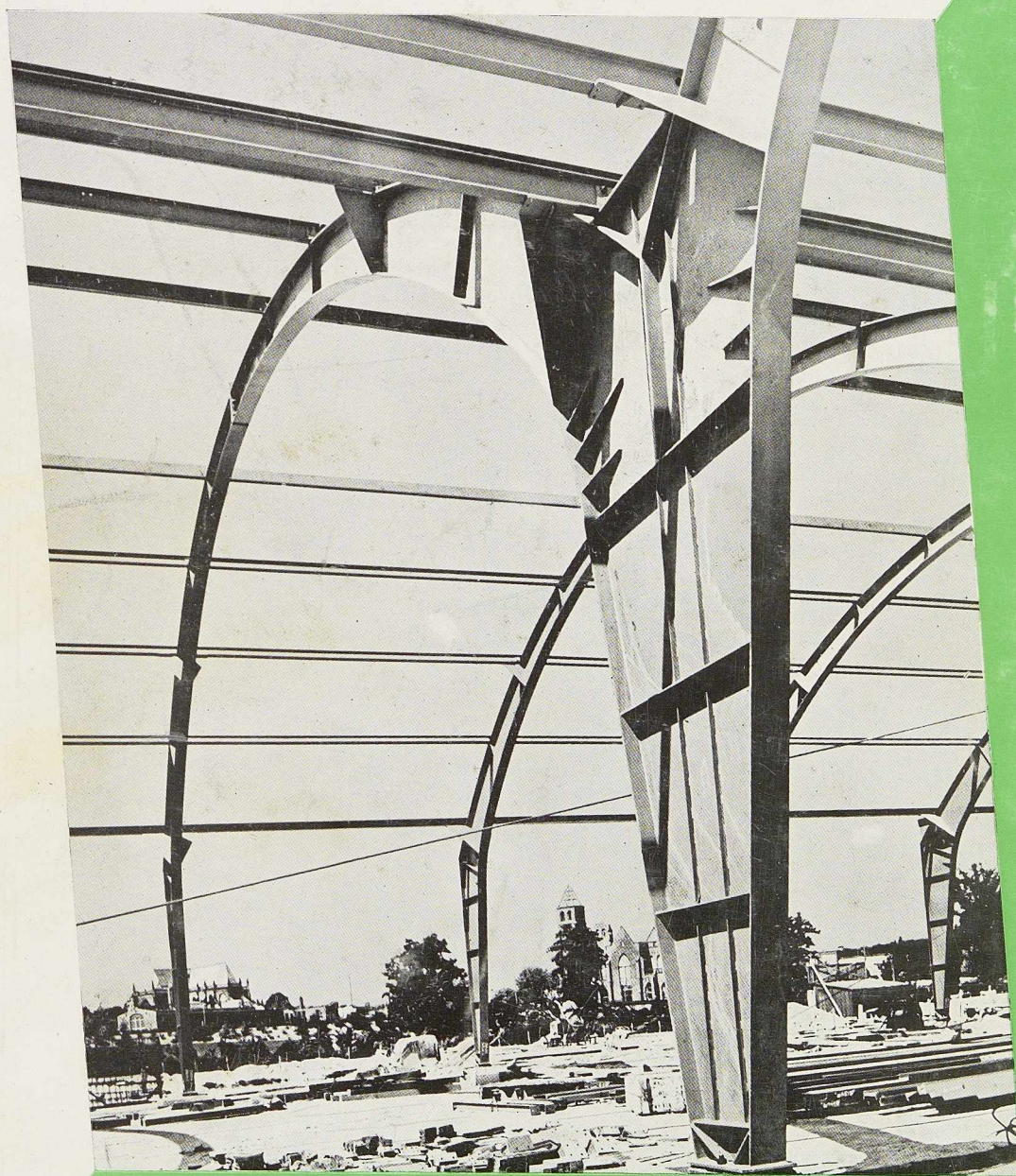


L'OSSEATURE METALLIQUE



18^e ANNÉE

4

AVRIL 1953

PONTS * CHARPENTES
WAGONS * WAGONNETS
CHAUDRONNERIE

*

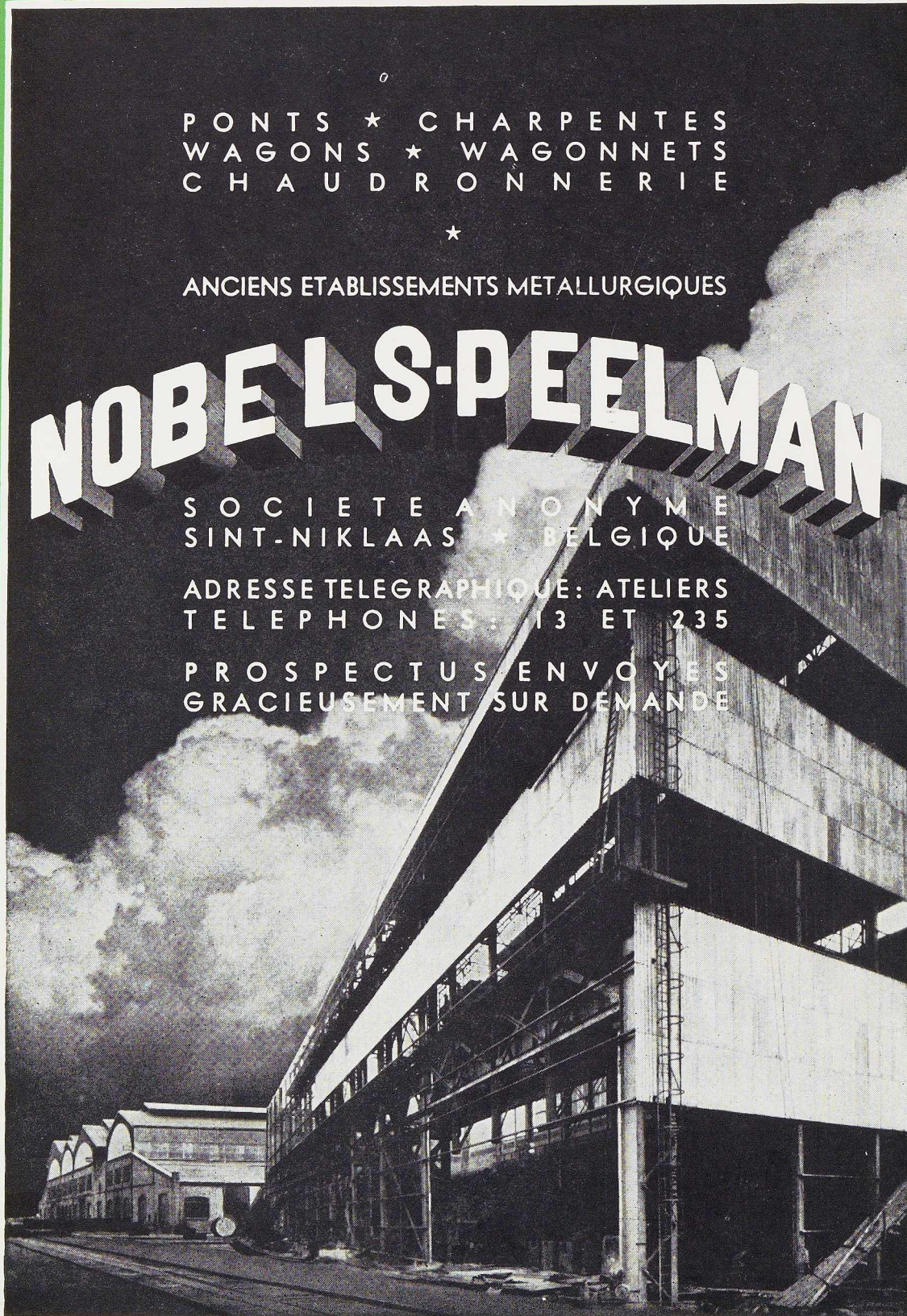
ANCIENS ETABLISSEMENTS METALLURGIQUES

NOBELS-PEELMAN

SOCIETE ANONYME
SINT-NIKLAAS * BELGIQUE

ADRESSE TELEGRAPHIQUE: ATELIERS
TELEPHONES: 13 ET 235

PROSPECTUS ENVOYES
GRACIEUSEMENT SUR DEMANDE



REALISATION
PUBLIGRAPHE
BRUXELLES

Une machine d'oxy-coupage pour chaque application

PYROTOME G

À 1 ou 2 chalumeaux pour coupes de 3 à 300 mm. d'épaisseur à bords droits ou chanfreinés en V ou en X.

OXYTOME II

À 1 ou 2 chalumeaux pour coupes de 3 à 600 mm. d'épaisseur d'après gabarit ou dessin.

MÉGATOME A COMMANDE ÉLECTRONIQUE DES VITESSES

Permettant de mettre en œuvre de 1 à 6 chalumeaux et de chanfreiner, suivant gabarit, des pièces de tous profils.

MACHINE DE CHAUDRONNERIE

Permettant de mettre en œuvre plusieurs séries de 1, 2 ou 3 chalumeaux pour coupes rectilignes de grandes longueurs à bords droits ou chanfreinés en V, X ou K.

MACHINE DE CHANTIER NAVAL

Permettant de mettre en œuvre deux séries de 1, 2 ou 3 chalumeaux pour le découpage en lignes droites ou sinueuses de grandes longueurs à bords droits ou chanfreinés en V, X ou K.

TRONÇONNEUSE D'ACIÉRIE

Mobile sur rails, destinée à couper transversalement de grosses pièces chaudes ou froides : blooms, brames, lingots, d'épaisseurs comprises entre 200 et 900 mm.

TRONÇONNEUSE MAGNÉTIQUE

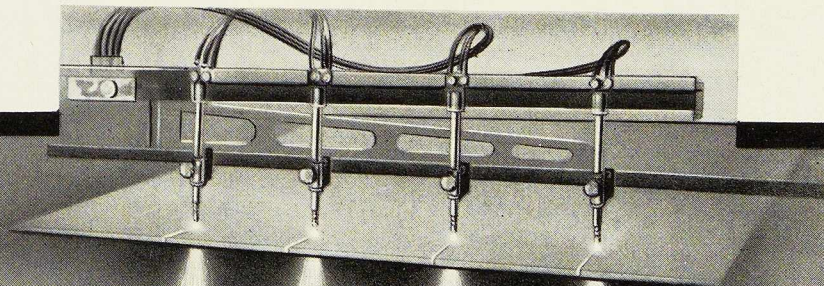
Pour le tronçonnage des corps cylindriques de diamètres supérieurs à 400 mm.

GYROTOME A.1 et A.2.

À commande manuelle, avec régulateur d'avancement pour le tronçonnage des tubes de diamètres de 40 à 120 mm. (A.1) et de 60 à 260 mm. (A.2).

MATÉRIEL DE COUPAGE A LA POUDRE

Pour le découpage des aciers inoxydables et spéciaux, des fontes et des bronzes.



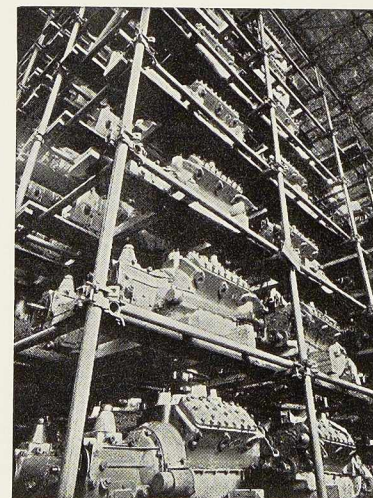
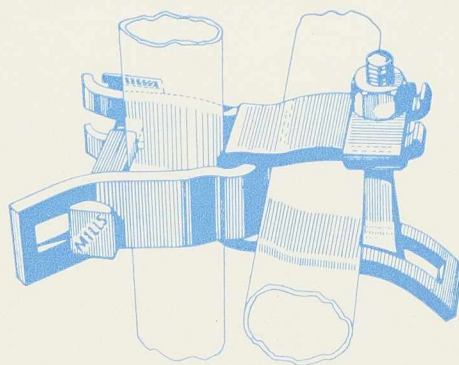
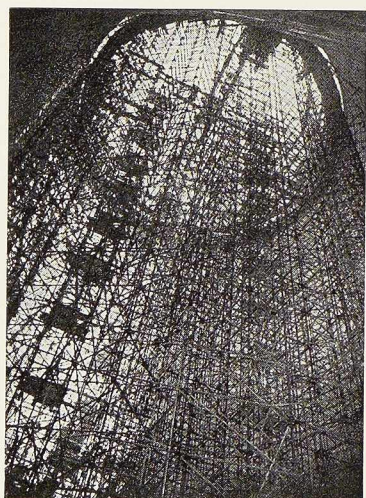
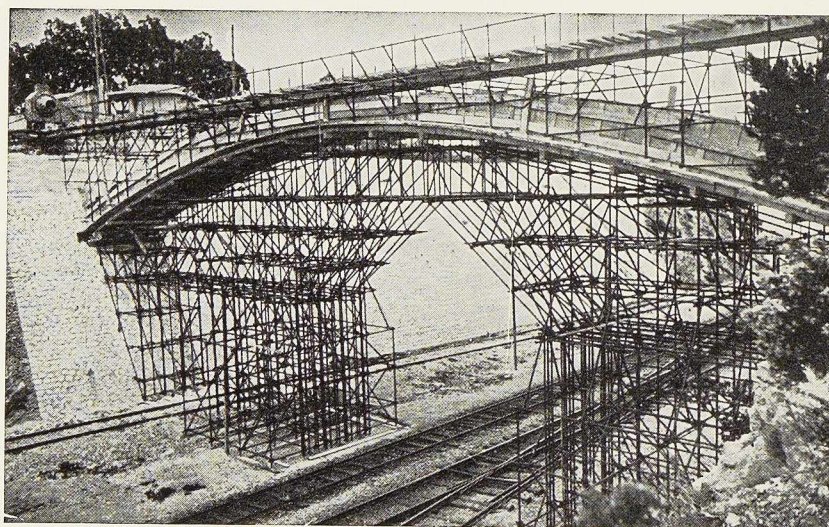
S.A.
L'AIR LIQUIDE
31, QUAI ORBAN, LIÈGE TÉL. 43.65.55

ECHAFAUDAGES TUBULAIRES

MILLS

V E N T E

LOCATION



PRODUITS MÉTALLURGIQUES

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

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

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

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER
éditée par

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

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

18^e ANNÉE

N^o 4

AVRIL 1953

S O M M A I R E

Garages et stations de service, par A. Defay	189
Garage d'autobus à Londres, par G. Bernard Godfrey .	195
Garages métalliques en France, par P. Peissi	202
Garage de la General Motors Suisse, S. A. à Bienne, par C. F. Kollbrunner	209
Garages aux Pays-Bas	214
Deux garages de conception originale	219
Un moyen puissant pour l'étude des surfaces métalliques par G. Vandermeerssche	221
La troisième Foire de la Machine-Outil, Bruxelles, sep- tembre 1953	226
L'Acier et ses applications	230
Commission d'Etude de la Construction Métallique (C. E. C. M.)	231
Chronique du Congo belge	243
CHRONIQUE	245
BIBLIOTHÈQUE	251

ABONNEMENTS 1953 (11 numéros) :

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

France et Union française : 2.400 francs français, payables au dépositaire général pour la France : Librairie des Sciences, GIRARDOT & Cie, 27, quai des Grands-Augustins, Paris 6^e (Compte chèques postaux : Paris n^o 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**.

La couverture de ce numéro représente une vue de la charpente métallique d'un grand garage aux Pays-Bas.

(Photo Renes.)



SIDERUR

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**

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Président d'Honneur : M. Léon GREINER

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

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

Vice-Président :

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

Administrateur-Conseil :

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

Membres :

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

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

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

Directeur :

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

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.
Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
Métallurgique d'Espérance-Longdoz, S. A., Liège.
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.
Usines E. Henricot, S. A., Court-Saint-Etienne.
Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes.
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.
Aciéries et Minières de la Sambre, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montignies-sur-Sambre.
Hauts Fourneaux Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelage (Arbed), S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.
Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadix), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, Luxembourg.
Minière et Métallurgique de Rodange, S. A., à Rodange.

TRANSFORMATEURS

Laminoirs d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.
Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
Emailleries et Tôleries Réunies, S. A., Gosselies.
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.
Usines de Moncheret, à Acoz, Division de la S. A. des Aciéries et Minières de la Sambre.
Laminoirs de l'Ourthe, S. A., Sauheid-lez-Chênée.
Phénix Works, S. A., 1, rue Paul Borgnet, Flémalle-Haute.
Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Travail Mécanique de la Tôle, S. A., 147, boulevard de la 11^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 Mortsel-lez-Anvers.
Société Anglo-Franco-Belge des Ateliers de la Croÿère, Senefte et Godarville, S. A., à La Croÿère.
Awans-Francois, 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., Bouffioulx-lez-Châtelineau.
La Manutention Automatique, S. A., Machelen.
Ateliers de Construction de la Meuse, S. A. Sclessin.
Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ougrée-Marihayé, 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. Steyaert-Heene, à Eecloo.
Ateliers du Thiriau, S. A., La Croÿère.
S. A. Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont.
Le Titan Anversois, S. A., à Hoboken.
Société Nouvelle des Ateliers de Trazegnies, S. A.
S. A. Ateliers de Construction de Willebroek.
S. A. Anc. Et. Paul Würth, Luxembourg.
Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

MENUISERIE MÉTALLIQUE

Chamebel, S. A., ch. de Louvain, Vilvorde.
Maison Desoer, S. A. (meubles métalliques ACIOR), 17-21, rue St-Véronique, Liège, 16, rue des Boiteux, Bruxelles.
F. Sage & Co (Belgium), Ltd, 9-11, rue de la Senne, Bruxelles.
« Soméba », S. A., rue Lecat, La Louvière.
Ateliers Vanderplanck, S. A., Fayt-lez-Manage.

SOUDEURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

Electromécanique, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
ASEA, S. A., 30, place Saintelette, Bruxelles.
ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
Philips, Cie Industrielle & Commerciale, S. A., 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles.
L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.
Arcos, S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.
L'Oxydrique Internationale, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.
Soudométal, S. A., 83, chaussée de Ruysbroek, Forest.

COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

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

Sybelac, S. C., 16, place Rogier, Bruxelles.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

Individuellement :

ACMA, S. A., **Ateliers de Construction et Ets Geerts & Van Aalst Réunis**, à Mortsel-lez-Anvers.
P. et M. Cassart, 120-124, avenue du Port, Bruxelles.
Alexandre Devis et Cie, 43, rue Masui, Bruxelles.
Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.
Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
Etablissements Jouret, S. P. R. L., Pont-à-Celles-Luttre.
J. Libouton & Cie, S. A., 27, rue Léopold, Charleroi.
Fers et Aciers Pante et Masquellier, S. A., 17, avenue d'Afsnee, Gand.
Peeters Frères, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.
Util, S. P. R. L., 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
Collectivement :
Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique, 10, rue du Midi, Bruxelles.
Chambre Syndicale des Marchands de fer, 10, rue du Midi, Bruxelles.

MARCHANDS D'ACIERS SPÉCIAUX

S. A. des Aciers Alexis, 19, rue de Fragnée, Liège.
La Belgo-Luxembourgeoise, S. A., 11, quai du Commerce, Bruxelles.
Aciers Bungert, S. A., 141-143, chaussée de Mons, Bruxelles.
Jos. Bol, 85, rue Emile Féron, Bruxelles.
Maison Courard & Co, 9-11, place des Déportés, Liège.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Ets Moréa et Nahon, 23-25, rue des Ateliers, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Études Léon-Marcel Chapeaux, S. A., 54, rue du Pépin, Bruxelles.
Bureaux d'Études 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 Bockstaël, Bruxelles.
Robert et Musette, S. A., 59, rue de Namur, Bruxelles.
Bureau d'Études Ir. J. Ronsse, 63, boulevard de Dixmude, Bruxelles.
M. J. F. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil (U. I. Lv.), 104, boulevard Saint-Michel, Bruxelles.
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), 15, rue Guimard, Bruxelles.

DIVERS

Fabrimétal, A. S. B. L., 21, rue des Drapiers, Bruxelles.
Les Fours Lecocq, S. A., 215, chaussée d'Alsensberg, Bruxelles.
Institut Belge des Hautes Pressions, 38, pl. des Carabiniers, Bruxelles.
Orex, S. C., 153, avenue A. Buyl, Bruxelles.
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.
Société Métallurgique des Procédés Warnant, S. A., 71, rue Royale, Bruxelles.

MEMBRES INDIVIDUELS

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

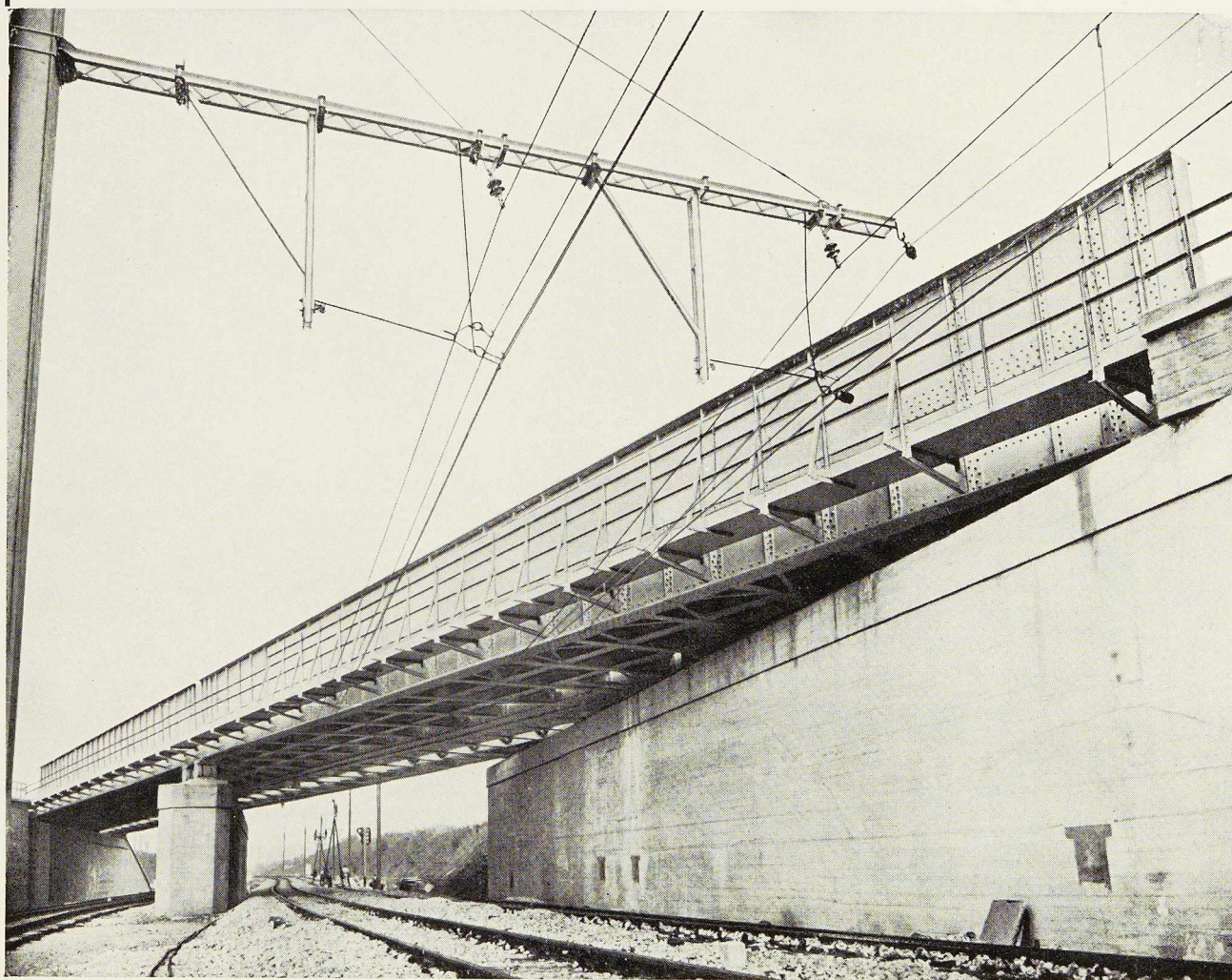
SOCIÉTÉS COLONIALES

Chamebel Congo S. C. R. L., Châssis et charp. met., B. P. 4055, Léopoldville.
Chantier Naval et Industriel du Congo « Chanic », 32, square de Meëus, Bruxelles.
Cobega, 14, avenue Valcke, Léopoldville.
Congofer 6c, avenue du Kasai, Léopoldville.
Etablissements Jouret, 17, avenue Olsen, Léopoldville.
Métalco, Menuiseries Métalliques, B. P., 448, Léopoldville.
Société Coloniale de la Tôle, S. C. R. L., 52, rue de L'Industrie, Bruxelles.
Utama, S. C. R. L., Building Forescom. B. P. 444, Léopoldville.

SOCIÉTÉ ANONYME

BAUME & MARPENT

HAINES-SAINTE-PIERRE, MORLANWELZ (BELGIQUE) - MARPENT (NORD-FRANCE)



Pont de Mombaerts, ligne électrique Bruxelles-Charleroi, ouvrage de 700 t. Deux ponts de biais à double voie, 35 m de portée.

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



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

TOUS PRODUITS M



24 RUE RO
BRUXELL

COCKERILL - PROVIDENCE

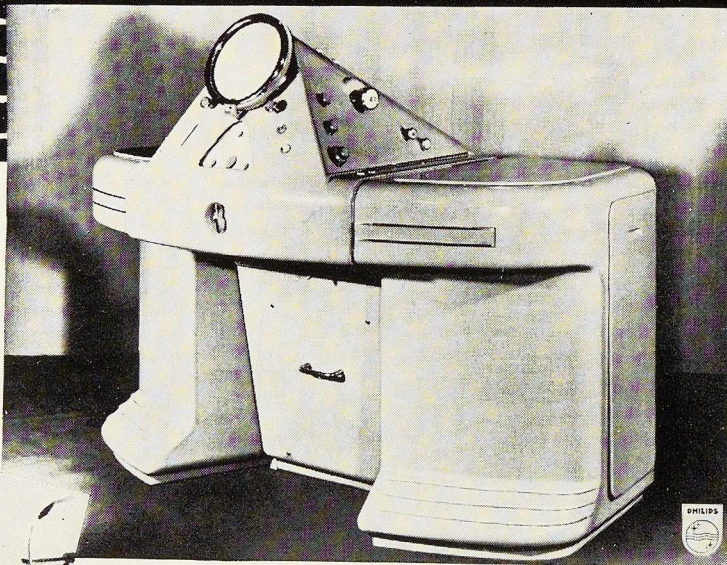
C.G.P.I.

MÉTALLURGIQUES



ROYALE
ELLES

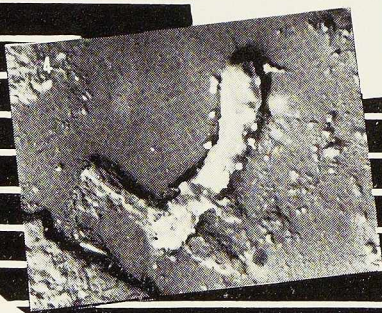
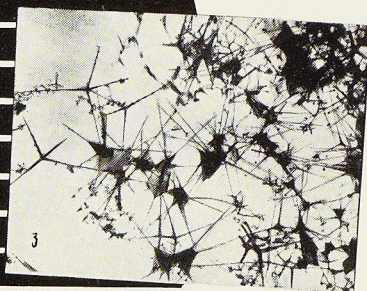
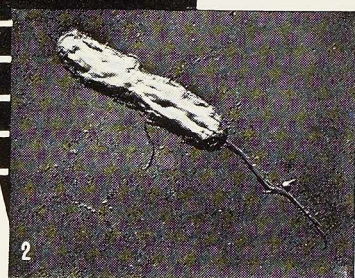
CE - SAMBRE & MOSELLE



MICROSCOPE ELECTRONIQUE à 100 kV

1. Image de grande dimension pour tous les agrandissements grâce à un écran de 20 cm de diamètre.
2. Pouvoir de résolution supérieur à 25 Å.
3. L'agrandissement électro-optique varie de façon continue de 1.000 à 50.000 diamètres, sans aucun changement de pièces polaires quelconques.
4. Il est possible, au moyen d'une caméra 35 mm incorporée, de prendre jusqu'à 40 photos sans recharge. Celles-ci peuvent être agrandies jusqu'à 150.000 diamètres.
5. Le changement d'objet se fait en quelques secondes et le vide utile est atteint en 1/2 minute.
6. L'appareil est entièrement protégé contre la haute tension et les rayonnements.
7. Grâce à un dispositif simple permettant de faire de la diffraction électronique on peut identifier la structure des substances visibles dans le champs.
8. Le maniement de l'appareil est très simple et rationalisé à l'extrême.

