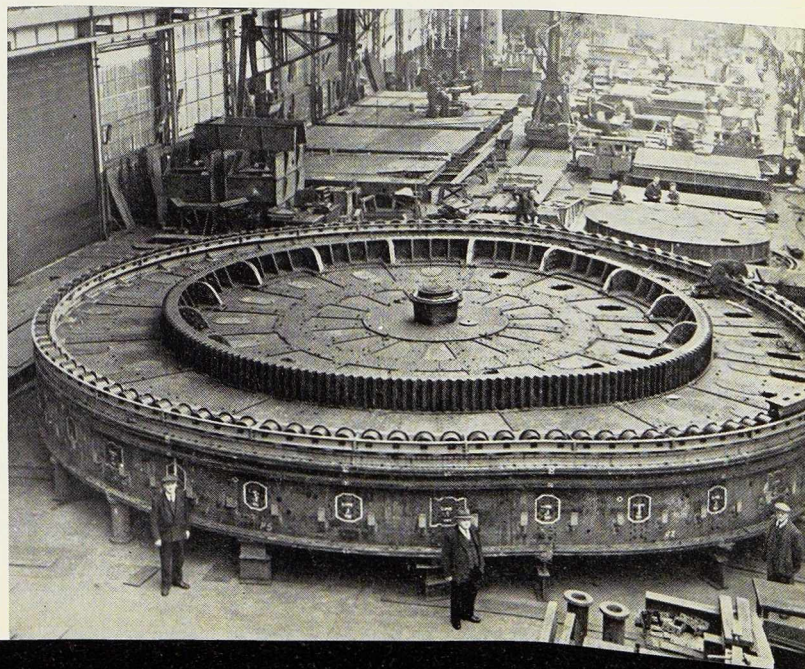
De même, l'excitation des génératrices alimentant les moteurs de levage, dragage et translation est réglée par Amplidyne qui commande les accélérations et limite le courant à une valeur admissible pour les moteurs et génératrices.

Montage

Le montage a été fait sur place au moyen d'un derrick de 50 t et d'une grue sur chenilles.

Les jambes de marche de 30 t ont été hissées en les suspendant à l'extrémité de la membrure supérieure de la grande poutre transversale en treillis. L'on a amené les patins de 50 t en place en les faisant glisser sur des rails.

La flèche a été montée sur le sol qui avait été



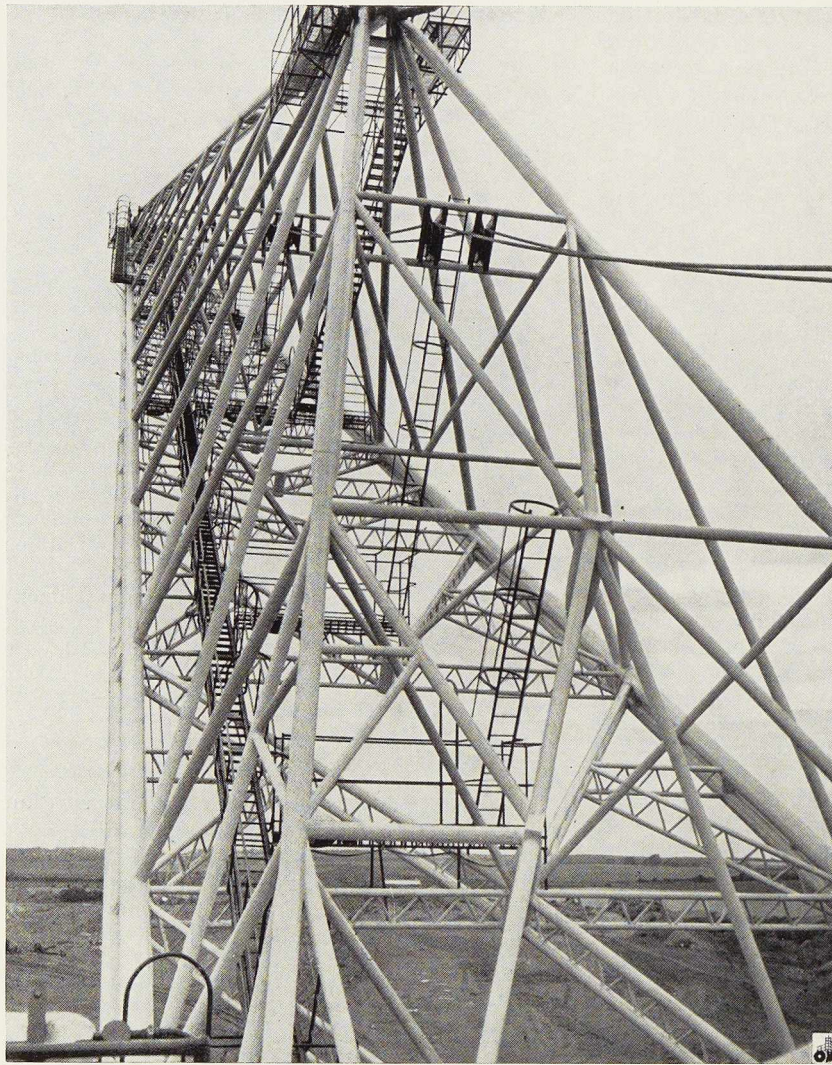


Fig. 6. Vue d'enfilade de la flèche montrant la « promenade de chat » pour l'inspection des divers éléments de la charpente tubulaire.

Photo F. Fonteyn.

nivelé de façon à ce que les pieds de la flèche soient juste à hauteur de leurs supports sur la superstructure, et à 5 cm en avant de ceux-ci. Un châssis de wagonnet avait été construit en dessous du centre de la flèche puis soulevé au moyen de vérins pour recevoir des roues et rouler la flèche vers la machine jusqu'à ce que l'on puisse placer les axes de pivotement des pieds de la flèche dans la superstructure. Le derrick a participé à ce travail en soutenant une partie du poids de la flèche. Une fois les pieds de flèche fixes, la flèche a été relevée au moyen du dispositif normal de relevage installé dans la machine,

et les éléments rigides de suspension ont été fixés au sommet du cadre en A.

Après montage, la machine s'est rendue à son emplacement de travail distant de 400 m environ.

La dragline a été étudiée et réalisée par *Ransomes & Rapier Ltd.*; toutefois, la flèche en tubes soudés a été construite par *Tubwrights Ltd.* et l'installation électrique a été fournie par la *British Thomson Houston Ltd.*

Les photographies qui illustrent cet article nous ont été obligeamment communiquées par la Société *Stewarts & Lloyds Ltd.*



A. Vandeghen,

Ingénieur A. I. Lg.,
Chef de Service
à la Société Cockerill

Emploi de la soudure dans les installations de turbines marines

Introduction

La Société Cockerill a, au cours de ces dernières années, construit ou pris en commande plusieurs navires de fort tonnage à propulsion par turbines à vapeur. Les nombres, tonnages et puissances sont les suivants :

1 pétrolier	de 16 500 t dwc	. . . . .	6 600 CV
3 pétroliers	de 16 500 t dwc	. . . . .	8 000 CV
2 pétroliers	de 18 000 t dwc	. . . . .	8 000 CV
1 pétrolier	de 29 600 t dwc	. . . . .	14 150 CV
2 paquebots	de 22 000 t déplacement	. . . . .	25 500 CV
1 pétrolier	de 26 650 t dwc	. . . . .	13 750 CV

La puissance totale installée à bord de ces navires est de 125 000 chevaux.

Chaque installation propulsive comprend :

- Des chaudières dont le timbre varie, selon le navire, entre 35 et 68 kg/cm²;
- Une (ou deux) installation de turbines comportant 2 ou 3 corps;
- Un (ou deux) réducteur à engrenages transmettant la puissance des turbines à la ligne d'arbres terminée par l'hélice;
- Un ensemble d'appareils intercalés sur les circuits d'eau et de vapeur : condenseurs, réchauffeurs, dégazeur, bêche, distillateurs, pompes, éjecteurs, etc.

La construction soudée trouve d'intéressantes applications dans de nombreuses parties de ces installations.

Chaudières

Les hautes pressions pour la marine ont nécessité des réalisations par soudure de quelques éléments de la chaudière.

a) Réservoirs

Le réservoir est constitué de viroles soudées

avec fond embouti rapporté par soudure au fond rabattu à la forge. Les soudures sont réalisées avec chanfreins en X ou à tulipe avec une reprise à l'envers. Les piètements et les attaches sont soudés à ce réservoir. Les piètements sont soudés au réservoir au moyen de soudure en K.

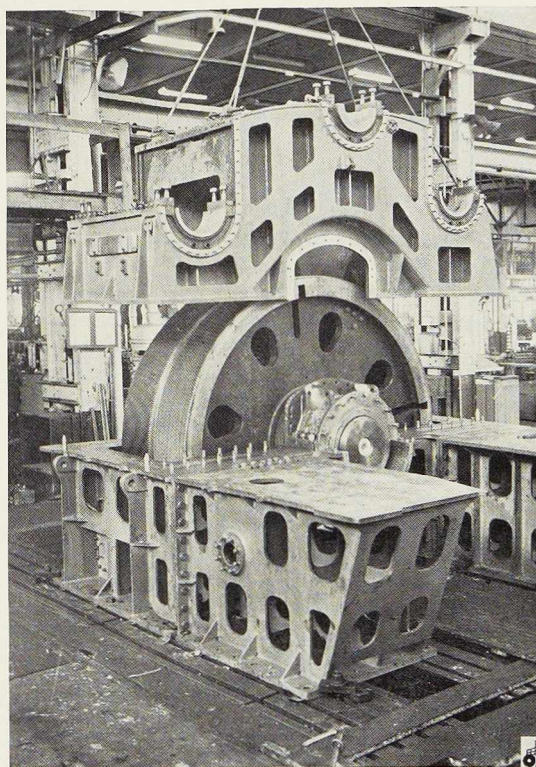


Fig. 1. Partie inférieure du carter secondaire contenant la grande roue dont le diamètre est de près de 4 mètres.

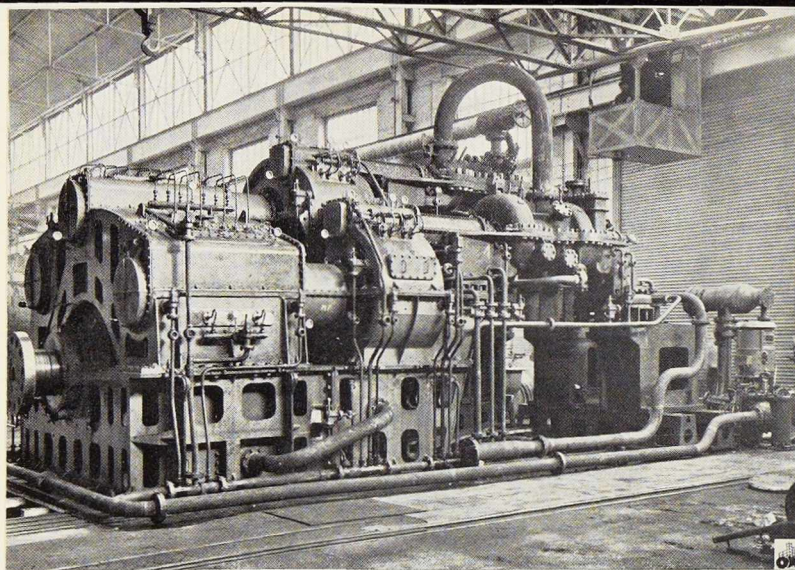


Fig. 2. Ensemble du réducteur et des trois turbines.

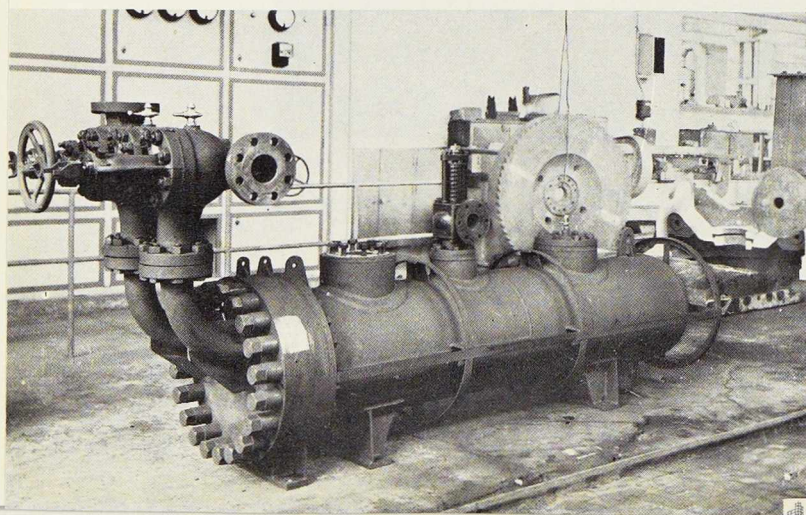
Toutes les soudures de résistance, c'est-à-dire les soudures longitudinales et, éventuellement, les soudures transversales, sont inspectées aux rayons X, et tous les défauts éventuels sont corrigés.

Le réservoir fini est chauffé dans un four à une température de 625 à 675° C suivant la nature de l'acier, afin d'éliminer les tensions résiduelles dues à la soudure.

b) Éléments de surchauffeur

Les éléments de surchauffeur sont réalisés en tubes formant serpents.

Les tubes sont commandés en longueurs commerciales et soudés entre eux. Pour réaliser cette soudure, les bouts sont chanfreinés. On réalise le cintrage parfait des deux extrémités des tubes et on vérifie la concordance des diamètres intérieurs. Compte tenu de la température à laquelle sont soumis les réservoirs, on recuit ou non les éléments de surchauffeur.



c) Tubes d'écrans

Les quatre faces de la chambre de combustion sont tapissées de tubes recouverts de chrome-or, afin de ménager les zones d'allumage. Le chrome-or est appliqué aux tubes et doit être maintenu au moyen de studs qui sont soudés aux tubes en se servant d'une tête Nelson. Ce travail est extrêmement rapide.

d) Blindage

Le blindage métallique entourant la chaudière, l'économiseur et le réchauffeur d'air est de construction soudée. Les armatures constituées par des montants et traverses sont soudées, et les panneaux sont souvent soudés à ces armatures, sauf aux endroits jugés devoir être démontables. Cette soudure ne soulève aucun problème spécial, car il s'agit d'assemblages de tôles de 3 mm d'épaisseur à des profilés légers.

Réducteurs

Un réducteur à engrenages abaissant la vitesse de 5 000 à 100 tours/min. et capable d'une puissance de 14 150 chevaux, est un ensemble mécanique complexe et de dimensions imposantes.

Il s'y produit environ 12 000 engrènements par seconde et les vitesses périphériques des dentures atteignent 60 m/sec.

Un très haut degré de précision est indispensable pour assurer un engrènement silencieux (on imagine aisément le bruit insupportable que provoquerait une irrégularité d'engrènement de l'ordre de quelques centièmes de millimètre) et sans vibrations; par ailleurs, faute de cette précision, il apparaîtrait de dangereuses inégalités dans la répartition de la charge le long des dents.

Cette précision doit être assurée au départ et maintenue en service. La première condition exige un usinage impeccable et, par conséquent, l'emploi de pièces débarrassées de tensions internes. La deuxième condition nécessite une rigidité suffisante des arbres, pignons et roues dentées d'une part, des carters et fondations d'autre part.

Il est souhaitable également que l'ensemble soit raisonnablement insensible aux explosions

Fig. 3. Corps des réchauffeurs construit pour supporter des pressions atteignant 20 kg/cm². Ces corps sont soudés.

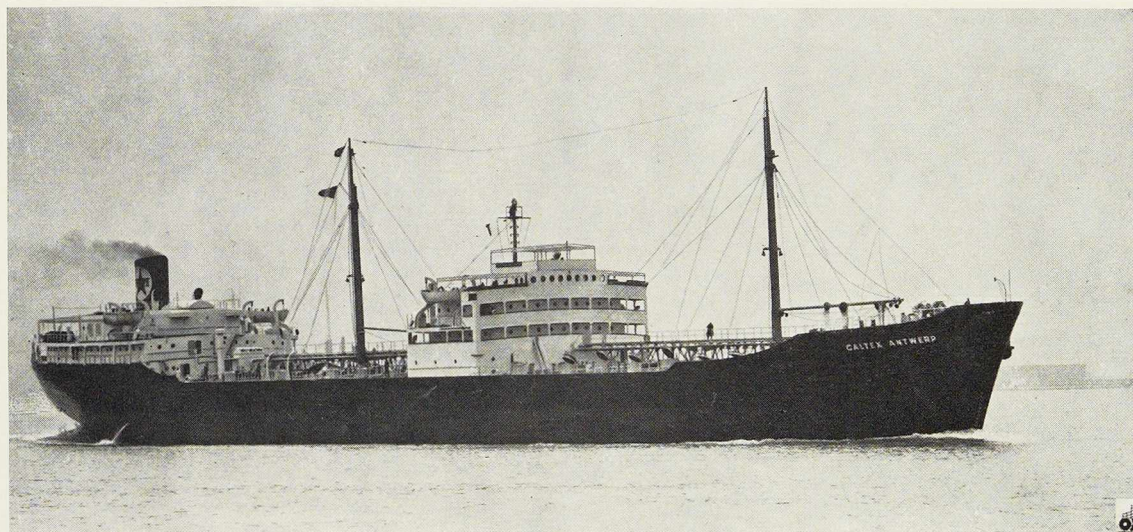


Fig. 4. Tanker de 16 500 tonnes dwt, d'une puissance de 8 000 CV.

Photo Claes.

sous-marines qui provoquent dans les coques et appareils attachés des ondes à front raide auxquelles ne résiste pas une construction fragile.

Pour concilier ces exigences et celle, non moins impérieuse, du prix de revient optimum, la Société Cockerill choisit la construction soudée pour les carters de ces réducteurs.

Les réducteurs sont du type dit articulé, c'est-à-dire que les deux réductions successives nécessaires à abaisser la vitesse s'opèrent dans des carters séparés. Le premier carter (primaire) renferme les 3 pignons attaqués par les 3 turbines et les 3 roues avec lesquelles ils engrènent. Le deuxième carter (secondaire) renferme les

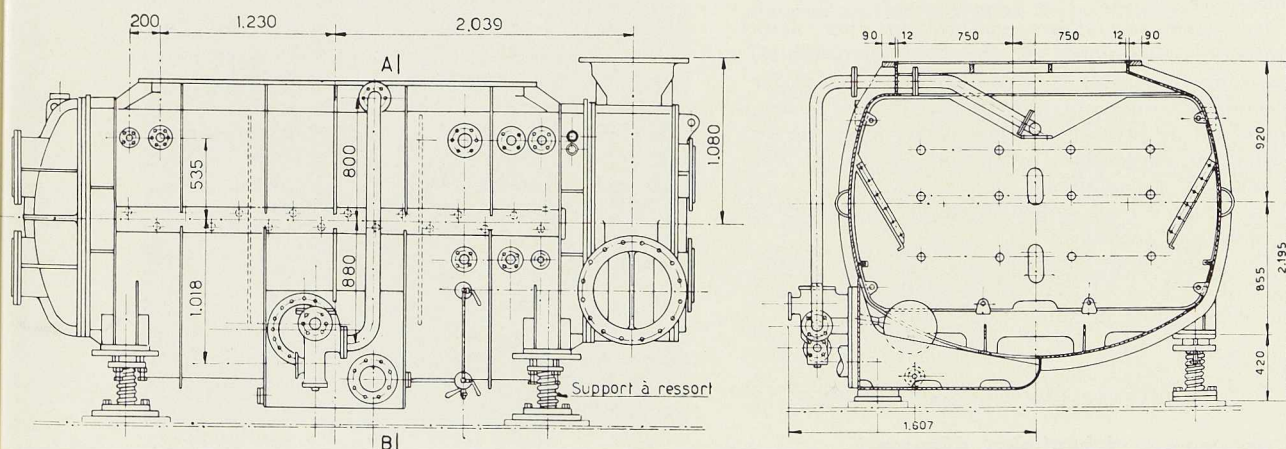


Fig. 5. Un des condenseurs principaux, on remarquera les collecteurs de drains courant le long du corps et constitués chacun d'un demi-coude soudé.

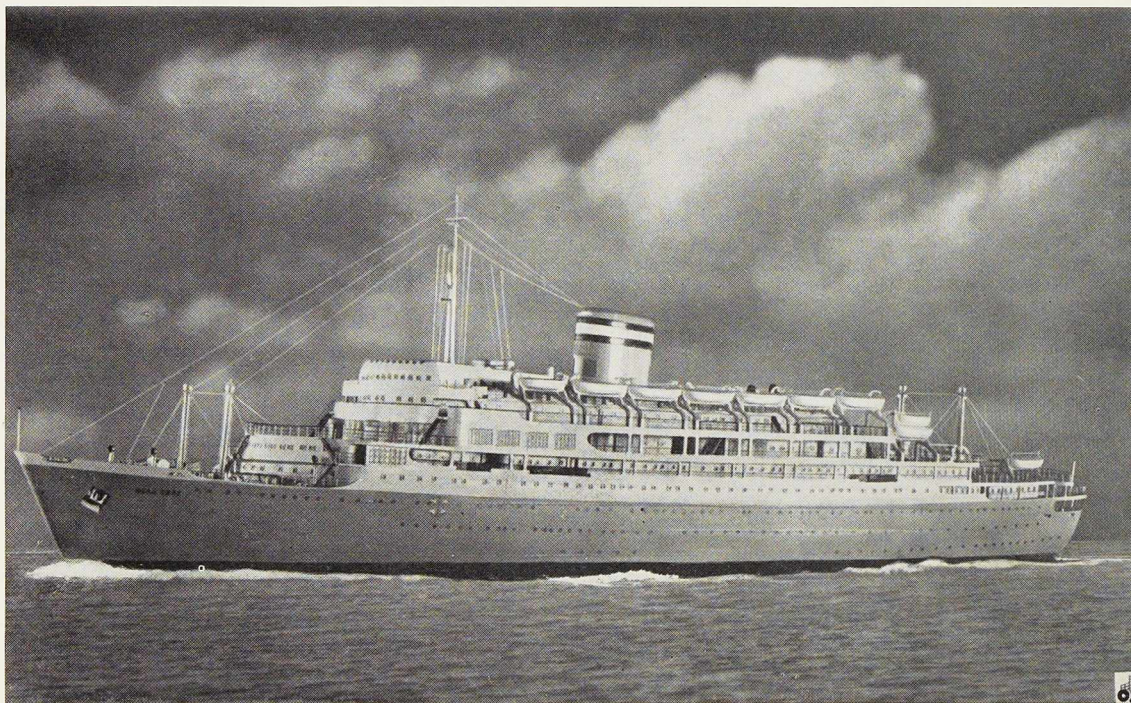


Fig. 6. Paquebot de 22.000 tonnes, d'une puissance de $2 \times 13\,000$ CV.

3 pignons recevant la puissance des roues primaires, ainsi que la grande roue qu'ils attaquent tous trois.

Le carter secondaire est prolongé par deux embases sur lesquelles est assis le carter primaire. La figure 1 montre la partie inférieure du carter secondaire, contenant la grande roue dont le diamètre est de près de 4 m. La partie moyenne du carter est suspendue; on y voit les paliers des 3 pignons secondaires.

La figure 2 représente l'ensemble du réducteur et des trois turbines.

Les carters sont construits en tôles d'épaisseurs variant de 10 à 60 mm; les corps de paliers sont en acier moulé et sont soudés aux tôles.

Les aciers sont des nuances Lloyd, 41-47 kg/mm².

Tous les carters sont recuits après soudure.