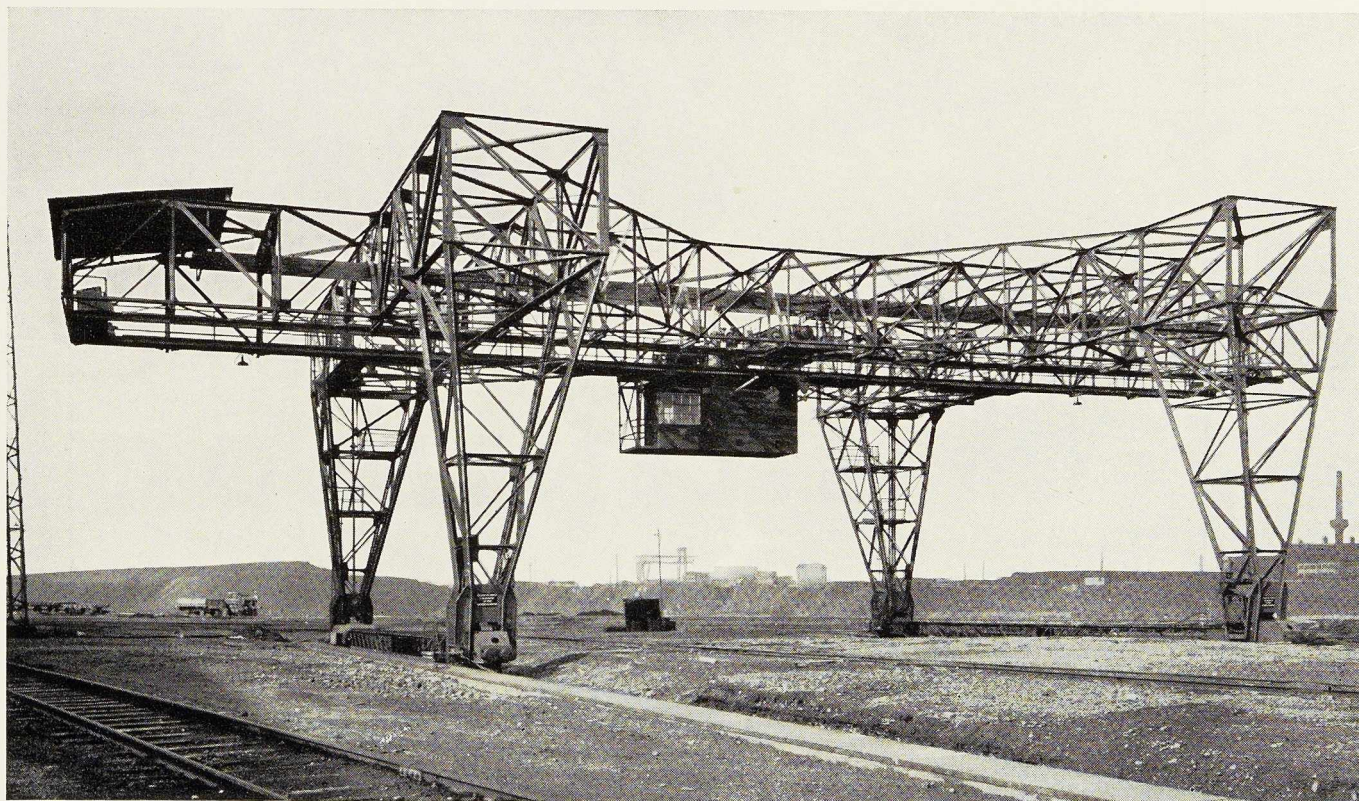
Photo N° 1 : Oxyde de Molybdène (grossissement : 5.600 diamètres).
 Photo N° 2 : Bactérie (grossissement : 4.250 diamètres).
 Photo N° 3 : Oxyde de zinc (grossissement : 4.000 diamètres).
 Photo N° 4 : Bactérie attaquée par des bactériophages (grossissement : 4.000 diamètres).



PHILIPS
"Metalix"

S. A 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles
 Tél. 12.31.40 (20 lignes)

APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION ELECTRIQUES



PONT-PORTIQUE MONTÉ SUR ROULEMENT, INSTALLÉ AU PARC DE PARACHÈVEMENT
D'UNE USINE MÉTALLURGIQUE. - VITESSE DE TRANSLATION : 170 M/MIN.

PONTS ET CHARPENTES -
FONDERIE D'ACIER - ATELIERS
DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE -
ENGRENAGES DROITS ET CONIQUES
A DENTURE TAILLÉE

INSTALLATIONS COMPLÈTES DE HAUTS FOURNEAUX A GRANDE PRODUCTION
APPAREILS ET MACHINES AUXILIAIRES

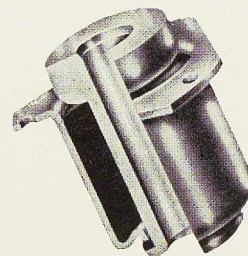
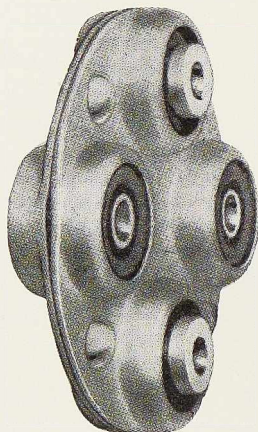
TÉLÉPHONE : 23.22 - 23.23 - 65.92 ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PEWECO - LUXEMBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME DES
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS PAUL WURTH
LUXEMBOURG
FONDÉE EN 1870

Accouplements élastiques

Articulations élastiques

Supports antivibratoires



NOUS AVONS UNE SOLUTION ÉPROUVÉE
POUR TOUS LES PROBLÈMES DE FIXATION
ARTICULATION OU TRANSMISSION ÉLASTIQUE

CONSULTEZ-NOUS

SILENTBLOC

MARQUE DÉPOSÉE

S. A. BELGE

TÉLÉPHONE : 21.05.22 • 36, RUE DES BASSINS, BRUXELLES

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

HANGAR

POUR
AVIONS LOURDS

MELSBROECK



LA CHARPENTE MÉTALLIQUE
CONSTRUITE ET MONTÉE PAR LA SOCIÉTÉ ANONYME

L.LEEMANS & FILS

VILVORDE
Tél. : 51.16.50 - 51.03.25

4-13 SEPTEMBRE 1953



**3^{ÈME} EXPOSITION
EUROPÉENNE
DE LA MACHINE-OUTIL
BRUXELLES**



VOUS NE POUVEZ MANQUER DE VISITER CETTE MANIFESTATION

RENSEIGNEMENTS :

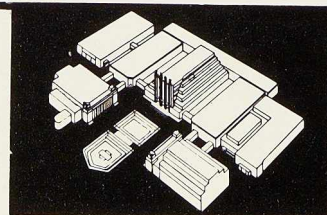
**COMMISSARIAT GÉNÉRAL DE LA
3^{ME} EXPOSITION EUROPÉENNE
DE LA MACHINE-OUTIL**

c/o Sycomom, 21 rue des Drapiers, Bruxelles
TÉL. 13.14.37 - 13.17.60 • TÉLÉGR. EXMOSYCOMOM-BRUXELLES

Pour le logement des visiteurs :

Agence WAGONS-LITS COOK • 41 avenue de la Toison d'Or

Tél. 12.99.70 • BRUXELLES • Télég. ARGOSLEEP-BRUXELLES

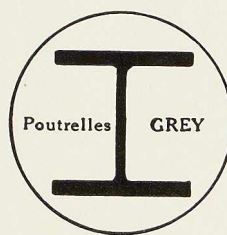


Bureaux des Ateliers
BAUME & MARPENT,
HAINE-SAINT-PIERRE

Charpente entièrement soudée.



POUTRELLES GREY DE DIFFERDANGE

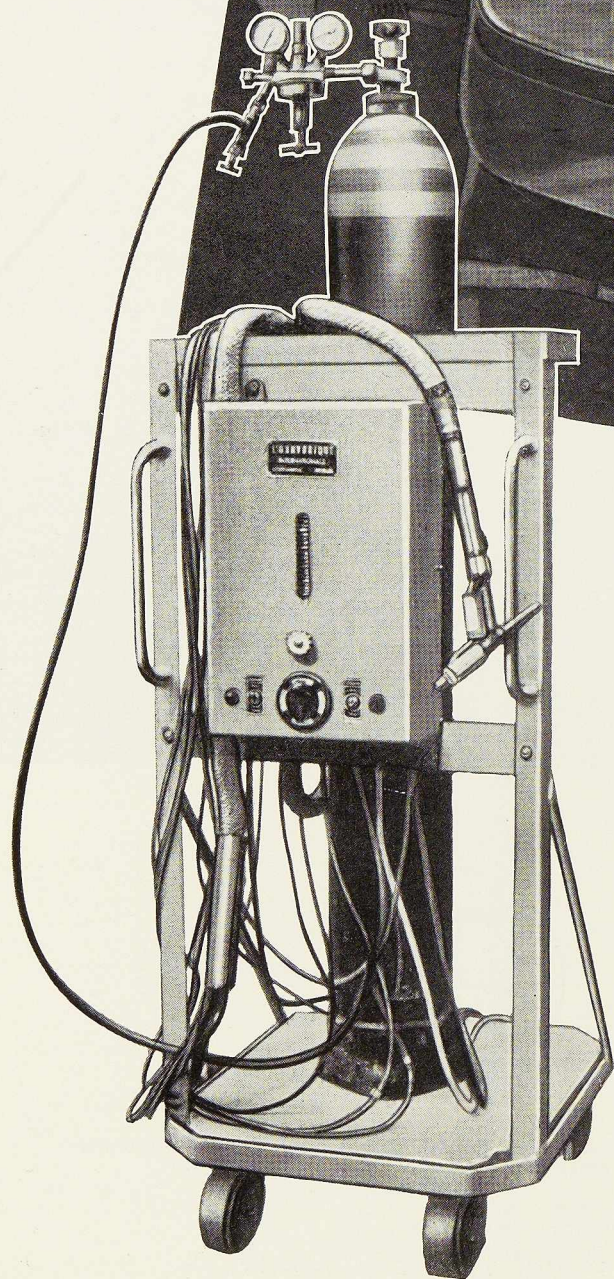
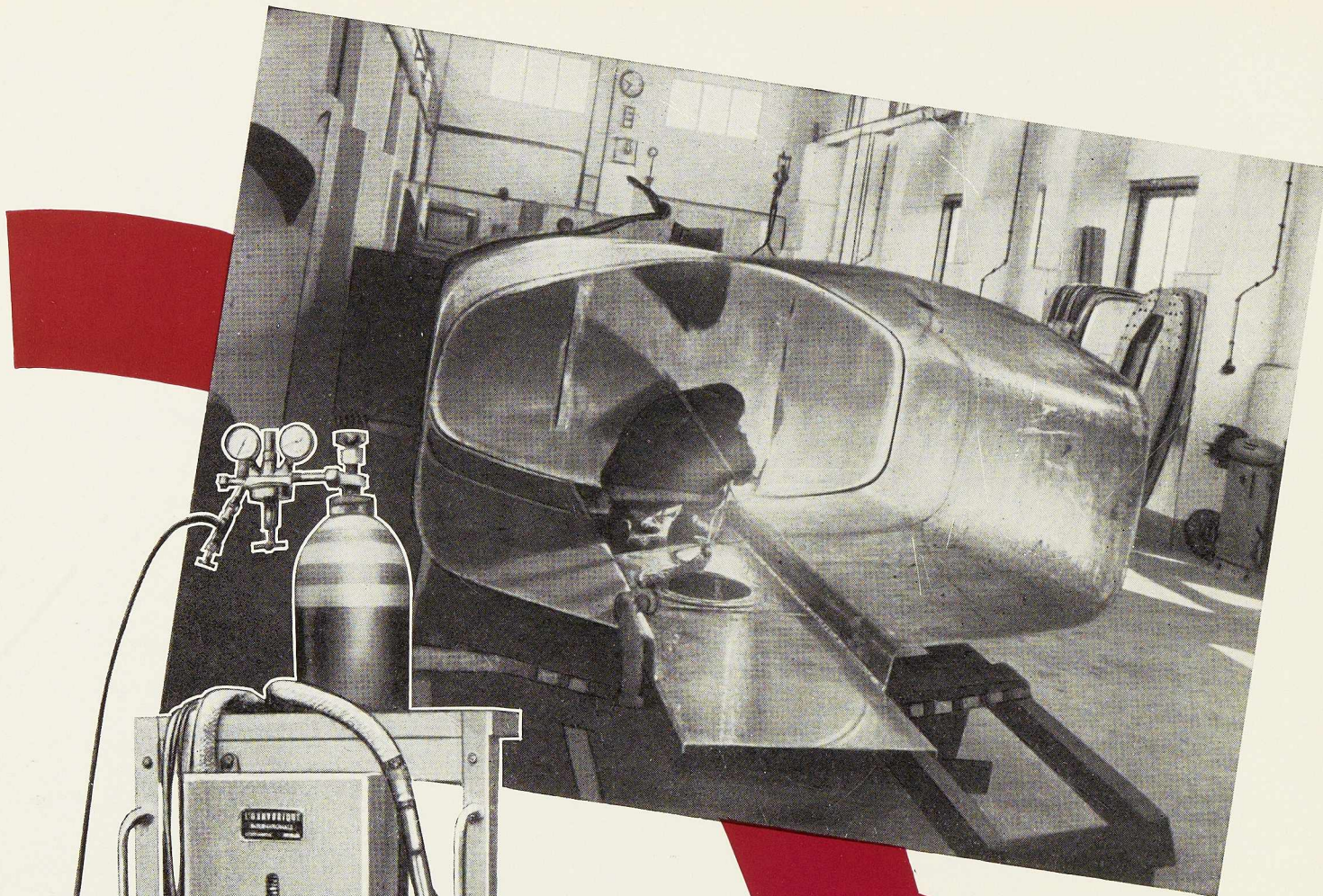


Agence de vente pour la Belgique et le Congo belge :

DAVUM S. A.

22, RUE DES TANNEURS, ANVERS

Téléphone : 32.99.17 (5 lignes) — Télégramme : Davumport



Soudage
d'un réservoir
en alliage léger.

ARGON

et installations de soudage

**L'OXHYDRIQUE
INTERNATIONALE**

S. A., 31, rue P. Van Humbeek, BRUXELLES
Tél. 21.01.20 (6 l.)



Ougrée - marihaye

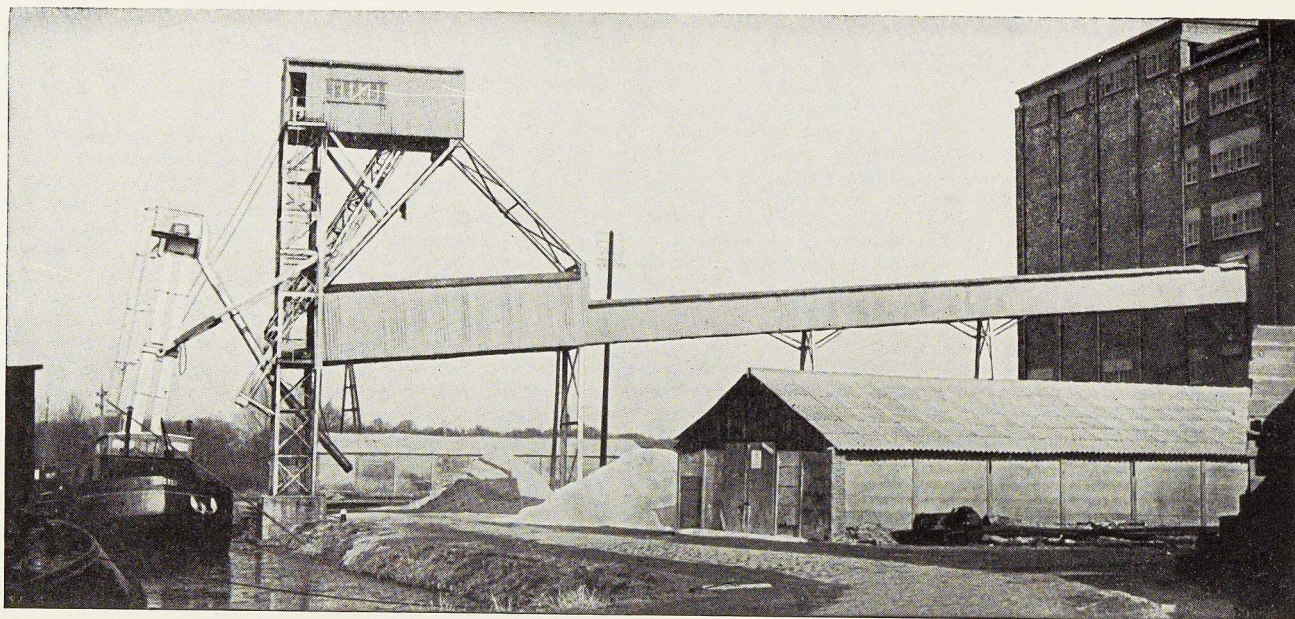
Ougrée - Belgique

ACIERS THOMAS
ACIERS THOMAS AMÉLIORÉS
ACIERS SIEMENS MARTIN
ACIERS ÉLECTRIQUES

mally graphie



ORGANISME DE VENTE **SIDÉRUR** 1A, RUE DU BASTION, BRUXELLES



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

Plus de 25 années de spécialisation
en manutention

LA MANUTENTION AUTOMATIQUE

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

Tél. : Bruxelles 15.38.34



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

Catalogue de 150 pages sur demande adressée sur papier à firme



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

LES MACHINES ÉLECTRIQUES
A SOUDER PAR RÉSISTANCE

TRI PHASÉ
SCIAKY



façonnent l'onde de "sur mesure"
de l'opération thermique de soudure
pour le métal (aciers, métaux non ferreux et réfractaires)
et le traitement désiré.



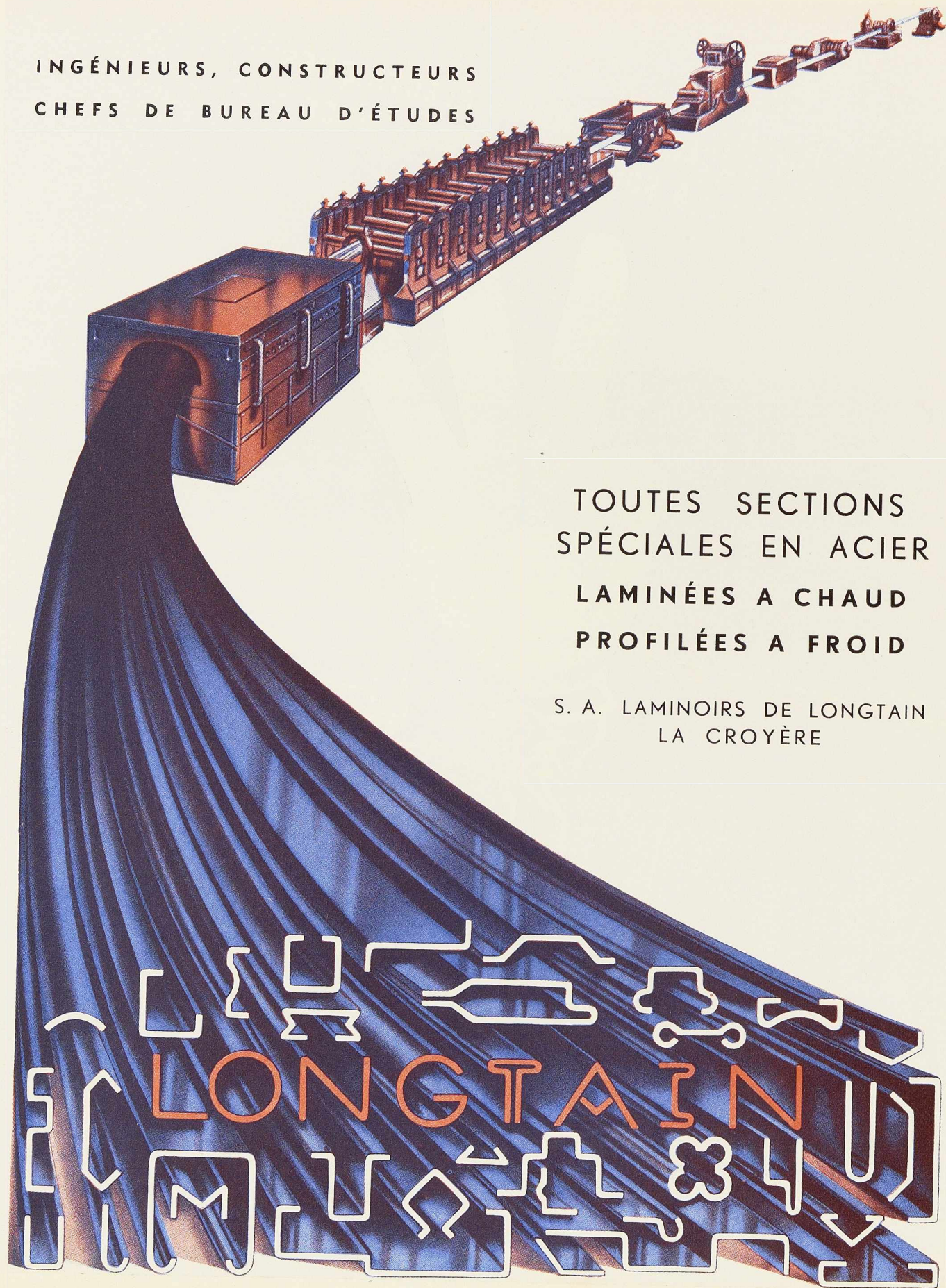
DAMERVAL

REPRÉSENTATION EXCLUSIVE POUR LA BELGIQUE, LE GRAND-DUCHÉ
DE LUXEMBOURG ET LE CONGO BELGE :

ARCOS

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

INGÉNIEURS, CONSTRUCTEURS
CHEFS DE BUREAU D'ÉTUDES



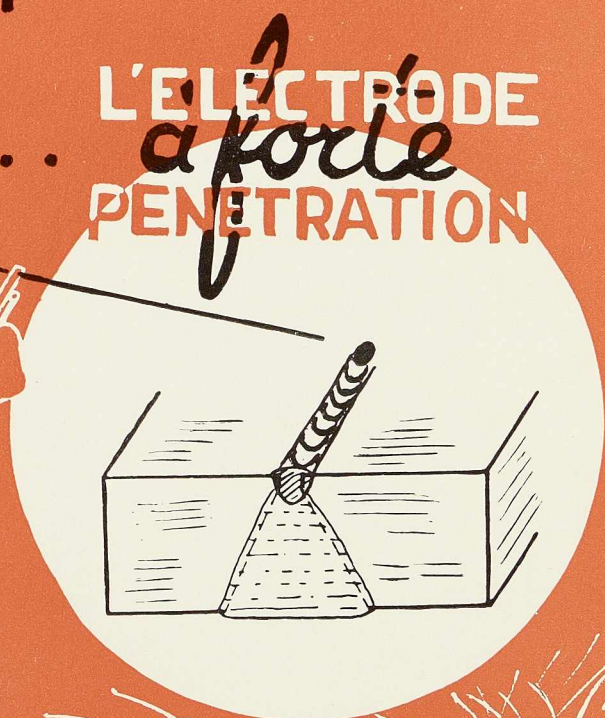
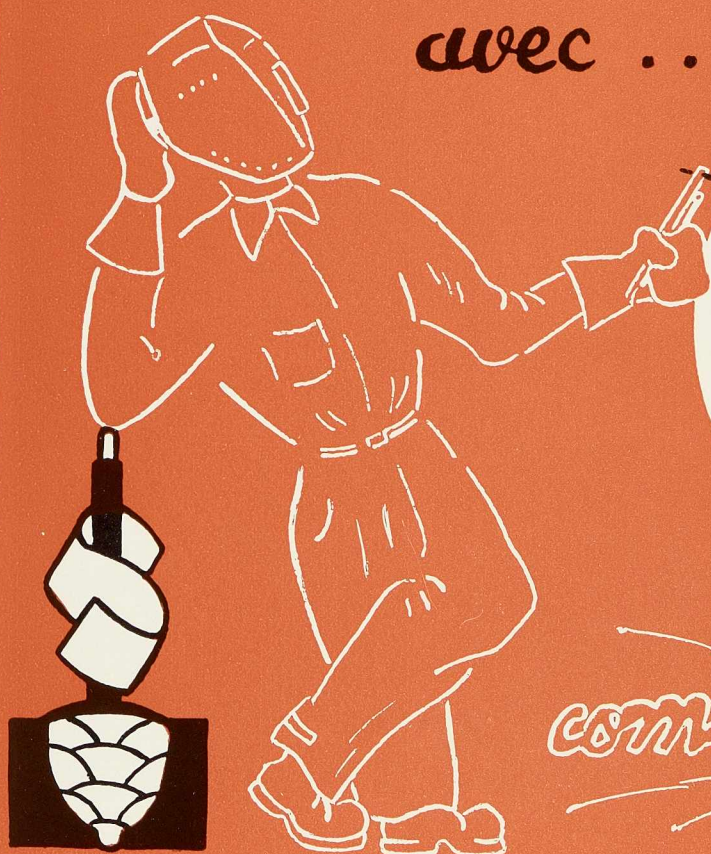
TOUTES SECTIONS
SPÉCIALES EN ACIER
LAMINÉES A CHAUD
PROFILÉES A FROID

S. A. LAMINOIRS DE LONGTAIN
LA CROYÈRE

Pourquoi encore gouger?

*Aucune préparation pour
l'exécution des reprises à l'envers.*

avec ... *à forte*
L'ELECTRODE
PENETRATION



comète rouge

SOUDOMETAL

Usine et bureaux : 83, Chaussée de Ruysbroeck — FOREST-BRUXELLES

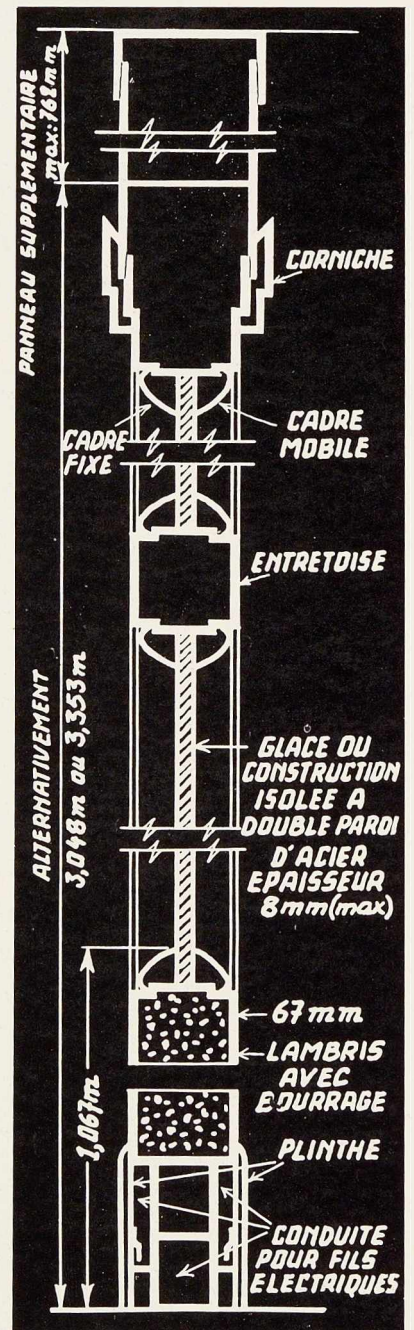
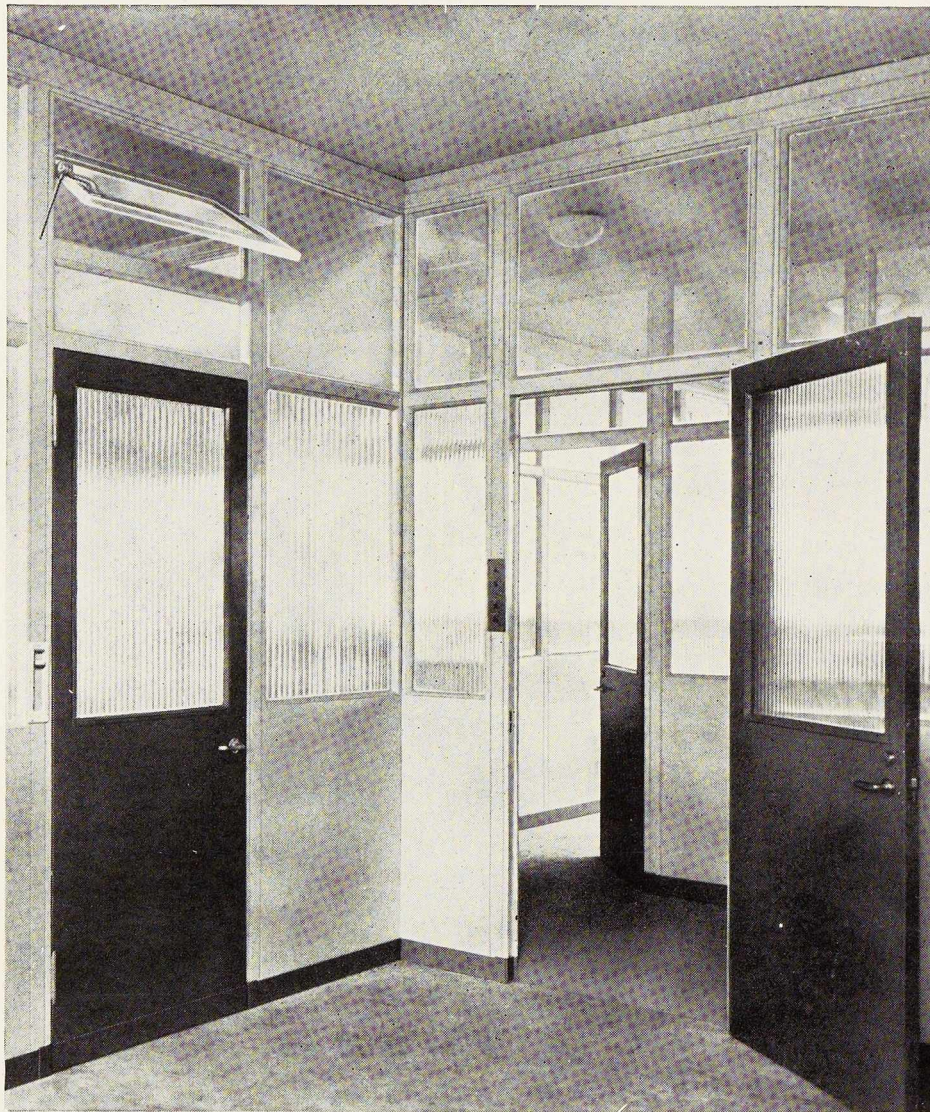
Téléphones : 43.45.65 - 44.09.02 — S^{ce} commandes : 43.99.34

CLOISONS MOBILES EN ACIER

RONEO

HERINCX - RONEO SOCIÉTÉ ANONYME

8 - 10, rue Montagne-aux-Herbes-Potagères, 8 - 10
Téléphone : 17.40.46 (3 lignes) • BRUXELLES
Succursales : GAND - ANVERS - LIÈGE - LUXEMBOURG



Les cloisons Roneo en acier de la série 45 RB sont constituées par des panneaux, livrables en différentes dimensions, et dont chaque unité forme un élément complet. Ceux-ci sont alignés et assemblés au moyen d'attaches spéciales. La rigidité et la stabilité absolues de l'ensemble sont obtenues par le montage des panneaux dans un rail continu fixé au sol, et par l'usage d'un élément profilé emboîtant la partie supérieure des panneaux sur toute leur longueur.

La partie du panneau formant lambris est à double paroi, renforcée intérieurement et remplie de matière ignifuge et amortissant le son. Au-dessus du lambris, des ouvertures sont prévues pour recevoir des glaces ou tout autre remplissage solide.

Interchangeables avec les panneaux ordinaires, les portes peuvent être placées à l'endroit désiré. Elles peuvent être à simple ou à

double battant. Elles sont munies de charnières en acier bronzé, de poignées de la meilleure qualité et de serrures cylindriques placées dans des mortaises.

L'épaisseur de chaque élément est invariablement de 5,715 cm et la hauteur de 2,286 m, 2,743 m, 3,048 m ou 3,353 m. Des prolongements à double paroi peuvent augmenter la hauteur de chaque élément et ainsi permettre d'atteindre une hauteur supplémentaire de 0,762 m au maximum.

La limite du lambris est à 1,067 m du sol. Les largeurs Standard varient de 7,62 cm en 7,62 cm, depuis 68,58 cm jusqu'à 1,067 m. Les portes à un battant sont de 99,06 cm de large et celles à deux battants de 1,448 m. L'ouverture est respectivement de 86,36 cm et de 1,321 m.

LES FAMEUSES
PEINTURES ANTI-ROUILLE AU

THIOVERNIS



SONT DES PRODUITS

DE VLEESCHOUWER

(LINT-Anvers)

LA FIRME DE LA QUALITE



TYPE BELVAL Z
PALPLANCHES ONDULÉES

PALPLANCHE

TYPE BELVAL P
PALPLANCHES PLATES

POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE:

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE

BRUXELLES • 11, QUAI DU COMMERCE



CHES ARBED-BELVAL



COLUMETA

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS • S. A. • LUXEMBOURG

enfin **LINEX** répond

2.000.000 m²

DEMARRAGE DES NOUVELLES INSTALLATIONS

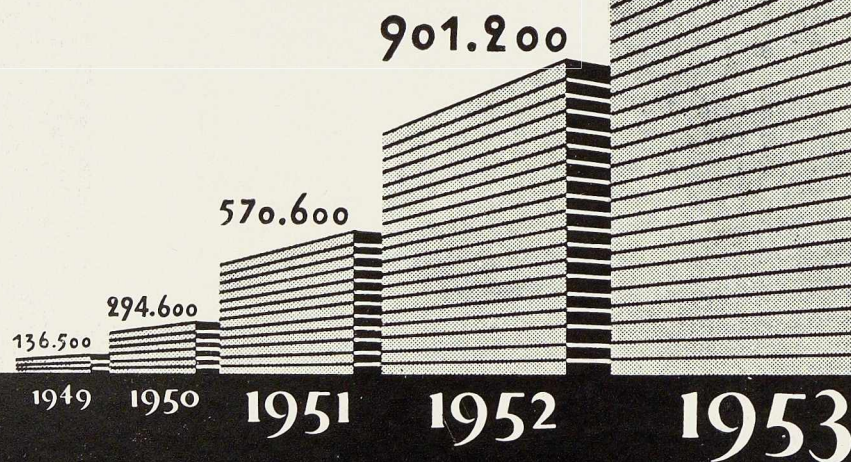
LINEX est enfin à même de suivre l'extraordinaire cadence de production qui lui a été imposée par ses clients

Le Linex est un panneau constitué des parties ligneuses du lin agglomérées avec des résines synthétiques.

C'est un panneau passe-partout:

- dans les fortes densités: panneau de menuiserie;
- dans les faibles densités: panneau isolant dur;
- en panneaux composites (asbest - ciment - hardboard): panneau pour la construction.

GRAFIC



Dimensions standard:

244 cm. x 122 cm. - 415 cm. x 122 cm. - 203 cm. x 81 cm.

Applications multiples: fabrication de meubles, fabrication de portes, revêtements décoratifs, cloisons, sous-planchers, isolation thermique, correction acoustique, gaines de conditionnement d'air, maisons préfabriquées.



POUR TOUTES INFORMATIONS, ADRESSEZ-VOUS A VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL

CREATION
Hallet

Iron *And* Steel

Etablissements

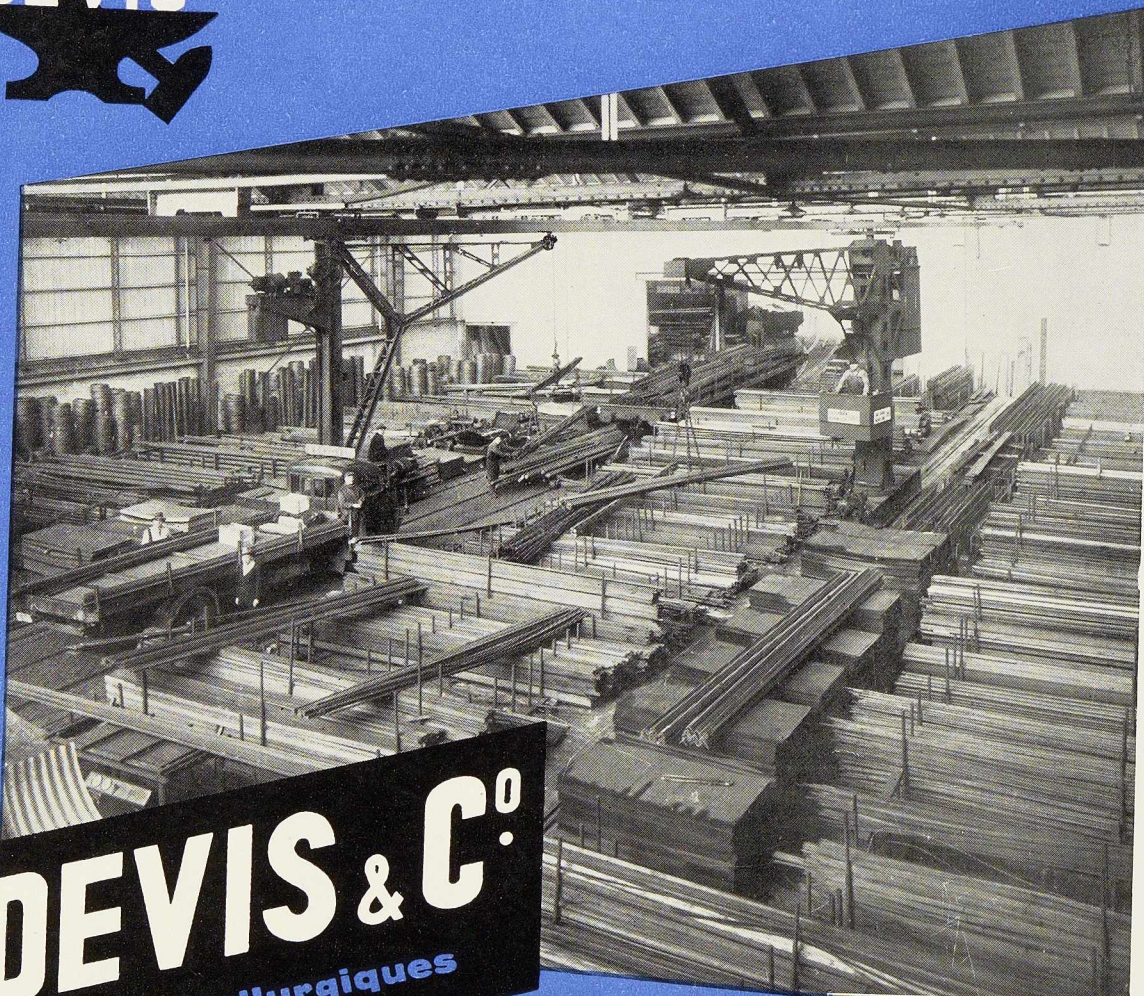
FRERE - BOURGEOIS

FONTAINE-L'ÉVÊQUE (BELGIUM)

TELEX : FREBOURG CHAR 23

MERCHANT STEEL & SECTIONS • SHEETS & PLATES • COLD DRAWN STEEL • WIRE & NAILS • MISCELLANEOUS

DEVIS



A. DEVIS & C^o

Produits métallurgiques

ACIERS MARCHANDS • TOLES • BOULONS

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

ACIERS SPÉCIAUX • OUTILS

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

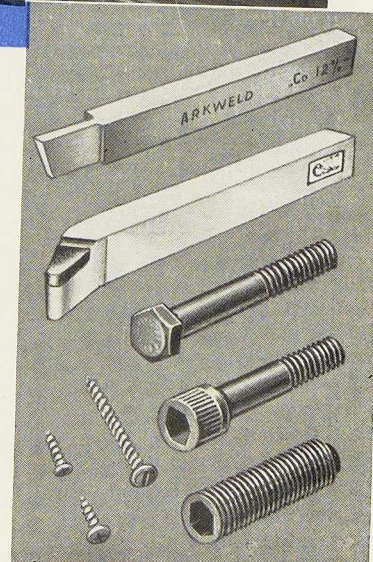
POUTRELLES • FERS U • RONDS A BETON

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

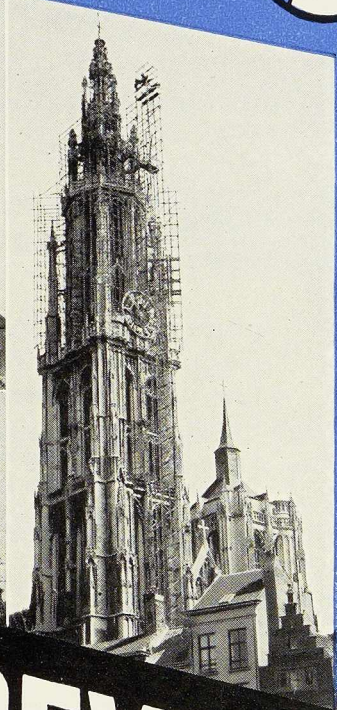
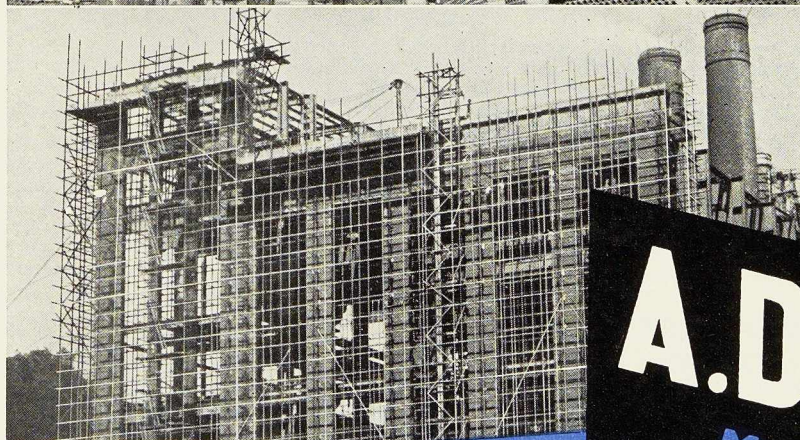
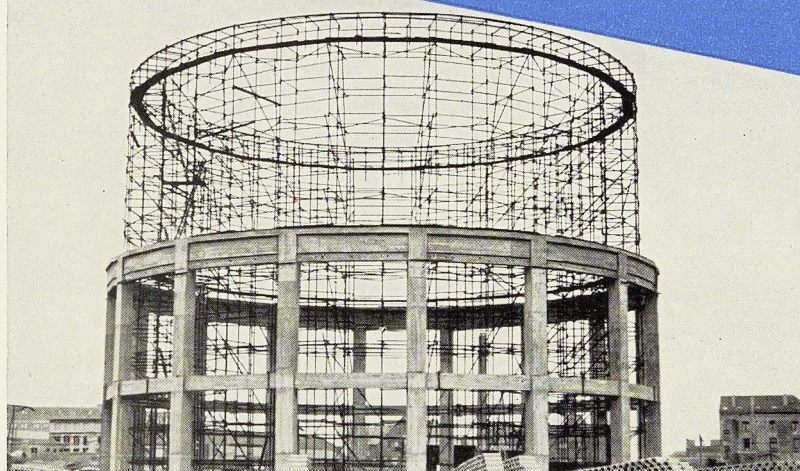
STOCKS IMPORTANTS • FOURNITURES RAPIDES

Outils
JESSOP - SAVILLE

Toutes
les spécialités en
boulonnerie et
visserie.



LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARE



A. DEVIS & C^o

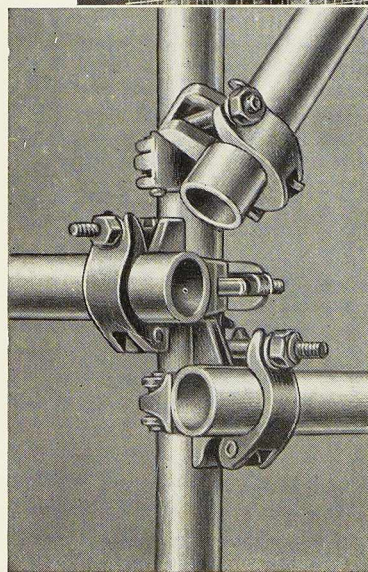
Matériel tubulaire

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

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

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

ÉTUDES ET DEVIS GRATUITS SUR DEMANDE



MA
TO

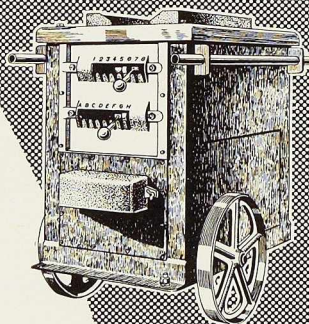
Les postes de soudure...

Industriels,
vous avez à effectuer
des travaux lourds et légers

pour
l'industrie

l'**ECONOM'ARC**
de 300 Ampères

grâce à ses constantes
électriques, couvrira
tout votre programme.



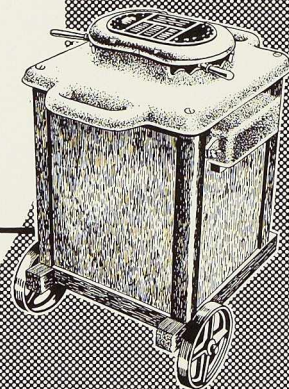
ECONOM'ARC

Constructeurs
Garagistes - Forgerons
Travailleurs du fer.

pour
l'artisan

l'**ECONOM'ARC**
de 160 et 200 Ampères

spécialement étudié pour vous,
répond à tous vos besoins.



* Demandez-nous, sans engagement,
la documentation sur les postes
de soudure « ECONOM'ARC ».




S. A.

ELECTROMECHANIQUE

BRUXELLES

19, RUE LAMBERT CRICKX • TEL. 21.00.68 • TELEGR. ELECTROMECHANIC

Création TOIGANS & C^e 7/6. 12.21.50



**DANS
CHAQUE USINE, DE
NOMBREUX ENGRENAGES
DOIVENT ÊTRE GRAISSÉS
MANUELLEMENT**

Quoique souvent grossièrement taillés, il faut qu'ils soient protégés contre l'usure sous peine d'être la source de *bruits assourdissants*.

La puissance perdue par friction dans ces organes est énorme si un lubrifiant bien approprié n'y est pas utilisé.

Grâce à leur *adhésivité* remarquable et à leur *haut pouvoir*

lubrifiant, les SURETT COMPOUNDS permettent des *solutions* élégantes et *économiques* de tous les problèmes qui se posent dans ce domaine.

La durée d'efficacité d'une quantité minimale de SURETT COMPOUND *réduit la fréquence de graissage* et accroît la *sécurité*.



Nos spécialistes sont à votre disposition pour vous aider dans le choix du grade approprié et dans la recherche de sa méthode d'application la plus rationnelle.

SURETT COMPOUND



**310
450
800
1.500
2.500
5.000**

LUBRIFIANTS INDUSTRIELS

ESSO STANDARD (BELGIUM)

101, AVENUE DE FRANCE - ANVERS (BELGIQUE)



SAMBRE-ESCAUT

HEMIKSEM-BELGIUM

RIVETS

SCREWS

NAILS

BARBED
WIRE

TACKS &
HOBBS



WIRES

WIRE FENCING

NETTING

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

18^e ANNÉE - N^o 4

AVRIL 1953

A. Defay,
Ingénieur A. I. Br.

Garages et stations de service



L'accroissement rapide du parc automobile dans tous les pays pose à l'urbaniste un problème ardu : c'est celui d'arriver à garer cette multitude de voitures pour les entretenir, les réparer ou simplement les parquer. Comme la construction des automobiles est plus rapide que celle des bâtiments, le problème est urgent et cette urgence incite à se tourner vers la construction à ossature métallique.

Il y a deux espèces bien distinctes de garages : les garages de parcage, ou parkings, qui tendent à se multiplier dans les villes encombrées, et les garages de réparation, dont la station de service est souvent une section, au même titre que l'atelier.

Garage de parcage

Dans les garages de parcage, le problème à résoudre est, dans ses grandes lignes, de parquer le plus grand nombre de voitures possible sur un terrain donné, tout en réservant des voies d'accès permettant une mise en parc et une sortie aisées. Les voitures n'évoluent que pour entrer et sortir, mais il faut que ces évolutions soient rapides pour éviter tout embouteillage : il faut, entre autres conditions, s'imposer que chacune de ces manœuvres n'oblige qu'à une seule marche arrière.

Les voitures sont placées perpendiculairement au mur, soit avec l'avant, soit avec l'arrière

contre celui-ci : la première position semble plus rationnelle car il est plus facile, et partant plus rapide, de s'intercaler entre deux autres voitures étant en marche avant qu'en manœuvrant en marche arrière. La marche arrière à faire pour sortir de parc, se fera toujours aisément dans la largeur du couloir d'accès.

Une autre disposition est celle dite « en arêtes de poisson » dans laquelle les voitures se placent obliques par rapport au mur : elle permet de placer une fois et demie plus de voitures sur une longueur donnée et elle facilite l'entrée par le fait que le conducteur voit mieux, et plus tôt, la place qu'il va occuper. D'autre part, la marche arrière de sortie amène automatiquement la voiture dans le sens unique du couloir vers la sortie du garage.

Quel que soit le système choisi, le nombre croissant de voitures à parquer a nécessité la création de garages à étages. Les voitures y accèdent par des rampes sur la disposition desquelles peut s'exercer l'ingéniosité de l'auteur de projet : par exemple, on peut imaginer d'utiliser, pour que la rampe montante et la rampe descendante ne se rencontrent jamais, le principe de la vis à deux entrées, comme dans le grand escalier du Château de Chambord. Les solutions possibles sont évidemment légion et celles mises en œuvre par divers architectes sont souvent fort élégantes.

Dans un garage de parcage, à Los Angeles, qui peut recevoir 477 voitures, les planchers des cinq

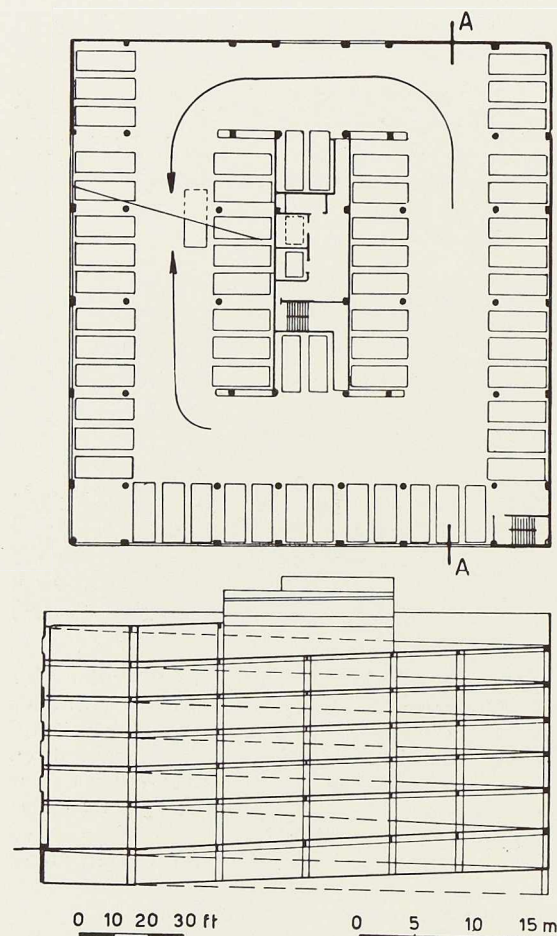


Fig. 1. Plan et coupe d'un garage à Los Angeles (Californie).

étages constituent les spires d'une vaste hélice à faible pas enroulée autour d'une tour centrale quadrangulaire. Dans cette tour sont logés tous les locaux accessoires : bureaux, magasins, etc. Cette rampe continue de 18 m de large a une pente de 4 % seulement alors que couramment on utilise des rampes de 15 % (fig. 1).

À Miami (Floride), les architectes ont cherché à gagner de la surface en imbriquant les niveaux, c'est-à-dire en créant des entresols qui surplombent partiellement les étages (fig. 2). Malheureusement les rampes sont ici forcément assez courtes et en conséquence atteignent 21 % de pente.

Dans un autre garage construit récemment à Beverly Hills, en Californie, ces rampes sont arti-

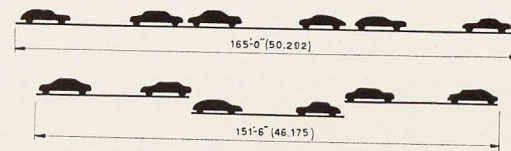


Fig. 2. Garage, à niveaux imbriqués à Miami (Floride).

culées à leur partie supérieure et peuvent ainsi assurer la communication soit entre deux étages, soit entre deux parties d'un même étage. Pour que leur manœuvre soit facile et rapide, leur construction est très allégée : elles se composent uniquement de deux cornières qui guident les roues des voitures et de quelques barres d'entretoisement (1).

Au point de vue constructif, ce garage est d'ailleurs remarquable en plus d'un point. Il comporte quatre étages, ouverts sur tout leur pourtour, et admet 412 voitures. Il est entièrement métallique, composé de pièces modulées et standardisées boulonnées entre elles : sa construction a demandé 60 jours. Son ossature, qui comporte 600 t d'acier, a été montée en 15 jours par 4 hommes.

Étant donné qu'il s'agit d'une construction à l'air libre et dans laquelle il n'y a pour ainsi dire pas de personnel, l'Administration a permis que l'ossature reste sans aucun enrobage protecteur contre le feu.

Une autre nouveauté appliquée dans ce garage moderne est que les déplacements rapides du personnel sont assurés à la montée par un ascenseur à mouvement continu, appelé souvent « paternoster », et à la descente par des « perches de pompier » disséminées en divers points du bâtiment.

Sans être tous de conception aussi « moderniste », les nombreux garages à étages construits ces dernières années témoignent de l'évolution profonde des idées au sujet de leur construction qui s'est produite depuis quelque temps.

Des réalisations telles que le « parking » établi sur la terrasse de la gare d'autobus à New-York (2) et ceux prévus aux étages de certains immeubles commerciaux comme le Cafritz Building à Washington ou les grands magasins Milliron's à Los Angeles (3) montrent clairement que c'est le besoin qui a fait naître ces idées nouvelles.

L'emploi des ascenseurs est de plus en plus abandonné à cause de la discontinuité de service

(1) *Architectural Forum*, mars 1952.

(2) *L'Ossature Métallique*, n° 7/8-1951.