Condenseurs, réchauffeurs, dégazeur

Il y a, à bord de chaque pétrolier, un condenseur principal et deux condenseurs auxiliaires;

à bord de chaque paquebot, deux condenseurs principaux et deux condenseurs auxiliaires.

Les corps de tous ces condenseurs sont exécutés en construction soudée. La figure 5 montre l'un des condenseurs principaux; on remarquera les collecteurs de drains courant le long du corps et constitués chacun d'un demi-tube soudé.

Les corps des réchauffeurs, construits pour supporter des pressions atteignant 20 kg/cm², sont également soudés (fig. 3). Il en est de même de la bâche du dégazeur.

Conclusion

Il nous a paru intéressant de présenter aux lecteurs de *L'Ossature Métallique* ces réalisations dignes de remarque. Les carters de réducteur, en particulier, constituent un bel exemple de construction mixte dans laquelle les éléments laminés et soudés permettent des combinaisons intéressantes.

A. V.



Dr. L. Faber,
Ingénieur,
Vienne

Reconstruction des ponts-routes sur le Danube en Autriche

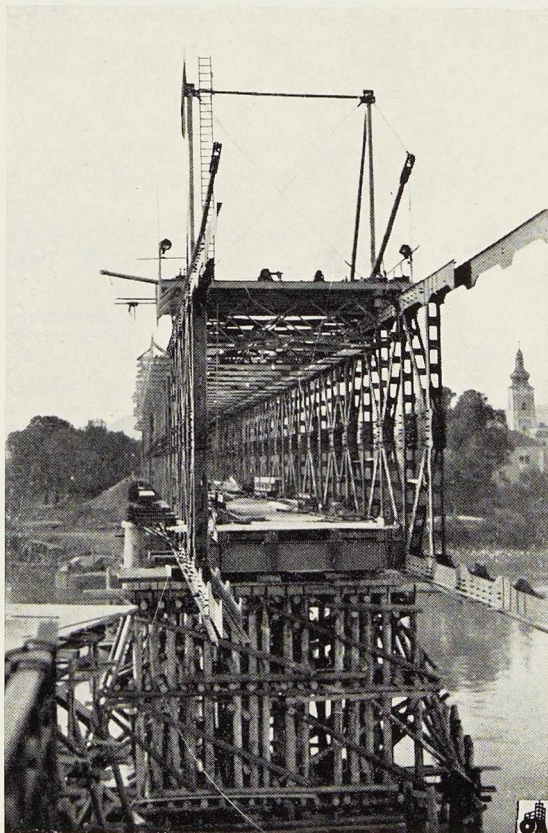


Fig. 1. Construction en porte-à-faux des éléments du type R. W. Vue d'enfilade dans la deuxième travée, montrant la pile auxiliaire.

Le Danube est franchi en Autriche par quatre ponts-routes fédéraux :

- Le pont de Nibelungen à Linz;
- Le pont Stein-Mautern près de Krems;
- Le pont à Tulln;
- Le pont de l'Armée rouge (anciennement Reichsbrücke) à Vienne.

Le premier de ces ponts n'a subi que des dégâts de faible importance qui purent être réparés facilement; les trois autres, par contre, ont été très sérieusement endommagés.

Le présent article concerne la reconstruction des ponts de Krems et de Tulln pour lesquels on a fait largement usage d'éléments militaires R. W.

Reconstruction du pont Stein-Mautern

La poutre militaire R. W. ⁽¹⁾

Dans le système R. W., la maîtresse-poutre est du type en treillis à membrures parallèles; les montants d'une hauteur de 4 m sont distants de 3 m. Les diagonales ont par conséquent une longueur de 5 m. Pour des portées importantes, la hauteur constructive est doublée (fig. 1) par l'assemblage de deux montants et de deux diagonales pour former des panneaux en K, mis dos à dos. L'ensemble de deux panneaux forme ainsi un groupe en * de 6 m \times 8 m.

Les éléments des membrures ont une longueur de 6 m et sont constitués par une âme et une cornière. Cette âme est renforcée aux extrémités

⁽¹⁾ R. W. : Initiales du Conseiller Ministériel Roth et de la Firma Wagner-Biro, inventeurs et metteurs au point de ce type de poutre.

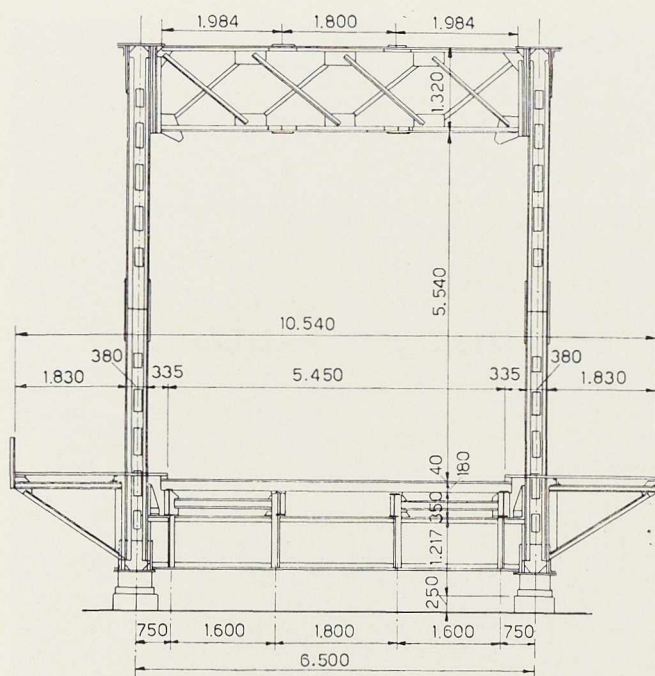


Fig. 2. Section à hauteur double du pont militaire R. W.
A gauche, le type réalisé pour le pont de Stein-Mautern, à droite, le type standard.

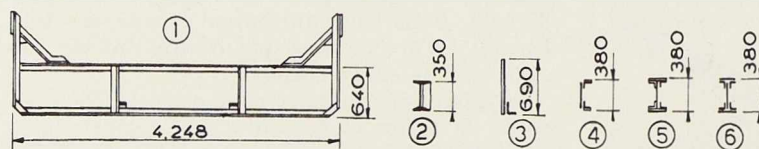


Fig. 3. Eléments du pont militaire R. W.

1. Entretoise. — 2 à 5. Sections des traverses. — 6. Section de la diagonale.

et à mi-longueur, pour former goussets. Les membrures peuvent comporter deux ou trois semelles. Les joints de ces semelles sont décalés de 3 m. Il s'ensuit qu'à chaque nœud une des semelles se prolonge sans solution de continuité, tandis que le joint de l'autre semelle est constitué par un gousset fixé sur la première semelle. Dans les éléments extrêmes, une des semelles a une demi-longueur de 3 m.

Les diagonales ont une section en I assemblée par une âme et quatre cornières, tandis que les montants sont constitués par une âme et deux cornières seulement.

Les montants extrêmes, qui doivent reprendre les réactions d'appui, comportent quatre cornières renforcées fixées sur une âme double.

Les entretoises sont semblables aux poutres principales; elles ont une section en U composée d'une âme et de deux cornières. A chaque nœud, il y a deux entretoises fixées dos à dos sans espace

intermédiaire. Les longerons sont des profils laminés, type autrichien n° 35.

L'entretoisement supérieur, du type en treillis, forme des losanges. Il est constitué de profils simples et forme avec le tablier inférieur et les montants un portique fermé. On a attaché une grande importance au poids des divers éléments pour accélérer au maximum le montage.

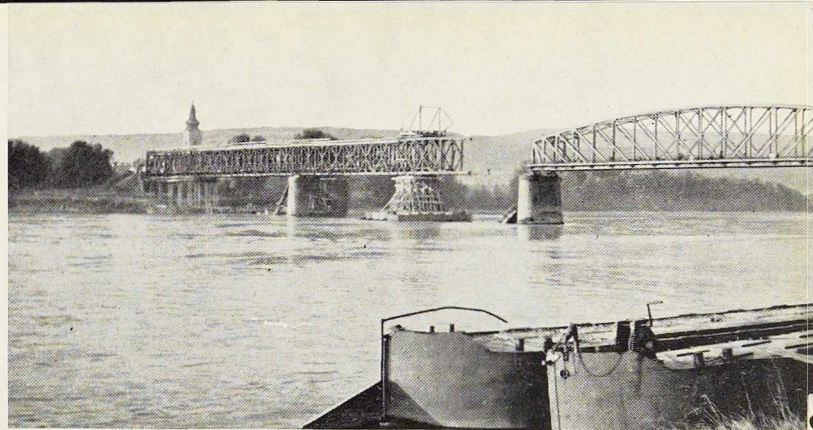
L'élément le plus lourd, c'est-à-dire l'élément extrême de la membrure, pèse 627 kg; les éléments intermédiaires de la membrure pèsent 483 kg et les diagonales 367 kg.

Pont Stein-Mautern

Pour rétablir rapidement les communications interrompues entre les deux rives du Danube, on a pris, à la fin des hostilités en avril 1945, la décision de reconstruire le pont Stein-Mautern près de Krems, en éléments R. W. (fig. 5).



Fig. 4. Vue du nouveau pont de Stein-Mautern en cours de reconstruction.



La plupart des éléments nécessaires ont été trouvés dans les dépôts militaires de Krems et Kornenburg. Les éléments restants furent construits par la S. A. Waagner-Biro.

Les éléments standards ont une longueur d'entretoise de 4,70 m; il était intéressant d'augmenter cette valeur à 6,50 m (fig. 3) de manière à disposer d'une chaussée de 5,45 m, ce qui correspond à la largeur dans les travées restées intactes.

Un calcul statique préliminaire montra qu'il était possible de satisfaire ces desiderata. Pour l'entretoisement supérieur, on a décidé de ne pas utiliser d'éléments nouveaux, mais de découper les éléments disponibles, afin d'obtenir un treillis de la largeur requise. En outre, on a dû construire deux nouveaux contreventements. Sur les entretoises, on a fixé 4 longerons qui portent le plateau en bois.

Pour la construction des nouveaux contreventements du trottoir, des éléments nouveaux de l'entretoisement supérieur et des éléments non disponibles dans les dépôts militaires, on a eu

besoin de 260 t de matériaux supplémentaires, sur un poids total de 900 t de l'ouvrage reconstruit. La firme Waagner-Biro put livrer ces matériaux malgré les destructions de guerre subies par ses usines.

Le montage fut réalisé de manière à ce qu'environ un tiers de l'ouverture côté Mautern fut monté sur cintre, le reste étant monté en porte-à-faux jusqu'à la pile n° 1 (fig. 5). Pour la deuxième ouverture, le montage fut réalisé en porte-à-faux avec une pile auxiliaire placée au milieu de la portée (fig. 1 et 4).

Les piles auxiliaires en bois ont été montées par le Génie de l'armée d'occupation, tandis que le pont auxiliaire lui-même a été monté sous la direction de l'auteur avec l'aide de deux monteurs expérimentés appartenant à la firme Waagner-Biro.

Les travaux se sont poursuivis sans incidents, ce qui a permis d'ouvrir le pont à la circulation dès le 30 septembre 1945.

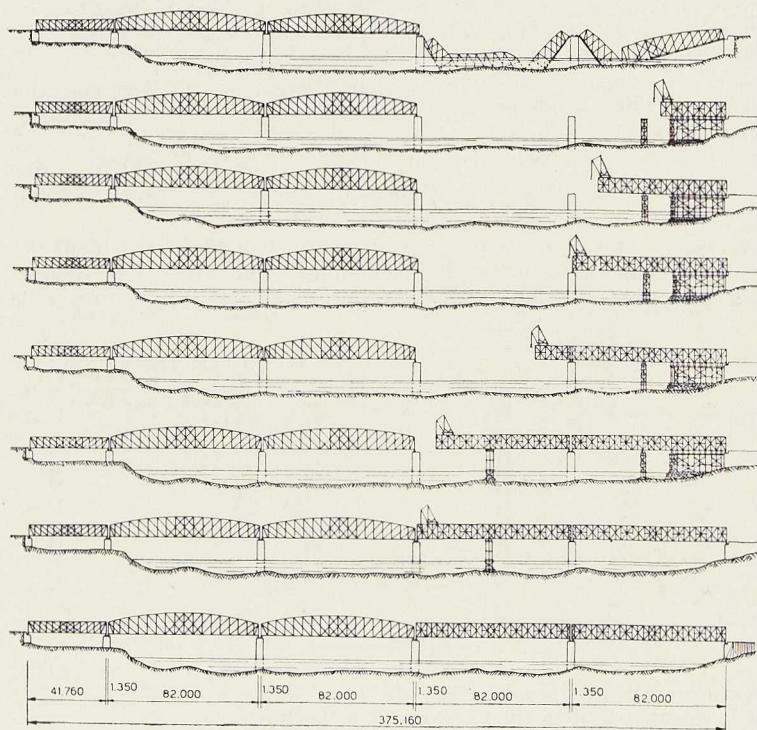


Fig. 5. Diverses phases de la reconstruction du pont de Stein-Mautern.

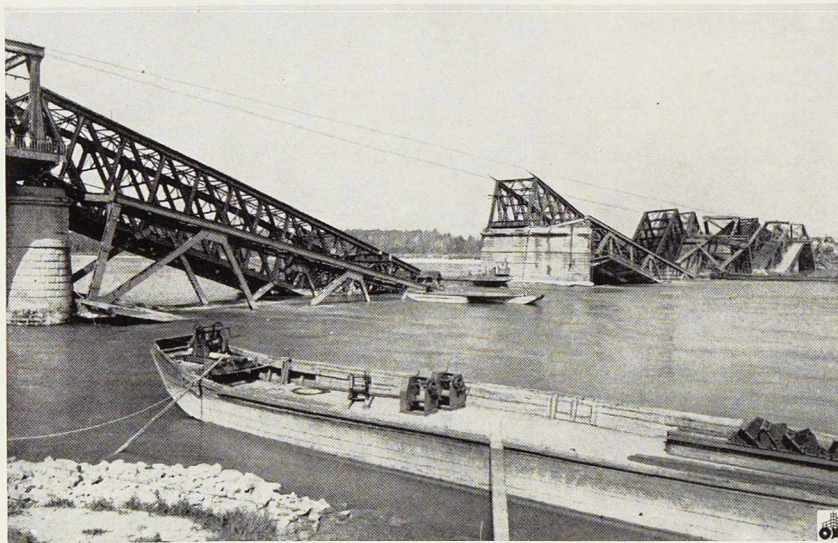


Fig. 6. Etat du pont de Tulln après sa destruction.

Pont-route à Tulln sur le Danube

Destructions

Ce pont-route avait été construit sur les mêmes piles et culées que le pont-rails, les deux ouvrages étant écartés de 50 cm. Les deux ouvrages ont été détruits de la même manière, ce qui entraîna une similitude dans leur reconstruction et une collaboration étroite entre la Direction générale des Chemins de fer fédéraux autrichiens et l'Administration des routes.

La reconstruction du pont-rails commença en 1945, celle du pont-route en 1948.

Les piles communes ont été préservées; par contre, la culée côté Absdorf a été entièrement détruite. En vue de la reconstruction du pont-

rails, on a reconstruit cette culée dans son entièreté dès le début, c'est-à-dire également pour la partie concernant le pont-route.

La maçonnerie de cette culée a dû être arasée jusqu'au niveau supérieur du caisson et la culée a été reconstruite dans une forme modifiée en béton. L'ancien parement en pierres a été remplacé par du béton bouchardé.

L'ancien ouvrage, construit en 1938 en acier St 37, comportait des poutres en treillis à membrures parallèles, à 5 travées de 84,6, 3 × 88,7 et 84,6 m de portée. Seule la première travée restait pratiquement intacte; les autres s'étaient rompues vers leur milieu (fig. 6).

Les débris gênaient fortement l'écoulement des eaux et la navigation. Pour éviter des inondations, on avait décidé en 1945 de nettoyer le

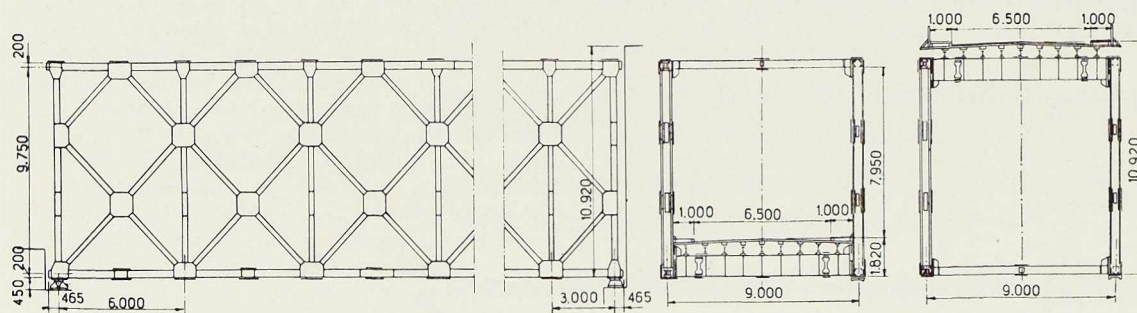


Fig. 7. Maîtresse-poutre à triple hauteur du type R₁, utilisée pour la reconstruction du pont-route à Tulln.



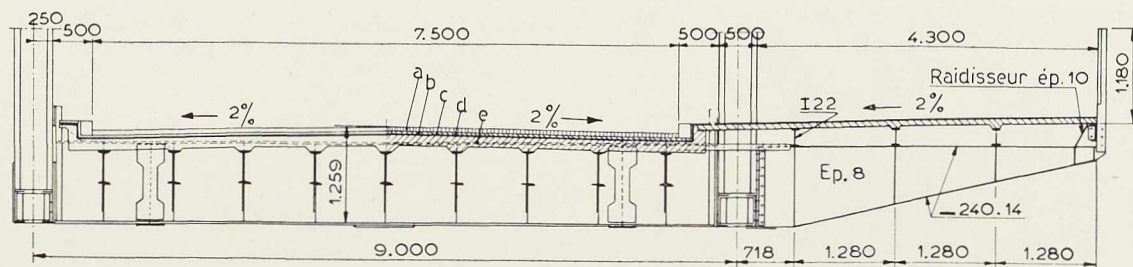


Fig. 8. Coupe transversale du nouveau pont-route de Tulln.

fleuve, tout spécialement pour la deuxième ouverture et d'enlever les parties de poutres écroulées.

Reconstruction

En 1947, lorsqu'on envisagea la reconstruction du pont-route, on avait déjà enlevé les débris de la deuxième travée et de la moitié de la troisième travée. L'examen des autres parties révéla la possibilité du réemploi de la deuxième moitié de la troisième travée, ainsi que des demi-travées effondrées de la quatrième travée; les éléments de la cinquième travée n'étaient pas récupérables. Il fut décidé de relever les parties réutilisables. C'est à la firme Waagner-Biro que furent confiés les travaux de relèvement; elle avait en effet sur place les engins nécessaires qui servaient pour le relèvement du pont-rails. Le ripage latéral de ce pont de service permit de relever les demi-travées de la quatrième ouverture (fig. 14, p. 151).

Le pont de service en éléments R_1 est semblable au type R. W. utilisé pour le pont près de Krems.

Il est en treillis en losange à membrures parallèles. Les panneaux ont une longueur de 6 m; la poutre peut être double ou triple et comporte une hauteur de 6,5 m ou 9,75 m suivant le cas (fig. 7).

Les éléments des membrures ont une section en U constituée par une âme et deux cornières. Chaque membrure est constituée par deux de ces éléments assemblés pour former caisson. Certains éléments sont renforcés par une double âme. Comme pour le type R. W., ces éléments comportent des goussets rivés pour la fixation des montants et des diagonales. Ceux-ci ont une section en I formée par une âme et quatre cornières. Le cas échéant, l'âme est double ou triple.

Les entretoises soudées de 1 m de hauteur constituent un élément préfabriqué.

Les longerons laminés sont posés sur les entretoises pour former poutres continues.

Le montage se fait comme pour le type R. W. avec la différence que les joints des membrures

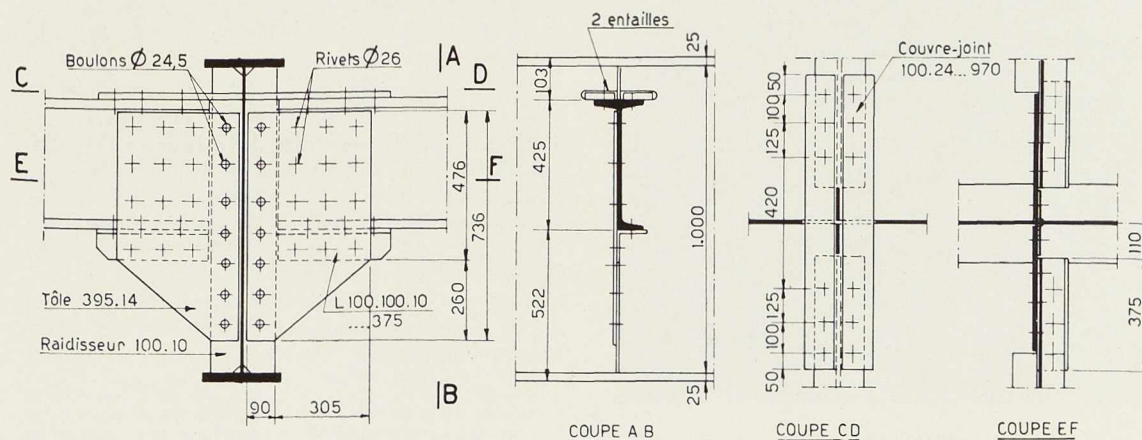


Fig. 9. Détails de construction du tablier (voir fig. 8).

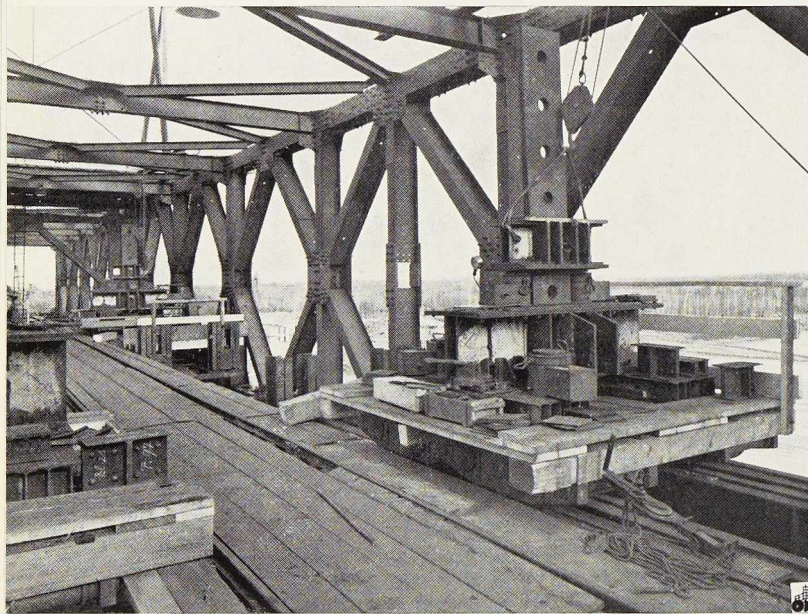


Fig. 10 (à gauche). Vue du vérin utilisé pour le relevage des éléments du pont de Tulln.