(3) *Architecture d'aujourd'hui*, avril 1952.





Fig. 3. Garage D'Ieteren Frères à Bruxelles. Notez les tableaux de charge des ateliers situés de part et d'autre du bureau d'organisation.

qu'ils entraînent et, malgré l'encombrement que causent les rampes, on en revient à l'idée que la voiture doit pouvoir gagner son emplacement de parcage et s'en dégager par ses propres moyens. C'est le système le plus rapide : il a permis d'arriver à sortir une voiture parquée au 4^e étage et l'amener à la rue en 90 secondes.

Ce genre de garage est de construction très simple et se prête parfaitement à la modulation et en conséquence à la préfabrication. En effet, les évolutions des voitures, d'ailleurs rares et limitées, y ont toujours lieu dans un sens bien déterminé et la présence de colonnes n'est pas gênante : en principe on peut en prévoir une dans chaque espace séparant deux emplacements voisins.

Les portées à franchir sont toujours modestes, étant fixées par les dimensions des voitures à

parquer et toutes les voitures étant d'encombrement sensiblement pareil; les pièces de l'ossature peuvent être préparées en série. De plus, les garages de parcage sont ordinairement à l'air libre, ce qui économise fenêtres et châssis et facilite encore la construction.

Garages de réparations

Il en va tout autrement dans les garages de réparation où les évolutions doivent pouvoir se faire en tous sens : la préoccupation dominante des propriétaires, et par conséquent des constructeurs dont ils sont les clients, est de disposer de grands espaces libres où l'on peut aisément déplacer les voitures. La suppression des colonnes, c'est-à-dire la réalisation de grandes portées, est ici de première importance et quoique les charges



Fig. 4. Garage D'Ieteren Frères à Bruxelles. Les poutres placées dans le plan incliné de la toiture assurent un éclairage largement réparti.

soient relativement modestes en général, l'emploi de l'acier est tout indiqué. Les surfaces à couvrir sont parfois considérables et elles ne peuvent être encombrées de colonnes qui entraveraient les évolutions des voitures.

Les systèmes adoptés pour arriver à franchir, sans supports intermédiaires, les ouvertures qui s'imposent sont fort nombreux : ils se ramènent tous cependant à la poutre triangulée ou très exceptionnellement à l'arc.

Les toitures en dents de scie, en « sheds », qui procurent un bon éclairage par le haut, se prêtent particulièrement à l'emploi de la poutre triangulée, qu'elle soit perpendiculaire ou parallèle aux faîtières.

Au garage des Anciens Etablissements d'Ieteren frères à Bruxelles (construit par les Ateliers F. Bouillon), les poutres ont été placées dans les plans inclinés de la toiture, dégagant ainsi complètement les versants vitrés et admettant un

éclairage abondant et bien réparti (fig 3). La portée franchie sans appui intermédiaire est de 48 m et la hauteur théorique de la poutre inclinée atteint 10 m : l'ouverture des « sheds » est de 11,90 m ⁽¹⁾ (fig. 4). Le calcul de cette charpente remarquable avait été confié aux Ingénieurs-Conseils Robert et Musette.

Dans un autre garage bruxellois, étudié par les Ingénieurs-Conseils C. et P. Molitor, il s'agissait de couvrir d'un étage et d'une toiture, sans aucune colonne intérieure, un terrain d'environ 24 × 18 m situé dans un quartier déjà entièrement bâti : le chantier était limité par les murs des bâtiments voisins et n'était accessible que d'un seul côté. L'étage fut réalisé au moyen de trois portiques rigides à âme pleine de 17 m d'ouverture, et la couverture par des fermes Polonceau portées par des colonnes prenant elles-mêmes

(1) *L'Ossature Métallique*, n° 6-1952.



appui sur les béquilles des portiques (fig. 5). Le plancher de l'étage est constitué d'une dalle en béton reposant sur des solives métalliques soudées aux trois portiques et la rampe d'accès, d'une pente de 15 %, repose sur de petits portiques métalliques de hauteurs croissantes.

Le garage des Houillères du Bassin de Lorraine à Merlebach comporte pour des raisons de facilité de préfabrication et de montage un toit plat coupé sur toute sa largeur de 70 m par sept lanternes à deux versants distants de 8 m d'axe en axe. Les poutres triangulées portant ces lanternes sont placées dans les plans verticaux des faîtières qui leur servent de membrure supérieure. Elles franchissent les 70 m de portée avec un seul appui central. Les 7 850 m² de surface couverte ne sont donc encombrés que par la file des sept colonnes centrales, simples poutrelles, soutenant les poutres sous faîtières (1).

Une solution en arc fut appliquée pour la construction du garage de l'Union des Sociétés Coopératives Agricoles de Suisse orientale à Winterthur. Les arcs d'une portée de 19 m sont réalisés en poutrelles à âme pleine découpées et soudées; l'intrados est courbe et l'extrados est polygonal pour recevoir la toiture plate et deux lanternes inclinés qui règnent tout le long du garage (fig. 6). L'ensemble est d'une très belle ligne et est d'allure très moderne (2).

Un autre type de charpente en arc, très léger, a été réalisé par le système « Oméga » au moyen de tôles ondulées courbées formant un arc qui repose sur des béquilles triangulées disposées pour absorber la poussée de l'arc : étant donné la légèreté de la voûte métallique, cette poussée est toujours faible (fig. 7). Quand deux voûtes de ce système sont côte à côte, elles se contrebutent entre elles et il suffit de porter leur naissance commune par une poutre longitudinale qui, si sa portée est trop grande, peut être soutenue par une file de quelques colonnes minces qui n'entravent pas les évolutions des voitures.

Il est à remarquer que, dans tous les garages ci-dessus cités, l'ossature métallique est nue, c'est-à-dire qu'il n'a été exigé aucun revêtement protecteur contre l'incendie, pour autant bien entendu, que le garage ne soit surmonté d'aucune autre construction.

Quant aux annexes normales du garage de réparations, c'est-à-dire l'atelier de mécanique, l'atelier de carrosserie et de garnissage, le magasin de pièces de rechange, le poste de lavage et la station de service, ce sont également des locaux demandant à ne pas être encombrés de colonnes

(1) *L'Ossature Métallique*, no 7/8-1950.

(2) *Bauen und Wohnen*, no 9-1952.

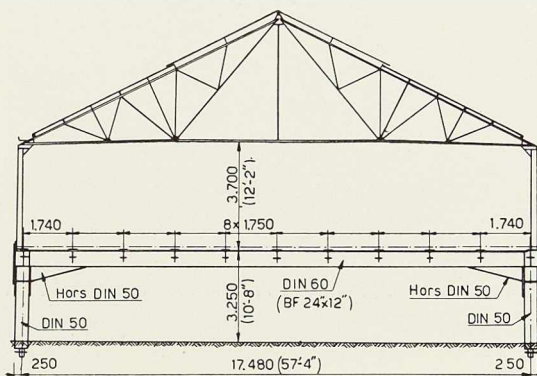


Fig. 5. Charpente métallique d'un garage à Bruxelles.



Fig. 6. Garage à Winterthur (Suisse).

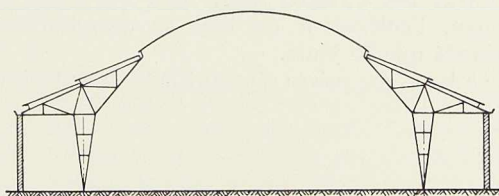


Fig. 7. Charpente en arc, système « Oméga ».

et dont l'entrée et la sortie doivent rester libres. Les portées à franchir sont ici moins importantes, mais pour les ateliers qui doivent être largement éclairés et pour les auvents de station de service (fig. 9) on est encore souvent amené à

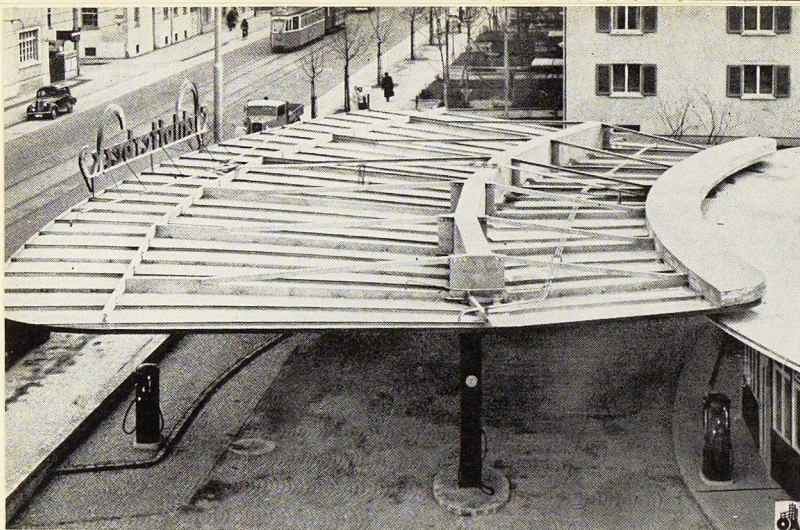


Fig. 8. Charpente métallique d'un auvent à Zurich, de conception originale.

recourir à la charpente métallique. A Zurich un tel auvent ne reposant que sur deux colonnes et couvrant 123 m² a été réalisé en tôle grâce à une charpente d'acier soudée invisible pour le passant : elles est entièrement dissimulée parce que placée à la face supérieure de l'auvent (fig. 8).

Il arrive parfois que pour les besoins d'une exploitation, il faille pouvoir à la fois parquer, entretenir, réparer et ravitailler, ce qui amène à agglomérer les deux garages, de parcage et de réparations, avec leurs annexes. Dans ce cas, l'étude des circuits à parcourir par les voitures et celle des relations entre services peuvent suggérer à l'architecte des solutions intéressantes.

Un bel exemple de garage complexe est celui que la *London Transport* vient de mettre en service à Garston (Watford) pour 150 autobus. Il comprend un bâtiment de bureaux, un bâtiment d'ateliers et un garage de parcage couvrant 4 172 m² avec postes de lavage et de ravitaillement.

Grâce à l'ossature métallique adoptée pour le bâtiment des bureaux aussi bien que pour les garages, l'édification de tout ce complexe n'a demandé que 70 jours.

Une large rue privée séparant le bâtiment admi-

nistratif des ateliers permet aux voitures l'entrée de ceux-ci sans passer par le garage et donne l'éclairage aussi bien aux bureaux qu'aux ateliers.

Entre le garage de réparations et le garage de parcage, se trouvent les magasins de pièces de rechange qui peuvent ainsi débiter des deux côtés : cette disposition permet que certaines réparations ne nécessitant pas de démontage important soient faites au « parking ».

La toiture à deux versants qui couvre celui-ci est supportée par une ossature métallique et est coupée de lanternes donnant un éclairage naturel abondant.

Cette ossature comporte six poutres transversales triangulées, de 51 m de portée, distantes de 18 m, dites poutres principales, reposant sur des colonnes d'extrémités constituées par une poutrelle ou deux U placés dos à dos. Ces poutres principales sont reliées entre elles par des poutres secondaires longitudinales du type Warren, distantes de 8 m, qui portent les pannes sur lesquelles sont fixées les plaques d'éternit de la couverture. Les murs sont simplement maçonnés entre les colonnes, laissant celles-ci apparentes.

Les huit lanternes s'étendent entre les poutres principales, de la première poutre secondaire à la dernière c'est-à-dire que la travée entre le mur de façade et la première poutre secondaire, à chaque extrémité du bâtiment, reste pleine, ce qui a permis d'y réaliser un contreventement horizontal en diagonale (1).

Les exemples ci-dessus décrits montrent que, grâce à l'acier, et aux techniques modernes, on peut arriver à enjamber de grandes portées et à couvrir de grands espaces sans appui intermédiaire.

La minceur de ses éléments, conséquence de la grande résistance spécifique de l'acier, la rapidité de son érection et les possibilités de préfabrication qu'elle offre font que la construction à ossature métallique s'impose dans presque tous les cas rendus difficiles par des sujétions de légèreté, de liberté d'accès, d'éclairage, d'esthétique ou de délai de construction.

A. D.

(1) Voir description détaillée p. 199 du présent numéro.

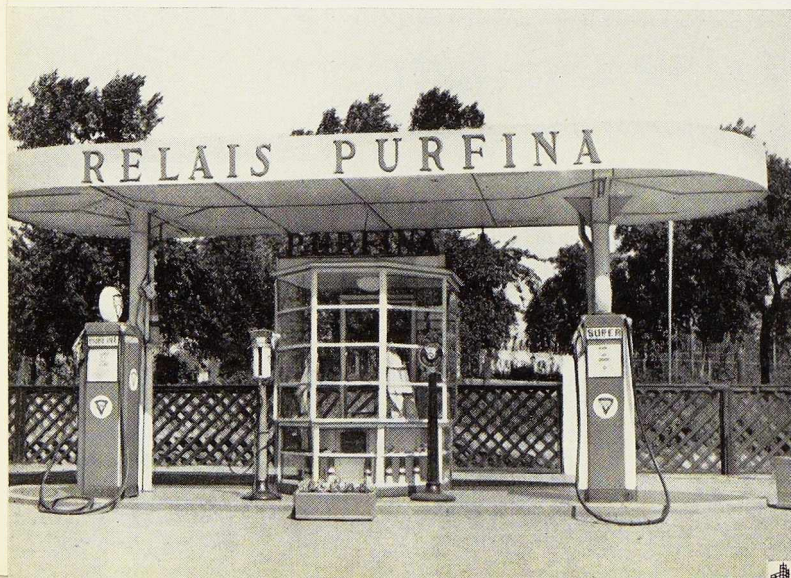


Fig. 9. Station de Service « Purfina » en Belgique.

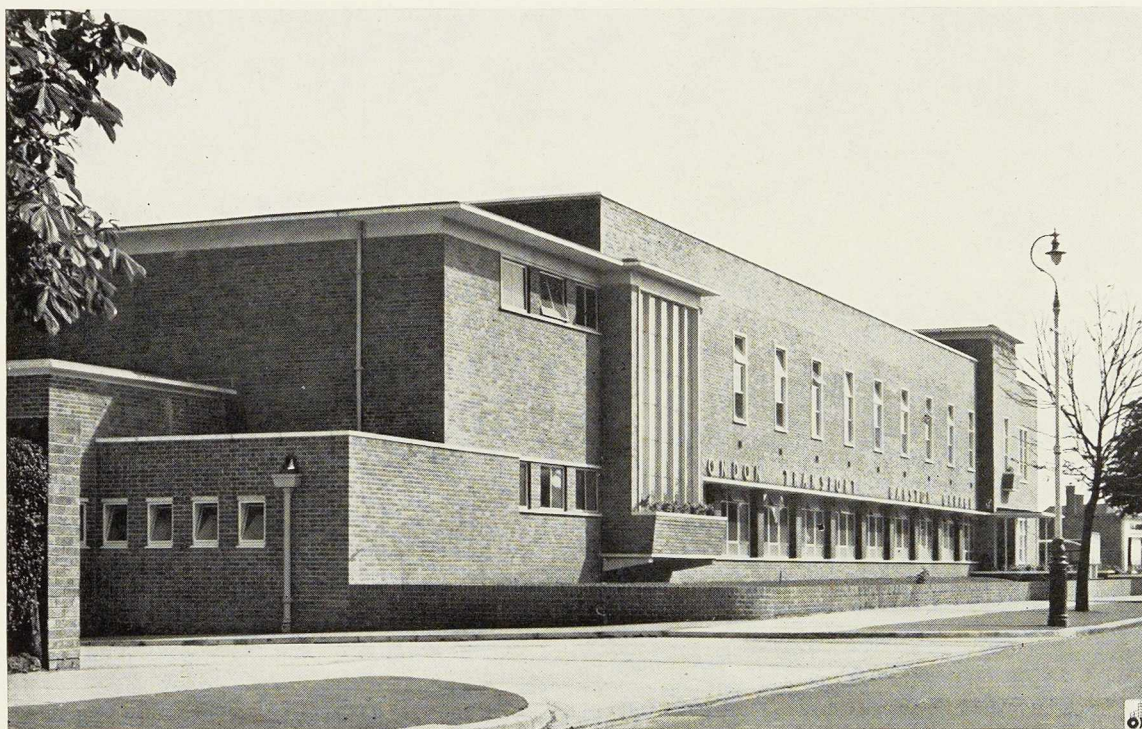


Fig. 1. Bâtiment administratif du garage de Garston.

Photo Zinram.

G. Bernard Godfrey,
Ingénieur du « Market Development Department » à la British
Iron and Steel Federation
(B. I. S. F.)

Garages d'autobus à Londres

Il est impossible d'exposer, dans un bref article, les tendances qui prévalent actuellement dans les projets de garages en Angleterre, mais nous nous proposons de décrire deux garages-types, construits par la *London Transport*, entreprise chargée des transports publics, non seulement dans la capitale, mais sur beaucoup de routes de banlieue.

Les garages de la *London Transport* ont été conçus conformément à un plan qui avait été approuvé, en principe, comme standard, mais qui restait adaptable selon l'emplacement où devaient être érigés les bâtiments.

Leur construction devenant absolument nécessaire, aussi bien au centre qu'à la périphérie,

pour loger le nombre croissant d'autobus et se conformer ainsi au plan du *South London*, qui partout remplace les tramways par des autobus.

Le choix d'un emplacement n'a pas toujours été facile dans la région londonnienne. S'il est important, en effet, qu'un garage d'autobus soit près des routes à desservir, il faut aussi que le coût de construction ne soit pas trop lourd, ce qui écarte dès l'abord les endroits où il est nécessaire de faire des fondations sur pieux et ceux où les égouts sont insuffisants.

A Londres, les examens complets aussi bien du châssis que de la carrosserie, sont exécutés aux usines centrales de Chiswick. L'entretien journalier et le « service » sont faits aux garages. Ceux-



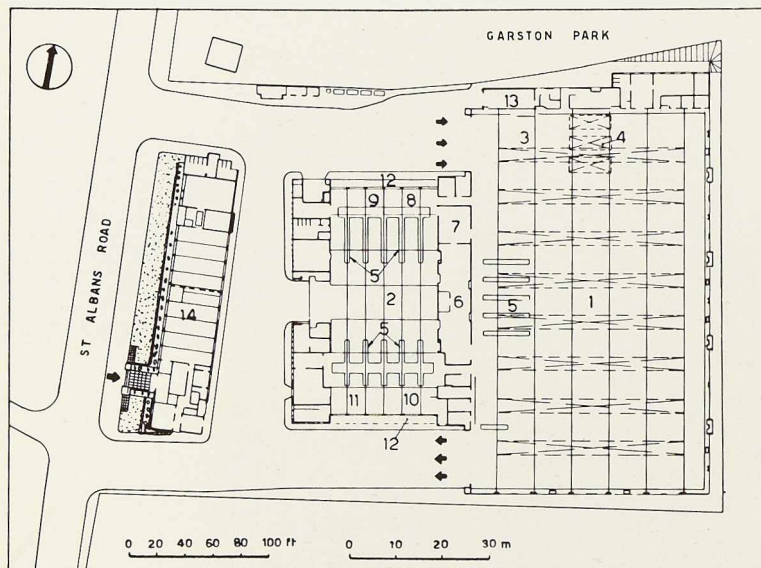


Fig. 2. Plan du garage de Garston.

1. - Parking; 2. - Garage de réparations; 3. - Ravitaillement; 4. - Lavage; 5. - Fosses; 6. - Magasins; 7. - Pneus; 8. - Peinture; 9. - Garnissage; 10. - Machines-outils; 11. - Electriciens; 12. - Vélos; 13. - Nettoyage à vapeur; 14. - Administration.

du service, afin de décongestionner les voies publiques. Le bâtiment de parcage peut loger 100 à 200 autobus, dont les réparations, ainsi que celles des véhicules logés dans les garages satellites, sont exécutées dans le bâtiment de réparations. La figure 6 montre le garage principal récemment mis en service à Garston (Hertfordshire). La disposition du terrain a permis pour ce garage de se conformer au standard admis. La figure 8 montre le garage construit à Loughton (Essex) où le terrain a exigé certaines adaptations.

Le rez-de-chaussée des bâtiments administratifs est occupé par un hall, une chambre pour le personnel roulant, des bureaux pour les contrôleurs et caissiers ainsi que des vestiaires et toilettes. Au-dessus, au premier étage, se trouvent les réfectoires, la cuisine et les salles de détente. Le bâtiment de réparations comporte, de part et d'autre d'une allée centrale, deux groupes de cinq fosses d'examen, destinées aux révisions qui se font périodiquement tous les 3 ou 4 mois. Les ateliers de réparations sont situés le long des murs extérieurs, là où l'éclairage est le meilleur. A quelques exceptions près, tel par exemple l'atelier d'essais des pompes à combustible, ces ateliers ne sont pas clos et bénéficient ainsi du chauffage général du bâtiment.

ci sont divisés en groupes comportant un garage principal et un ou deux garages satellites, dont l'équipement est moins complet. Chacun de ces groupes peut desservir 300 à 350 véhicules. Le garage principal comporte trois bâtiments et leurs annexes : un bâtiment d'administration, un bâtiment de réparations et un bâtiment de parcage. Il comporte aussi un terrain, sur lequel les autobus peuvent être garés temporairement au cours

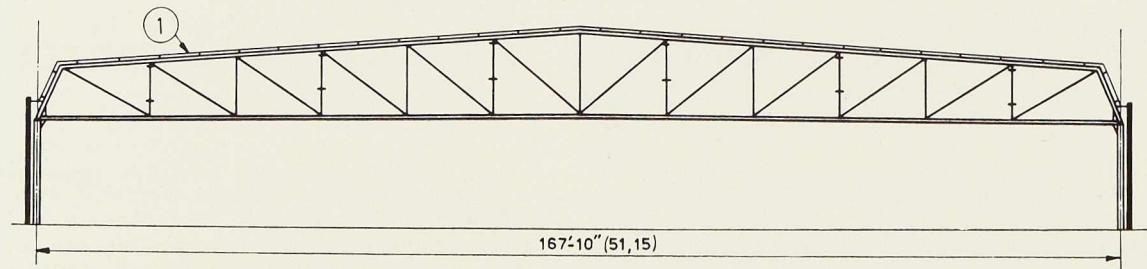


Fig. 3 (ci-dessus). Garage de Garston. Coupe transversale.
1. - Plaques de ciment-asbeste.

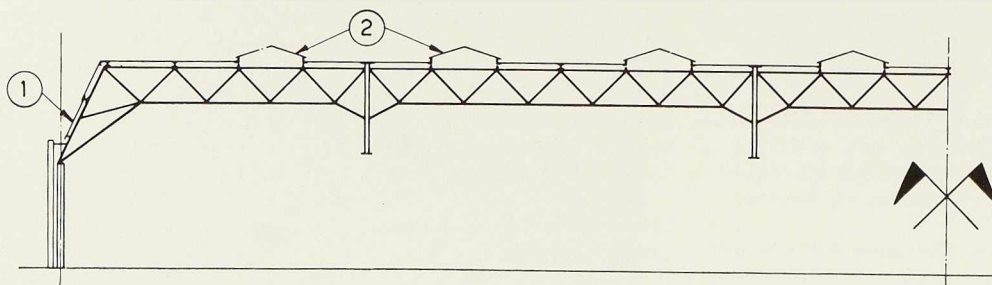


Fig. 4. (ci-contre). Coupe longitudinale.
1. - Surfaces vitrées;
2. - Lanternes.



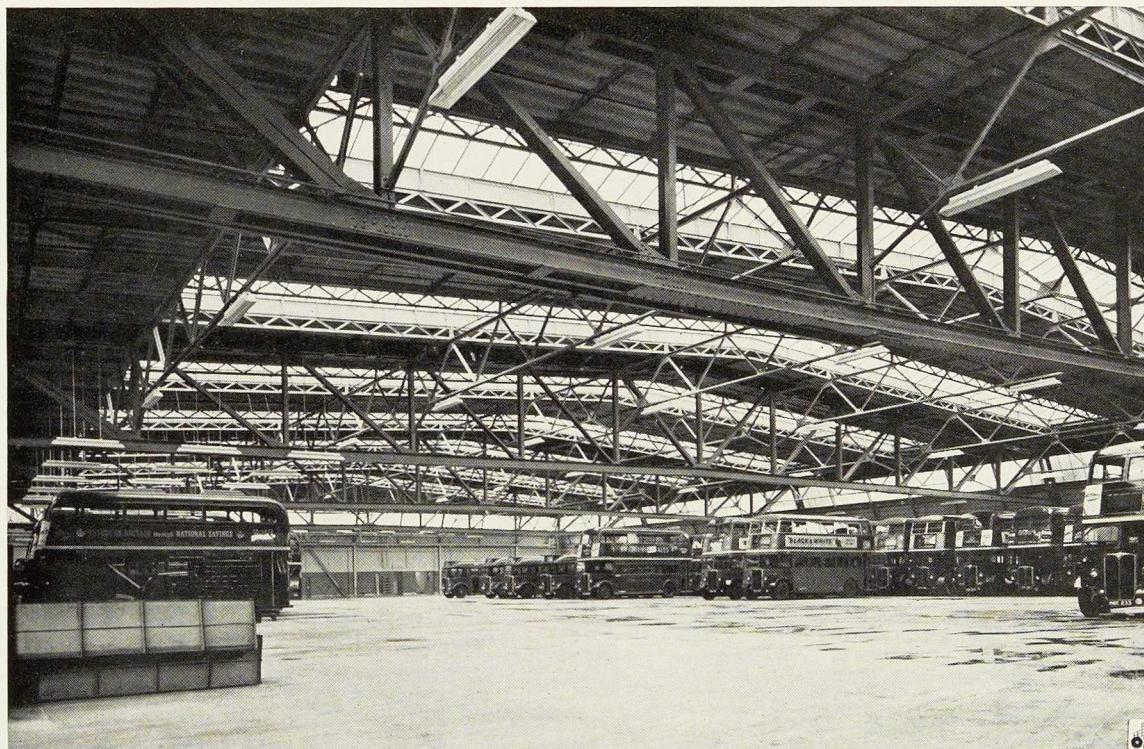


Fig. 5. Vue intérieure du garage de Garston.

Photo Zinram.

Le magasin de pièces détachées est placé au fond contre le mur qui sépare le bâtiment des réparations du bâtiment de parcage; cette disposition permet de débiter également les rechanges pour les petites réparations qui se font au parking.

Les fosses sont du type normal, mais elles communiquent par une extrémité avec un atelier en sous-sol équipé d'établis et d'outils. La présence de ces ateliers souterrains procure aux ouvriers une liberté de mouvements et facilite le travail de contrôle. Pour permettre aux autobus d'être amenés en position au-dessus des fosses, il existe à chaque point où une roue doit franchir un vide, un pont réalisé en profilés de duralumin qui peut être rabattu et supporté, en son centre, par un étançon télescopique amovible. Chaque fosse est éclairée par six tubes fluorescents de un mètre, logés dans des niches murales, de manière à ne pas gêner les évolutions des ouvriers et à être protégés contre une chute éventuelle d'outils: les parois des fosses et des couloirs qui les com-

muniquer entre elles, sont revêtues de carreaux blancs émaillés, réfléchissant la lumière.

Afin d'accélérer le travail, chaque fosse est équipée d'un pont de levage hydraulique de 3,5 t mû par électro-pompe.

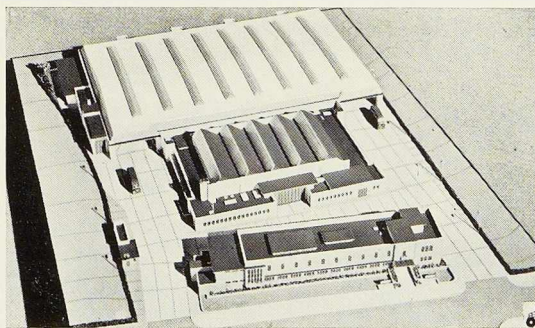


Fig. 6. Maquette montrant les diverses installations du garage de Garston.