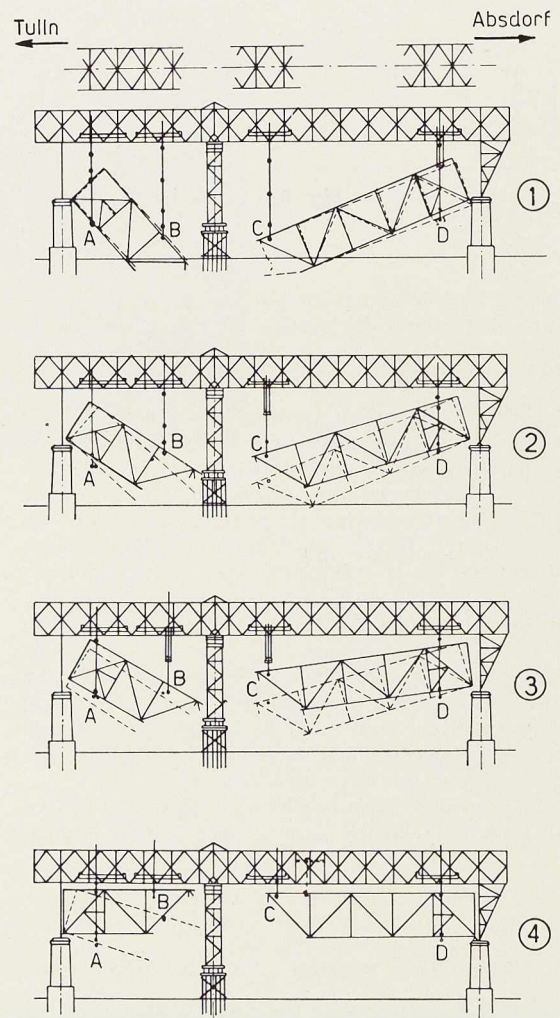


Fig. 12. Schéma montrant le relevage des éléments du pont de Tulln.

- | | |
|---|--|
| 1. Montée en A de 30 cm. | Montée en D de 50 cm. |
| 2. Glissement latéral de 50 cm vers Tulln. | Montée en C de 5 m. |
| Montée en A de 1 m et montée en B de 3,40 m. | Montée en D de 1 m. |
| 3. Montée en A et B de 2,20 m. | Montée en C de 6,75 m. |
| Glissement latéral de 1,40 m vers Absdorf. | Montée en D de 1 m. |
| Montée en B de 1,20 m. | |
| 4. Montée en A de 1,30 m. | Montée en C de 5,60 m. |
| Montée en B de 5,20 m. | Montée en D de 1,20 m. |
| Descente sur son appui sur la pile de côté Tulln. | Descente sur son appui sur la pile côté Absdorf. |

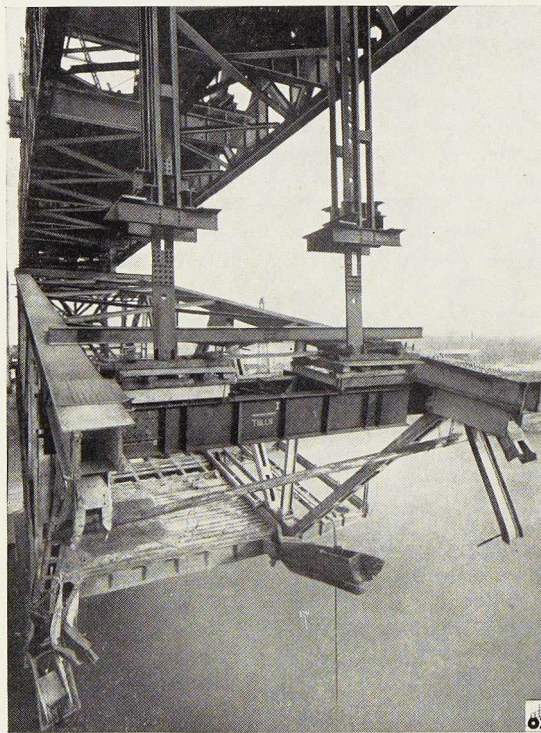


Fig. 11. Vue d'enfilade de l'élément en cours des travaux de relevage.



Fig. 13. Vue de la travée en cours de relevage.

sont réalisés, comme pour les constructions courantes, par des couvre-joints au milieu du panneau pour l'ensemble de la section.

Il est intéressant de noter les diverses utilisations et le déplacement de ce pont de service : monté à la travée 3 du pont-rails pour son relèvement; démonté puis reconstruit latéralement à la quatrième travée du pont-rails; ensuite ripé vers la même ouverture du pont-route; ballast pour le montage en porte-à-faux de la troisième travée du pont-route; démonté pour la deuxième fois, les éléments furent incorporés définitivement dans les deuxième et troisième travées.

La figure 12 montre la disposition prise pour le relevage des anciennes poutres de la quatrième travée. Des poutres transversales ont été fixées sur les membrures supérieures et inférieures sur lesquelles on a fixé les tirants par une cheville.

Les balanciers reposaient sur des chariots pouvant se déplacer au cours de la levée. La mobilité latérale est assurée par une suspension par cardans. La levée eut lieu sans incidents par vérins hydrauliques (fig. 11).

La demi-travée relevée fut suspendue au pont de service pour libérer les appareils de relevage qui purent ainsi relever l'autre partie de la travée. Cette suspension avait été exécutée avec la possibilité d'ajustement pour le repérage et le raccordement des deux parties de chaque travée.

Comme dit plus haut, la travée n° 4 fut la seule à pouvoir être réutilisée sans éléments nouveaux.

Les deux ouvrages (pont-rails et pont-route), datant de 1938, avaient été conçus de manière identique pour réduire les délais de construction; ceci malgré les charges moindres à reprendre par le pont amont. Il s'ensuit que le pont amont n'était sollicité qu'à 60 % de sa limite et pou-

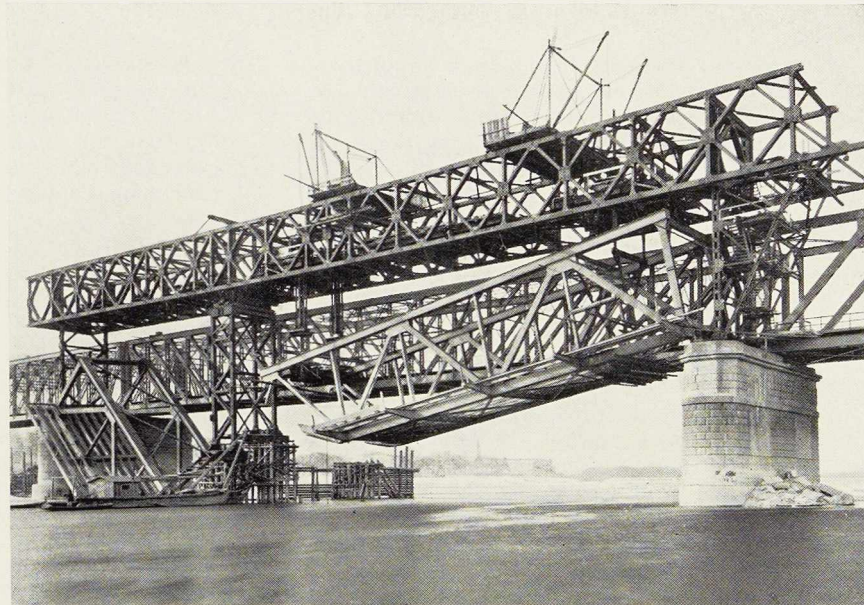


Fig. 14. Vue du pont de service en cours de ripage pour le relevage du pont-route.

vait donc être reconstruit avec des sections plus faibles.

Pour obtenir un gain de matériau supplémentaire, on décida l'emploi d'acier St 44 au lieu de l'acier St 37. Il s'avéra toutefois impossible d'achever le pont avant 1952 dans ces conditions. On décida alors d'employer le système militaire R_1 , mis à la disposition par les services des chemins de fer.

Les calculs montrèrent la possibilité d'établir une chaussée d'une largeur presque égale à celle de l'ancien pont à condition de faire une poutre continue sur les deux travées n° 2 et 3. Des raisons constructives obligèrent de ramener la largeur de 8 m à 7,50 m pour ces deux ouvertures.

Notons que chaque travée simplement appuyée aux deux extrémités, réalisée par le système portant R_1 , aurait permis l'accolement d'un trottoir-console de 1,60 m de largeur, au lieu du trottoir de 4 m utilisé. La charge portante de la chaussée aurait dû être limitée également à une valeur moindre à celle désirable.

Un premier projet demandait une hauteur sous chaussée plus importante que pour l'ancien pont, ce qui aurait exigé le relèvement des poutres des autres travées et des rampes d'accès. La solution adoptée est indiquée à la figure 8 (p. 149).

Dans les travées 2 et 3, les longerons ont été noyés et les entretoises encastrées dans la chaussée. Cette disposition exigea de nombreuses adaptations aux entretoises et aux longerons dont la continuité est assurée par le passage à travers les entretoises. Ces difficultés furent jugées plus simples que le relèvement des autres travées.

Le montage s'effectua en collaboration par les firmes «Wiener Brückenbau» et «Waagner-Biro». Après relevage et assemblage des poutres de la quatrième travée, on prolongea cette travée par quatre panneaux en porte-à-faux dans la troisième ouverture de manière à lui faire suivre les éléments R_1 comportant une membrure inférieure plus basse que la membrure correspondante de la quatrième travée. Cette construction en porte-à-faux fut continuée jusqu'au-dessus de la pile auxiliaire, ce qui permit de démonter la première partie du pont de service dont les éléments servirent à fermer la troisième travée; celle-ci fut terminée en porte-à-faux en partant de chaque côté de cette travée.

L'ensemble des deux travées 2 et 3 nécessita un supplément de 876 t d'acier comportant 5 397 éléments du type R_1 . En outre, il fallait également de nombreux éléments de type non standard, notamment pour les cadres extrêmes qui ont une longueur de 5,38 m au lieu de 6 m

pour le type standard, ainsi que pour les liaisons avec l'ancienne poutre devant comporter des nœuds spéciaux. Ces éléments spéciaux absorbèrent plus de 386 t d'acier (605 éléments nouveaux et 745 éléments transformés). Les consoles comportent un tonnage de 85 tonnes. Tous ces travaux ont été exécutés par la firme *Wiener Brückenbau* d'après les plans de la firme *Waagner-Biro*.

Pour la travée n° 5, on n'était pas assuré de disposer du matériel R_1 nécessaire; on décida donc de reprendre le projet initial dont fut chargée la firme «Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlbau, Linz». Une solution provisoire permit d'ouvrir ce pont à la circulation dès le 28 avril 1950 (fig. 15). Elle consista dans l'établissement préalable d'une chaussée avec montage des maîtresses-poutres qui furent assemblées dans le courant de l'année 1950. La chaussée en construction mixte avec les longerons donne une très grande rigidité à l'ensemble. Des dispositions spéciales ont été prises pour éviter toutes sollicitations additionnelles dans les entretoises dues à cette construction mixte. Les longerons n'ont été rivés aux entretoises qu'après achèvement des poutres; pour les longerons extrêmes, cette fixation a été faite après bétonnage du restant de la dalle. Cette cinquième travée comporte environ 650 t d'acier.

L. F.



Fig. 15.



Max Rubin,
Ingénieur A. I. Br.

Deuxième Congrès des Constructeurs métalliques allemands (Essen-1951)

1. Généralités

Les constructeurs allemands s'étaient réunis en 1950 pour discuter entre eux de toutes les difficultés qu'ils rencontrent dans l'exécution de leur industrie. Par suite du succès obtenu lors de cette réunion, la décision avait été prise de renouveler ce Congrès annuellement. C'est en septembre 1951 qu'eut lieu le deuxième Congrès auxquels assistèrent des participants de l'Autriche, de la Belgique, de la France, de la Hollande et de la Suisse.

Les thèmes de ce Congrès étaient multiples et embrassaient la plupart des problèmes soulevés en usine : depuis l'organisation des cadres jusqu'au montage sur chantier en considérant successivement les points suivants : organisation rationnelle des cadres, détermination du prix de revient, emploi du propane lors de l'oxycoupage, soudabilité des aciers de construction, comparaison des divers procédés de soudure, essais de réception, dispositifs de montage en construction métallique.

Les conférences furent illustrées par plusieurs films sur l'élaboration de l'acier, la construction d'un pont-portique et le montage du pont suspendu Cologne-Mulheim.

2. Mission de la T. W. I. (Training Within Industry), par le Dr. Goossens, Munich

Les initiales T. W. I. (1) signifient « Training within Industry », c'est-à-dire la réorganisation des cadres réalisée par des conférences et par l'exemple.

Les problèmes qui se posent sont triples :

a) Rétablissement des contacts personnels à tous les échelons : par suite d'un manque de personnel, les cadres ont été clairsemés et dans

(1) Les initiales T. W. I. sont quelquefois interprétées par « Tue wie ich », c'est-à-dire par « fais comme moi » (suis mon exemple).

certain cas des chefs ont eu sous leurs ordres jusqu'à 100 sous-ordres, ce qui fait perdre entièrement le contact personnel, provoque des frictions et réduit le rendement. La bonne marche d'une affaire est en effet fonction de l'*esprit de collaboration* qui règne entre le chef, les intermédiaires et les ouvriers.

b) Formation des collaborateurs : les cadres doivent être formés par des éléments de valeur ayant également une formation pédagogique; il est en effet désastreux de prendre un *bon* ouvrier pour en faire un *mauvais* contremaître.

c) Problèmes psychologiques : chacun doit avoir l'impression d'être traité avec justice et d'être estimé à sa juste valeur.

Ces trois points sont universels, mais les méthodes varient d'un cas à l'autre :

a) Conférences discutées sur les lieux du travail entre les chefs et sous-ordres d'une même usine, ce qui permet de résoudre sur place certaines difficultés.

b) *Idem*, mais entre dirigeants d'usines diverses pour discuter des problèmes semblables résolus différemment.

c) Réunions fréquentes avec discussions à de nombreuses occasions (dîners...).

Tous les problèmes doivent être envisagés, du point de vue humain, non pas dans un but philanthropique, mais avec la préoccupation qu'un personnel en bonne santé et ayant un bon moral doit être apprécié à sa juste valeur. Tout mécontentement doit être écarté à sa base.

Il est évident qu'une telle organisation exige un délai assez long pouvant s'étendre sur plusieurs années, mais en compensation il permet d'éviter de nombreuses pertes de temps et malfaçons. Lors de son application dans une usine, on ne doit guère espérer un succès rapide. Il faut l'étudier et l'adapter indépendamment à tous les échelons jusqu'à obtenir une harmonie complète. En pratique, on tâchera de provoquer des réunions fréquentes entre contremaîtres et ingénieurs



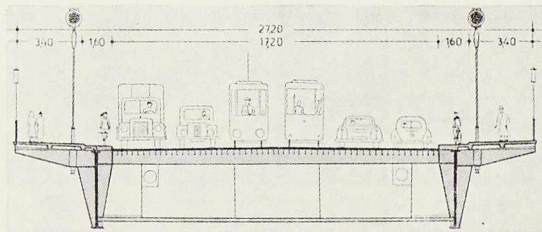


Fig. 1. Coupe transversale du nouveau pont suspendu de Cologne-Mulheim.

(environ 13 à 14 % de l'ensemble des effectifs), réunions auxquelles assisteront les directeurs.

3. Détermination des prix de revient dans les constructions métalliques ⁽¹⁾, par le Dr. Rumpf, Gustavsburg

Afin de pouvoir réduire les frais, l'industriel se voit obligé de les déterminer avec grande précision; les calculs, les estimations et les prix de liste doivent être revus continuellement; les frais généraux seront déterminés pour des périodes relativement courtes et les situations seront établies avec une périodicité d'un mois au maximum. Il est nécessaire de séparer nettement les frais généraux et les frais proportionnels avec détails donnés dans les états hors comptable.

L'auteur propose un plan de comptabilité qui consiste à séparer les frais supplémentaires (travaux de nuit, d'urgence) afin de pouvoir établir un prix de base normal. Une répartition correcte est également nécessaire pour ce qui concerne les amortissements ⁽²⁾ qui doivent être incorporés dans les frais industriels ainsi que les dépenses afférentes aux engins de montage et échafaudages (location, entretien, réparation) afin de ne pas les porter sur un seul ouvrage et fausser ainsi les prix de revient.

4. Emploi du propane en oxycoupage, par l'Ingénieur Kunz, Knapsack

Lors de l'oxycoupage, la balance des énergies calorifiques peut se présenter comme suit (Tableau I).

L'acier doit être préchauffé à 1 200° pour que la flamme du brûleur d'oxygène puisse provoquer un coupage satisfaisant. En tenant compte de la

⁽¹⁾ Cette conférence constitue le résumé d'un ouvrage qui vient d'être publié sous la signature du Dr Rumpf.

⁽²⁾ Il est en effet tout à fait incorrect, comme certaines entreprises le font encore, d'amortir le matériel à la fin de l'exercice, à « Pertes et Profits » sans faire jouer un compte de résultats.

chaleur de fusion, on voit que ce préchauffage consomme un tiers de la chaleur, les deux autres tiers étant fournis par la combustion de l'oxygène. D'autre part, l'expulsion du laitier consomme également une quantité d'oxygène équivalente à celle de combustion.

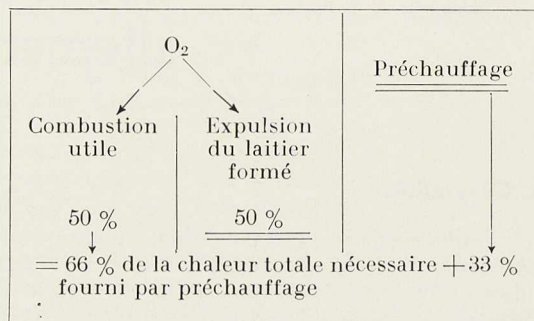


TABLEAU I. — Balance des énergies calorifiques

Les combustibles utilisés se présentent dans l'ordre suivant : acétylène, hydrogène, gaz de la ville, propane.

Le propane, bien qu'il se trouve en dernier lieu, présente néanmoins des avantages tels qu'il trouve son emploi dans de nombreux cas.

a) La pression de liquéfaction étant faible, la bonbonne pour sa conservation est très légère (bonbonne de 36 kg pour conserver 33 kg de propane sous un volume de 79 l).

b) L'emploi est rendu plus facile pour des ouvriers non spécialisés; d'autre part, le danger de retour de flamme n'existe pas avec le propane.

c) Les temps morts de manipulation de bouteilles vides sont fortement réduits.

Par contre, ils présentent plusieurs facteurs défavorables :

Le propane est plus coûteux que l'acétylène;

Alors que l'acétylène peut être utilisé aussi bien pour le coupage que pour le soudage, le propane ne peut servir qu'au coupage.

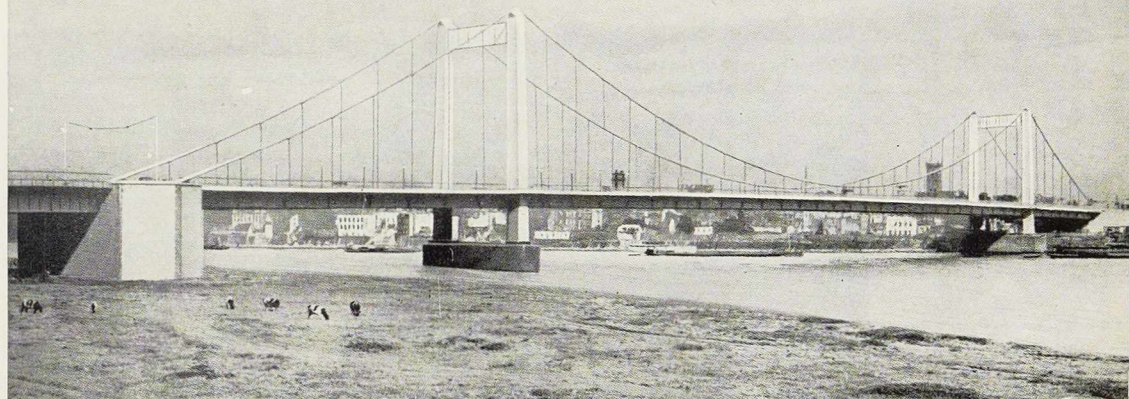
En conclusion, aucun jugement *définitif* ne peut être porté actuellement pour ou contre le propane; des essais sont encore en cours à la « BEFA ». Ce sont des conditions économiques de réapprovisionnement qui peuvent décider en faveur de l'un ou de l'autre procédé.

5. La soudabilité des aciers de construction, par l'Ingénieur Kraemer, Dusseldorf

Sous ce titre, le conférencier a exposé tout spécialement l'essai de soudabilité « Schnadt ». Ces essais ont été exposés en détails dans le n° 12-1950 de *L'Ossature Métallique*.



Fig. 2. Vue générale du pont suspendu de Cologne - Mulheim. Sa longueur totale est de 485 mètres. La coupe transversale est donnée à la figure 1.



Bien que ces essais donnent des résultats qui semblent être positifs, leur emploi exige des précautions très spéciales et la mise en route par des hommes avertis.

Il faut toutefois noter que, dans de nombreux cas, les essais courants donnent des résultats satisfaisants.

Les normes allemandes spécifient actuellement les qualités suivantes pour les aciers de construction (qualité soudable) :

Barres :

Acier St 37-12 S, en qualité Thomas

Plats :

≤ 28 mm ép. : acier St 37-12 S - qual. Thomas
 > 28 mm ép. : acier St 37-12 S - qual. S. M.

Tôles :

≤ 20 mm ép. : acier St 37-12 S - qual. Thomas
 > 20 mm ép. : acier St 37-12 S - qual. S. M.

*
 **

Il est à noter que, d'après les constructeurs allemands, les aciers Thomas réceptionnés suivant les essais Schnadt, sont d'une résistance surabondante et par conséquent d'un prix non compatible avec l'économie.

6. Essais de réception des aciers soudables utilisés par les Chemins de fer allemands, par le Conseiller Pfenning, Minden

De nombreux ouvrages d'art sont actuellement construits sous le contrôle des Chemins de fer fédéraux allemands (*Bundesbahn*). Ce contrôle est effectué en concordance avec les DIN allemandes par des ingénieurs faisant partie de 80 bureaux d'essais, spécialement agréés et entraînés pour ce travail.

Les conditions sont plus ou moins sévères sui-

vant la qualité (acier St 37 ou St 52) et la nature de l'acier (barres laminées, tôles moyennes, tôles fortes).

Tous les essais et examens (y compris l'examen par rayons X) sont envisagés en atelier et sur chantier. En outre, tout défaut, passé inaperçu, et signalé par les monteurs, donne droit à une prime accordée par la « Bundesbahn ».

Notons que le contrôleur ne doit pas appliquer aveuglément les normes, mais bien les comprendre, les discuter et éventuellement il peut autoriser des modifications par rapport aux normes et aux plans initiaux si les circonstances les justifient.

On peut se demander si une telle organisation (c'est-à-dire une association de contrôle des constructions prenant en mains la vérification des constructions depuis la sortie des laminoirs jusqu'à leur montage sur chantier) ne présenterait pas un intérêt spécial pour tous les ateliers de construction.

7. Comparaison des divers procédés d'assemblages par soudure, par l'Ingénieur en chef Wegerhoff, Gustavsbourg

Sous ce titre, le conférencier a envisagé les divers procédés de soudure utilisés couramment, du point de vue économique. Un facteur important à prendre en considération est le temps de soudure auquel il faut ajouter le temps mort de mise en route.

C'est ce dernier élément qui milite nettement en faveur de la soudure automatique, qui fait emploi de baguettes de soudure de longueur infinie. C'est notamment le cas des procédés : Union Melt, Ellira et Elin Havergut.

D'après le conférencier, le meilleur rendement est donné par le procédé à tête de soudure fixe, la pièce étant mobile.



Fig. 3. Pont-route à âme pleine sur le Rhin, à Bonn.

8. Dispositifs de montage des constructions métalliques, par l'Ingénieur Melus, Rheinbrohl

Lors du montage de constructions métalliques, il est nécessaire d'utiliser les engins les plus adéquats. Ces engins varient d'un chantier à l'autre et on peut même trouver divers types réunis sur le même chantier : derrick, grues fixes, grues rotatives, etc. Le meilleur rendement est obtenu par des engins spécialisés conformes à l'emploi du chantier (puissance, hauteur de levée, portée...). Néanmoins, du point de vue économie générale, il faut augmenter le nombre d'utilisations de ces engins et pour cela il faut les rendre à usages multiples.

Le conférencier souligne la nécessité de tenir un inventaire permanent mentionnant pour chaque appareil toutes les caractéristiques et possibilités d'emploi, sans oublier les conditions de transport (poids et dimensions maxima du plus grand élément de l'engin).

Il est à noter que l'engin doit être conçu de manière à ne comporter aucun poids mort inutile.

En envisageant la contrepartie, c'est-à-dire le point de vue du constructeur, il y a toutefois intérêt, dans certains cas, à rendre un engin de montage moins productif, si, par ce fait, le travail en atelier est facilité. A titre d'exemple, citons le cas d'un grand hall, où il peut être

plus avantageux de monter en série tous les murs, puis toutes les fermes, toutes les pannes, entrâits, etc.

Le montage sur chantier est plus coûteux; par contre, le travail en atelier est rendu beaucoup plus simple.

9. Films documentaires

Plusieurs films documentaires ont été présentés aux congressistes :

a) Du minerai à l'acier (film Demag)

Ce film montre l'arrivée du minerai à l'usine, son chargement au haut fourneau suivi de la fabrication de l'acier par les procédés Thomas et Siemens-Martin. Après coulée en lingotières, il montre la production de tôles, bandes, tubes et fils. Une dernière vue montre l'achèvement d'un pont métallique sous lequel passe un chaland avec un nouveau chargement de minerai.

b) Construction d'un pont-roulant casse-fonte (film Dubois, Lepage et C^{ie}, France)

Ce film montre le montage d'un portique soudé, sur deux appuis articulés, de 19 m de hauteur et 30 m de portée. L'acier utilisé est de l'acier Thomas ordinaire sans supplément de prix.

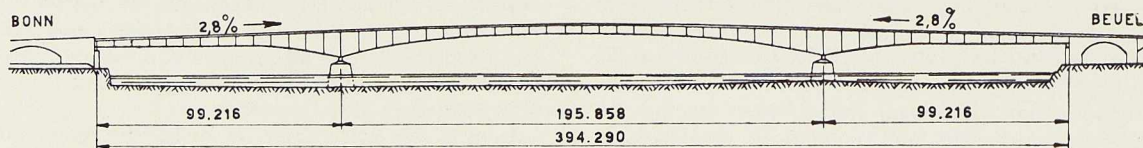


Fig. 4. Elévation du pont-route sur le Rhin à Bonn.



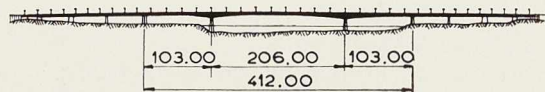
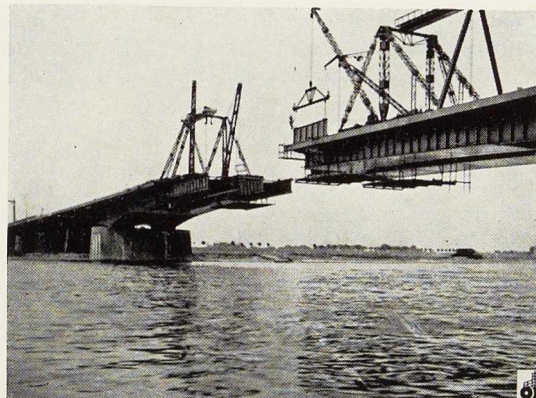


Fig. 5. Elévation du pont-route sur le Rhin à Dusseldorf-Neuss.

Fig. 6 (à droite). Mise en place des derniers éléments du pont de Dusseldorf-Neuss.



c) Montage du pont suspendu de Cologne-Mulheim

Le pont sur le Rhin, qui vient d'être livré à la circulation le 15 septembre 1951, a une longueur totale de 440 m pour une largeur de 20,65 m.

Ce chef-d'œuvre d'élégance, construit par la ville de Cologne, a été conçu en collaboration étroite entre le Directeur des Travaux de la Ville de Cologne, M. Schüssler, les ingénieurs et architectes. Des réunions hebdomadaires ont permis de lever immédiatement toutes les difficultés qui se sont présentées au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le nouvel ouvrage construit à l'emplacement de l'ancien pont a été réalisé avec une légèreté remarquable comme le montrent les quelques chiffres ci-après :

	Nouveau pont	Ancien pont
Poutre des raidisseurs	1.150 t	6.000 t
Câbles	942 t	1.582 t
Total (acier)	5.810 t	11.000 t

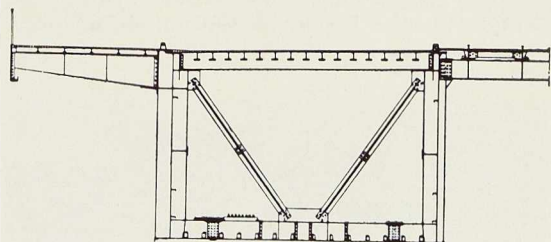
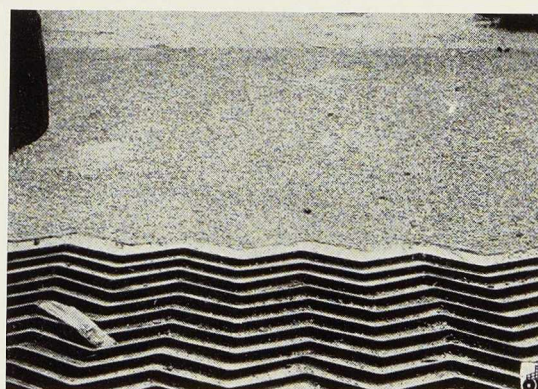


Fig. 7. Demi-coupe transversale du pont de Dusseldorf-Neuss.

Fig. 8. Grille antidérapante du tablier dont les interstices sont remplis de bitume.



10. Visites organisées au cours du Congrès

Dans le cadre du Congrès, eurent lieu plusieurs visites : l'exposition « Rail et Route », les aciéries et laminiers Oberhausen, les ateliers de construction Hein, Lehmann et C^{ie} et les usines d'électrodes Böhler et C^{ie}.

A cette occasion, nous avons pu visiter de nombreux ponts métalliques qui s'érigent un peu partout.

Citons les ponts sur le Rhin, du type à âme pleine, continus sur trois travées. Ce type à très grandes portées (100, 200 et 100 m) a été conçu dans l'esprit d'économie actuellement imposé à l'Allemagne dans l'emploi des matériaux. Le dernier-né de ces ponts est celui de Dusseldorf-Neuss, d'une portée de 103, 206 et 103 m et d'une largeur hors tout de 30,13 m (2 poutres en caisson de 7,5 m de largeur, distantes de 6,1 m, avec deux trottoirs en encorbellement). Le tablier est constitué par une tôle dont l'épaisseur varie entre 14 et 28 mm, qui comporte une surface antidérapante avec revêtement en bitume. La mise en place du dernier élément venait d'avoir lieu le jour de notre visite.



Cette construction confirme une fois de plus combien semble exagérée la règle belge limitant la flèche de tels ponts au 700^e de la portée

$$\left(\frac{206 \text{ m}}{100} = 29,4 \text{ cm}\right).$$

Dans le cas qui nous occupe, le rapport admis était de $\frac{85 \text{ cm}}{206 \text{ m}} = \frac{1}{250}$. Cette nouvelle conception se justifie par les considérations suivantes :

1. La résistance du pont est assurée, même sous la surcharge totale; le seul inconvénient serait l'impression désagréable pour l'utilisateur du pont.

2. La surcharge maximum ne se présente jamais dans toute la vie d'un pont. C'est aussi improbable que l'explosion d'une pierre par suite d'une orientation identique de toutes les molécules.

3. Les ponts de Cologne et de Bonn se sont bien comportés à tous les points de vue.

Nous avons traversé le pont de Cologne sur le trottoir en encorbellement au bord extérieur, c'est-à-dire à l'endroit le plus sensible aux vibrations, et nous avons pu constater les faits suivants sous le passage des convois (camions isolés, trams isolés et plusieurs trams simultanément) :

a) Au pas normal, les vibrations ne sont pas perceptibles.

b) A l'arrêt, on ressent une vibration lente de l'ordre de 3/4 de seconde, peu gênante.

c) Sur le pont et dans les environs, on ne perçoit guère les « bruits caractéristiques » attribués généralement aux ponts métalliques; toutes les vibrations sont amorties.

Il est intéressant de rappeler l'évolution de la conception allemande de cette valeur : « flèche maximum ».

Avant guerre, le rapport $\frac{\text{flèche}}{\text{portée}}$ était imposé; cette conception pour les ponts de grandes portées, a été abandonnée pour la notion de fréquence propre; l'oscillation d'un pont doit être suffisamment lente que pour ne pas être une cause de gêne pour les passants. Cette conception a prévalu lors de la construction des ponts de Cologne et de Bonn. Une nouvelle conception est intervenue depuis :

1. Pour les ponts-routes, la déviation de la ligne neutre sous surcharge ne doit pas présenter un rayon de courbure inférieur à 2 000 m. (Pour le pont de Dusseldorf-Neuss, ce rayon vaut 6 100 m.)

2. Pour les ponts-rails, l'angle d'attaque de cette courbure doit avoir une tangente inférieure à 6 %. (Pour le pont-route de Dusseldorf, cette tangente vaut 8,35 %.)

En ce qui concerne la matière première, on a utilisé deux nuances d'acier :

a) Acier St 37 (environ 25 % du total);

b) Acier HSB 50 (environ 75 % du total).

La soudure (procédé Ellira) a été utilisée pour la plus grande partie des travaux d'assemblage. L'acier HSB 50 (*Hoch-schweiss-unempfindlicher Baustahl*) est un acier non allié et dont le procédé de fabrication est tenu secret.

Par rapport aux aciers ordinaires, cette nuance présente l'avantage de pouvoir admettre un coefficient de réduction beaucoup plus élevé pour la section des soudures, ainsi que le montre le tableau II.

	Acier St 52	Acier HBS 50
R	52/62	52/62
Re	28	38
COEFFICIENT DE RÉDUCTION		
Compression	100 %	100 %
Tract. Flex.	65 %	90 %

TABLEAU II. — Coefficients de réduction.

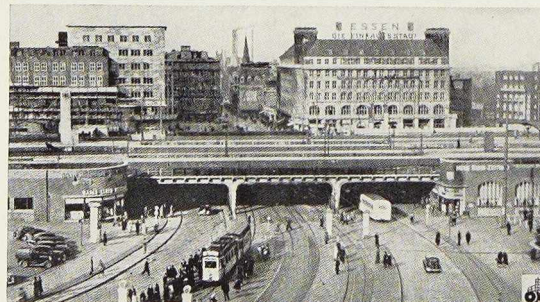
Ces valeurs élevées ont été admises à la suite d'essais poussés sur éprouvettes de tous types.

Un autre exemple caractéristique de l'évolution de la construction est donné par le pont-rails de la rue Eigstein au Nord de Cologne. Les maîtresses-poutres sont des arcs à deux articulations. Les 14 arcs de cet ouvrage étaient constitués par des poutrelles rivées; lors de l'élargissement de l'ouvrage, les 5 nouveaux arcs, semblables aux anciens, ont été réalisés en poutrelles soudées.

La soudure est réalisée par divers procédés : Manuelle, Ellira, Union Melt, Elin Havergut.

Nous avons également visité quelques belles ossatures métalliques, telles que l'Office des Comptes Chèques Postaux de Cologne, en montage.

M. R.



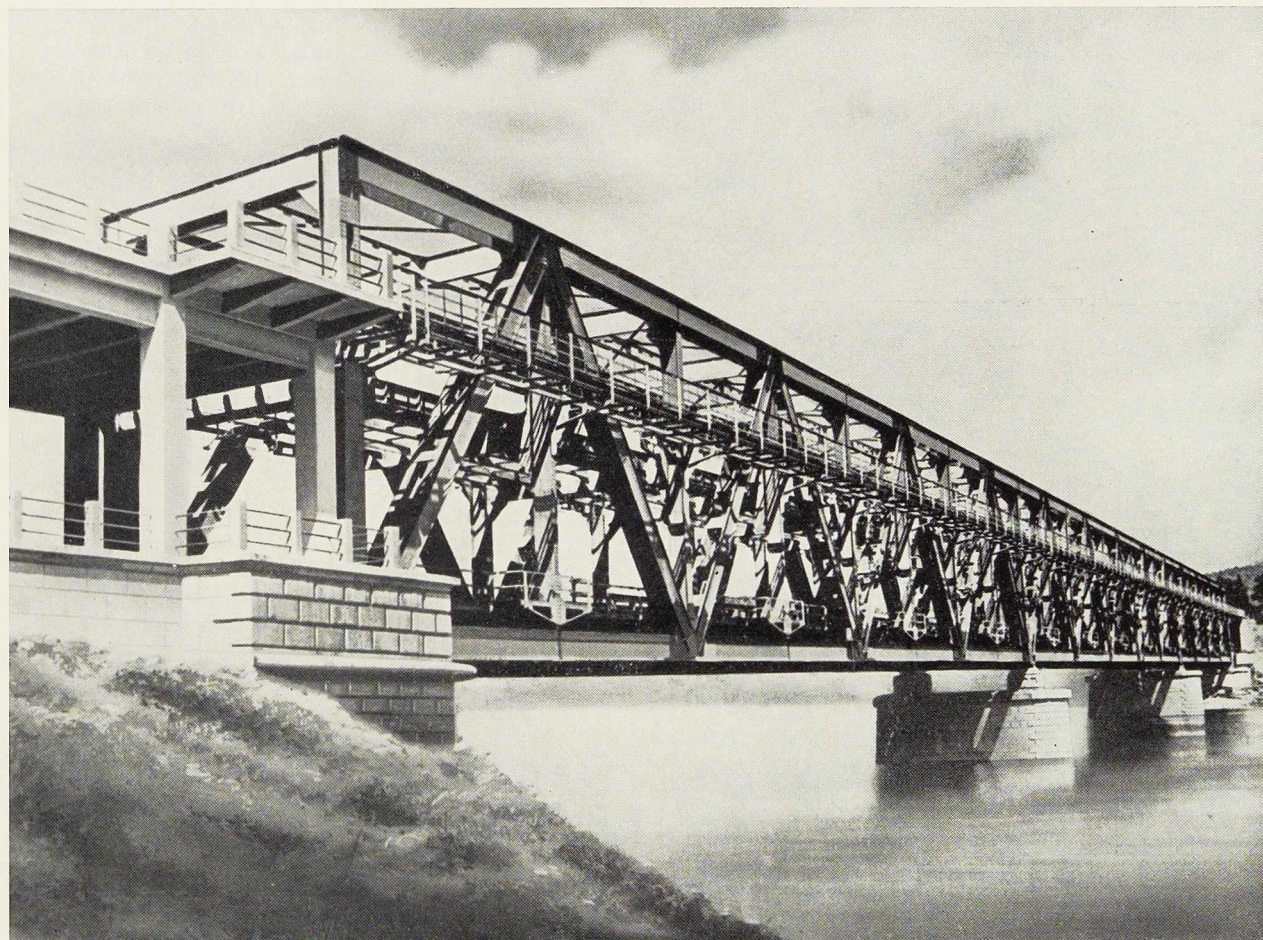


Fig. 1. Vue générale du pont sur le Tessin à Sesto Calende.

Le nouveau pont-rails et route sur le Tessin à Sesto Calende (Italie) ⁽¹⁾

Parmi les travaux de reconstruction du réseau ferroviaire et routier italien, la restauration du pont sur le Tessin à Sesto Calende, sur la ligne du Simplon, offre un intérêt particulier.

Le système portant est constitué par une poutre continue en treillis à trois travées, d'une longueur théorique totale de 263,80 m. Les travées de rive ont une portée de 82,40 m, tandis que la portée

de la travée centrale atteint 99 m, ce qui constitue un record de portée pour les ponts de ce type se trouvant sur le réseau ferroviaire.

Les maîtresses-poutres, d'une hauteur théorique

⁽¹⁾ Adaptation de l'article du Dr Ing. A. Fava, paru dans la revue italienne *Costruzioni Metalliche*, No 4-1951. La Rédaction de cette Revue nous a aimablement communiqué les clichés des figures 1, 5, 6 et 7.

de 13,63 m, sont des poutres en treillis de mailles triangulaires. Les panneaux mesurent 10,22 m et 9,84 m respectivement pour les travées de rive et la travée centrale du pont. Il en résulte que les divers éléments constitutifs de ces panneaux représentent un poids important avec un maximum de 27,5 t pour l'élément de la membrure supérieure se trouvant au droit des piles.

Le système portant est constitué par un cadre fermé à 3 étages. L'étage inférieur est réservé au trafic ferroviaire à deux voies. Le tablier de cet étage est porté par des poutres transversales de 8,20 m de portée théorique prenant appui sur les montants des maîtresses-poutres.

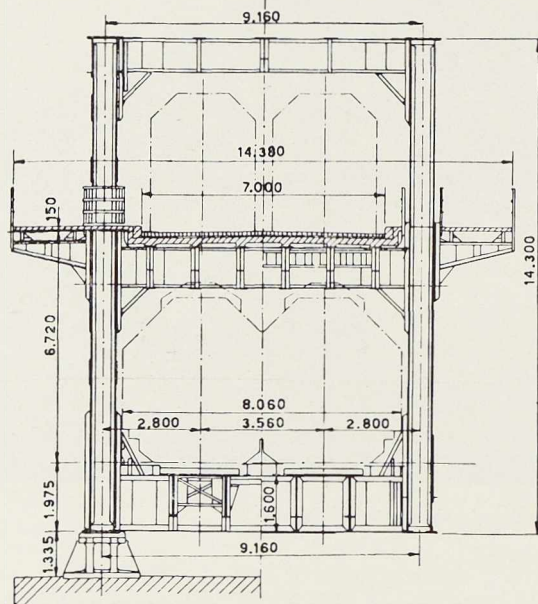


Fig. 2. Coupe transversale du pont.

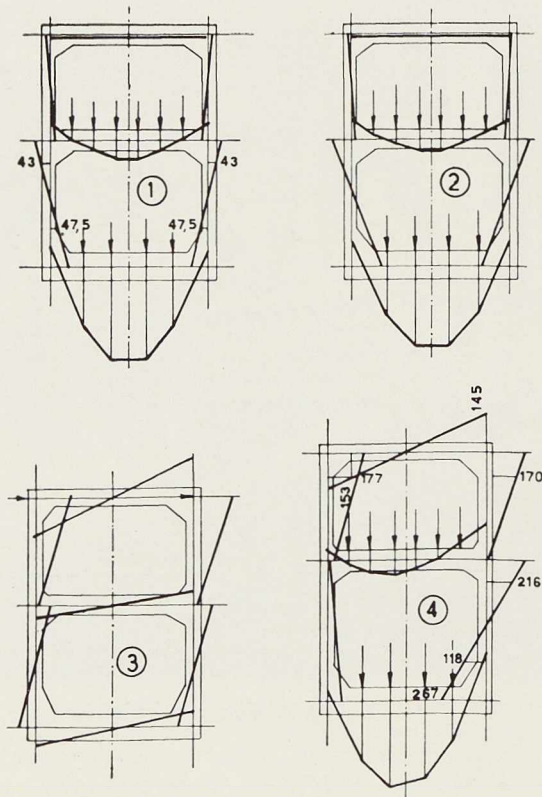


Fig. 4. Diagrammes des moments fléchissants.

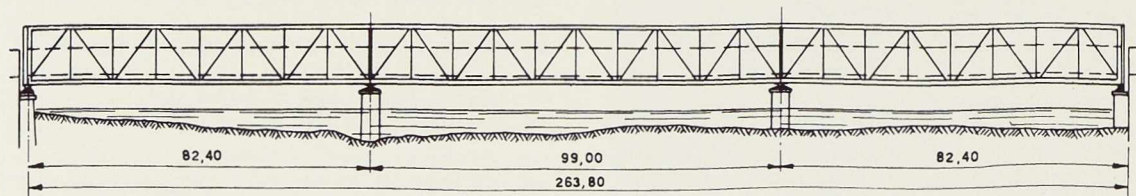


Fig. 3. Elévation du nouveau pont sur le Tessin à Sesto Calende (Italie).



contreventement supérieur du pont. Pour la construction du pont de Sesto Calende, on a employé les nuances d'aciers suivantes :

— Pour tous les éléments des maîtresses-poutres à l'exception des tôles striées du platelage, profilés et larges plats (Ag 50 UNI 743 tôles - Ag 53 UNI 815) avec tensions maximum admissibles $\sigma \text{ adm.} = 18 \text{ kg/mm}^2$;

— Pour les tôles striées du platelage, A 34 UNI 815;

— Pour les rivets AE 44, avec tension maximum admissible $\sigma \text{ adm.} = 13 \text{ kg/mm}^2$;

— Pour les appareils d'appuis en acier coulé Ag 52 UNI 671 avec tension maximum admissible $\sigma = 14 \text{ kg/mm}^2$.

Parmi ces matériaux, on doit mentionner principalement l'acier à haute résistance AE 44 que l'Administration intéressée a permis d'utiliser pour les rivets avec une tension maximum admissible de $\sigma \text{ adm.} = 13 \text{ kg/mm}^2$ au lieu de l'acier ordinaire Ag 34, couramment utilisé jusqu'ici en Italie pour les rivets ($\sigma \text{ adm.} = 10 \text{ kg/mm}^2$).

Les calculs effectués pour les divers éléments ne donnent pas lieu à observations spéciales, sauf en ce qui concerne les cadres doubles qui constituent une construction peu commune dans les ponts.

Cadres intermédiaires

Les cadres intermédiaires sont constitués par les éléments suivants :

1. Les traverses du tablier ferroviaire;
2. Les traverses du tablier routier;
3. Le contreventement supérieur;
4. Les montants des maîtresses-poutres.

Dans les calculs, on a admis que toutes les forces horizontales sont transmises aux cadres d'extrémité au moyen des poutres de contreventement.

Chaque cadre forme ainsi un cadre symétrique double, dans lequel seules les traverses intermédiaires et inférieures sont sollicitées par des forces verticales.

Les moments aux nœuds se calculent en appliquant le *théorème des quatre moments* ⁽¹⁾. La détermination des moments aux appuis permet à son tour de calculer les valeurs des moments dans tous les éléments des cadres. Ces moments sont représentés sur le diagramme 1 (fig. 4).

Dans les montants des maîtresses-poutres, on doit ajouter à toutes les tensions de flexion dues à ces moments les tensions produites par les forces axiales (réactions des traverses).



Fig. 5. Montage de la partie supérieure des maîtresses-poutres.

Cadres des panneaux extrêmes

Les cadres des panneaux extrêmes correspondent aux appuis sur culées et sur piles.

Les calculs effectués pour ces éléments constructifs donnent un diagramme de moments fléchissants représentés à la figure 4 (diagramme 2). Les cadres extrêmes sont également sollicités par des forces horizontales qui produisent dans le cadre des moments, donnés sur le diagramme 3

⁽¹⁾ Cette formule, dénommée « Formule des quatre moments », a été trouvée en Belgique indépendamment, en 1904-1905, d'une part, par M. le Professeur Keelhof et, d'autre part, par M. l'Ingénieur Gustave L. Gérard, qui l'a appliquée à un pont-route à béquilles, à trois travées.

(fig. 4); sur le diagramme 4 (fig. 4), sont consignés les moments fléchissants maxima résultant de l'action combinée des forces verticales et horizontales.