Photo W. A. Curtin.



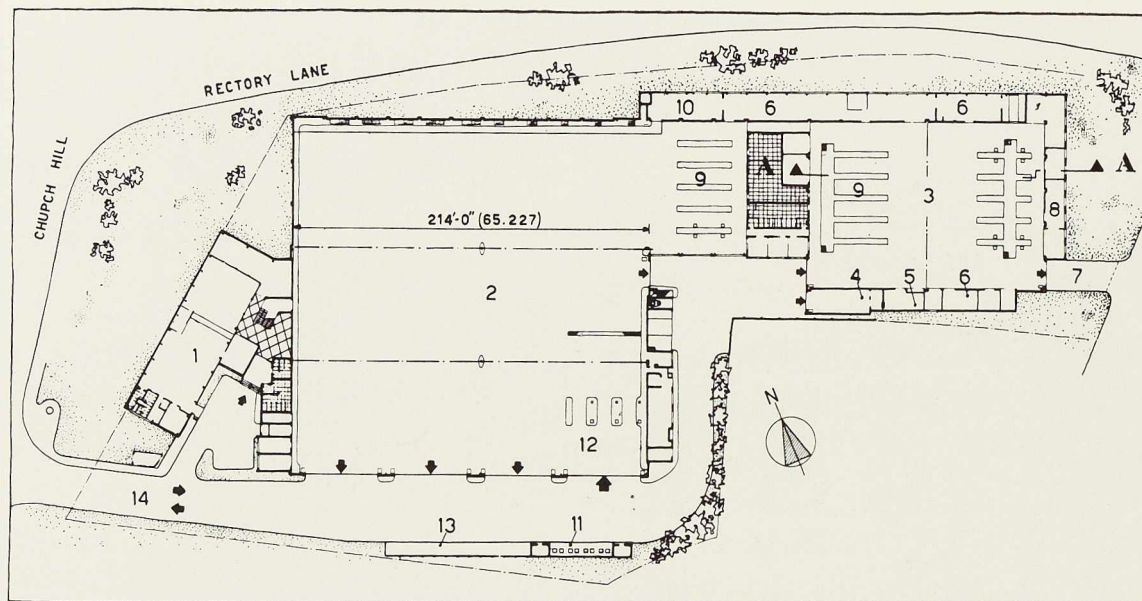


Fig. 7. Plan du garage de Loughton.

1. - Administration; 2. - Parking; 3. - Garage de réparations; 4. - Nettoyage à la vapeur;
5. - Forge; 6. - Magasin; 7. - Sortie de secours; 8. - Electriciens; 9. - Fosses; 10. - Pneus;
11. - Combustible; 12. - Ravitaillement; 13. - Vélos; 14. - Rampe d'accès.

Un service d'air comprimé comporte une boucle de tuyauterie faisant le tour du bâtiment et munie de place en place de prises d'air pour les outils pneumatiques et le gonflage des pneus. Des dériviations alimentent les fosses.

Celles-ci sont aussi munies d'une prise de vide pour nettoyage, ainsi que des conduites nécessaires pour l'écoulement des huiles usées. Après un séjour dans un réservoir de dépôt, ces huiles sont pompées dans un réservoir spécial d'où elles sont envoyées par wagon-citerne à l'usine de régénération. Des tuyaux à eau chaude placés au ni-

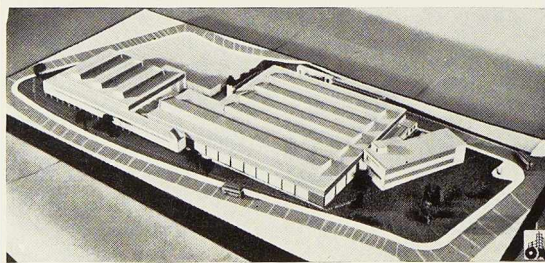


Photo P. Pitt.

Fig. 8. Maquette du garage de Loughton.

veau du plancher, maintiennent en hiver une température confortable dans les fosses.

La pollution de l'atmosphère par les moteurs en fonctionnement est évitée en raccordant sur leurs tuyaux d'échappement un tuyau flexible qui évacue les gaz à l'extérieur.

Avant d'entrer au garage de parcage, les autobus sont alimentés à partir de réservoirs d'essence souterrains de 25 000 litres. Cette installation qui est unique, à plusieurs points de vue, comporte d'importants avantages : par exemple, les robinets de service sont automatiques et le pompage se fait par électro-pompe.

Avant d'arriver à cette station de ravitaillement, les autobus passent d'abord sous une machine à nettoyer le toit comportant une brosse rotative mue électriquement. Ils sont ensuite arrêtés sous une machine semi-automatique qui nettoie l'extérieur de la carrosserie. L'intérieur est alors nettoyé par aspirateur : la centrale de vide comporte deux extracteurs électriques qui envoient la poussière aspirée dans un collecteur à filtres multiples, puis dans un incinérateur.

Près de l'entrée du hall de parcage se trouve un élévateur hydraulique de 10 t et une machine à nettoyer par la vapeur. Au moyen de ces deux appareils, les véhicules, qui doivent subir une



Fig. 9. Coupe dans le lanterneau.

1. - Couverture en tôle; 2. - Surface vitrée.

réparation importante sont entièrement nettoyés et entièrement débarrassés de graisses et de cambouis avant leur arrivée au-dessus des fosses.

Dans le hall de parcage, il existe également un pont hydraulique et quatre puits permettant les inspections périodiques et les petites réparations. Ces fosses sont placées près de deux guichets placés au dos du magasin des pièces de rechange pour faciliter l'approvisionnement.

Après avoir été vérifiés et ravitaillés en combustible et en huile, les autobus sont parqués en ordre, prêts à partir pour le service du lendemain matin.

Après avoir donné ces généralités sur le fonctionnement des garages, il n'est pas sans intérêt de décrire plus en détail les deux exemples de Garston et de Loughton, dont il a été fait mention ci-avant.

Garage de Garston

L'emplacement choisi pour ce garage était vraiment idéal, plat, approximativement carré et contenant 1,2 hectare. Une maquette de ce garage est donnée à la figure 6 et un plan à la figure 2. Il peut loger 150 autobus et comprend : un bâtiment d'administration de deux étages comportant 1 200 m² de surface de plancher — un bâtiment de réparations de 950 m² et un hall de parcage de 4 200 m².

Le bâtiment d'administration (fig. 1) est à ossature métallique. Le toit et les planchers sont construits en éléments de béton préfabriqué; quant aux murs et cloisons, ils sont en maçonnerie.

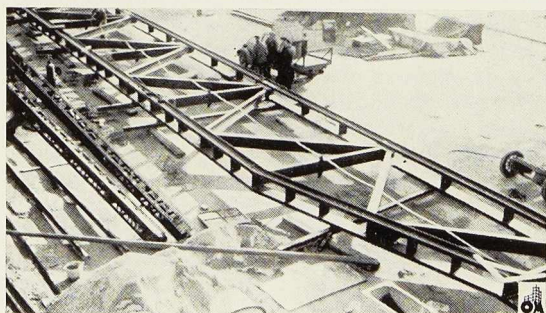
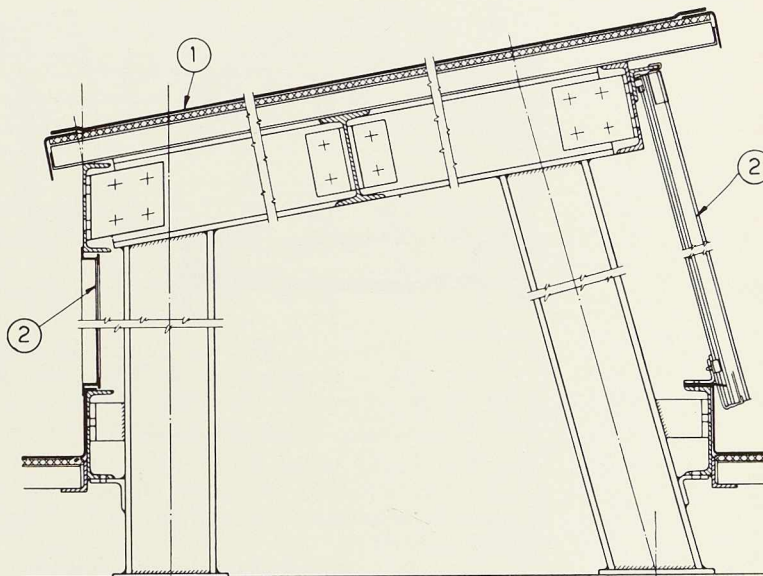


Fig. 10. Montage au sol d'une maîtresse-poutre de 66 m de longueur.



Le bâtiment de réparations est également à ossature métallique et sa toiture est en dents de scie. La portée des poutres principales est de 24 m et leur espacement de 8 m. Les versants du toit sont garnis d'une couverture d'acier doublé d'un isolant thermique. Le magasin de pièces de rechange comporte des murs de maçonnerie et est couvert de dalles de béton armé supportées sur des poutrelles métalliques.

Le bâtiment de parcage offre un espace libre remarquable dont la figure 5 donne une excellente idée. Les poutres principales, normales à la façade, sont triangulées en N et ont une portée de 50 m; elles sont espacées de 18 m. Bien que leurs membrures inférieures soient horizontales, les membrures supérieures présentent une pente d'environ 4°, pente minimum admise par les fabricants des plaques d'amiante « Universal » employées comme couverture.

Les poutres secondaires, qui sont espacées de 8 m, supportent de légères poutres en treillis qui, à leur tour, portent les pannes.

Tous les joints sont rivés. L'agencement du poutrage est clairement indiqué par les coupes représentées aux figures 3 et 4 (p. 196).

La lumière naturelle est uniformément distribuée par les lanterneaux et les versants vitrés latéraux.

Les murs de remplissage en briques, sont absolument indépendants de l'ossature métallique et peuvent se dilater librement sous les effets de la température.

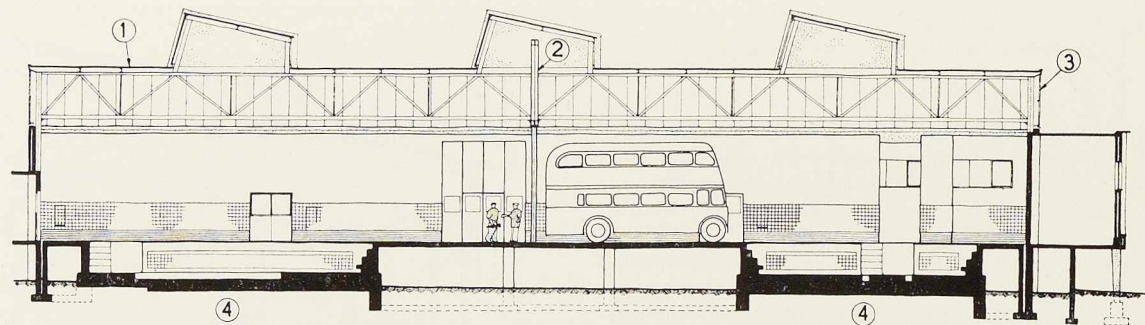


Fig. 11. Coupe dans le bâtiment de réparations.

1. - Couverture en tôle; 2. - Poutre principale; 3. - Surface vitrée; 4. - Fosses.

Le poids d'acier utilisé dans cette construction atteint 60 kg/m^2 , alors qu'il avait été de 37 kg/m^2 dans le bâtiment de réparation, où les portées sont moindres.

L'emploi des couleurs pour égayer l'intérieur n'a pas été négligé : par exemple, les poutres principales sont peintes en rouge.

Le garage de Garston a été projeté par les bureaux de la *London Transport*, sous la direction de l'Ingénieur en Chef, M. P. Groom Johnson. L'Architecte est M. T. R. Billow, l'Ingénieur de l'ossature M. A. V. Bond et c'est la « Cargo Fleet and Iron Co. » qui a fourni et monté l'ossature.

Garage de Loughton

Le terrain à Loughton (Essex), de forme très irrégulière, présentait une dénivellation de 5 m entre ses extrémités sud-ouest et nord-est. De plus, l'accès n'était possible que par un point (fig. 7 et 8, p. 198).

Ce garage, destiné à loger 137 autobus, comprend :

Un bâtiment d'administration à deux étages, comportant 840 m^2 de surface de plancher;

Un bâtiment de réparation de $1\,400 \text{ m}^2$, avec annexes;

Un bâtiment de parcage de $4\,600 \text{ m}^2$.

Le bâtiment d'administration est à ossature métallique. Les planchers et le toit plat sont en béton armé, la terrasse est munie d'une isolation de 25 mm de liège. Les murs et cloisons sont en briques.

Les ossatures des bâtiments de parcage et de réparations sont entièrement soudées.

Pour assurer l'éclairage naturel de ces bâtiments, on a eu recours à des lanterneaux de type « portique » offrant deux parois verticales vitrées : les détails de construction de ces lanterneaux sont très simples (fig. 9). De plus, à chaque extrémité de la toiture, existe une surface vitrée frontale d'environ 2 m de hauteur.

Ci-contre nous donnons une section à travers le bâtiment de réparations (fig. 11). Il n'y a aucune colonne intérieure.

L'ensemble du toit, pannes en fers U et couverture d'acier, est portée sur une poutre principale de 30 m de portée et sur huit poutres secondaires de 21 m, espacées de 6 m. Pour avoir une plus grande hauteur libre, la membrure supérieure de la poutre principale s'incurve vers le haut de manière à ce que la hauteur de poutre se loge dans le lanterneau central. La figure 13 montre cette poutre principale à membrure incurvée et indique la légèreté des profils employés dans les poutres secondaires.

Les poutres principales aussi bien que secondaires furent amenées au chantier en deux pièces, qui furent soudées sur place. L'ossature entière du bâtiment de réparation (fig. 15) fut érigée en neuf semaines. Il y a lieu de noter que dans ce bâtiment, aussi bien que dans le bâtiment de par-

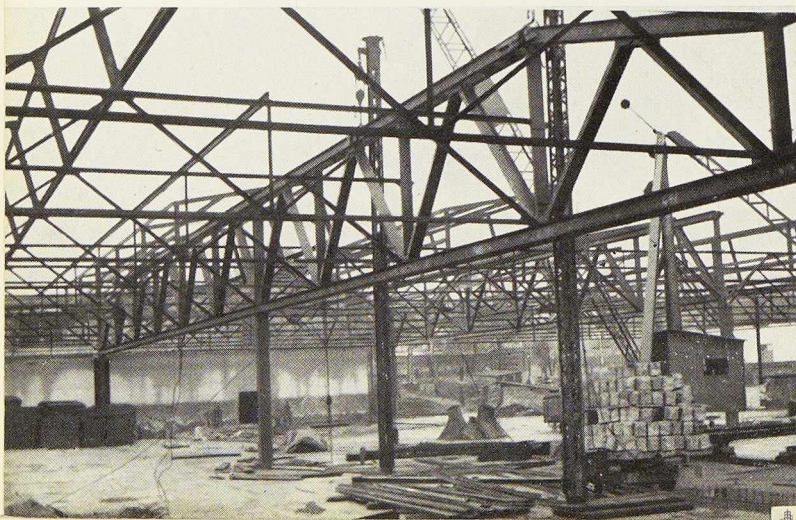


Fig. 12. Garage de Loughton. Montage de l'ossature en acier.

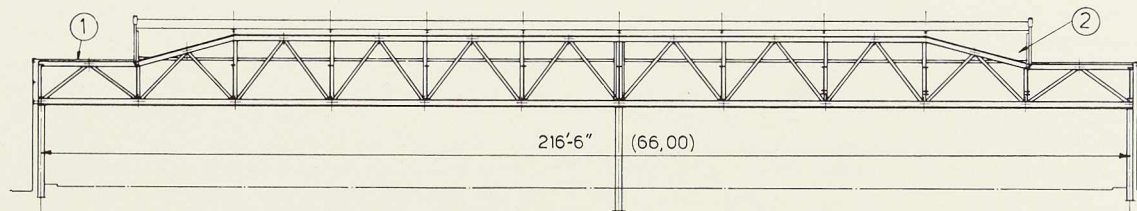


Fig. 13. Garage de Loughton. Coupe transversale du parking.

1. - Couverture en tôle; 2. - Lanterneau.

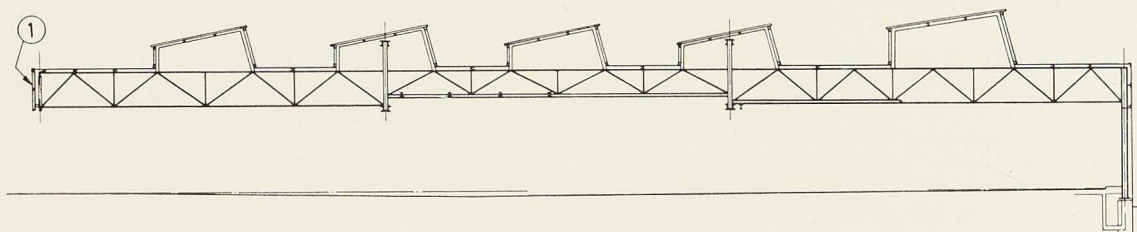


Fig. 14. Coupe longitudinale.

1. - Surface vitrée.

cage, le toit est entièrement libre par rapport aux murs extérieurs et peut se dilater librement.

Pour ce bâtiment de réparations, étant donné la dénivellation du terrain, il fallut établir un plancher de béton suspendu. D'autre part, cependant, cette dénivellation présentait l'avantage de pouvoir réaliser un effet architectural en montrant les colonnes supportant le plancher du bâtiment des magasins de pièces de rechange. L'ossature du bâtiment de parcage se compose de deux poutres principales de 66 m de long en deux travées, les deux colonnes centrales étant les seuls supports intérieurs au bâtiment. La figure 10 montre le montage au sol d'une de ces poutres.

Les poutres secondaires, qui mesurent 20 à 23 m, sont en trois travées (fig. 14): leurs travées terminales ont 2 m de haut, mais cette hauteur est réduite dans la travée centrale pour pouvoir loger l'appareil de lavage.

L'entièreté de l'ossature fut érigée en onze semaines. Les poutres principales furent amenées au chantier en quatre pièces, mais les poutres secondaires y furent transportées entièrement terminées. Les soudures de chantier ont toutes été vérifiées aux rayons X.

Le poids d'acier utilisé pour ce bâtiment de parcage atteint 54 kg/m² couvert, alors qu'il avait été de 60 kg/m² pour le bâtiment de réparation.

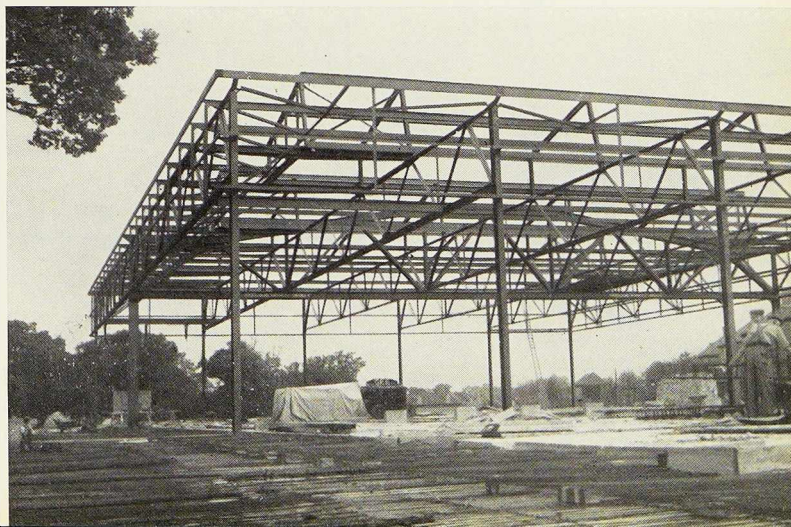
La décoration interne a été faite en couleurs attrayantes: rouge, jaune et gris ont été choisis pour les murs, les colonnes et poutres sont en différentes teintes de bleu et la face intérieure du toit est peinte en ivoire.

Les Architectes de ce garage, MM. Yorke, Rosenberg et Mardall de Londres ont travaillé en collaboration avec l'Architecte de la *London Transport*. Les Ingénieurs-Conseils sont MM. Clarke, Nichols et Marcel, de Bristol, Cheltenham et Londres.

Les Entrepreneurs généraux, MM. Gee, Walker et Slater, de Londres, ont confié l'ossature métallique à MM. Powers et Deane Ransome, de Londres.

G. B. G.

Fig. 15. Garage du Loughton. Montage de l'ossature du garage de réparations.



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

Garages métalliques en France

Quelques années ont suffi après la Libération pour reconstituer, ou à peu près, le parc automobile français, qui avait été fortement diminué par les faits de guerre : destructions et réquisitions.

En 1939, la France comptait 1 900 000 voitures de tourisme; à la fin de l'année 1949 : 1 520 000, et 1 855 000 en juin 1952.

Cependant, dans certaines catégories, le nombre des véhicules s'est accru : les autocars sont passés de 14 000 unités en 1939 à 22 000 (non compris ceux de la Régie autonome des Transports parisiens) en septembre 1951; les véhicules utilitaires, au nombre de 500 000 en 1939, étaient 845 000 en juin 1952.

Le grand nombre d'automobiles a posé des problèmes concernant la circulation, le stationnement et le garage.

Pour ce qui est des problèmes ressortissant à la

circulation et au stationnement, des mesures de police, quelquefois sévères, ont permis de les résoudre plus ou moins bien; quant à celui du garage, la solution n'a pas été apportée; le problème reste entier.

Il n'y a qu'à voir les files de voitures arrêtées la nuit le long des trottoirs dans les rues de Paris et des autres grandes villes pour en être convaincu.

C'est pourquoi, plusieurs projets pour la construction de garages collectifs de grande capacité sont envisagés dans le cadre du plan d'aménagement de la Ville de Paris (quai de Grenelle, 5 étages, 600 voitures; place du Marché Saint-Honoré, 5 étages sur 3 sous-sols, 1.000 voitures).

Des grandes administrations construisent actuellement des garages : la Préfecture de Police en fait édifier un à la Porte de la Villette pour garer 600 de ses véhicules.

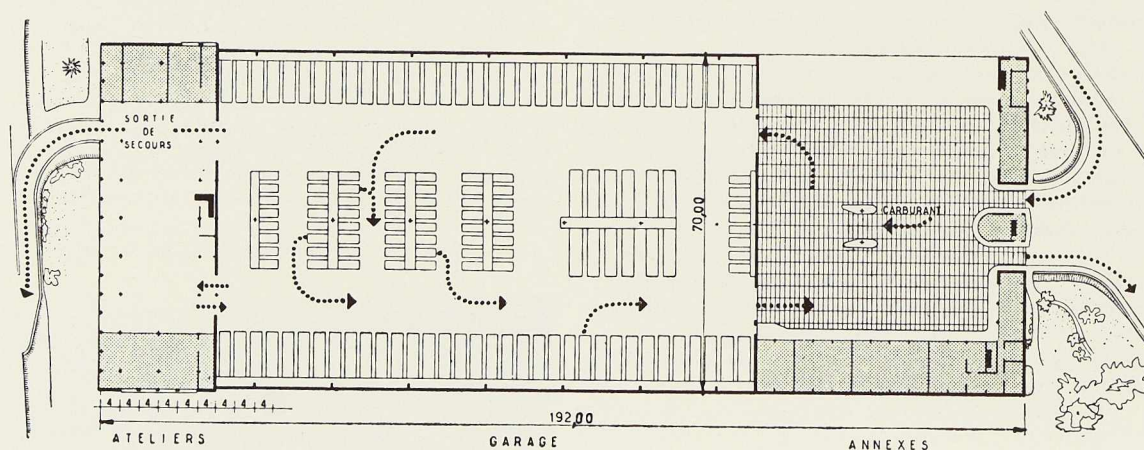


Fig. 1. Garage des Houillères du Bassin de Lorraine, à Merlebach.
Plan d'ensemble du garage et de ses dépendances.



Les automobilistes manifestent un vif intérêt envers la construction de garages individuels, tant dans les villes et leurs banlieues, qu'à la campagne où, là aussi, l'usage de l'automobile se développe considérablement.

Dans les lignes qui suivent, on trouvera quelques exemples de garages collectifs et individuels à structure en acier, qui présentent de sérieux avantages en ce qui concerne notamment la légèreté, la rapidité de montage, le confort et l'économie.

Garage des Houillères du Bassin de Lorraine à Merlebach (1)

Architecte : M. Fayeton.

Constructeur métallique : Entreprise Schmid, Bruneton et Morin, avec le concours, pour le montage, de la Société lorraine de Construction métallique.

Le programme de construction comportait :

1° Un garage pour 70 camions, une douzaine d'autobus, une soixantaine de voitures de tourisme, des « Jeep », des ambulances et quelques engins spéciaux.

La construction présenterait le moins possible de points d'appui; il devrait être bien éclairé dans son ensemble et chauffé aux moindres frais.

2° Des bâtiments pour les services annexes : atelier, magasin, bureaux et logements du personnel, etc.

L'ensemble était à implanter sur un terrain rectangulaire de 250 × 70 m environ, présentant une dénivellation de 6 m entre les deux points haut et bas situés sur les petits côtés du rectangle.

(1) Voir *L'ossature Métallique*, n° 7/8-1950.

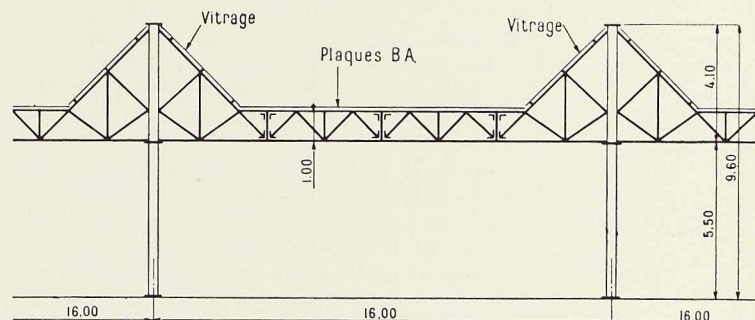
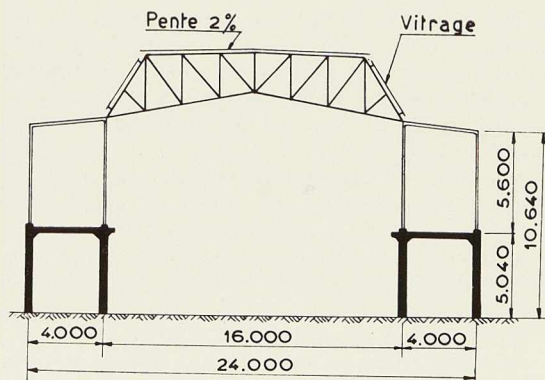


Fig. 2 et 3. Garage, à Merlebach.

A gauche : coupe transversale de l'atelier de mécanique. A droite : pannes principales.