Les Chemins de fer de l'Etat italien ont confié l'exécution de la superstructure métallique et du tablier en béton armé à la firme *Carpenteria Bonfiglio & C°* de Milan.

Les travaux ont été effectués sous la direction

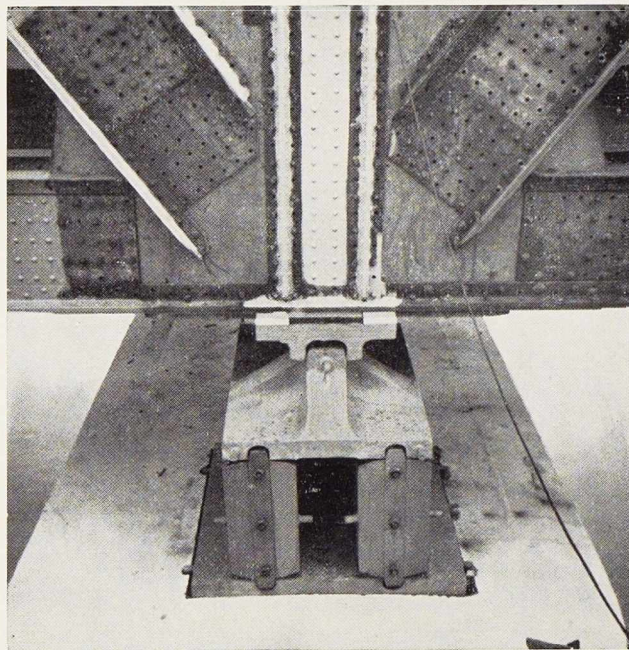


Fig. 6. Appareil d'appui-mobile.

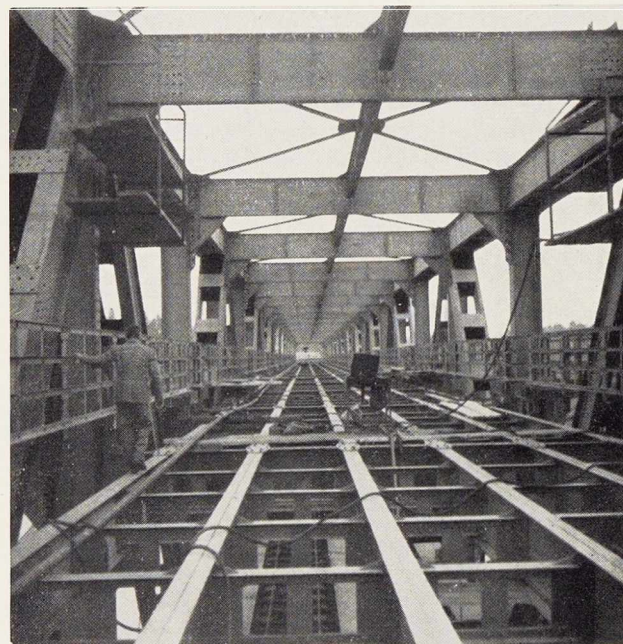


Fig. 7. Vue d'enfilade du pont-route.

de l'Administration des Chemins de fer (section des travaux, Milan).

Le projet a été établi sur la base des documents suivants :

- Prescriptions des Chemins de fer de l'Etat, pour lignes de la catégorie A avec vitesse maximum horaire de 150 km/h.;
- Disposition en vigueur du Ministère des Publics pour ponts-routes à grand trafic.

Articles à paraître prochainement :

Possibilités actuelles de la construction métallique pour les ossatures de bâtiments, par A. DELCAMP.

Le nouveau pipe-line de Warragamba (Australie).

L'acier dans l'architecture industrielle, par F. MASI.

Le hall en acier soudé pour l'Exposition du Jubilé des Usines Philips à Eindhoven (Pays-Bas).

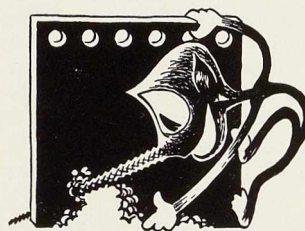
Les conduites forcées du barrage du Pintado (Espagne).

Nouvelle méthode de calcul des rideaux de palplanches métalliques et des blindages de tranchées profondes, par J. VERDEYEN et V. ROISIN.



CENTRE BELGE D'ÉTUDE DE LA CORROSION

CEBELCOR



Conférences de l'A. T. I. P. I. C.

A la demande de l'Association des Techniciens de l'Industrie des Peintures et des Industries connexes (A. T. I. P. I. C.) et de la Chambre Syndicale de l'Industrie Vernis, Peintures, Mastics et encres d'imprimerie (I. V. P.) le Cebelcor a entrepris d'organiser un cycle de conférences concernant la protection par peinture.

La première de ces conférences fut donnée par M. Vanderborght, Président de l'A. T. I. P. I. C., qui avait pris comme sujet « Ce que c'est qu'une peinture ».

La deuxième conférence a été faite récemment par M. Bermane, Chargé de recherches à la Commission IV de l'A. B. E. M., sur « La préparation des surfaces à peindre ». Nous en donnons ci-dessous un bref résumé.

Les prochaines conférences figurant au programme de ce cycle sont :

« La finition des grosses constructions métalliques (ponts et charpentes) », par M. Fontaine;

« La finition des petites pièces métalliques (meubles, châssis de fenêtres, etc.) », par M. Nachtergaele.

Ces conférences auront lieu dans la salle de Fabrimétal, 21, rue des Drapiers, à Bruxelles.

Préparation des surfaces à peindre

Dans le programme des conférences organisées conjointement par le Cebelcor et l'Association des Techniciens de l'Industrie des Peintures et Industries connexes, la tribune a été occupée récemment par M. Bermane, Chargé de recherches de la Commission IV de l'A. B. E. M., qui a traité le sujet de la « Préparation des surfaces à peindre ».

C'est au manque de préparation de la surface du métal avant peinture que l'on doit la plupart des ennuis dus à la corrosion des objets métalliques peints.

Si la surface sur laquelle on applique une peinture est grasse ou souillée de corps étrangers qui peuvent se détacher, il est compréhensible que la peinture appliquée n'adhère pas.

Le principal ennemi du peintre est la calamine ou oxyde de laminage : elle se détache en grandes écailles qui, évidemment, entraînent la peinture.

Pour s'en débarrasser, ainsi que de la rouille mal adhérente et des souillures, il existe plusieurs procédés : le sablage, le décapage à l'acide, le décapage à la flamme et l'oxydation naturelle.

Ce dernier procédé consiste à exposer le métal aux intempéries pour provoquer une oxydation superficielle : la rouille qui se forme foisonne et fait sauter les écailles de calamine : le danger de la méthode est qu'une partie qui n'a pas été détachée par le foisonnement de la rouille vient à se détacher après peinture.

Le décapage à la flamme oxyacétylénique a l'avantage de brûler les graisses et de laisser une surface absolument sèche : si l'on peint sur le métal encore chaud, le séchage de la peinture se fait d'autant plus vite. C'est la méthode la plus facile à employer lors du repeinture de grandes charpentes en place.

Les meilleurs résultats ont cependant été obtenus avec le décapage à l'acide et le sablage. Outre qu'ils nettoient parfaitement la surface métallique, ils lui laissent une certaine rugosité très favorable à l'accrochage de la peinture.

Quelquefois, on favorise davantage encore cet accrochage en créant par un traitement chimique une « couche d'accrochage » à la surface du métal : le procédé le plus usité est la phosphatation (bondérization) qui donne naissance à de petits



cristaux de phosphate dont l'enchevêtrement retient remarquablement le film de peinture. De plus, ces cristaux étant insolubles, ils forment une couche de protection, insuffisamment dense il est vrai, mais protégeant efficacement le métal pendant le temps qui sépare la préparation de surface et la mise en peinture.

Le conférencier insiste encore en terminant sur l'absolue nécessité d'une bonne préparation des surfaces à peindre et fait remarquer que, dans la pratique, c'est souvent à tort que l'on incrimine la qualité de la peinture.

Documentation. — Phosphatation des métaux

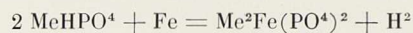
Dans un article publié par *Ingénieurs et Techniciens* (déc. 1951), M. J. Bary, Ingénieur I. P. C., expose la protection des métaux par phosphatation, question dont il s'occupe depuis près de 15 ans.

La « Parkerisation » consiste à former à la surface du métal à protéger une couche de cristaux de phosphate, qui sont insolubles et fortement adhérents.

Les phosphates reconnus les meilleurs protecteurs sont (dans l'ordre) ceux de manganèse, de zinc et de fer.

Les bains de trempage usuels contiennent des phosphates acides d'un ou deux des trois métaux, cités ci-dessus : ils s'emploient à la température de 98 à 100°.

Un phosphate monoacide réagit sur le fer suivant la réaction :



et la couche de passivation formée sur le fer sera composée essentiellement d'un phosphate neutre dont les 3 H de l'acide phosphorique auront été éliminés.

Cependant, les bains qui ne contiennent que du phosphate sont lents à agir et la réaction complète, même à l'ébullition, demande près d'une heure. On a cherché à accélérer cette réaction en la catalysant par un métal plus noble que le Fe (Cu, Pb, Hg, Ag, etc.) ou par un oxydant tel que le perhydrol, les nitrates, les chromates, etc. Le rôle de ces derniers est de réagir avec l'H naissant et empêcher que, adsorbé par le métal, il n'entrave la réaction. De plus, la disparition de cette gaine gazeuse entourant le métal permet au phosphate de commencer immédiatement sa cristallisation et l'on arrive à passer en quelques minutes des tôles destinées à être peintes.

La « Bondérisation », qui est une phosphatation hâtive et imparfaite, ne vise qu'à créer une couche discontinue constituant un excellent « accro-

chage » pour la peinture protectrice. Les cristaux de phosphate ont en effet cette propriété de faire adhérer le film, au point qu'on applique parfois la phosphatation à des tôles de Zn (qui n'ont nul besoin d'être passivées) uniquement pour assurer l'adhérence de la couche de peinture.

L'expansion de la « Bondérisation » est remarquable dans toutes les industries : en Angleterre, elle est appliquée, en chaîne continue, aux tôles pour carrosserie automobile. Le « Roto-Dip » effectue l'une après l'autre et sans arrêt les opérations suivantes :

Dégraissage par solvants ou détergents, rinçage, bondérisation, rinçage à froid, rinçage à chaud en solution chromique, séchage, peinture par trempage ou au pistolet, égouttage, cuisson de la peinture.

Depuis peu, on procède à des essais utilisant des phosphates alcalins, qui moyennant une rigoureuse surveillance du pH (qui doit rester voisin de 4,2) donneraient rapidement une excellente couche de passivation ou d'accrochage.

Enfin, il convient de citer deux emplois de la phosphatation qui, quoique ne concernant pas la corrosion, n'en sont pas moins fort intéressants. Les cristaux de phosphate de la couche de passivation retiennent bien l'huile par capillarité et de ce fait peuvent constituer magasin à lubrifiant : cette propriété est mise à profit pour graisser les pièces frottantes et les protéger de l'usure et d'autre part pour faciliter l'emboutissage des tôles tout en ménageant les matrices.

BIBLIOGRAPHIE

Précis de corrosion

par U. R. EVANS

Un ouvrage de 250 pages, format 16 × 24 cm, illustré de 66 figures. Edité par Dunod, Paris, 1952. Prix : 1 750 francs français.

L'absence d'un livre court, concis et facile à consulter a poussé l'auteur à condenser, tout en les mettant à jour, les matières contenues dans les divers ouvrages qu'il a publiés sur la corrosion.

Le *Précis* qui vient de sortir de presse, traduit par M. G. Dechaux, atteint fort bien le but que l'auteur s'était assigné.

Après un exposé des « Notions préliminaires d'électrochimie », viennent 8 chapitres traitant chacun soit d'un type déterminé de corrosion, soit de l'influence de tel ou tel facteur, soit encore de tel ou tel mode de protection du métal.

Ce livre se termine par une abondante bibliographie et par un index alphabétique qui en rend l'usage particulièrement commode.



CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois de janvier 1952

	Production acier lingot en tonnes		
	Belgique	Luxembourg	Total
Janvier 1952	449 651	266 314	715 965
Décembre 1951	423 128	249 126	672 254
Janvier 1951	398 937	246 013	644 950

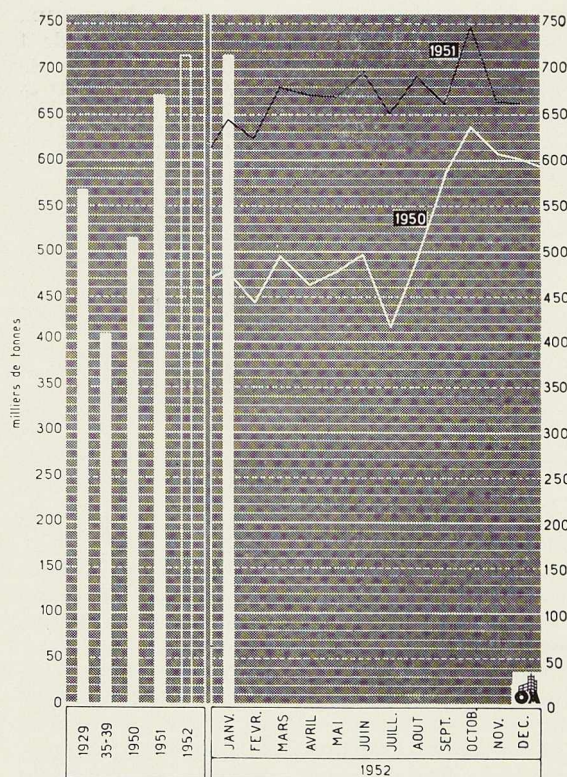


Fig. 1. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

La production de janvier dépasse la moyenne de 1951 et n'est que de quelque 30 000 t en dessous du record d'octobre dernier. Il serait difficile, à l'heure actuelle, de prévoir l'évolution de la production pendant les mois à venir. On connaît les difficultés qui ont surgi dans les relations avec les pays de l'Union Européenne des Paiements. Un régime de licences est appliqué, régime dont la mise en pratique n'a pas été sans amener certaines complications. D'autre part, les Etats-Unis paraissent moins friands que précédemment d'aciers européens.

Des pourparlers ont eu lieu entre la Belgique et le Luxembourg au sujet de l'incidence, pour l'un et l'autre pays, de la limitation des exportations vers les pays de l'U. E. P.

Les prix des aciers ne présentent guère de variations. Les mitrailles, par contre, ont continué à baisser et l'offre semble actuellement dépasser la demande.

Marché intérieur

L'approvisionnement du marché intérieur est toujours assuré à des conditions de prix très favorables, ce qui paraît d'ailleurs permettre à nos constructeurs d'améliorer leur situation de concurrence dans certaines applications, par exemple celle de la charpente métallique dans la construction d'immeubles. On peut citer des exemples frappants où la solution métallique s'est nettement avérée comme étant la plus économique.

Les enregistrements de commande de l'ensemble de l'industrie des fabrications métalliques ont progressé sensiblement au cours du quatrième trimestre de l'année écoulée.

Les expéditions de Fabrimétal ont atteint, au mois de décembre, un total de 150 776 t, comprenant notamment :

	Décembre	Novembre
Produits de la tôle	18 972	24 374
Tréfileries, étirage, etc.	39 646	40 495
Accessoires métalliques du bâtiment	9 071	9 896
Ponts et charpentes	13 467	12 316
Matériel de chemins de fer et de tramways	7 403	4 144



Marché extérieur

La demande est assez forte vers les pays de l'U. E. P., notamment de ronds à béton et de tôles fortes.

Les exportations belgo-luxembourgeoises ont atteint en 1951 un total de 5 180 000 t.

La Hollande a libéré à l'importation une nouvelle série de produits et notamment les fers et aciers bruts, les blooms, la fonte brute, les ferro-alliages, les ferrailles. Ce pays, dont la consommation annuelle est d'environ 1 200 000 t, produit actuellement 500 000 t et compte porter la production à 800 000 t en 1953.

Le nouvel accord belgo-finlandais comprend, pour 1952, 95 000 t de produits sidérurgiques, et pour 420 millions de francs de produits de la construction métallique.

Stahl und Eisen a publié récemment une comparaison de la production d'acier de 1951 par rapport à 1950, dans les différents pays. Partout dans le monde, les pays producteurs marquent des progrès, à la seule exception de l'Angleterre et de l'Espagne, dont la production de 1951 n'atteint respectivement que 96 et 99 % de celle de 1950. Tous les autres pays sont en avance :

	Production 1951 par rapport à 1950
Allemagne de l'Est	152 %
Sarre	140 %
Belgique	135 %
Italie	129 %
Luxembourg	126 %
Hongrie	117 %
U. R. S. S.	115 %
France	113 %
Roumanie	113 %
Allemagne	112 %
Hollande	112 %
U. S. A.	109 %

La sidérurgie dans le monde

Etats-Unis

La production a atteint en janvier un nouveau record avec 8 108 000 t métriques d'acier lingot. Les usines travaillent à 100 % de leur capacité.

Celle-ci est en progrès constant et est sur le point d'atteindre 100 millions de t annuelles. En 1951, la production a atteint 95 360 000 t contre 87 millions en 1950 et 70 742 000 en 1949.

Les importations d'acier ont atteint : en provenance de la Belgique, 560 000 t; en provenance de la France, 775 000 t.

La récupération de mitrailles rencontre les difficultés saisonnières de mauvais temps.

La *Defense Production Administration* annonce de nouvelles restrictions dans la répartition des métaux pour le secteur civil et notamment pour les constructeurs d'autos. Par contre, le Président de *Bethlehem Steel Corp.* a récemment exprimé l'avis suivant lequel il y a dès maintenant un risque de surproduction d'acier dans le monde. Le Gouvernement des Etats-Unis aurait, de son côté, demandé à l'industrie sidérurgique de procéder à un examen et de faire des recommandations sur la suppression du contrôle des produits en acier dont l'approvisionnement est facile. L'acier au chrome serait dès maintenant supprimé des *Controlled Materials Plan*.

Développements dans l'industrie sidérurgique

La sidérurgie américaine envisage la construction d'ici 1954 de 10 nouveaux hauts fourneaux, dont la production annuelle de 3 millions de t de fonte compensera la pénurie endémique de mitrailles. Les 10 hauts fourneaux projetés se répartissent comme suit :

- 2 chez *Newport Steel*, à Newport, Kentucky;
- 1 chez *McLouth Steel*, à Trenton, Michigan;
- 1 chez *Worth Steel*, filiale de la Colorado Fuel & Iron Corp., à Claymount, Del.;
- 1 chez *Central Iron & Steel Co.*, filiale de Barium Steel Corp., à Harrisburgh, Pa.;
- 1 chez *Phoenix Iron & Steel Co.*, filiale de Barium Steel Corp., à Phoenixville, Pa.;
- 1 chez *Sheffield Steel Corp.*, filiale d'Armco, à Houston, Texas;
- 1 chez *Granite City Steel Co.*, à Granite City, Illinois;
- 1 chez *Pittsburgh Coke & Chemical Co.*, à Neville Island, près de Pittsburgh;
- 1 chez *Bethlehem Steel*, à Sparrow Point, Maryland.

Ces projets entraîneront la construction de nouveaux fours à coke. Pour le premier trimestre 1952, 39 projets de construction de fours à coke ont été approuvés par l'Administration des Combustibles Solides pour la Défense, représentant une capacité de production de 8 400 000 t de coke par an.

Pour assurer leur ravitaillement en charbon cokéifiable, *National Steel*, *Youngstown Sheet and Tube* et la *Steel Co. of Canada* ont acquis les deux tiers des actions de la nouvelle société *Mathies Coal Co.* qui va exploiter et pousser la



production aux Mines Mathies à 30 km au sud de Pittsburgh.

La *Keystone Steel & Wire Co.* a mis en marche un quatrième four Martin.

Barium Steel Co. projette d'augmenter de 200 000 t la production annuelle de tôles fortes à son usine d'Harrisburg et d'accroître d'un tonnage analogue la production de profilés, y compris poutrelles à larges ailes, à son usine de Phoenixville.

On signale qu'une importante aciérie américaine envisagerait le remplacement d'une partie de ses fours Martin par des fours électriques de 150 t. Pareils fours dépasseraient de 50 % les plus grands fours électriques actuellement en service.

La *Wheeling Steel* va entreprendre la construction d'une usine de galvanisation continue, à Martins Ferry, Ohio. Le devis de cette entreprise est de l'ordre de \$ 2 500 000.

Angleterre

La production de 1952 a atteint le total de 15 638 000 t. En janvier 1952, la cadence de production a été de 15 234 000 t annuelles. Le déficit de production de 1951 est dû surtout au manque de mitrailles et de minerais. Les importations de mitrailles n'ont atteint que 500 000 t, contre 2 millions de t en 1950.

Les fournitures d'acier à provenir des Etats-Unis ne doivent commencer que d'ici 2 ou 3 mois. Entre temps, on compte appliquer de plus fortes restrictions aux industries non essentielles. Les exportations seront encore réduites et seront limitées aux produits dont la transformation coûtera au moins £ 40 au lieu de £ 30 précédemment.

Les exportateurs anglais rencontrent une forte concurrence japonaise en Nouvelle-Zélande et en Australie. On s'attend néanmoins en Angleterre à une hausse générale des prix des aciers, hausse qui atteindra probablement £ 5 à la t.

La *British Iron and Steel Federation* a démontré à maintes reprises que les usines travaillent à pertes, du moins pour une partie de leurs produits. Un système de compensation assure une indemnisation aux sociétés qui se trouvent désavantagées par des prix de revient trop élevés, à la suite notamment de l'importation de matières premières aux prix mondiaux. La redevance moyenne versée au fonds en 1951 aurait été de l'ordre de £ 3 à la tonne et menace d'atteindre £ 5 en 1952.

France

La France accuse pour 1951, une production totale de 9 832 000 t d'acier et la Sarre, 2 601 000 t, contre 8 652 000 et 1 898 000 t en 1950.

L'approvisionnement s'améliore et le rétablissement du régime des bons-matières semble définitivement écarté. Un grand effort est fait pour mettre fin au manque d'acier Siemens-Martin. Il sera probablement possible de substituer certaines quantités d'acier Thomas à l'acier S.M., grâce à des modifications de cahiers des charges et cela avec le concours des Chambres Syndicales intéressées, notamment celle de la mécanique.

A Paris, s'est constitué un groupement professionnel des sociétés de vente à l'exportation, des usines sidérurgiques françaises et sarroises.

Le Gouvernement a décidé de suspendre la libéralisation du commerce avec les pays de l'O. E. C. E., ce qui équivaut au rétablissement du contingentement de toutes les importations, à l'exception des matières premières essentielles. Par contre, les exportations sont exonérées d'une large fraction des taxes relatives à la sécurité sociale, etc.

Un consortium s'est constitué à Paris, pour l'aménagement de la Moselle, entre Thionville et Coblenze. On envisagerait des travaux pour un total de 30-35 milliards de francs français comprenant notamment des barrages hydro-électriques. En Sarre, une banque américaine aurait obtenu une participation aux Usines Roebling, en accord avec le Gouvernement français.

Allemagne

La production de 1951 s'est élevée à 13 505 755 t, dont 5 687 449 t d'acier Thomas et 7 069 484 t d'acier Siemens-Martin. Les exportations se sont élevées à 1 776 000 t en 1951, contre 1 518 000 t en 1950.

En janvier 1952, l'Allemagne a produit 1 255 510 t d'acier.

Les exportations de mitrailles qui, en 1950, avaient atteint 2 223 000 t, sont tombées à 680 000 t en 1951. La récupération de la mitraille fait l'objet d'un plan de réorganisation. La collecte a atteint, en 1951, 5 550 000 t. Le prix officiel est de DM 92 la t, alors qu'au marché libre on cote jusqu'à DM 170. Les milieux sidérurgiques soulignent qu'avant la guerre l'Allemagne importait 2 à 3 millions de t de mitrailles par an.



Réunion des Directeurs des Centres d'Information de l'Acier, à Dusseldorf (Allemagne)

A Dusseldorf, les 11 et 12 février 1952, s'est tenue une réunion des Directeurs des Centres d'Information de l'Acier d'Allemagne, de Belgique et Luxembourg, de Grande-Bretagne, de France, de Hollande, d'Italie et de Suisse.

A cette occasion ont été visités le nouveau pont de Dusseldorf-Neuss et la Maison de l'Industrie du Verre à Dusseldorf. La figure 2 représente la façade de cet immeuble, dû à l'Architecte Pfau, qui constitue un modèle de réalisation à l'aide de charpente métallique et de l'emploi très varié du verre.

Construction d'un bâtiment de bureaux à Seraing

La Société Cockerill fait construire actuellement à Seraing un nouveau bâtiment de bureaux de trois étages à ossature d'acier (fig. 3).

Le bâtiment comporte deux ailes à angle droit l'une par rapport à l'autre : il couvre une superficie de 1 012 m². L'ossature se compose de portiques rigides de 7,50 m d'ouverture accouplés deux à deux à chaque étage. Pour éviter la colonne centrale au 3^e étage, la poutre soutenant la toiture, qui a donc une portée de 15 m, a été réalisée en treillis : elle est plus haute à une extrémité qu'à l'autre pour assurer la pente de la toiture en terrasse. Il y a ainsi 19 cadres composés placés à 3,75 m l'un de l'autre et dont les pieds de colonne reposent sur des semelles en béton, assises elles-mêmes sur des pieux Franki.

Cette charpente se compose de colonnes ininterrompues jusqu'au toit constitué d'une poutrelle Grey DIN et de poutres réalisées également en poutrelles Grey : les assemblages d'atelier sont soudés et ceux à exécuter sur chantier sont boulonnés.

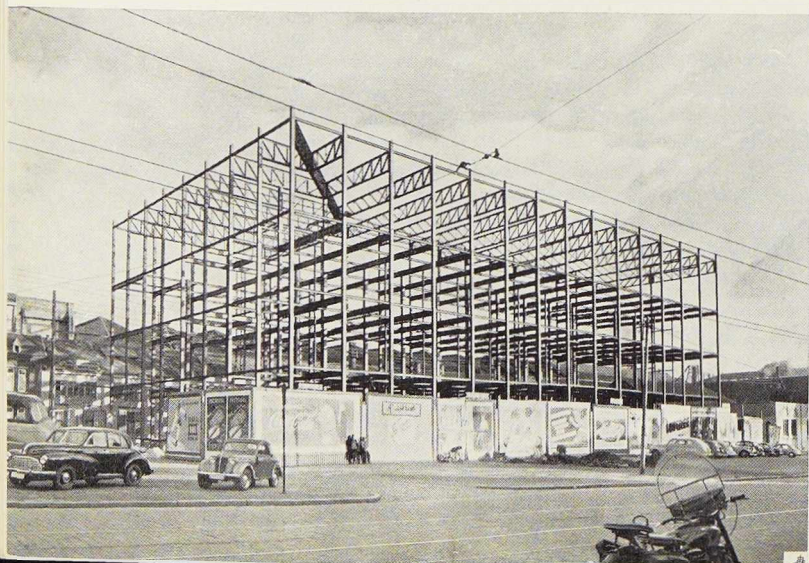


Photo H. Schmölz.

Fig. 2. Façade de la Maison de l'Industrie du Verre à Dusseldorf.

Le contreventement est assuré par les planchers en béton.

Le poids total d'acier mis en œuvre atteint 323 t.

Il est à noter que la solution par ossature métallique donne une hauteur de bâtiment moindre de 1,40 m que celle qu'aurait donnée une ossature en béton. En effet les poutres sous plancher ont 400 mm de haut au lieu de 75 cm qu'auraient eu les poutres en béton : ce gain de hauteur qui s'est répété à chaque étage a permis une intéressante économie sur la maçonnerie de remplissage et les pierres de taille de la façade principale.

Malgré l'exiguïté du chantier, les Ateliers Awans-François, à qui le travail était confié, ont mené à bien l'érection de la charpente complète en moins de six semaines.

Fig. 3. Ossature en acier du nouveau bâtiment de bureaux de la S. A. John Cockerill, actuellement en construction à Seraing.

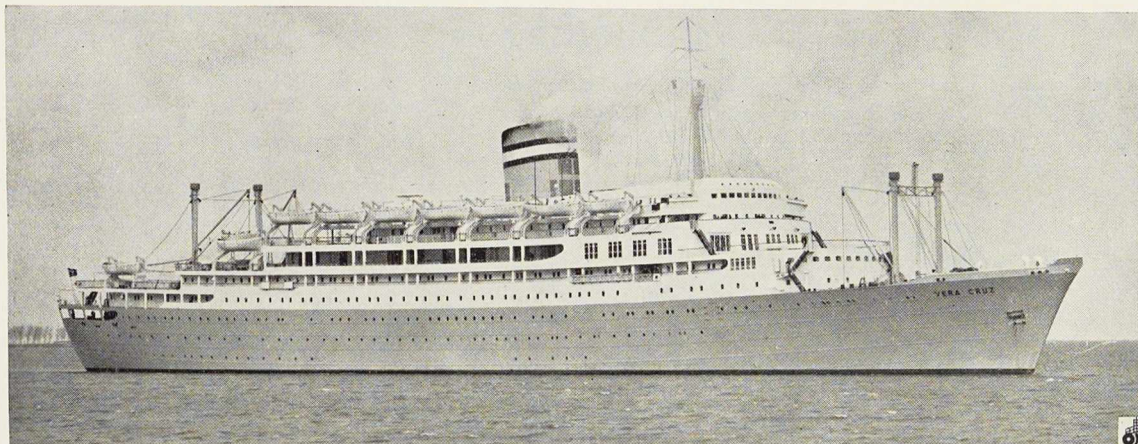


Fig. 4. Vue générale du paquebot « Vera Cruz ».

Photo F. Claes.

Voyage inaugural du paquebot à turbines « Vera Cruz »

Le voyage inaugural du paquebot à turbines « Vera Cruz » construit par le Chantier naval John Cockerill à Hoboken pour la *Companhia Colonial de Navegação* (Portugal) a eu lieu le 23 février 1952 en présence de nombreuses personnalités belges et portugaises.

Les caractéristiques principales du nouveau paquebot sont les suivantes : longueur hors tout 185,75 m; largeur hors membres 23,00 m. Le « Vera Cruz » jauge 21 780 t, la puissance de ses machines atteint 22 000 SHP. Il est prévu pour transporter 1 294 passagers et 315 officiers et hommes d'équipage.

Prix d'Architecture Van de Ven 1952

Le Jury chargé d'attribuer pour la seizième fois le Prix d'Architecture Van de Ven et ses mentions s'est réuni le 12 février 1952 sous la Présidence de M. Henri Leborgne, représentant l'Association Royale des Architectes de Charleroi.

Le vote a donné les résultats suivants :

Le prix de 20 000 francs a été attribué à l'Architecte Segers d'Anvers;

Des mentions ont été également décernées aux Architectes P. Nickmans (1^{re}), Van Steenberghe (2^e), Guillissen-Hoa et le groupe E. G. A. U. (ex-aequo 3^e et 4^e). Enfin la 5^e mention a été attribuée à l'Architecte J. Poskin.

Journée du Produit plat à la 4^e Foire Internationale de Liège

En collaboration avec la Direction de la Foire de Liège, le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier organisera, le 8 mai 1952, une *Journée du produit plat*.

Le programme de cette Journée est le suivant :

A 10 h. : au Palais n° 2 de la Foire : réception des conférenciers et des participants.

De 10 h. 15 à 12 h. 30 : conférences et discussions.

Premier exposé : Dipl. Ing. Dr E. M. Hunnebeck, Allemagne : Constructions métalliques légères.

Deuxième exposé : M. Caffin, Président du Syndicat national du Laminage à froid du feuillard d'acier, Administrateur de la Société Electrotube-Solesmes, France : Le profilage à froid des produits plats par pliage à la presse ou formage sur machines à galets. Utilisation des produits obtenus.

A 12 h. 30 : déjeuner au restaurant de la Foire.

De 14 à 15 h. : visite de la Foire.

De 15 à 17 h. : visite des nouveaux laminoirs d'usines liégeoises.

Des visites d'usines et de laboratoires pourront être organisées le lendemain 9 mai, à la demande des participants.

Les personnes désireuses de participer à cette Journée sont priées de s'inscrire au Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, 154, avenue Louise, à Bruxelles.

Bibliothèque

Nouvelles entrées (1)

Défauts de fonderie

par F. BOUSSARD

Un volume de 416 pages, format 16 × 25 cm, illustré de 139 figures. Edité par Georges Thone, Liège, 1951. Prix : 350 francs.

C'est en 1938 que la Commission technique de l'Association technique de Fonderie de Belgique avait entrepris l'étude systématique des défauts de fonderie. Cette étude a été poursuivie pendant de nombreuses années.

Par ailleurs, les progrès réalisés aux Etats-Unis au cours de ces dernières années ont permis d'expliquer une série de défauts restés mystérieux jusqu'à ce jour.

L'ouvrage *Défauts de fonderie*, de l'ingénieur Boussard, présente l'étude et la classification de ces défauts; leur identification est facilitée par une série de tableaux.

Ce livre, préfacé par le professeur A. Portevin, membre de l'Institut de France, constitue un guide sérieux qui sera très utile aux fondeurs et aux constructeurs.

The Instrumentation of open-hearth Furnaces (Instruments de mesure pour fours Martin)

Un volume relié de 151 pages, format 14 × 22 cm, illustré de 70 figures. Edité par la *British Iron & Steel Research Association*, Londres, 1951. Prix : £ 1.10.0

Ce manuel a été rédigé, en collaboration avec les principales aciéries et entreprises britanniques de construction d'appareils de mesures et de contrôle, dans le but de mettre à la disposition de chacune des aciéries britanniques, l'expérience de toutes. Il est destiné aux dirigeants et techniciens de fonderies et peut servir de guide pour l'entretien des instruments décrits.

La première partie de l'ouvrage indique les principes fondamentaux et donnent des indications sur les applications et les conditions d'emploi des instruments.

La deuxième partie décrit brièvement les appareils communément utilisés dans les fonderies britanniques pour les mesures de pressions, de débits, de températures, pour les enregistrements et pour les contrôles automatiques.

Chaque chapitre est suivi par une courte liste bibliographique, à jour.

Les nombreuses figures schématiques et les quelques planches photographiques illustrent très

(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).

clairement les descriptions des appareils et de leur installation.

L'ouvrage se termine par une liste de constructeurs d'appareils et un index des termes techniques utilisés.

G. A. M.

Chemins de fer, 1952

Numéro hors-série de « Science et Vie »

Un ouvrage de 176 pages, format 16,5 × 23,5 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par « Science et Vie », Paris, 1951. Prix : 200 francs français.

Continuant la série de ses numéros spéciaux, « Science et Vie » vient de publier un numéro sur les Chemins de Fer, dans lequel sont exposés les principaux problèmes qui se posent à la S. N. C. F.

Les ingénieurs — comme d'ailleurs tous les amis des chemins de fer — liront, avec un vif intérêt, des chapitres rédigés par des spécialistes, dans lesquels sont évoqués les aspects variés de la vie d'un réseau ferroviaire moderne : la voie, la traction, les locomotives électriques, le réseau des commandements, la traction par moteurs Diesel, le matériel voyageurs et marchandises, la sécurité, etc.

L'Année ferroviaire 1951

Un ouvrage de 234 pages, format 14 × 23 cm, illustré de plusieurs figures. Edité par Plon, Paris, 1951. Prix : 495 francs français.

L'Année ferroviaire a paru en 1951 pour la cinquième fois. La nouvelle édition continue à rester dans la même « note » que les précédentes et sera accueillie avec sympathie par tous ceux qui s'intéressent aux transports par rail.

A côté de la partie documentaire (statistiques, renseignements concernant les chemins de fer français et étrangers), le lecteur de ce livre trouvera des articles originaux signés de personnalités de premier plan. Citons notamment « Transport et progrès vital » (A. Sauvy), « L'utilisation des sources d'énergie dans les chemins de fer » (R. Dugas), « L'évolution des postes d'aiguillage » (R. Lévi), etc.

Technische Metingen en Meetinstrumenten (Mesures techniques et instruments de mesure)

par C. J. HEYLIGERS.

Un ouvrage relié de 420 pages, format 15,5 ×



24 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par A. E. Kluwer, Deventer 1951. Prix : 27,9 florins.

Pour pousser les moyens de production dans les usines modernes, il est indispensable d'effectuer les mensurations avec la plus grande précision possible. L'auteur s'est donné pour tâche de montrer les diverses techniques de mesure et les appareils utilisés. Il passe en revue les domaines suivants : longueur, surface, temps, vitesses, pressions, températures, chaleur, fumées et eaux de chaudières, poids des solides, liquides et gaz immobiles et en mouvement, énergie, viscosité, humidité. Un dernier chapitre est consacré aux mesures enregistrées et au contrôle automatique. De nombreuses références bibliographiques terminent cet ouvrage.

Industrial Furnaces (Fours industriels), vol. 1,
4^e édition

par W. TRINKS

Un volume relié de 526 pages, format 15 × 23 cm, illustré de 414 figures. Edité par John Wiley & Sons, Inc., New-York, 1951. Prix : \$ 10.00.

W. Trinks, diplômé à Berlin en 1897, a commencé à s'occuper de fours industriels en 1902 et a été professeur de « Mechanical Engineering » au *Carnegie Institute of Technology* de 1905 à 1942. Il est resté en contact étroit avec la pratique industrielle, à titre d'ingénieur-conseil de plusieurs entreprises importantes, pendant plus de trente ans.

La première édition de *Industrial Furnaces* date de 1923 et cet ouvrage a été traduit dans plusieurs langues. La quatrième édition du volume I suit le plan de la troisième, mais comporte toutes les mises à jour concernant les procédés et les renseignements numériques les plus récents.

Une description générale des types de fours et de leur emploi sert d'introduction à l'ouvrage.

Les divers chapitres traitent des questions suivantes :

Capacités de chauffe : étude de la transmission de la chaleur, calcul des capacités de chauffe avec notes spéciales sur les fours électriques;

Economie de combustible : étude des pertes thermiques;

Méthodes pour réduire les pertes de chaleur : réutilisation et récupération de la chaleur, four continu;

Résistance et durée de vie des divers éléments du four;

Mouvements des gaz.

Une série de questions sont traitées en annexe (p. ex. : distribution de températures variables dans des solides; calculs de récupérateurs et régénérateurs).

L'ouvrage se termine par un index des termes techniques utilisés.

G. A. M.

Britain builds abroad (La Grande-Bretagne construit à l'étranger)

Un volume relié de 276 pages, format 26 × 33 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par le *Constructional Steelwork Export Group*, Londres, 1951. Prix : £ 1.10.0.

Le Groupement des Constructeurs Métalliques-Exportateurs de Grande-Bretagne vient d'éditer un volume destiné à montrer les travaux entrepris par les constructeurs britanniques dans les différents pays de l'univers au cours de la période 1850-1950.

Le lecteur de ce superbe volume prendra connaissance avec intérêt des ouvrages métalliques réalisés en Afrique du Sud, et autres territoires africains, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande, aux Indes et au Pakistan, en Malaisie, au Moyen-Orient, en Chine, en Amérique du Sud, etc.

Le volume contient notamment des photographies de quelques ouvrages d'art remarquables, tels les ponts Lansdowne et Howrah aux Indes, les ponts du Zambèze inférieur et des Chutes de Victoria en Afrique, etc.

Almanach « La Santé » - 1952

Une brochure de 68 pages, format 10 × 14 cm, illustré de plusieurs figures. Editée par l'Association des Industriels de Belgique (A. I. B.), Bruxelles, 1952. Prix : 8 francs.

Ce petit almanach constitue le début d'un vademecum de sécurité et d'hygiène qui sera poursuivi les années suivantes. Il débute par un exposé physiologique et montre comment l'application de règles simples d'hygiène peut augmenter le rendement physique et intellectuel, sans altérer la santé et prémunir contre les accidents.

CATALOGUES

Produits métallurgiques laminés et forgés - Aciers ordinaires et spéciaux

Un ouvrage relié de 164 pages, format 10 × 15 cm, illustré de 14 figures. Edité par la Maison Noirfalise et C^{ie}, Angleur (Liège), 1951.

Ce petit volume, élégamment présenté, donne des renseignements commerciaux et techniques sur les aciers marchands, les profilés, les tôles, les larges plats, les feuillards, etc. Ces renseignements sont complétés par un petit aide-mémoire contenant des tableaux de conversion de différentes mesures, les poids spécifiques, etc.



Bibliographie

Résumés d'articles (1)

20.11. - Reconstruction du pont sur le Rhin à Dusseldorf-Neuss

K. SCHAECHTERLE et Z. WINTERGERST, *Der Bauingenieur*, n° 1-1952, pp. 1 à 19, 58 figures.

Le pont sur le Rhin à Dusseldorf-Neuss, construit en 1927-1929, avait subi des dégâts extrêmement graves au cours de la deuxième guerre mondiale. Les piles et les culées ayant seules échappé à la destruction, les portées des travées franchissant le fleuve étaient ainsi imposées (103 m, 206 m et 103 m).

Les dimensions des passes navigables étaient également imposées.

Un concours public organisé entre les principales firmes de constructeurs métalliques allemands avait décidé en faveur d'un pont à caissons à âme pleine du même type que ceux construits à Bonn et à Cologne (2).

Le système portant est constitué par deux caissons fermés de 7,50 m de largeur distants entre eux de 6,10 m.

Le tablier livre passage à deux chaussées de 7,50 m de largeur, ainsi qu'à deux voies de chemin de fer électrique. Les trottoirs en porte-à-faux ont une portée de 4,315 m.

La hauteur des caissons, pour l'ouverture centrale, varie de 7,80 m (sur les piles) à 3,30 m (à la clef).

L'acier utilisé est de l'acier St 37 (1 230 t) et HSB 50 (4 990 t), ce qui correspond à un poids d'acier de 515 kg/m² de tablier.

Les assemblages en atelier sont entièrement soudés. Le montage s'effectua sans incidents par le procédé du porte-à-faux en partant de chaque rive.

Le coût du nouveau pont de Dusseldorf-Neuss s'est élevé à 10,6 millions DM (environ 114 millions de francs belges).

A l'heure actuelle, ce pont détient le record mondial de portée pour les ponts à âme pleine soudés. Rappelons que les portées des travées franchissant le Rhin sont les suivantes :

Pour le pont de Cologne-Deutz :

132,134 + 184,450 + 120,728 m ;

Pour le pont de Bonn-Beuel :

99,216 + 195,858 + 99,216 m .

(1) Les numéros d'indexation indiqués correspondent au système de classification dont le tableau a été publié dans le N° 10-1948 de *L'Ossature Métallique*.

(2) Le pont de Cologne a été décrit dans *L'Ossature Métallique*, n° 12-1949.

31.2 - Nouvelles tendances dans la construction des charpentes métalliques en Allemagne

R. NEUMANN, *Der Stahlbau*, janvier 1952, pp. 15 à 17, 10 figures.

Lors de la construction d'un nouveau bâtiment à Cologne, il s'avéra que la solution la plus économique devait comporter une quinzaine d'étages. Le bâtiment se trouvant au voisinage du célèbre Dôme de Cologne, il était nécessaire d'en étudier tout spécialement l'aspect architectural, non seulement en ce qui concerne le bâtiment lui-même mais également pour lui garder un caractère en harmonie avec les constructions environnantes.

Après examen des nombreux projets présentés, le Service d'Urbanisme se prononça en faveur d'une solution en charpente métallique partiellement apparente, soulignant la légèreté du matériau utilisé.

40.22. - La nouvelle voiture motrice montée sur pneumatiques du Chemin de fer Métropolitain de Paris

Le Génie Civil, 15 février 1952, pp. 61-63, 3 figures.

La Régie Autonome des Transports Parisiens (R. A. T. P.) étudie actuellement le remplacement progressif du matériel roulant du réseau ferré souterrain.

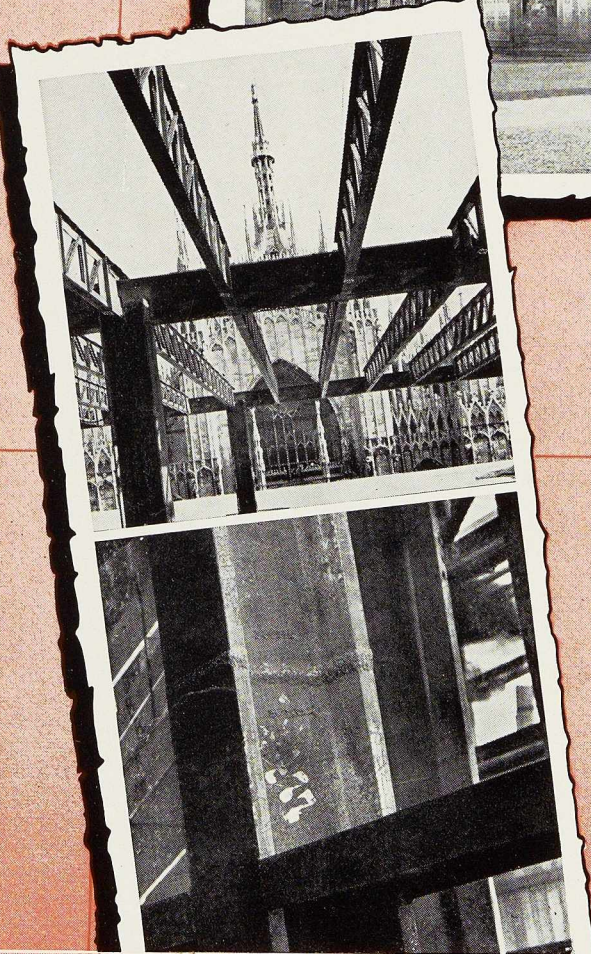
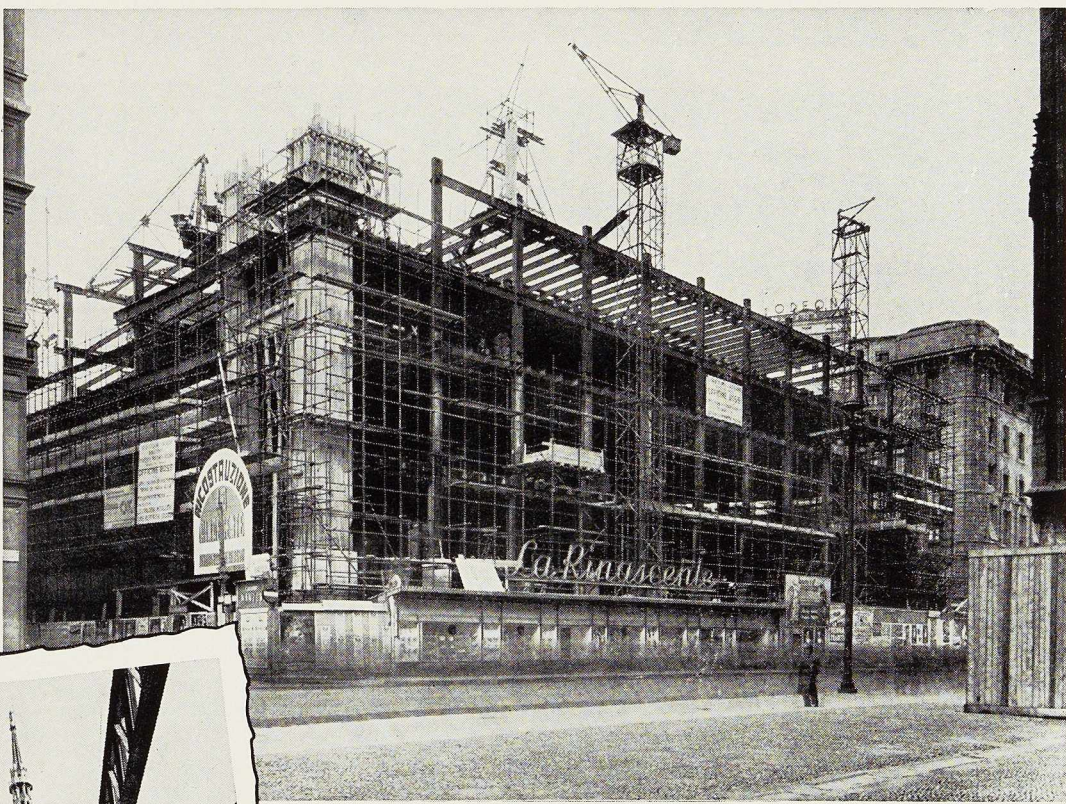
Cette étude l'a conduite à envisager des solutions s'écartant du domaine traditionnel et utilisant le roulement sur pneus.