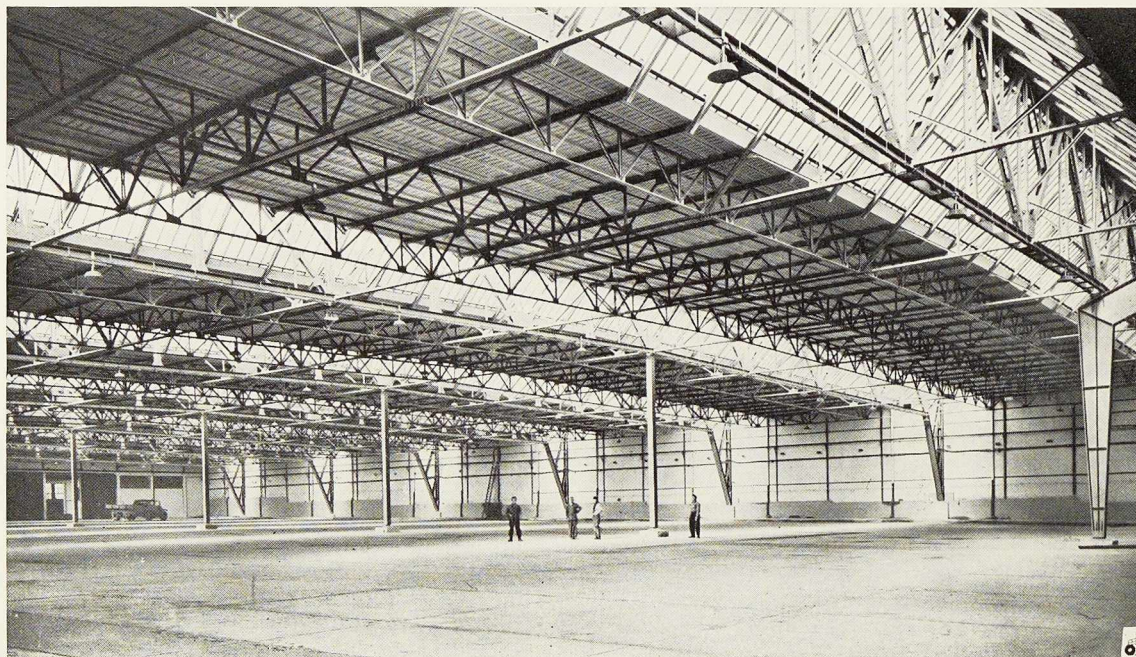


Fig. 4. Garage des Houillères du Bassin de Lorraine, à Merlebach.
Vue intérieure du garage proprement dit.

Photo Lirot.

Cette faible pente générale, a été rendue possible grâce à l'emploi de couvertures en dalles de béton armé préfabriquées, de $2 \times 0,50$ m, recouvertes d'une couche bitumineuse d'étanchéité.

Le poids mort de cette couverture est de 90 kg/m^2 .

Les charges climatiques ont été évaluées à 80 kg/m^2 pour la neige, et, pour le vent, à 120 kg/m^2 sur les parties inclinées et à 100 kg/m^2 sur les parties verticales de long pan et pignon; la direction du vent étant supposée horizontale.

Les portiques sont constitués par deux cours de membrures, composés chacun de deux U PN 200, écartés horizontalement de 240 mm et moisant les montants et treillis.

Le renforcement des membrures des pieds droits par une semelle de 350/10 a été rendu nécessaire par la grande longueur abandonnée de cette barre.

Le pied du portique comporte une rotule en acier moulé dont la partie femelle est soudée au pied du portique et la partie mâle scellée au massif de fondation. L'ensemble est incliné sensiblement suivant la résultante des efforts.

Le pendule central constitué par un fer HN 24

avec adjonction de deux semelles soudées de 230/12 sur les ailes, forme un profil tubulaire à section carrée.

Il est articulé aux deux extrémités au moyen d'un simple dé carré de 100 mm de côté, qui repose sur un sommier en acier moulé, muni de 4 dents destinées à encadrer le carré et à s'opposer à tout déplacement horizontal de celui-ci.

Dans le sens longitudinal du bâtiment, les portiques espacés de 16 m d'axe en axe sont reliés entre eux par des pannes principales en treillis, équidistantes de 8 m, auxquelles s'assemblent orthogonalement des pannes secondaires également en treillis (fig. 3).

Sur celles-ci viennent reposer des chevrons en I PN 120 de 4 m de portée, qui reçoivent directement les dalles de la couverture en béton armé.

L'ensemble de l'ossature ne comporte aucun joint de dilatation, mais le repos des pannes à treillis extrêmes sur les montants du long pan des ateliers, se fait par appui à glissement.

Les efforts dus au vent, dirigés suivant le plan des portiques, sont repris par ceux-ci, et ceux dus au vent perpendiculaire, par trois portiques de contreventement situés dans la travée extrême, côté



cour. Ces portiques, qui sont articulés à leurs pieds, reçoivent les poutres horizontales de 35 m de portée renforçant le pignon sur cour.

En outre, le contreventement du bâtiment est complété par des treillis horizontaux placés dans le plan des toitures plates et dans les travées d'extrémité.

Les portiques extrêmes de contreventement sont situés contre les longs pans et sont en treillis.

Le portique axial est composé d'une structure soudée plus élancée, afin de réduire l'encombrement et de permettre une plus grande facilité de circulation.

Ce portique est constitué par un HN 50 refendu, avec adjonction d'une portion d'âme de largeur variable qui porte sa hauteur à 0,960 m pour la traverse supérieure et 0,310 m pour le pied.

On a été amené à donner au portique axial une forme relativement compliquée pour lui permettre de se substituer au pendule du premier portique, auquel il sert de point d'appui.

A cet effet, le pied recevant le portique de 70 m est renforcé par deux nervures médianes en 130×16 , à l'aplomb de la sellette d'appui.

Pour des commodités de transport, ce portique axial a été fabriqué en trois parties, avec joints rivés.

L'éclairage zénithal du garage est réalisé au moyen de lanterneaux, avec vitrages à forte inclinaison, coiffant les portiques.

Le poids total de l'ossature est de 443 t, se décomposant ainsi :

	(t)	(kg/m ²)
Couverture	230	29,3
Portiques	174	22,2
Pan de fer de long pan et pignon	39	5,1
Total	443	56,6

Atelier

Il comprend une galerie rectangulaire en béton armé, de 4 m de largeur et de 5 m de hauteur, qui règne sur le pourtour du bâtiment et qui supporte la charpente métallique.

Celle-ci est constituée par deux séries de portiques disposés perpendiculairement au grand axe du bâtiment. Ils prennent appui sur la galerie en béton armé et reçoivent les fermes centrales de 16 m de portée.

Les portiques métalliques sont fixés à la galerie en béton armé par deux boulons à scellement situés dans un plan perpendiculaire à celui des portiques qui, pour cette raison, sont considérés comme articulés à leurs pieds.

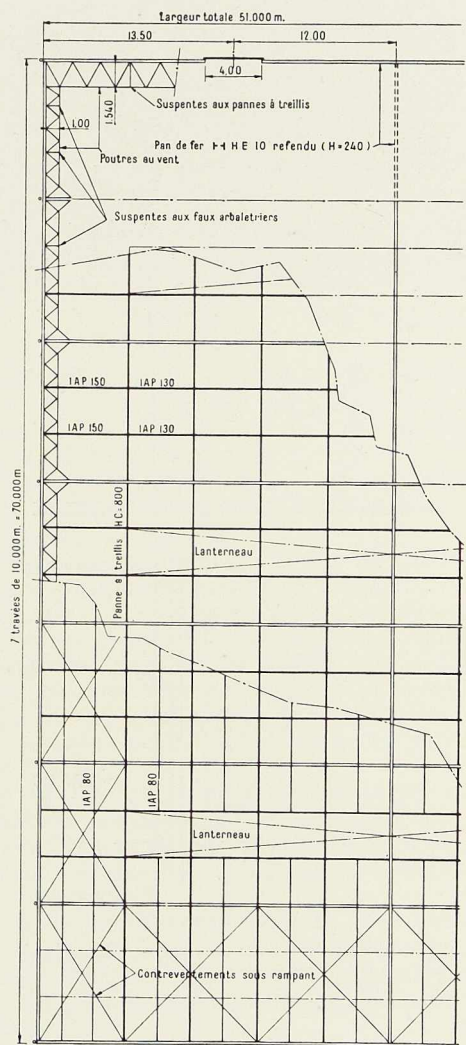
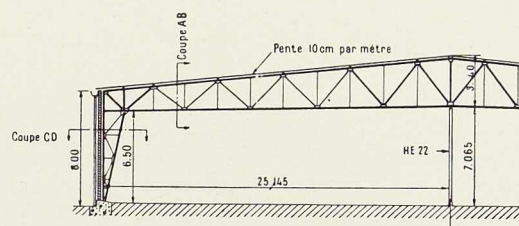


Fig. 5. Garage de la Préfecture de Police à Paris. Portique à béquilles et demi-plan longitudinal (pour les coupes AB et CD voir figures 7 et 8).



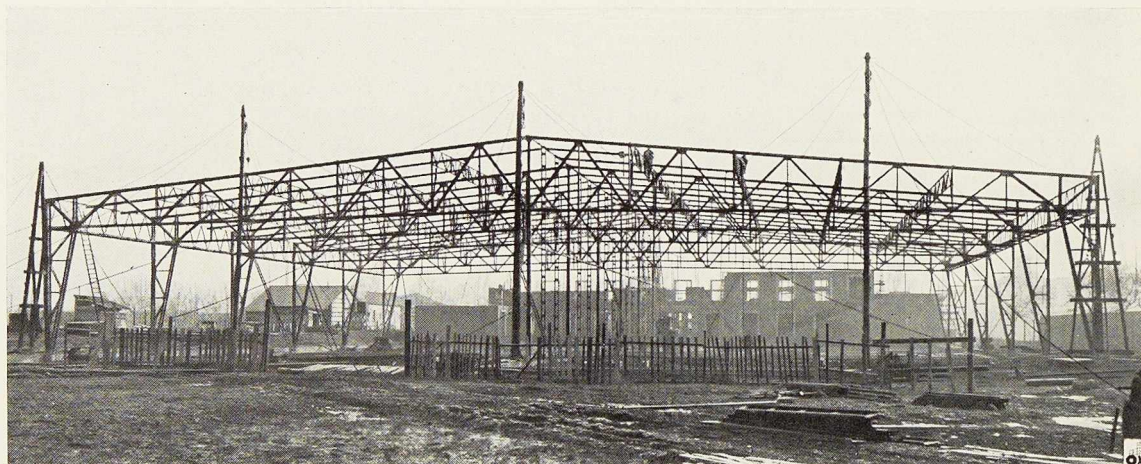


Fig. 6. Garage de la Préfecture de Police à Paris. Vue d'ensemble du chantier.

Photo H. Lacheroy.

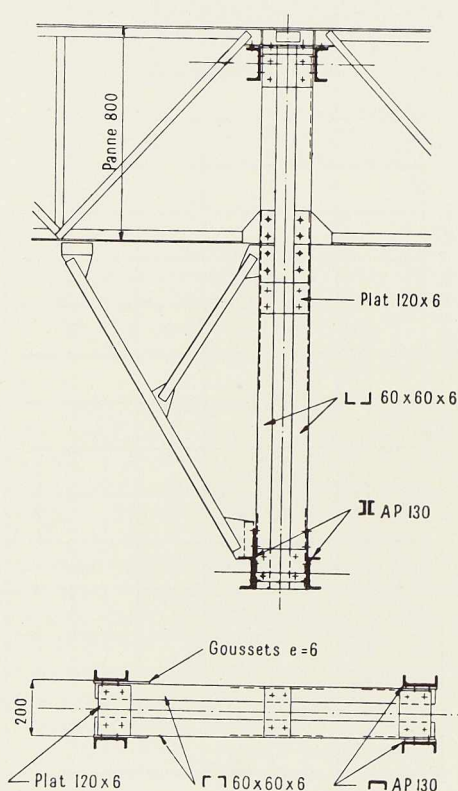


Fig. 7 et 8. Garage de la Préfecture de Police, à Paris. En haut : coupe AB de la poutre de portique. En bas : coupe CD de la béquille de portique (voir fig. 5).

Ces portiques constitués par des fers HN 24 assemblés par soudure, ont été fabriqués en deux parties pour en faciliter l'expédition par voie ferrée. Ces deux parties s'assemblent sur place par un joint rivé.

Les efforts du vent, parallèles au plan des portiques, sont repris par ceux-ci.

Les efforts perpendiculaires sont transmis aux longs pans par les contreventements sous rampant.

Au droit du joint de dilatation de la galerie en béton armé, situé au milieu de la longueur de 72 m de cette dernière, les portiques sont dédoublés. Ils sont alors constitués en U PN 240 et la ferme leur est fixée à l'aide de boulons dont les trous sont ovalisés.

Le poids total de l'ossature métallique est de 89 t se décomposant ainsi :

	(t)	(kg/m ²)
Couverture	44,5	25,7
Portiques	27	15,6
Longs pans	17,5	10,1
Total	89	51,4

L'usinage des charpentes du garage de Merlebach a été commencé en février 1948 et le montage terminé en août 1948; donc, en moins de 6 mois les travaux de construction métallique ont été effectués.

En ce qui concerne le montage, deux points méritent l'attention : 1° le montage des parti-



Fig. 9. Vue de la charpente du garage prise au cours du montage du sixième portique.

ques de 70 m qui, après assemblage et rivetage à plat, ont été levés à l'aide de 3 derricks à treuil électrique. Cette opération s'est révélée délicate par suite de la grande flexibilité des portiques; 2° le réglage minutieux du niveau et de l'écartement des rotules du portique et du pendule pour respecter la répartition prévue des charges sur les trois points d'appui.

Garage de la Préfecture de police, à Paris

Architecte : M. Ed. Boegner.

Constructeur métallique : Entreprise Moisant, Laurent, Savey.

Ce bâtiment, en cours d'édification sur un terrain dépendant de l'ancienne enceinte fortifiée de Paris à la Porte de la Villette, boulevard Mac Donald, fait partie d'un programme de constructions destinées à abriter divers services administratifs et techniques de la Préfecture de Police : personnel, ateliers, magasins, etc.

La construction du garage, un bâtiment de 200 m de longueur sur 51 m de largeur, doit être exécutée en trois tranches à peu près égales, dont la première seulement (70×51 m) vient d'être achevée.

La capacité de ce garage pourra être portée à un total de 600 voitures environ, grâce à une disposition particulière dont la réalisation fait l'objet d'une étude en cours, mais dont le principe consiste à utiliser, pour les voitures en réserve, une galerie installée au pourtour du bâtiment à l'aide d'éléments démontables, reposant sur des supports escamotables.

Afin de comprimer le plus possible les dépenses des fondations sur un sol argileux de mauvaise qualité, partiellement composé de remblais à l'emplacement même des fossés des anciennes fortifications, et aussi, en raison de la présence des galeries souterraines du chemin de fer métropolitain, il fallait réduire au minimum le poids de la construction et le nombre de points d'appui, en les espaçant le plus possible.

C'est la construction métallique qui a permis d'apporter la meilleure solution à ce problème.

Aussi bien, dans sa structure générale, le garage de la Préfecture de Police présente une certaine analogie avec celui de Merlebach, puisque, comme celui-ci, il comprend un certain nombre de por-

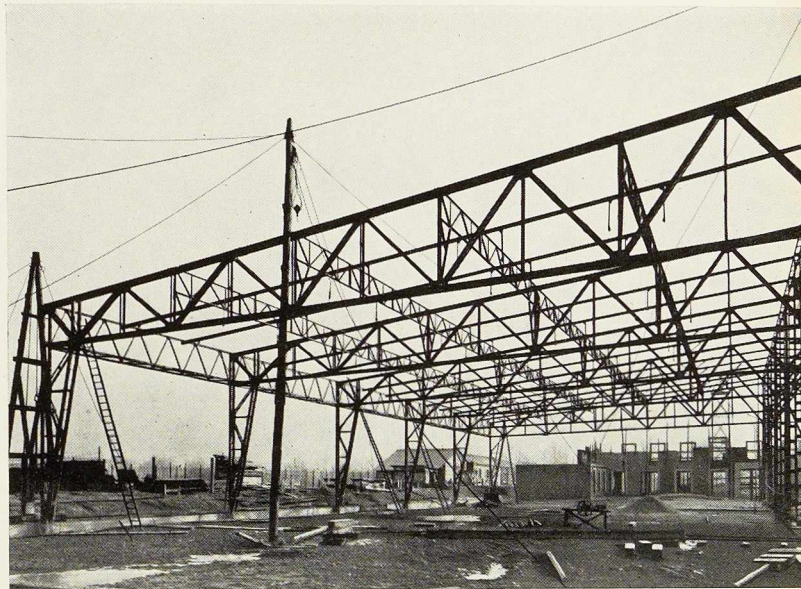


Photo H. Lacheroy.

tiques à béquilles (avec appui pendulaire axial), qui se comportent comme des poutres sur trois appuis, avec, en conséquence, une réduction sensible des sections de profilés.

Les portiques, au nombre de huit, ont 51 m de portée totale et sont espacés de 10 m d'axe en axe (fig. 9).

Chacun est composé d'une poutre de 3,40 m de hauteur au poinçon, présentant à la partie supérieure une double pente de 10 cm par mètre, et comprenant deux membrures formées chacune de deux U à ailes parallèles de 130 mm, qui viennent moiser les montants et les barres inclinées des treillis en U à ailes parallèles de 130 mm, U à ailes parallèles de 100 mm et cornières de 60×60 .

Les béquilles, également constituées par deux membrures doubles en U à ailes parallèles de 130 mm, avec treillis en cornières de $60 \times 60 \times 6$, reposent sur les fondations par l'intermédiaire de rotules en acier.

Enfin, le pendule axial en EH 22, est articulé au pied, ainsi qu'à la tête. Il est renforcé par des raidisseurs plats de 50×6 soudés perpendiculairement à l'axe sur l'âme et les bords intérieurs des semelles.

Dans le sens longitudinal du bâtiment des pannes principales en treillis, de 0,80 m de hauteur, relient les portiques entre eux et reçoivent perpendiculairement deux pannes secondaires en I AP 150 sur les rives (130 cours normal), sur

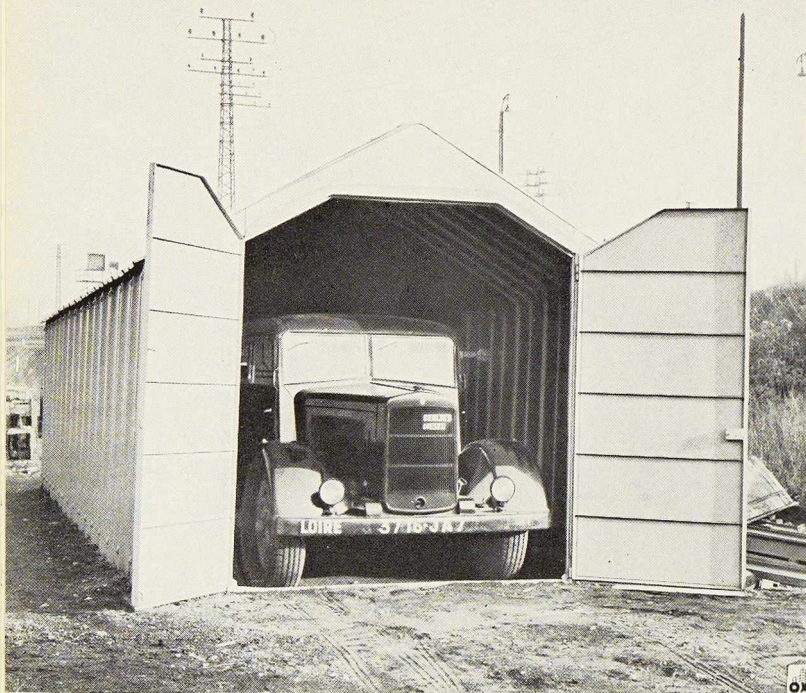


Fig. 10. Garage individuel démontable en tôles d'acier embouties.

Garage individuel démontable en tôles d'acier embouties

Fabricant : Ateliers de Constructions métalliques Jean Faure, Firminy (Loire).

Il est constitué par des éléments en tôle d'acier Thomas ou Martin emboutissable à froid, de 2 mm d'épaisseur, fabriqués à l'avance en usine.

Les éléments renforcés par des plis de raidissage sont portants et forment aussi bien les parois que le toit; leurs dimensions sont standardisées, afin de les rendre interchangeables. Largeur uniforme des éléments : 0,835 m.

L'assemblage des éléments par emboîtement et boulonnage n'exige pas le concours d'ouvrier spécialisé.

Il existe deux modèles de garages de ce type, l'un de 2,89 m de largeur hors œuvre, destiné aux voitures légères de tourisme, l'autre de 4,277 m de largeur, pour les camions.

La profondeur du garage n'est pas limitée, elle est un multiple de 0,835 m.

Le garage comprend essentiellement deux pignons, composés chacun de : un fronton, deux montants latéraux et une traverse basse puis, entre ces deux pignons, un certain nombre de travées, composées chacune de quatre éléments identiques (deux parois latérales et deux versants de couverture et, éventuellement, d'une traverse basse d'écartement).

Toutefois, cette dernière pièce n'est utilisée que dans le cas où un plancher est prévu. Elle sert alors à supporter ce plancher. Dans le cas contraire, seules les traverses basses des pignons subsistent. On fixe alors chacune des travées au sol au moyen d'équerres de pied disposées sur la paroi intérieure, dans lesquelles on plante un fort piquet.

La porte d'entrée, à deux vantaux, est munie de serrures. Enfin, les panneaux verticaux des travées courantes peuvent être remplacés à n'importe quel emplacement par des panneaux munis de châssis d'éclairage à six vitres de 210 × 220 m.

Le garage est démontable, ses éléments peuvent être transportés sous un faible volume et s'empiler les uns sur les autres. Par ailleurs, le poids est relativement faible puisque chaque travée ne pèse que 120 kg pour le petit modèle et 173 kg pour le grand modèle.

P. P.

lesquels viennent reposer les chevrons en I AP 80, qui portent la couverture.

Celle-ci, en zinc à ressauts, est composée de panneaux préfabriqués.

Les pannes principales sont constituées par deux cours de T reliés par des treillis en cornières dont les extrémités, refendues sur l'arête, viennent s'emboîter et s'assembler par soudure sur l'âme des T.

Le contreventement du bâtiment est assuré par une poutre au vent qui règne sur le pourtour du bâtiment, dans la partie haute des longs pans et des pignons. Il est complété par un contreventement sous rampants dans les deux travées d'extrémité et sur toute la largeur du bâtiment.

Un mur en briques de 0,12 m d'épaisseur sur pan de fer (T entretoisés par des fers plats soudés), divise le bâtiment, dans l'axe longitudinal, en deux parties égales.

L'éclairage est obtenu par des lanterneaux à parois verticales vitrées, qui assurent également la ventilation intérieure au moyen de châssis manœuvrables à distance.

Les chéneaux et les tuyaux de descente sont en tôle d'acier peinte.

Poids total de la charpente métallique : 130 t environ, pour une surface totale bâtie de $70 \times 51 = 3.570 \text{ m}^2$, soit un poids moyen de 37 kg/m².

Le montage de cette première tranche du garage a été effectué en trois semaines environ, à l'aide de trois mâts de montage et de deux chèbres, visibles sur la photographie d'ensemble du chantier.



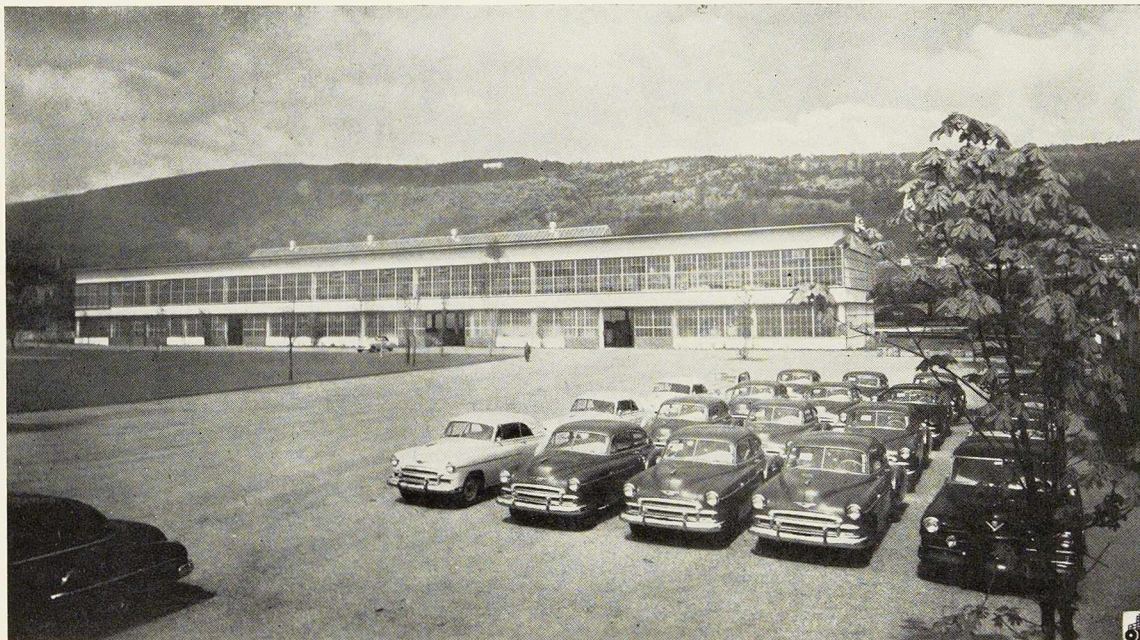


Fig. 1. Façade principale du garage de la General Motors Suisse à Bienne.
Architectes : Bernasconi Frères.

C. F. Kollbrunner,
Docteur ès Sciences
techniques,
Directeur de la
S. A. Conrad Zschokke,
Doettingen, Suisse

Garage de la General Motors Suisse S. A. à Bienne

La *General Motors* S. A. à Bienne a confié en 1949 à la S. A. Conrad Zschokke à Doettingen l'exécution de l'ossature métallique du garage au premier étage du bâtiment de stockage de voitures, d'après le projet établi par MM. Bernasconi Frères, architectes diplômés E. P. F. (fig. 1, 2 et 3).

Il s'agit d'un bâtiment à un étage, dont le rez-de-chaussée sert au magasinage de matériel ou de voitures, tandis que le premier étage a pour but d'abriter temporairement l'excédent de

la production des différents modèles de voitures qui sortent des ateliers de montage, ce qui permet de fabriquer des séries plus importantes que jusqu'à présent. A cause d'un embranchement particulier de chemin de fer, le bâtiment est plus large d'un côté et c'est là qu'une salle de conférence a été aménagée. Par une rampe (fig. 5) les voitures accèdent au premier étage qui peut, si besoin est, servir d'atelier de fabrication. Les baies vitrées, allant tout autour des façades ainsi que le lanterneau dans l'axe longitudinal du hall, assurent un très bon éclairage du premier étage.

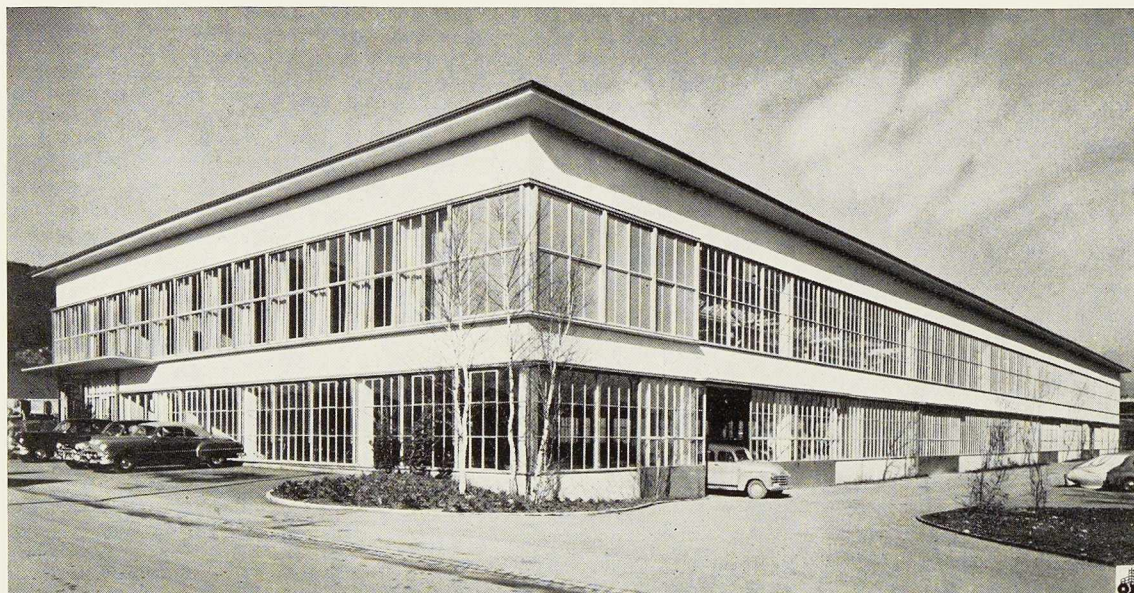


Fig. 2. Vue d'ensemble du nouveau bâtiment de la General Motors Suisse à Bienne.

Les dimensions du bâtiment ressortent de la vue en plan (fig. 7) et de la coupe transversale (fig. 6). La longueur est de 112 m, la largeur maximum de 37 m, d'où résulte une surface couverte totale de 3 300 m² environ. La surface des baies vitrées est de 1 860 m² environ et celle du lanterneau de 260 m² environ. La hauteur du hall entre nus est de 4,62 m tandis que la hauteur totale de la construction atteint 7,30 m en moyenne en partant du plancher au-dessus du rez-de-chaussée.

La sous-structure en béton armé, dalle champignon avec des poteaux distants l'un de l'autre de 8 m, porte l'ossature métallique sans poteaux intermédiaires du garage. La dalle champignon est munie d'une couche de 2 à 3 cm d'épaisseur de ciment dosée à 450 kg/m³ et d'une couche d'usure de 1 à 1,2 cm d'épaisseur au sable de quartz dosée à 600 kg/m³.

Les espaces de 16 m, entre les fermes, relativement grands, et la distance de 5,3 m entre les pannes, donnent à l'intérieur du garage un aspect léger et dégagé. La solution économique des poutres en treillis n'y gêne nullement puisque les différents éléments ne se superposent guère et leur fonction apparaît clairement.

La toiture est constituée par du carton bitumé avec une couche de gravier sur un voligeage en

bois de 3 cm et des chevrons en bois de 10×20 cm distants de 67 cm environ. Au-dessus de la salle de conférence un isolement supplémentaire est assuré par des plaques de plâtre d'une épaisseur de 3 cm. Pour le lanterneau, on a adopté la solution de vitrage sans mastic sur chevrons en acier; il forme la faite aux bouts duquel le toit se termine en forme de croupe.

Les façades, disposées à l'extérieur de la construction principale, sont constituées par une balustrade en béton armé et des poteaux intermédiaires en acier tous les 2,67 m environ. Ces derniers sont entretoisés de bois dans leur partie supérieure et couverts à l'intérieur par des panneaux en plâtre de 3 cm d'épaisseur. Le revêtement extérieur est formé par des plaques en *aluman* ondulé, peintes au pistolet. La face extérieure de la balustrade massive est revêtue de la même manière. Les fenêtres, d'un type industriel simple, sont adossées de l'extérieur aux poteaux intermédiaires.

Les fermes en treillis d'une portée de 37 m, espacées de 16 m ont été soudées complètement à l'atelier et, pour faciliter leur transport, livrées à pied d'œuvre en deux pièces (fig. 8). Elles sont calculées comme formant portique encastré avec les poteaux. Leur hauteur théorique est de 3 m au milieu de la ferme, et de 1,60 m au-dessus



Fig. 3. Vue intérieure du garage. Noter la légèreté de la charpente en acier.

des poteaux. Les membrures supérieures et inférieures des fermes « à deux parois » sont constituées par des poutrelles à larges ailes en acier 44, posées horizontalement. Les montants et diagonales, en acier 37, sont également des poutrelles à larges ailes, entières ou coupées en deux longitudinalement. De même, les poteaux sont constitués par des profils semblables en acier 37.

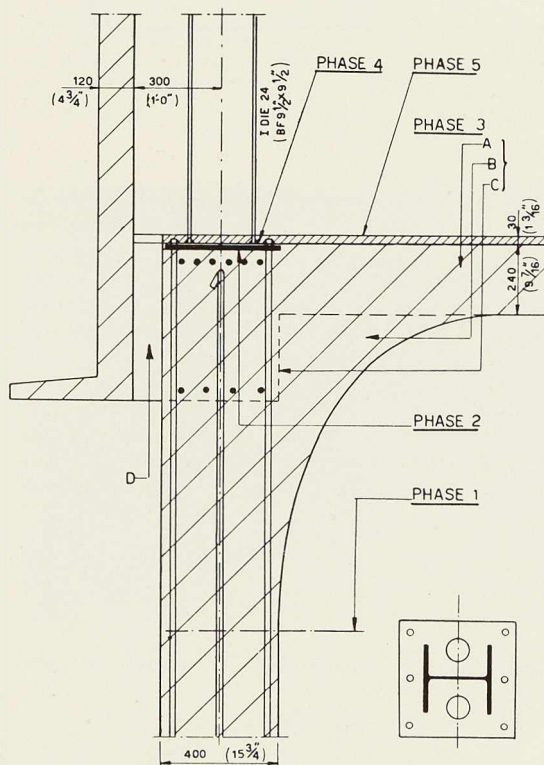
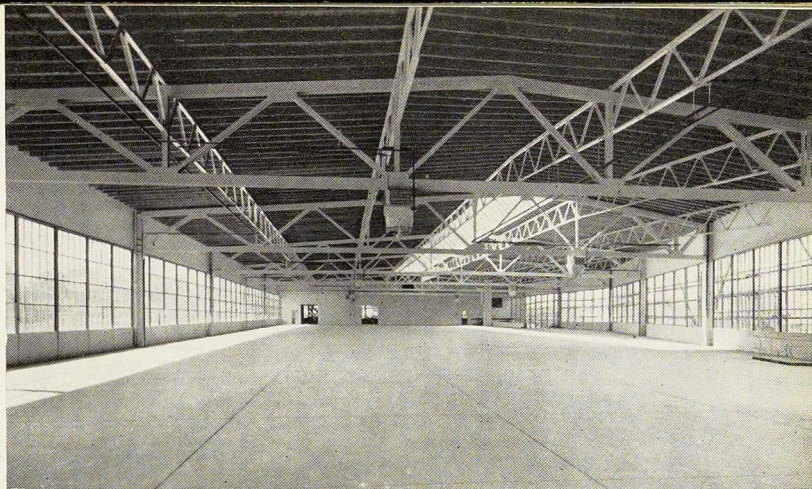


Fig. 4. Détail d'encastrement des poteaux métalliques dans le béton armé.

Phase 1. — Bétonnage du massif d'ancrage; Phase 2. — Plaque de base du poteau en acier soudée aux armatures en attente au cours du montage; Phase 3. — Bétonnage de la dalle (A) du champignon (B) et de la poutre de bord (C); Phase 4. — Soudure du poteau en poutrelles à larges ailes; Phase 5. — Bétonnage de la couche d'usure. (D) Passage pour le tuyau de descente d'eaux pluviales.

Fig. 5. Atelier au premier étage, auquel les voitures accèdent par une rampe.

Photo E. Willi.



Les dimensions réduites de la sous-structure en béton armé ne permettaient pas de prévoir des échancrures pour l'ancrage des poteaux. De ce fait, l'encastrement des poteaux dans le béton armé a été réalisé de la façon suivante (fig. 4 et 9) : trois aciers ronds de l'armature du poteau sous-jacent en béton armé, ont été prolongés au-delà du niveau supérieur de la dalle à proximité de chaque face du poteau métallique. La plaque de base du poteau est seule fixée, avant que le bétonnage de la dalle ne soit terminé, dans sa position exacte au moyen de coins et soudée ensuite par des soudures d'angle. Ainsi, une étroite liaison entre le béton armé et la section d'acier est garantie. Ayant coupé les fers dépassant la plaque de base, il ne reste plus qu'à mettre la couche d'usure au sable de quartz. Cette façon de procéder a donné de très bons résultats.

Les pannes en treillis, en acier 37, ont une hauteur théorique de 1,1 m environ et sont entièrement soudées (fig. 8). La membrure supérieure rigide est constituée par une légère poutrelle à larges ailes, posée verticalement, tandis que la membrure inférieure est un profil en forme de T. Les goussets des diagonales sont soudés aux membrures bout à bout. Les diagonales sont formées de cornières fendues aux extrémités à l'endroit de la naissance des ailes. Dans ces fentes sont introduits les gousset, que l'on soude aux cornières, qui sont posés de façon à former par leurs ailes

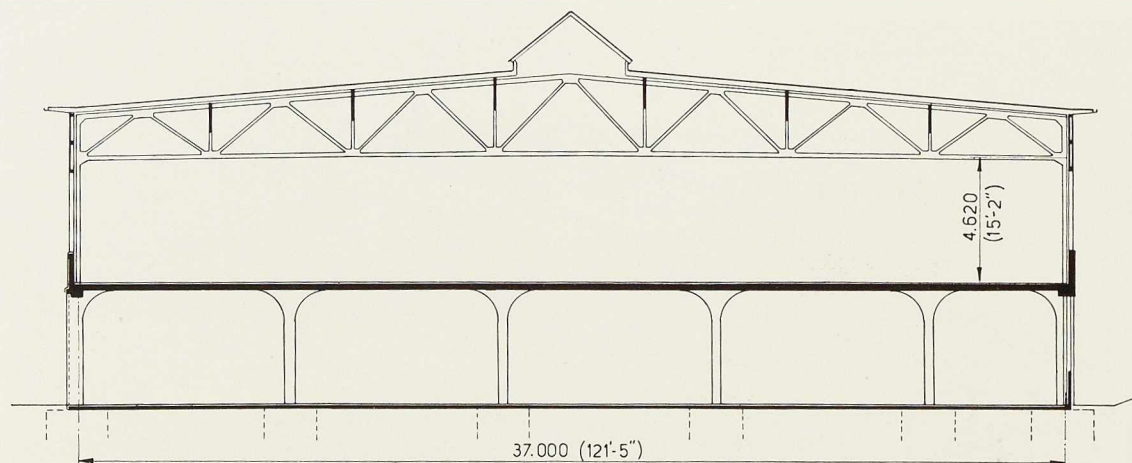


Fig. 6. Coupe transversale.

toitures à deux versants. Les joints des pannes se trouvent aux fermes, où la membrure inférieure est renforcée. Toutes les pannes ont été calculées comme poutres continues sur plusieurs travées.

Les efforts dus au vent perpendiculaire à l'axe du bâtiment sont transmis par la plaque en bois, formée par la sous-toiture, aux fermes et de ceux-ci à la construction en béton armé. Par contre, les efforts parallèles à l'axe du hall sont absorbés par un contreventement disposé à l'extrémité large du garage, où il est caché complètement par le plafond intérieur.

Ce contreventement a en même temps une fonction stabilisatrice pour les membrures supérieures des fermes; les réactions d'appuis sont transmises par deux portiques aménagés dans les façades longitudinales à la construction en béton armé. La conception constructive de ces portiques longitudinaux a posé des problèmes délicats à cause des baies vitrées continues. En plus, la rampe ascendante parallèle à l'axe horizontal nécessitait leur déplacement de la travée 1-3 dans la travée 5-7. Les cinq poteaux intermédiaires en poutrelles à larges ailes de ces travées sont renforcés

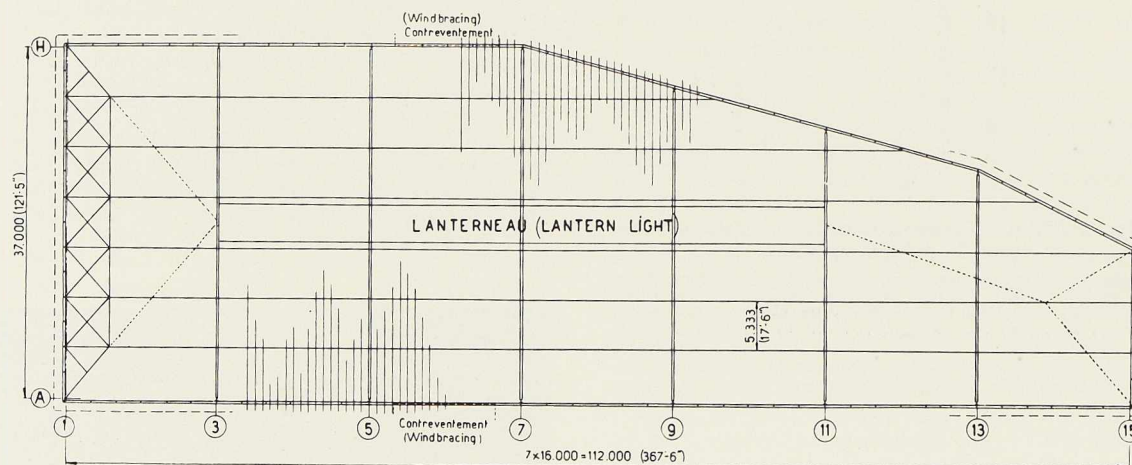


Fig. 7. Vue en plan du garage montrant la disposition des éléments de la charpente en acier.



Fig. 8. Vue partielle de la charpente de la toiture montrant les maîtresses-poutres et les pannes en treillis.

à l'intérieur par des cornières de telle façon que le profil, en forme de caisson, ne gêne pas la fixation des châssis de fenêtres du côté extérieur. Une construction en treillis dans la partie cachée au-dessus des fenêtres complète ces portiques longitudinaux. Ainsi, les contreventements sont absolument invisibles de l'extérieur et à peine perceptibles de l'intérieur du bâtiment.

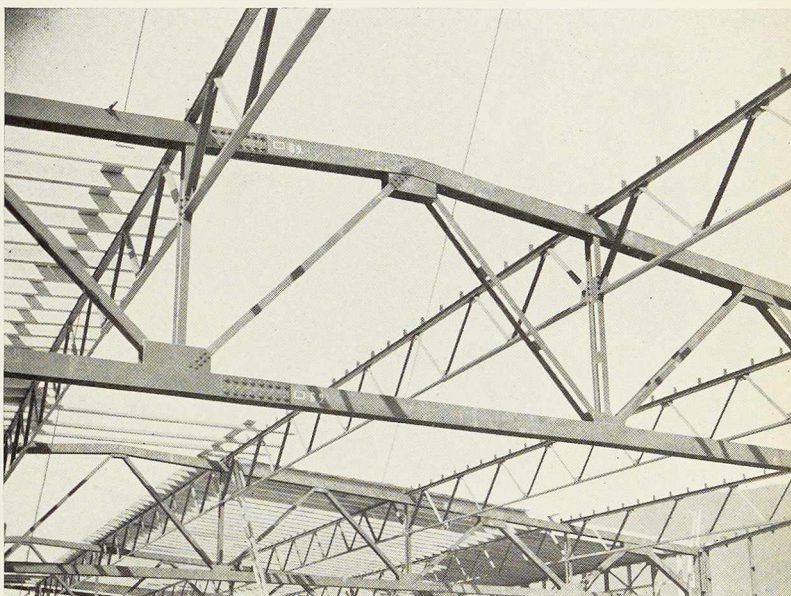
La figure 10 donne une vue générale du chantier lors de la terminaison du montage. Les fermes et poteaux, vissés par terre, de même que les pannes, sont levés d'une pièce par un derrick de 34 m de haut, et ont été posés à partir de trois



Fig. 9. Détail d'encastrement des poteaux.
Photos Grob.

emplacements seulement. Le montage, y compris la pose des plaques de base des poteaux et des poteaux intermédiaires au parterre, a duré à peine cinq semaines. Dès que les premières travées étaient posées, l'ossature métallique était prête pour la suite des travaux, ce qui permettait d'entreprendre la couverture du toit immédiatement après le montage des parties en acier.

Fig. 10. Vue générale du chantier lors de la terminaison du montage.



L'ossature métallique a été calculée suivant les normes SIA (octobre 1946) pour une surcharge de neige de 80 kg par m² et des pression et succion dues au vent de 80 et 40 kg par m² respectivement. Les poids unitaires sont de 33 kg par m² de surface couverte ou de 4,7 kg par m³ de volume enveloppé.

C. F. K.

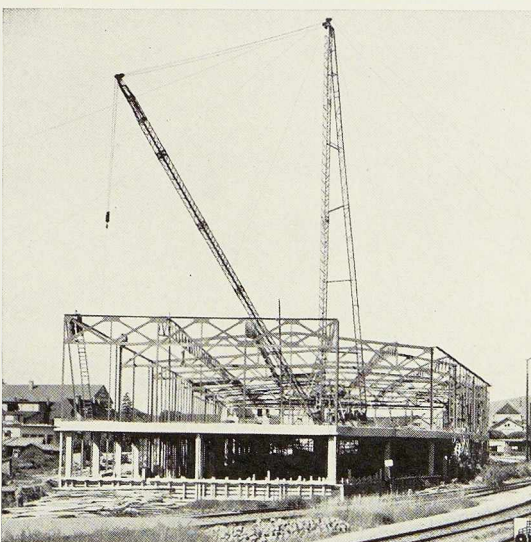




Photo J. C. v. Agtmaal.

Garages aux Pays-Bas

Nous donnons ci-après quelques photographies, plans et commentaires concernant plusieurs réalisations récentes hollandaises que nous devons à l'amabilité des Etablissements De Vries-Robbé à Gorinchem.

Grâce à l'excellent réseau routier hollandais, la locomotion automobile a pris aux Pays-Bas une extension remarquable et le problème du parcage et du garage des véhicules s'y posa de manière

aiguë : il fallut construire rapidement, aussi bien pour les transports publics que pour le charroi industriel et les voitures privées, de nombreux garages répartis dans tout le pays.

Ces conditions d'urgence firent qu'on eut largement recours à la construction métallique qui ne nécessitait pas de fondations importantes. Cela constituait un avantage considérable, étant donnée la nature du sol.

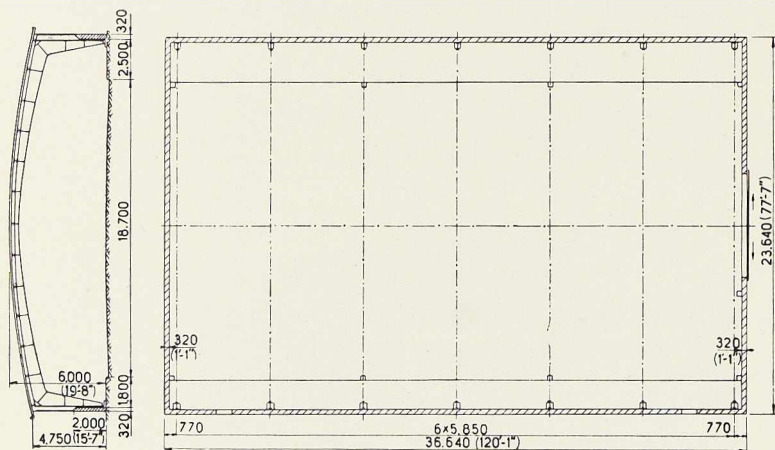
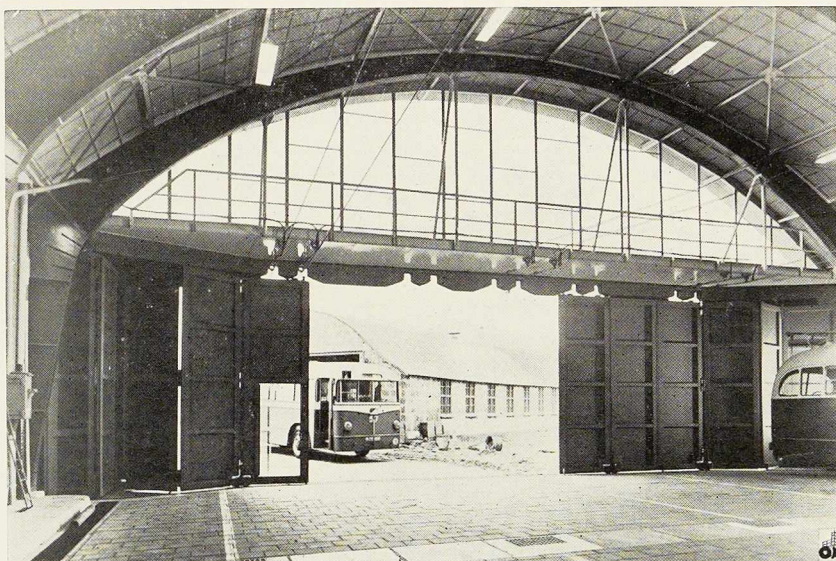


Fig. 2 et 3. Garage d'autobus municipaux couvrant 845 m². Poids total de la charpente 45 tonnes.



Fig. 4 et 5. Autre exemple de garage municipal aux Pays-Bas. La charpente est constituée par des arcs soudés électriquement. La porte-accordéon sur galets permet l'entrée et la sortie des véhicules sur toute la largeur du bâtiment.



Photos Renes.



Fig. 6. Elévation de la charpente d'un garage couvrant 5 500 m².

1. - Couverture en béton de bims; 2. - Fosse de graissage. (Voir figures 10 et 13.)

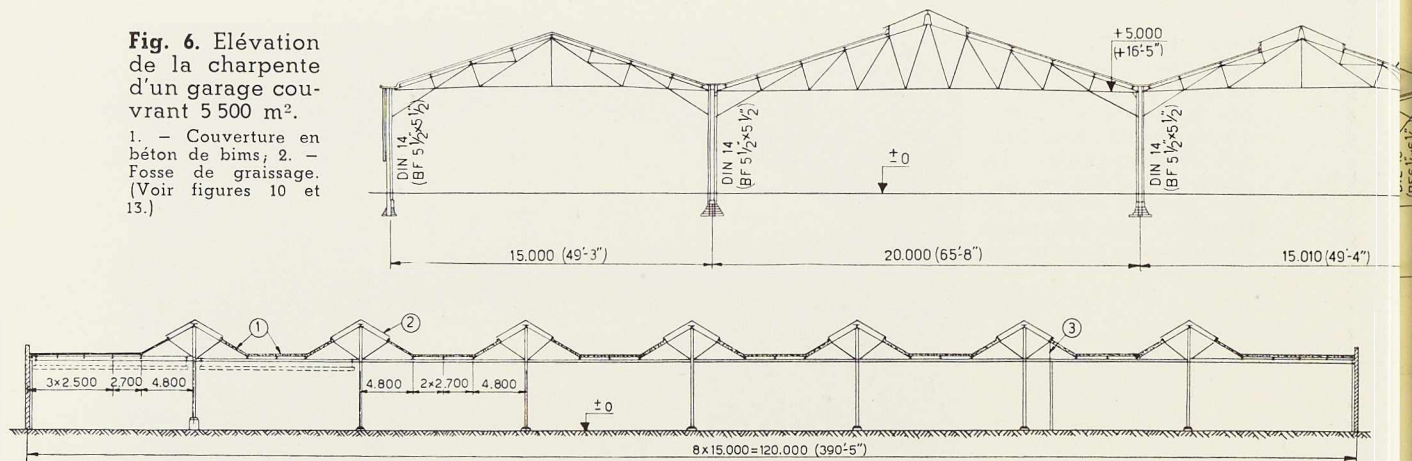


Fig. 7. Coupe transversale du garage de la figure 11.

1. - Couverture en plaques de béton; 2. - Lanterneaux; 3. - Parois vitrées.

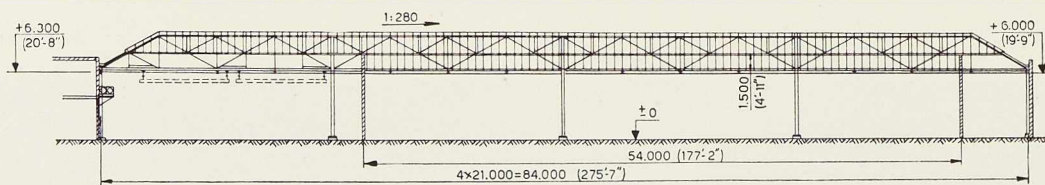


Fig. 8. Coupe longitudinale du garage (fig. 11), surface couverte 10 000 m² environ.

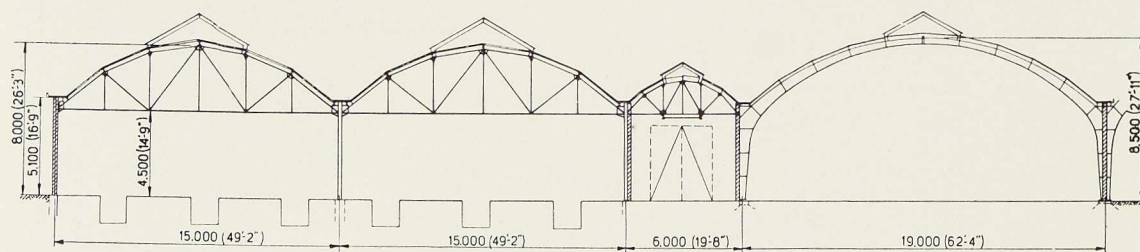


Fig. 9. Charpente d'un garage pour trolleybus avec atelier en annexe. Coupe A-B de la figure 14.

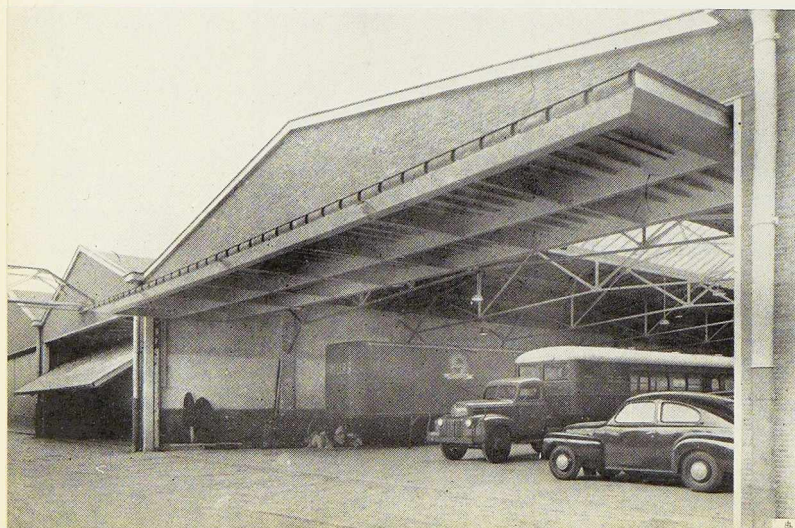


Fig. 10. Portes basculantes en acier du garage de la figure 6. La largeur de ces portes s'élève à 19 m chacune.

Photos Renes.

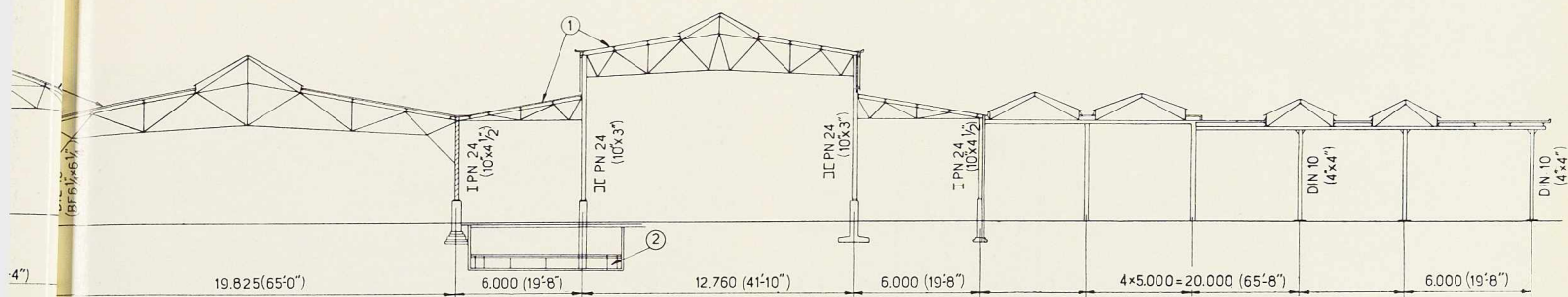


Fig. 11. Garage pour autos faisant corps avec atelier de réparation (voir également fig. 7 et 8).