Une première expérience est en cours sur la ligne à voie unique « Porte des Lilas-Pré Saint-Gervais ». La voiture en essais est une automotrice à deux bogies, dont la caisse a une longueur de 15 m et une largeur de 2,40 m. Elle est construite en tôles d'acier doux Martin de 2,3 mm et 3 mm d'épaisseur, pliées et soudées par points. Les châssis des bogies sont formés de tôles soudées de 4 à 5 mm d'épaisseur. Les parois de la caisse concourent à la résistance de l'ensemble. La hauteur totale de la voiture à vide (sur pneus neufs) est de 3,544 m, le poids à vide est de 19,5 t. Le nombre total de voyageurs prévu est de 154.

Les pneumatiques des roues porteuses sont du type métallique F 20 de 105 mm de diamètre pouvant supporter chacun une charge de 3 750 kg.



REALISATION
PUBLIGRAPHIE
BRUXELLES
TEL. 37.91.85



*L'ossature métallique
des grands magasins
"LA RINASCENTE"
à Milan est entièrement
soudée au moyen des
ELECTRODES OK*

ESAB

ELECTRO SOUDURE AUTOGENE BELGE S. A.
116-118, RUE STEPHENSON - BRUXELLES
TELEPHONES : 15.91.26 • 15.05.32

LÉGÈRETÉ

PUISSANCE

GRANDE

CAPACITÉ

ÉCONOMIE

RÉSISTANCE

LA S^{té} A^{me} « LES ATELIERS MÉTALLURGIQUES » A NIVELLES

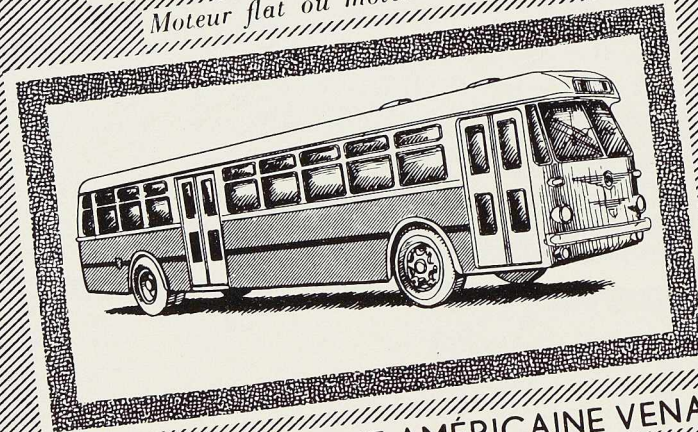
expose au Palais n° 2 - Stands P. 913 et 914

Deux autobus à caisse auto-portante

Un de 80 places - hors tout 11 m.

Un de 50 places - hors tout 8 m. 50

Moteur flat ou moteur arrière.



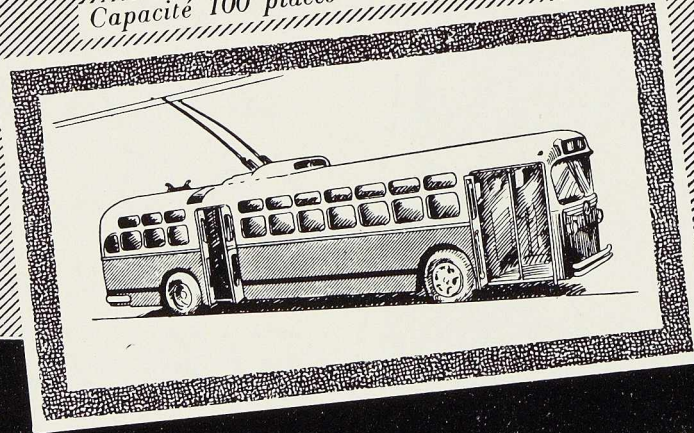
DES ÉTATS-UNIS

LE DERNIER MOT DE LA TECHNIQUE AMÉRICAINE VENANT

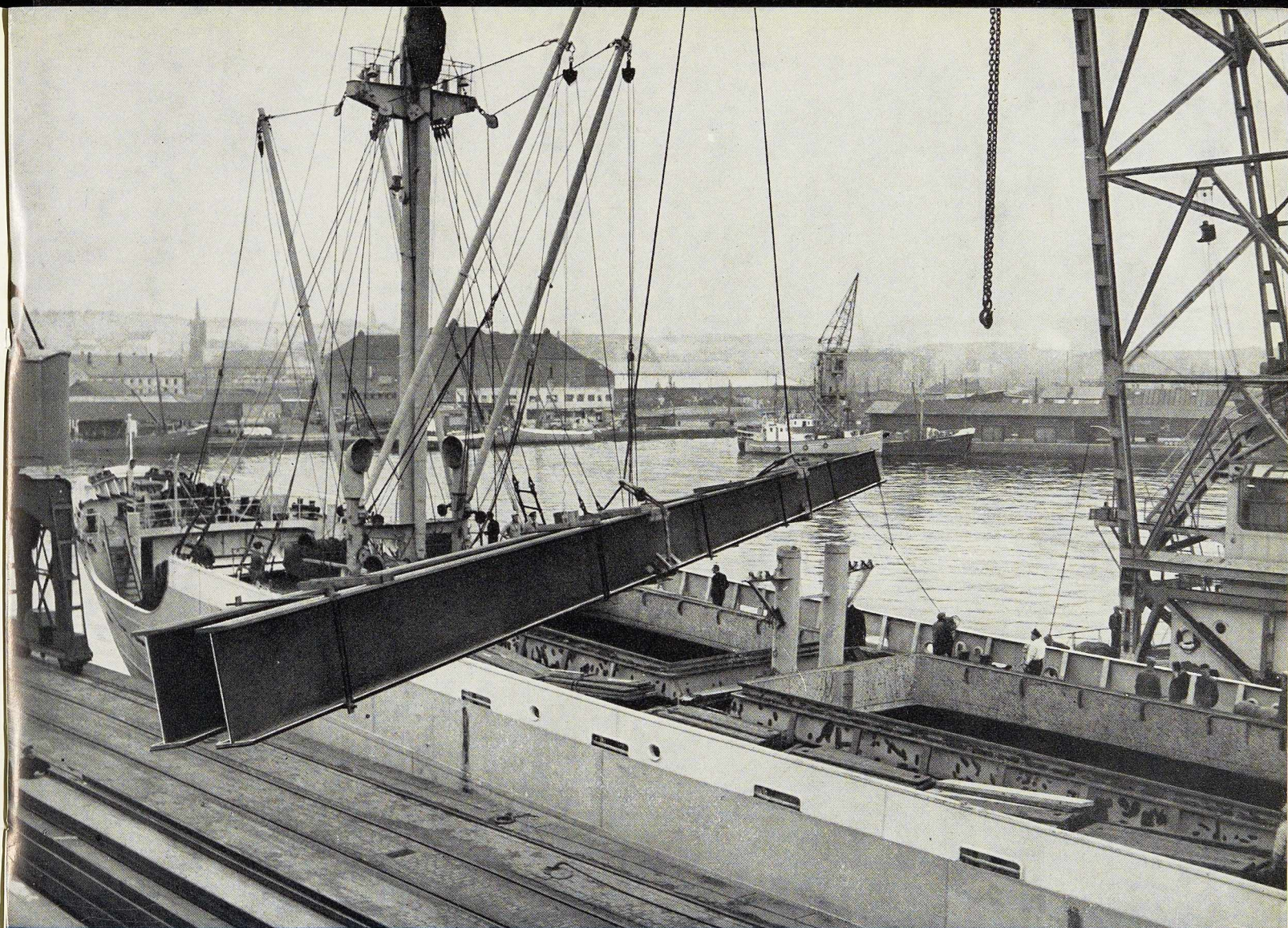
" Un trolleybus Marmon-Herrington "

à caisse auto-portante à élément travaillant

Capacité 100 places - Hors tout 12 m.

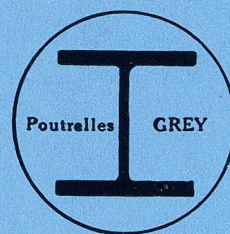


EST
CREATION



Oslo : Débarquement de poutrelles 100 DIN de 34 m.

POUTRELLES GREY DE DIFFERDANGE



Agence de vente pour la Belgique et le Congo belge :

DAVUM S. A.

22, RUE DES TANNEURS, ANVERS

Téléphone : 32.99.17 (5 lignes) — Télégramme : Davumport

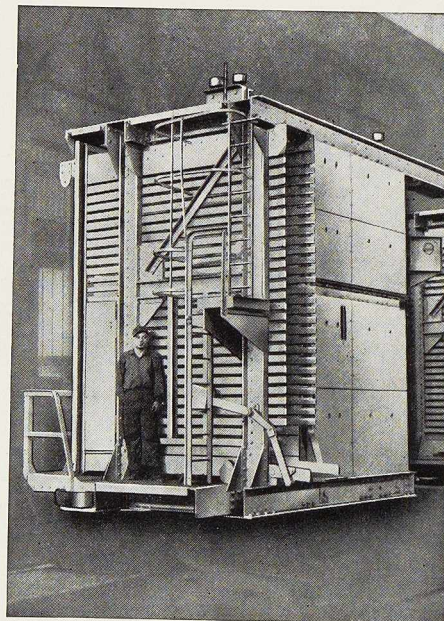
LES FOURS LECOCO

SOCIÉTÉ ANONYME - 215, CHAUSSÉE D'ALSEMBERG - BRUXELLES

Cokeries

Usines à gaz

Gazogènes

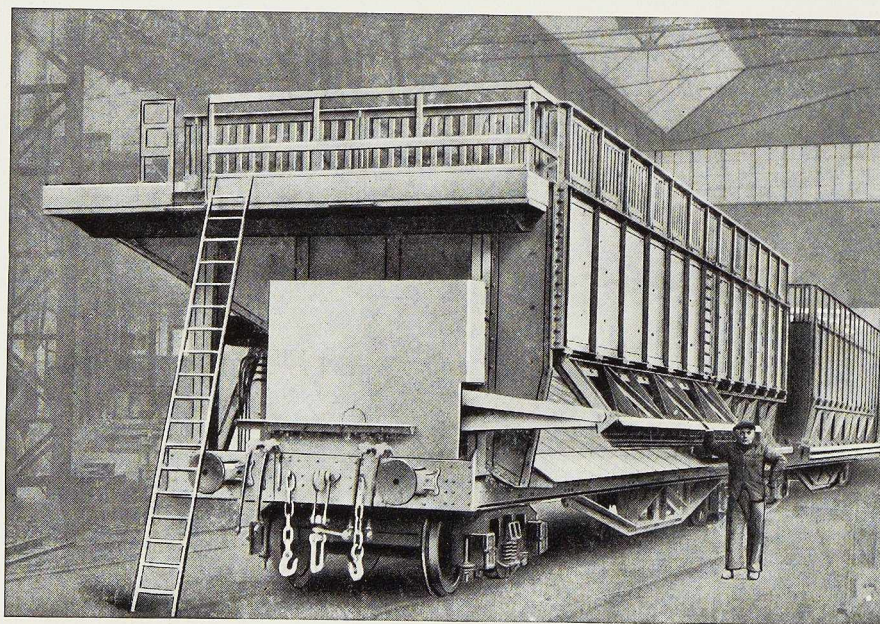


Désulfuration du gaz

Distillation du goudron

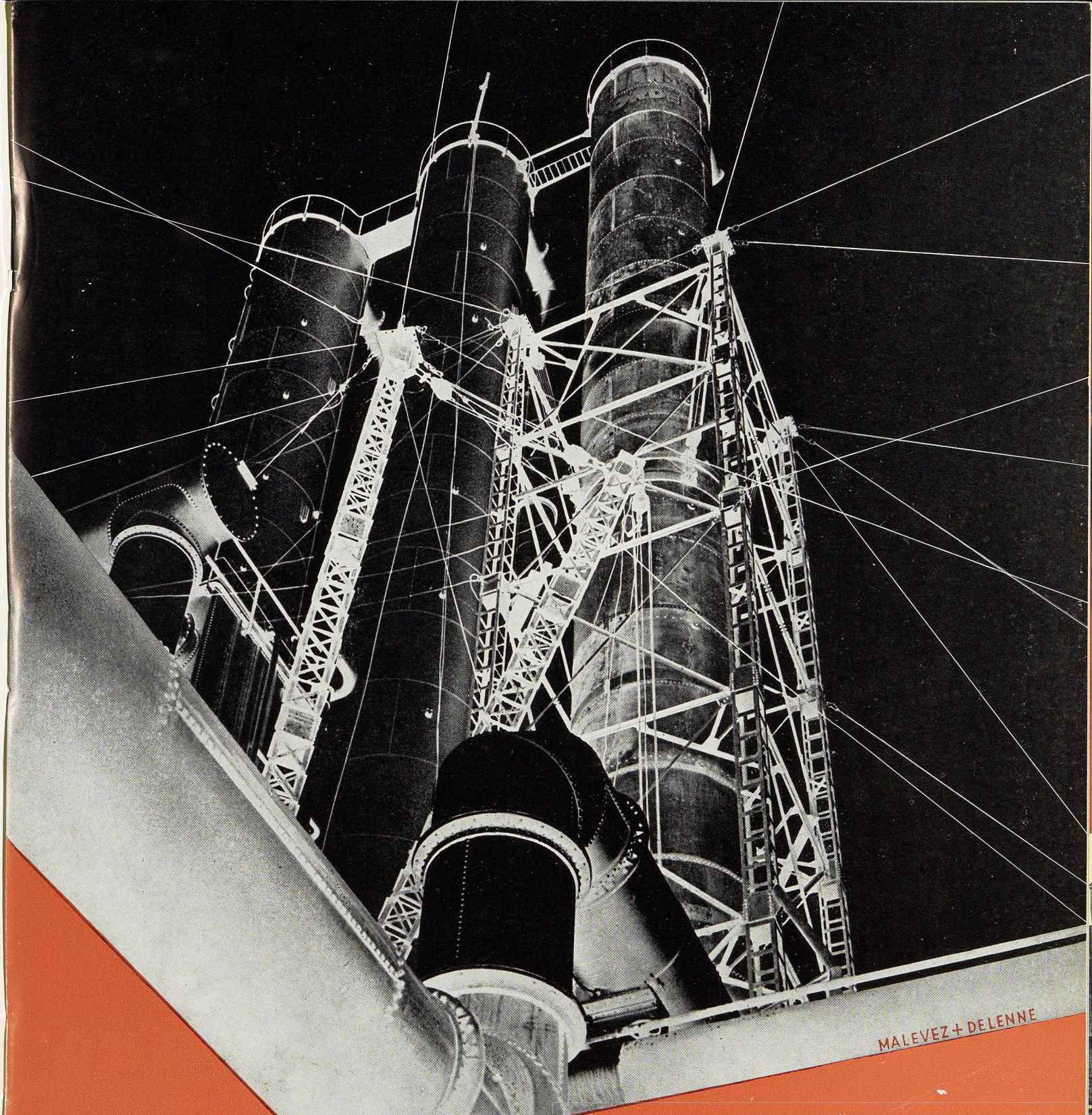
Rectification du benzol

Guide-coke.



Coke-cars.

Les machines ci-dessus, fabriquées dans les ateliers de la S. A. ÉNERGIE, sont destinées à la cokerie construite par LECOCO à Zenica (Yougoslavie) qui comportera 4 batteries de 39 fours, pour mélange de charbon pilonné.

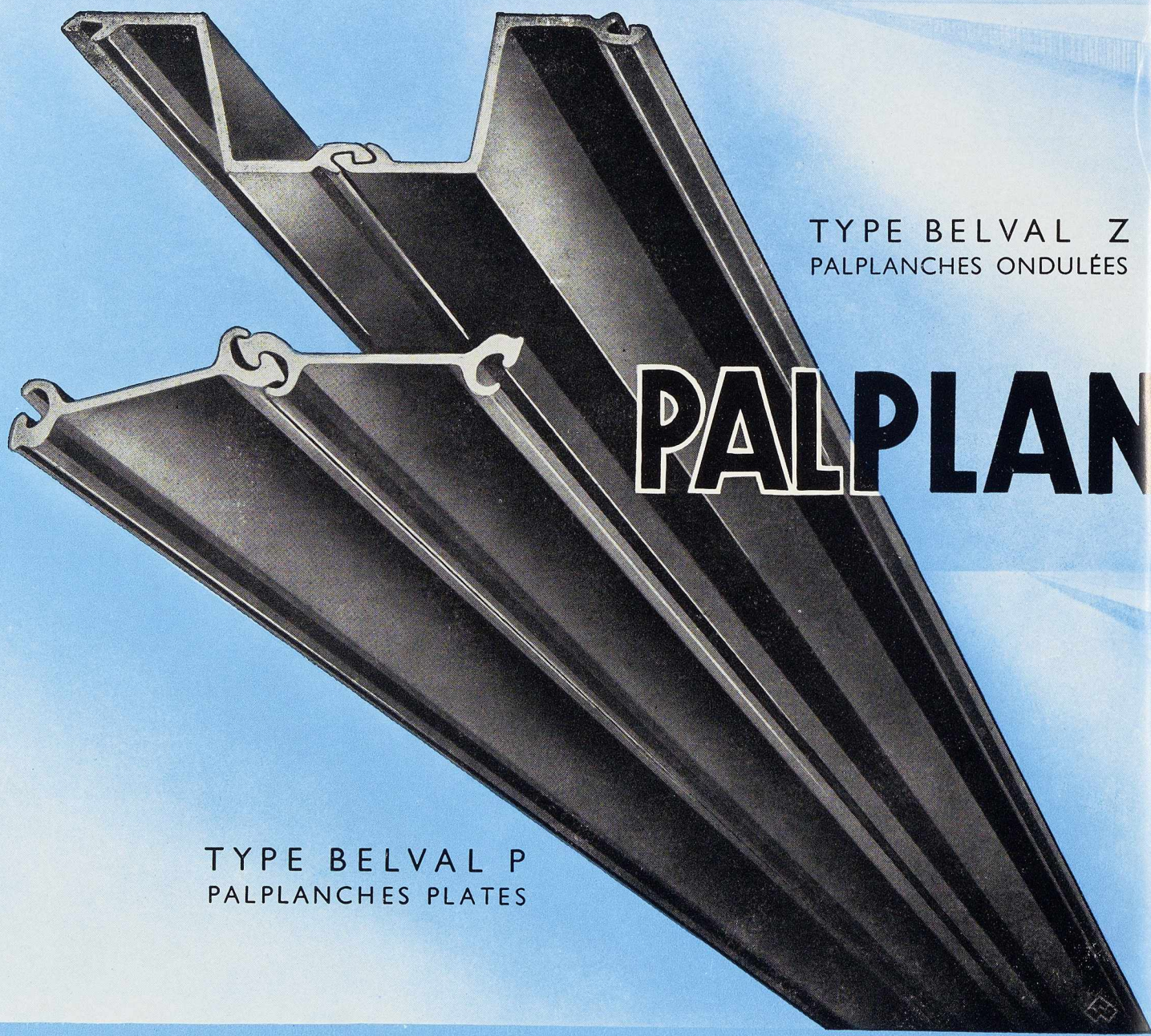


MALEVEZ + DELENNE

SOC.AN.

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

VILVORDE.TEL.51.16.50-51.03.25



TYPE BELVAL Z
PALPLANCHES ONDULÉES

PALPLANCHES

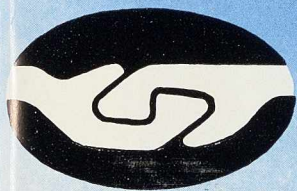
TYPE BELVAL P
PALPLANCHES PLATES

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER

POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE:

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE

BRUXELLES • 11, QUAI DU COMMERCE



Z
S

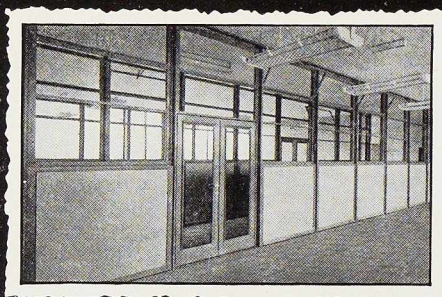
ANCHES ARBED-BELVAL



SSER A

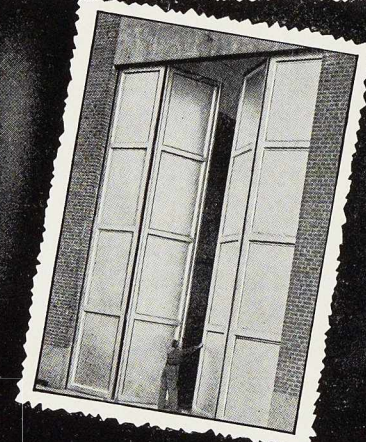
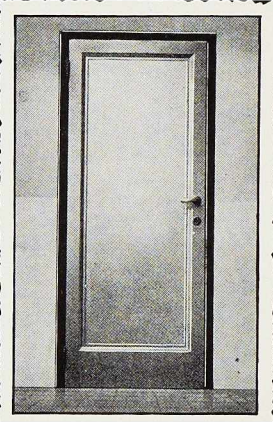
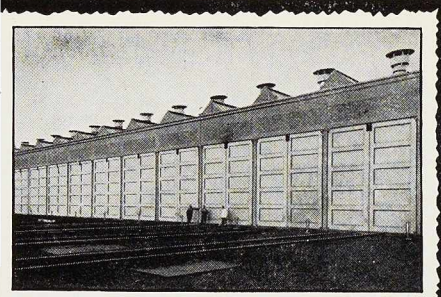
COLUMETA

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS • S. A. • LUXEMBOURG



MENUISERIE METALLIQUE

TRAVAIL MECANIQUE
de la
TOLE et des PROFILÉS



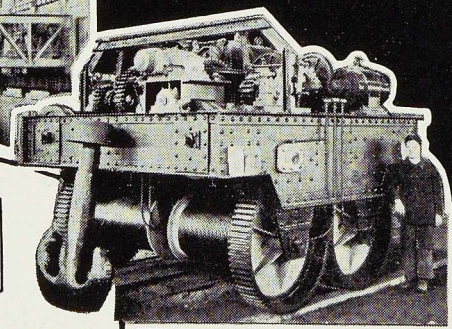
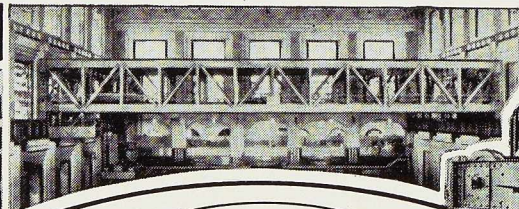
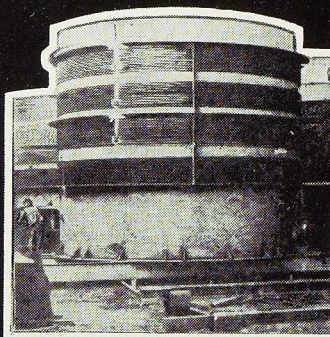
S. A. ATELIERS

VANDERPLANCK

R. C. CHARLEROI : 30,864

FAYT - lez - MANAGE

Tél. MANAGE : 124 et 129



MACSIMA

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION
**DE MACHINES INDUSTRIELLES ET
DE MATÉRIEL DE TRAVAUX PUBLICS**

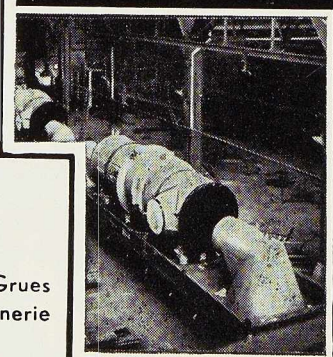
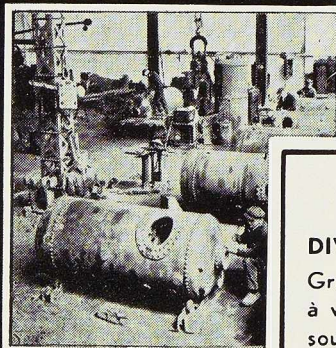
SOCIÉTÉ ANONYME

BOUFFIOULX-LEZ-CHARLEROI (BELGIQUE)

Téléphone Charleroi : 300.65 - 300.66 - 300.67

DIVISION LEVAGE ET MANUTENTION :

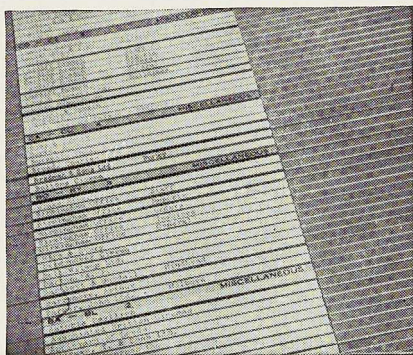
Grues et ponts roulants électriques (*Licence La Biesme*) — Grues à vapeur — Machines et pièces mécaniques — Chaudronnerie soudée et rivée.



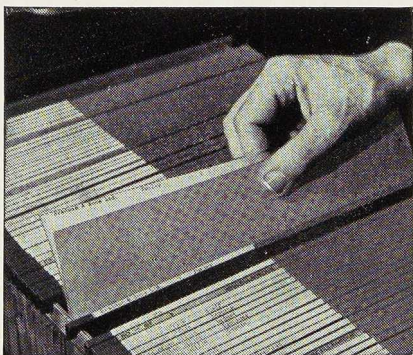
AGENCE OCCIDENTALE DE PUBLICITÉ, S. A. CHARLEROI

Le matériel **Macsim**, **Richier**, **Nord-Est**, **C. A. C. L.** est vendu et entretenu au Congo par **Mélotte-Congo**
B. P. 5136 à Léopoldville-Kalina - B. P. 1625 à Elisabethville

**Qu'il fasse
le classement
lui-même !**



SÉCURITÉ



FACILITÉ



Si votre patron se plaint continuellement de la perte de lettres ou de la difficulté de retrouver certains documents, des commandes ou des rapports, ne perdez pas patience. Suggérez-lui aimablement — mais soyez ferme — de faire appel à Roneo. Son système « Visible 80 » supprime le souci des lettres égarées et des dossiers mal classés. Il est extrêmement simple et facile à manipuler. Il économise énormément de temps et évite des ennuis. Tout le monde (y compris le patron) saura à tout moment où se trouve tout document.

**PERSUADEZ-LE DE FAIRE APPEL À
RONEO !**

**VOUS POURRIEZ METTRE VOTRE CLASSEMENT EN ORDRE,
DÈS LA SEMAINE PROCHAINE, SI VOUS INSTALLIEZ LE**

CLASSEMENT VISIBLE 80 RONEO

HERINCX-RONEO, S. A.

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

TEL. : 17.40.46 (3 lignes)

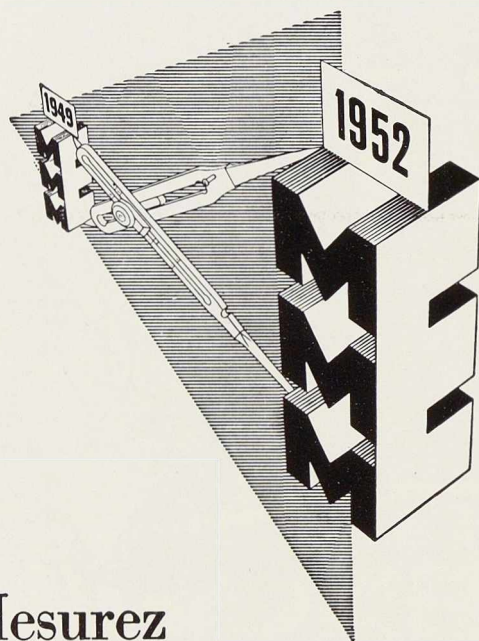
GAND : 3, avenue de la Place d'Armes — Tél. : 504.19

LIEGE : 10, rue Hazinelle — Tél. 23.81.08

ANVERS : 12, place Léopold — Tél. : 33.34.41

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

C'est déjà une tradition!



Mesurez le progrès réalisé

En quatre ans seulement Liège est devenue la synthèse de l'Industrie Internationale. La conjoncture présente impose à toutes les entreprises une meilleure *productivité*. Profitez-en pour exposer à LIEGE votre matériel, vos machines et tout ce qui améliore la fabrication et diminue les prix de revient. Votre intérêt l'exige.

Pour tous renseignements :
Foire Internationale de Liège,
17, boulevard d'Avroy, Liège-Belgique.

4^{ème} Foire internationale de **LIEGE**

26 AVRIL — 11 MAI 1952

MINES - MÉTALLURGIE - MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

FORKLIFT ELECTRIQUE **RANSOMES**

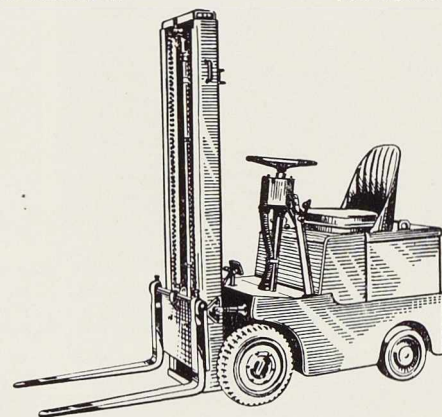
Fabriqué suivant la méthode traditionnelle
anglaise : fini et durabilité

J. A. BROESTERHUIZEN & C^o

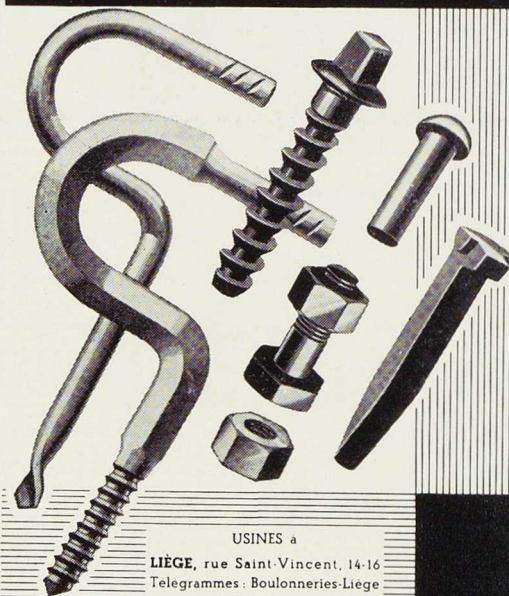
1, rue François De Greef

BRUXELLES III

Tél. 15.83.53



ST^ÈME DES BOULONNERIES DE LIEGE ET DE LA BLANCHISSERIE



USINES a

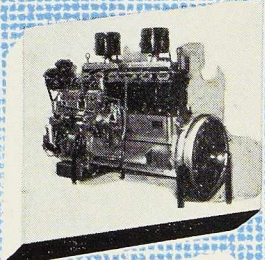
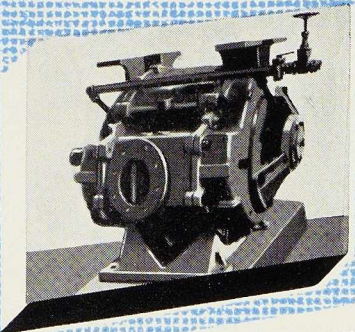
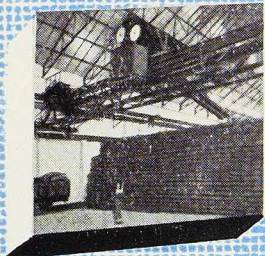
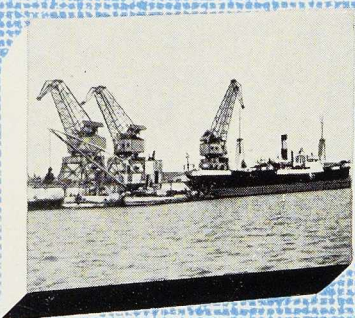
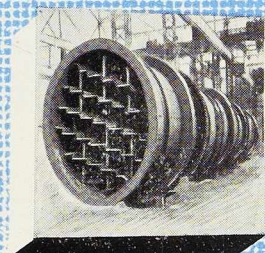
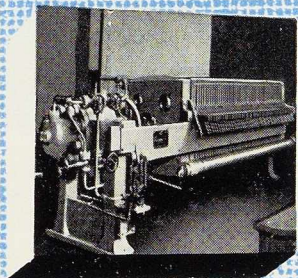
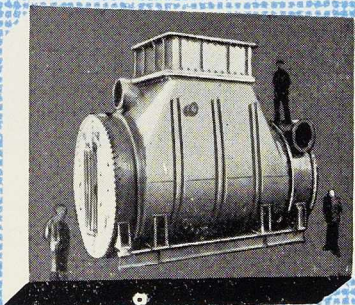
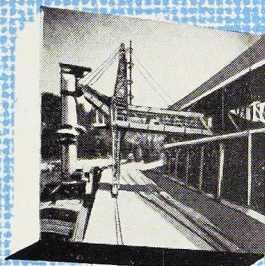
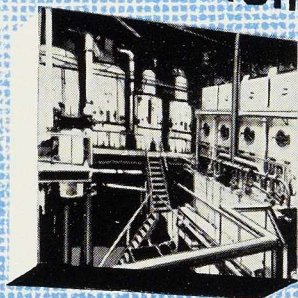
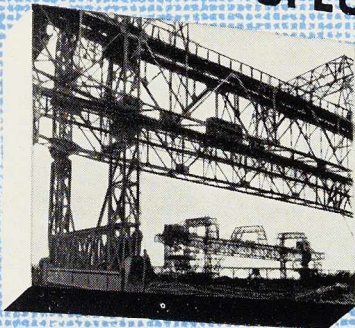
LIEGE, rue Saint-Vincent, 14-16
Telegrammes : Boulonneries-Liege
MARCINELLE, rue de Couillet, 82
Telegr : Boulonneries - Charleroi

SOBELPRO

dorland

AGMT

SPECIALITÉS PRINCIPALES



INSTALLATIONS DE MANUTENTION
 APPAREILS DE LEVAGE
 MATÉRIEL POUR SUCRERIES
 ET INDUSTRIES CHIMIQUES
 INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES
 MATÉRIEL DE RÉCUPÉRATION "IWEL"
 GROSSE CHAUDRONNERIE
 MOTEURS DIESEL À GRANDE VITESSE
 POMPES À VIDE ET SURPRESSEURS
 À ANNEAU LIQUIDE "HYDRO"
 RÉDUCTEURS DE VITESSE

**ATELIERS DE CONSTRUCTION
 MECANIQUE DE TIRLEMONT**

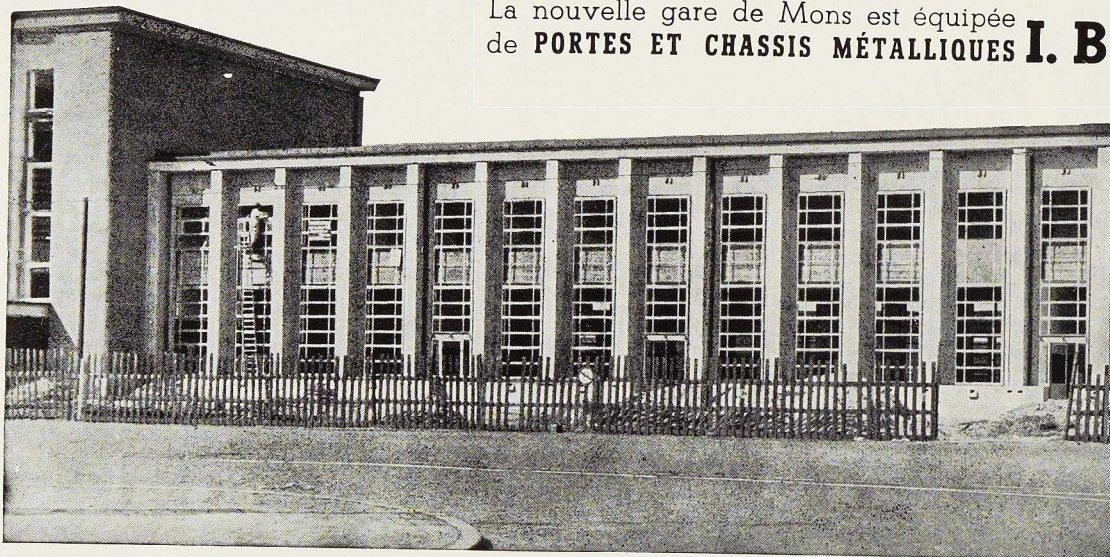
TELEGRAM: GILAIN-TIRLEMONT.

Anciennement Ateliers J. F. Gilain

TEL: 12.

S.A. L'INDUSTRIELLE BORAINÉ, QUIEVRAIN Tél. 126
DIVISION MENUISERIE MÉTALLIQUE MÉTALLISATION

La nouvelle gare de Mons est équipée
de **PORTES ET CHASSIS MÉTALLIQUES I. B.**



Vue partielle de la façade principale de la gare de Mons.
Architecte : **R. Panis** - Parachèvement : **Entreprises Générales L. Leturcq, Tournai.**

**VOUS N'AVEZ PAS ENCORE
VU L'AFRIQUE...**



Avec la collaboration de la **SABENA**,
les **AGENCES de VOYAGES** organisent en
Afrique des circuits touristiques dont
les prix très modérés comprennent le
voyage par avion **SABENA**, les déplacements
par voiture privée ainsi que le
logement, les repas et les excursions.

**Demandez les prix ainsi que la
brochure spéciale dans les principales
AGENCES de VOYAGES.**

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

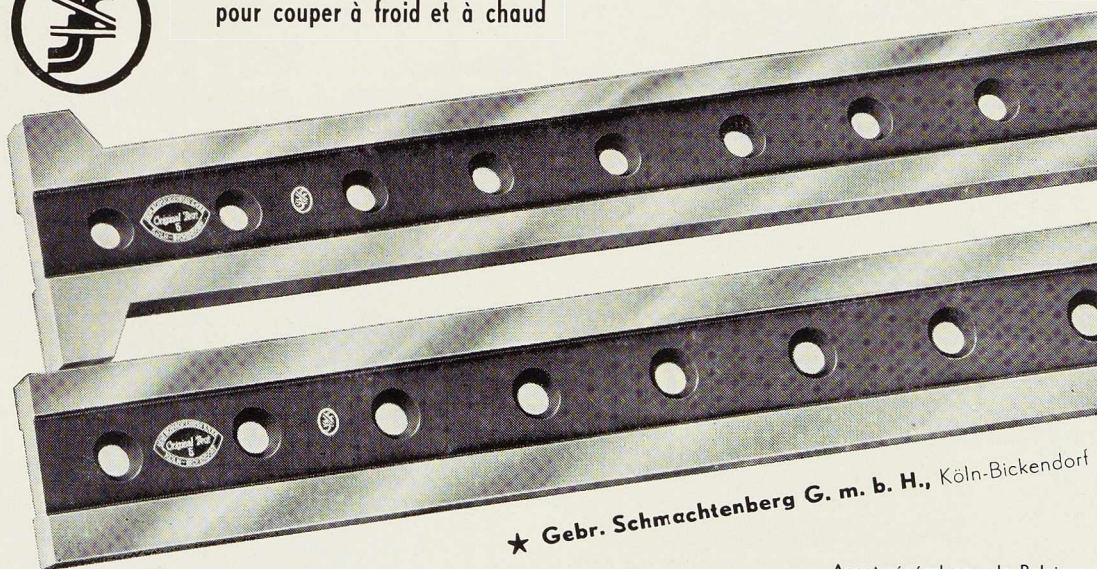
PAR *Téléphone* OU PAR *Telex*
TRANSMETTEZ VOS TÉLÉGRAMMES DIRECTEMENT À
BELRADIO

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

TARIFS ET CAHIERS DE FORMULAIRES FOURNIS GRATUITEMENT



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

INDEX DES ANNONCEURS

A	Pages	J	Pages
A. C. M. T.	43	Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse , S. A.	24
L'Air Liquide	31		
Arcos, « La Soudure Electrique Auto-gène »	27	L	
Ateliers Métallurgiques de Nivelles	34	Laureys	12
		S. A. Lavenne Frères	26
B		S. A. L. Leemans & Fils	37
Baume et Marpent	7	Laminoirs de Longtain	13
B. E. I.	12		
Belradio	45	M-N	
Usines Gustave Boël	20	Maccima	40
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis	30	Manutention Automatique	17
Boulonneries de Liège et de la Blanchisserie	42	Nobels-Pelman, S. A.	couv. IV
Broesterhuizen	42		
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve couv.	III	O-P	
		Ougrée-Marihaye	15
C		L'Oxydrique Internationale	18
P. & M. Cassart	4	Philips, S. A.	22
Cockerill	25		
Columeta	38-39	S	
		Sabena	44
D		Sambre-Escout, S. A.	1
Davum	35	Gebr. Schmachtenberg	45
Alexandre Devis & C ^o	2-23	Siderur	32
De Vleeschouwer	29	Soudométal	21
E-F		U	
Société Métallurgique d'Enghien Saint-Eloi	II	Ucométal	8-9
E. S. A. B.	33	U. T. I. L.	11
Espérance-Longdoz	19		
Foire de Liège	42	V	
Fours Lecocq	36	Ateliers Vanderplanck	40
G-H-I		W	
Gilsoco	16	Wanson	10
Herincx-Roneo	41	Anciens Ets Paul Würth	28
L'Industrielle Boraine	44		



S
MB.

LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE

SOCIÉTÉ ANONYME

PONTS - CHARPENTES
CHAUDRONNERIE
MATERIEL ROULANT

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

PONTS * CHARPENTES
WAGONS * WAGONNETS
CHAUDRONNERIE

*

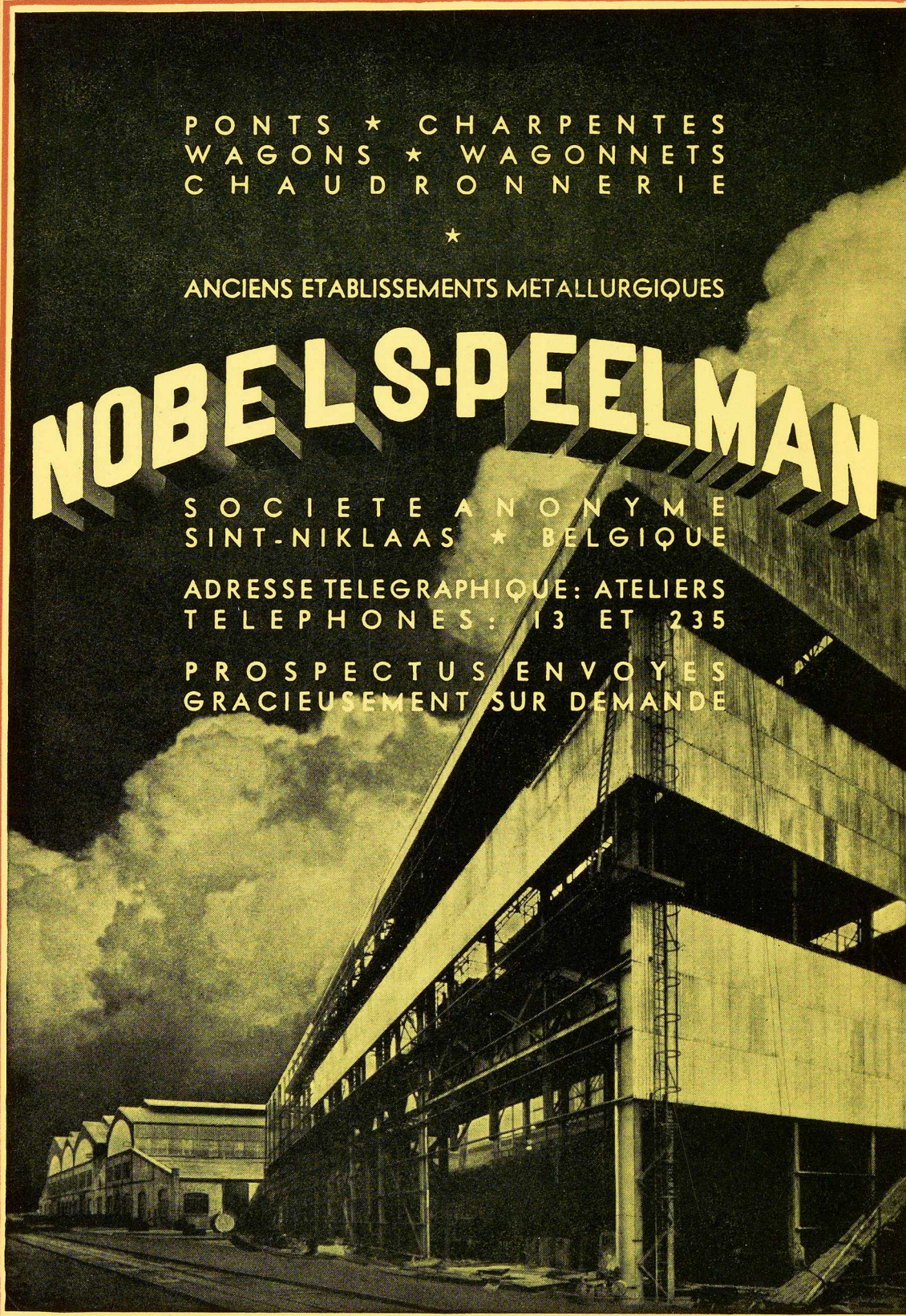
ANCIENS ETABLISSEMENTS METALLURGIQUES

NOBELS-PEELMAN

SOCIETE ANONYME
SINT-NIKLAAS * BELGIQUE

ADRESSE TELEGRAPHIQUE: ATELIERS
TELEPHONES: 13 ET 235

PROSPECTUS ENVOYES
GRACIEUSEMENT SUR DEMANDE



REALISATION
PUBLIGRAPHE
BRUXELLES