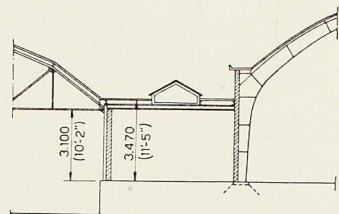


Fig. 12. Coupe C-D de la figure 14. Le poids total de la construction métallique est de 240 tonnes.

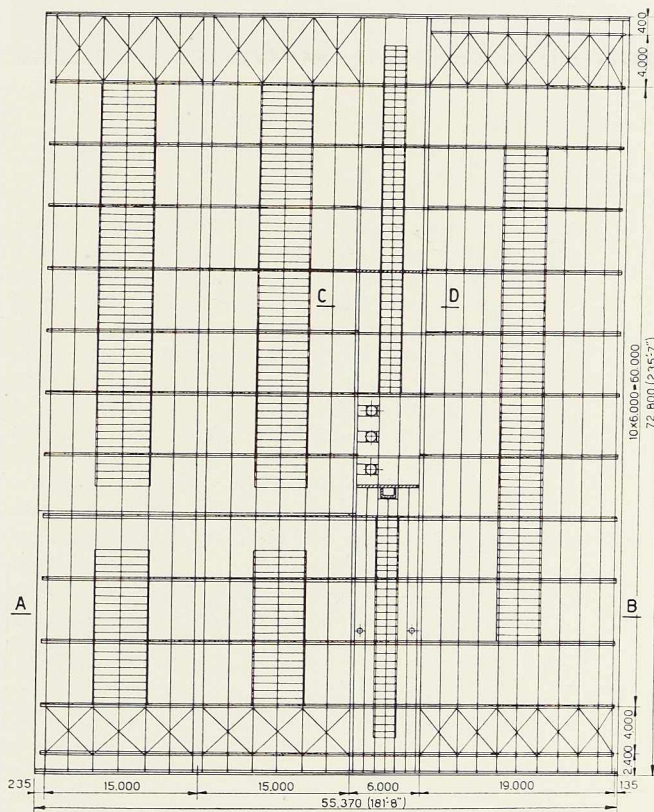


Fig. 14. Plan du garage de la figure 9 (voir également fig. 12).

Fig. 13. Vue intérieure de la figure 6 du garage. L'éclairage est assuré par un lanterneau central dans chaque travée. Le poids de la charpente métallique est de 170 tonnes environ.

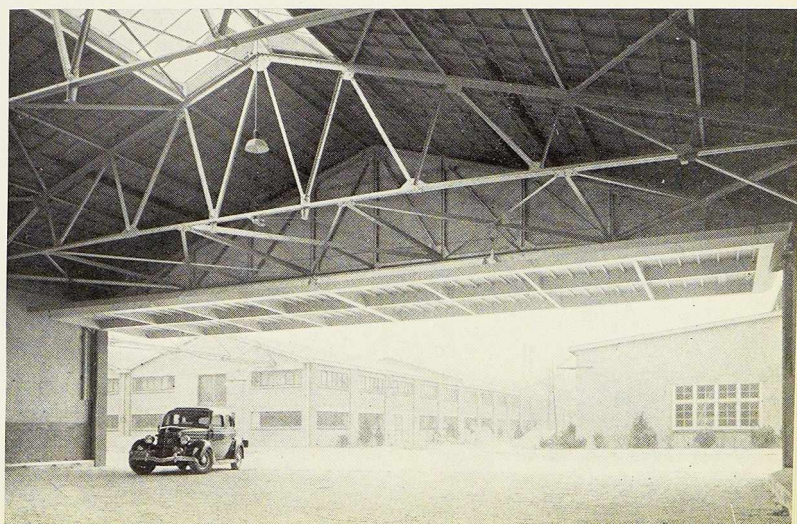




Fig. 15. Garages pour autos couvrant environ 1 900 m². La couverture est en plaques de béton de Bims revêtues d'une couche imperméable (voir également figures 16 à 18).

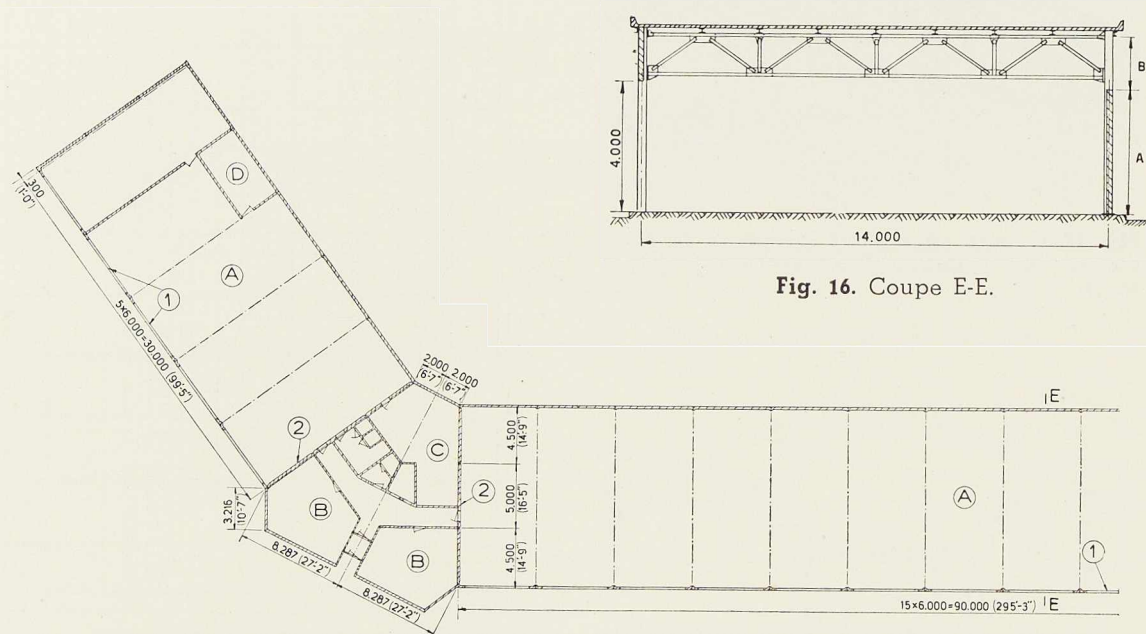


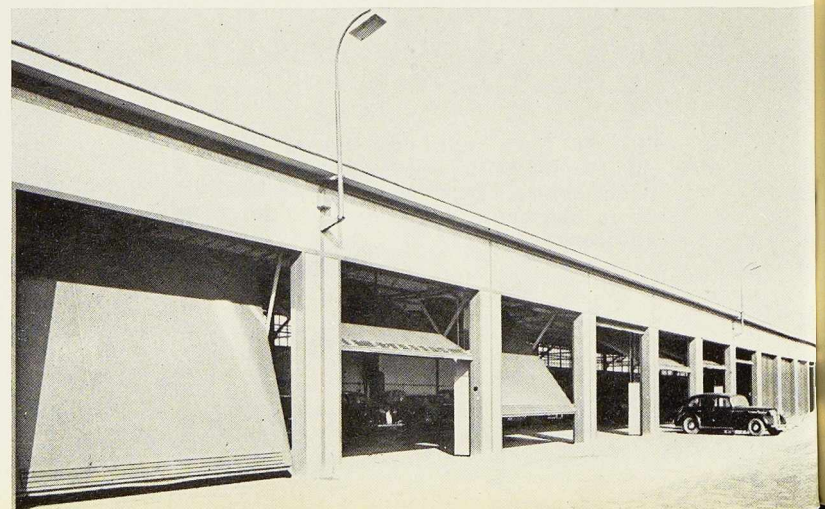
Fig. 16. Coupe E-E.

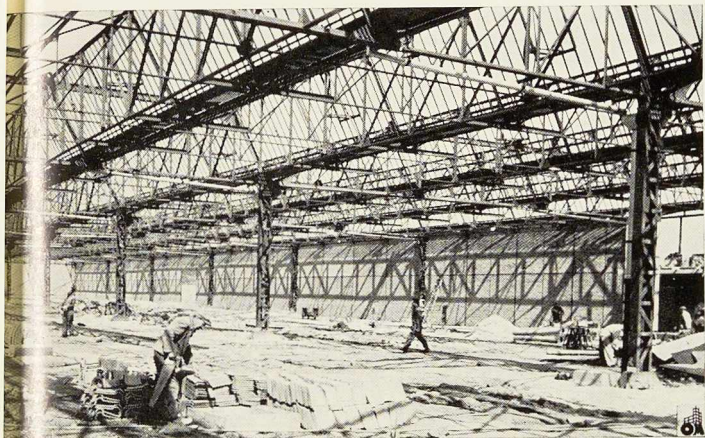
Fig. 17. Vue en plan de la charpente métallique.

A. - Garage; B. - Bureaux; C. - Magasins; D. - Atelier de meulage.
1. - Portes basculantes; 2. - Murs coupe-feu.

Fig. 18. Vue extérieure du garage de la figure 17 montrant les nombreuses portes basculantes.

Photos Renes.





Une conception originale de garages métalliques

Si l'on passe en revue les principales constructions de garages en Belgique qui ont eu recours à l'ossature métallique, l'on relève l'emploi de types bien différents, dont plusieurs sont d'usage courant en dehors de nos frontières.

Les figures 1 et 3 montrent les types employés pour le garage des voitures terminées dans le nouveau complexe de Ford à Anvers, et celui de Renault à Vilvorde.

Dans le cadre des différentes études groupées dans ce numéro, il est intéressant de signaler un type d'ossature particulier, introduit en Belgique par les Ateliers de construction Nobels-Peelman.

Il s'agit d'une toiture à lanterneaux transversaux.

Le vitrage se place de part et d'autre de la

poutre principale avec une inclinaison de 45° environ, et se termine en forme de pan coupé du côté des cheneaux. de façon à laisser un large passage à ceux-ci. En dessous du vitrage est placé un sous-lanterneau qui peut être partiellement ou entièrement vitré. De cette façon, la poutre principale est complètement masquée par le sous-lanterneau et les fers apparents n'ont que très peu de hauteur. L'entretien est réduit de ce fait à un strict minimum.

Pour les portées supérieures à 30 m, on laisse dépasser la poutre sous le sous-lanterneau de façon à ce que la construction reste suffisamment économique. Dans ce cas on écarte davantage les poutres et on remplace les pannes en poutrelles par des pannes en treillis, présentant le même aspect que les parties débordantes de la poutre.

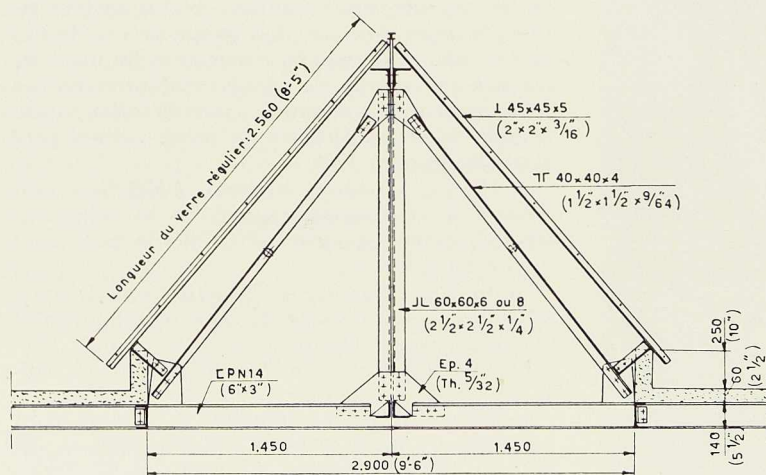


Fig. 1. Vue intérieure du garage Renault à Vilvorde (ci-dessus).

Fig. 2. Détails constructifs d'une toiture à lanterneaux transversaux.

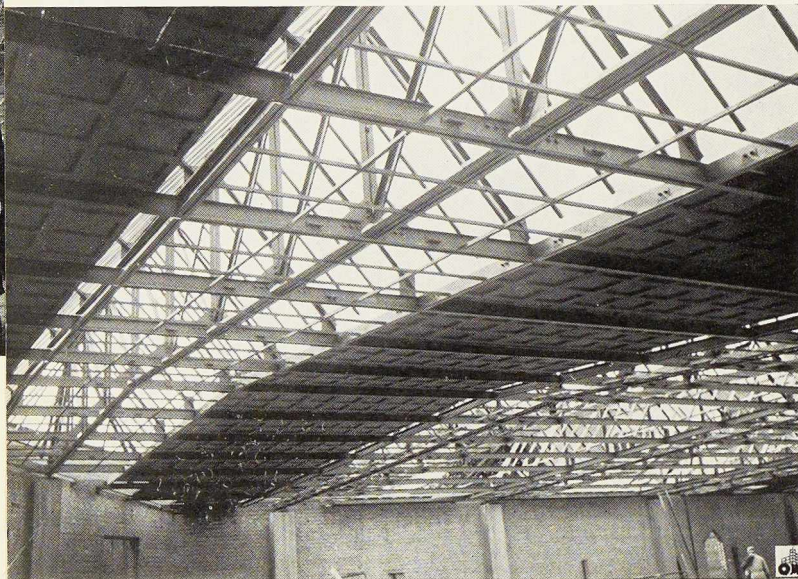


Fig. 3. Garage Ford à Anvers. Détail des lanterneaux. La charpente pèse 40 t et couvre une surface de 50 × 27 m.

Cette toiture présente plusieurs avantages :

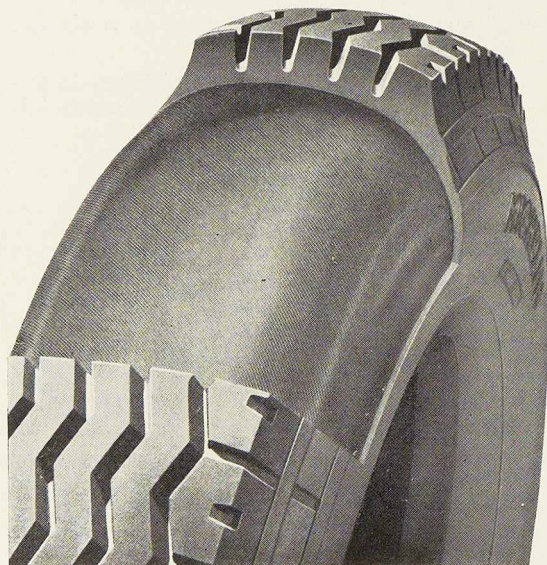
1° Une très bonne isolation de la toiture, réalisée non seulement par le béton de bims, mais davantage encore par le volume isolant sous le lanternneau.

2° Un aspect agréable : les poutres n'étant pas visibles, le plafond présente une surface bien régulière que les lignes de pannes longitudinales ne déparent pas, convenant spécialement pour l'application de l'éclairage par tubes fluorescents. Les sous-lanterneaux transversaux viennent couper cette surface d'une façon régulière.

3° Une grande luminosité :

L'éclairage obtenu est très efficace et fort bien réparti. Il se rapproche à ce point de vue de celui réalisé par les toitures à vitrage latéral.

PNEU « METALIC »



Depuis quelques années, les Usines Michelin fabriquent un nouveau type de pneu dit « Metalic », dans lequel tout le textile a été remplacé par de l'acier ce qui résout le problème d'échauffement.

A titre d'exemple, un pneu à carcasse en coton pour gros camion est constitué par 16 nappes de tissés les unes sur les autres. A chaque tour de roue le pneu s'écrase. A chacun de ces écrasements, toutes les nappes se déplacent les unes par rapport aux autres. Ce déplacement provoque un échauffement qui conduit à une élévation considérable de la température du pneu. Celle-ci peut atteindre jusqu'à 120°.

A 15° les 4 nappes du pneu « Metalic » sont deux fois plus résistantes que les 16 nappes de coton d'un pneu normal, à 120° elles le deviennent quatre fois plus.

Grâce à sa résistance à l'échauffement, le pneu « Metalic » peut subir des flexions plus fréquentes que les pneus « Coton ».

Les avantages qui en découlent sont les suivants :

Amélioration de la stabilité par abaissement du centre de gravité, diminution du poids mort, abaissement de la hauteur de chargement, etc.



G. Vandermeerssche,
Chef des travaux du Centre de
Microscopie Electronique à
l'Université de Gand

Un moyen puissant pour l'étude des surfaces métalliques

Généralités

Vingt années se sont à peine écoulées depuis les premiers efforts de quelques physiciens pour trouver un appareil qui permette l'étude de la matière dans le domaine submicroscopique. C'est grâce à la coopération de centaines d'ingénieurs et de physiciens, que nous possédons actuellement un instrument qui nous rend accessible le domaine de l'invisible, celui des molécules et des atomes.

Cet instrument, le microscope électronique, vient d'ouvrir les portes fermées aux microscopes optiques. Car bien que de nombreuses améliorations, telles que le contraste de phase et la lumière polarisée, aient été apportées au microscope optique, celui-ci sera toujours limité dans son pouvoir de résolution par la nature même de la lumière employée. En effet, il a été démontré depuis plus de soixante ans par Abbe qu'aucun objectif de microscope optique, aussi parfait qu'il soit du point de vue géométrique, ne serait capable de résoudre les détails plus petits que la demi-longueur d'onde de la lumière employée. Cela signifie qu'en utilisant même des rayons ultraviolets et des objectifs à immersion d'huile on n'arrive pas à améliorer le pouvoir séparateur, c'est-à-dire la plus petite distance entre deux points permettant de les distinguer séparément, distance qui est d'environ 1 000 unités Ångström, ou 1/10 d'un micron. (Rappelons que 1 mm = 1 000 microns et 1 micron = 1 μ = 10 000 U. Å.).

Par contre le microscope électronique tel qu'il

est fabriqué actuellement, permet de voir des détails de l'ordre d'une dizaine d'unités Ångström. En d'autres termes, si le premier parvenait à donner un grossissement de 1 000 fois, le second nous donnera des images agrandies environ 100 000 fois.

Les différents types

Il y a plusieurs types de microscopes électroniques, à savoir : électromagnétiques, électrostatiques, à émission, à balayage, etc. Ce sont les deux

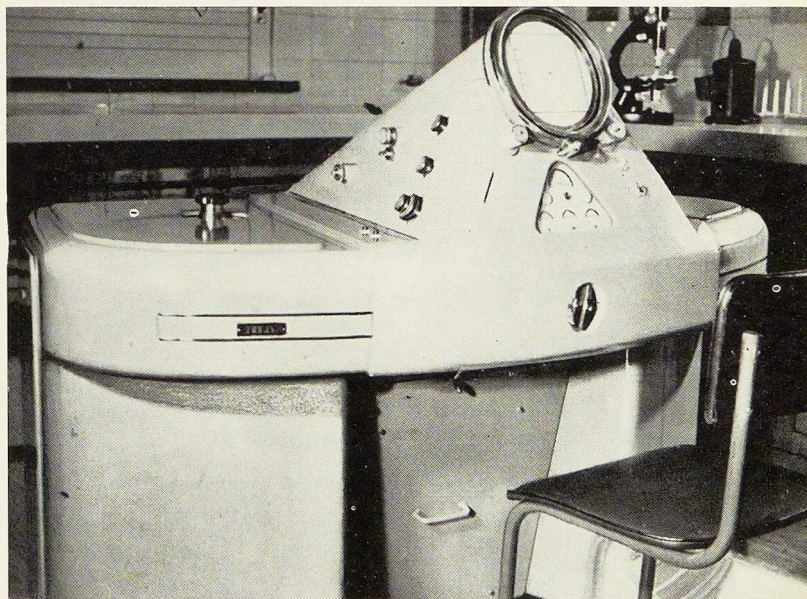


Fig. 1. Vue du microscope électronique du Centre de Microscopie électronique de Gand.

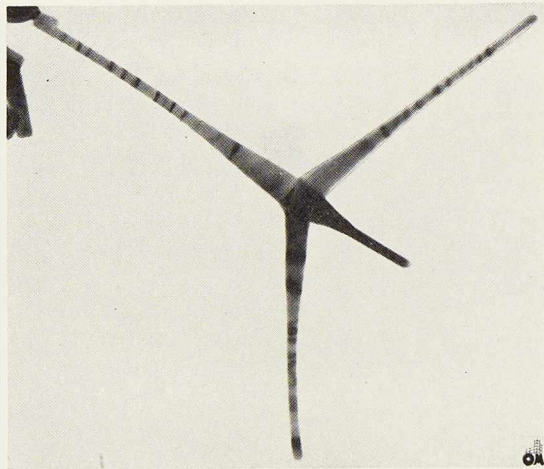


Fig. 2. Un pigment de « blanc de zinc ». Grossissement : 50 000 fois.

premiers qui sont les plus courants parmi les appareils commerciaux. Il ne nous est pas possible d'entrer dans les détails ici, mais il est cependant intéressant de faire remarquer l'analogie frappante qui existe entre le microscope optique et le microscope électronique, qu'il soit du type électromagnétique, électrostatique ou du type mixte. La lampe employée comme source lumineuse dans le microscope ordinaire, est remplacée, dans le microscope électronique, par un filament de tungstène fortement chauffé et porté à un voltage de 50 à

100 kV, créant ainsi un faisceau d'électrons fortement accélérés. De même que le rayon de lumière traverse successivement le condensateur, le spécimen à étudier, l'objectif et l'oculaire, le faisceau électronique traverse d'abord un condensateur, qui, au lieu d'être en verre est constitué par une bobine créant un champ magnétique axial, puis l'objet à étudier et ensuite l'objectif et le projecteur qui eux également sont, tout comme le condensateur, des lentilles électromagnétiques. Pour que les électrons puissent former une image bien nette, soit sur l'écran fluorescent, soit sur la plaque photographique qui est posée sur leur parcours, on doit bien se douter que des condi-

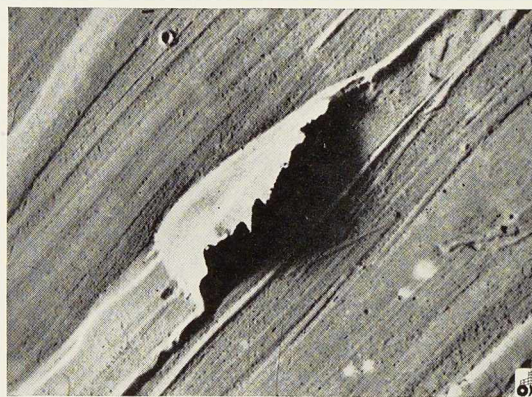


Fig. 3. Surface d'un roulement à billes (état neuf). Grossissement : 10 000 fois.

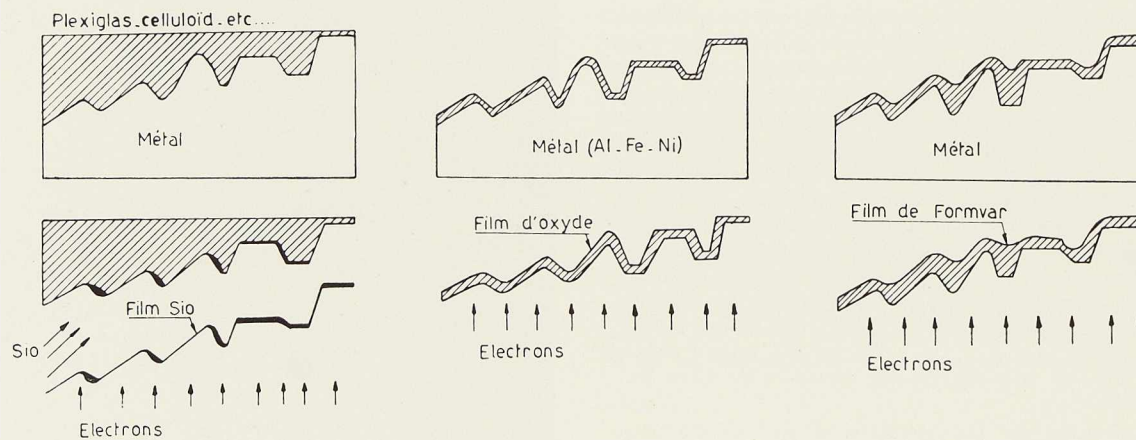


Fig. 3bis. Schéma illustrant trois méthodes d'empreintes de surfaces métalliques.



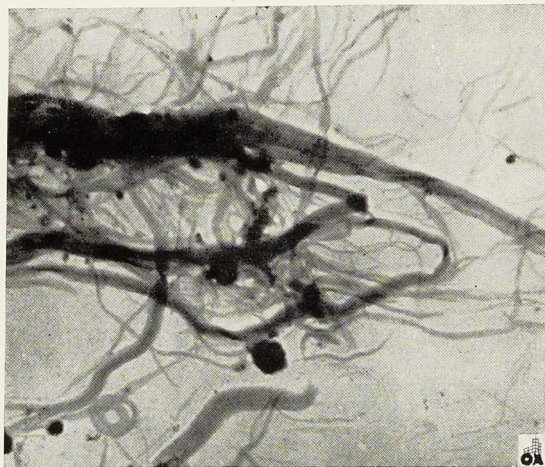


Fig. 4. Fibres de savon se trouvant dans une graisse de moteur.
Grossissement : 4 500 fois.

tions assez rigoureuses doivent être remplies du point de vue : vide poussé, isolation, stabilité de courant, etc.

Ces conditions ont été longtemps les raisons pour lesquelles le microscope électronique a tardé d'être considéré comme un instrument d'observation ou de contrôle. A présent cet appareil à maniement simple, n'expose plus le chercheur aux embûches du passé; on peut en juger par le nombre relativement grand d'appareils fabriqués dans une dizaine de pays différents.

Pourtant maniement ne veut pas dire application et encore moins interprétation. Car, en effet, l'expérience acquise dans l'utilisation du microscope électronique démontre une fois de plus que le pouvoir de résolution n'est pas le seul facteur qui compte dans la technique microscopique.

Préparation des échantillons

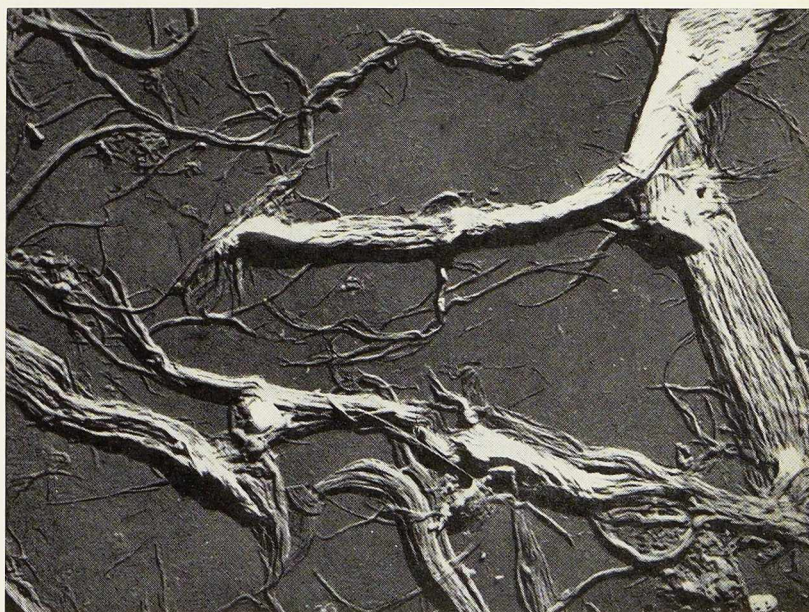
La technique de préparation des échantillons n'en est qu'à ses débuts. Les plus grandes difficultés proviennent du minime pouvoir pénétrant des électrons. Comme supports des échantillons à observer il faut donc préparer des films organiques ou métalliques excessivement minces.

Fig. 5. Fibres de savon se trouvant dans une graisse de moteur. Ombrage métallique (Pd).
Grossissement : 6 500 fois.

On sait par exemple qu'un film organique supportant les échantillons à observer par transparence doit avoir une épaisseur d'une centaine d'unités Ångström pour être transparent aux électrons accélérés par 60 kV. Par contre, il doit être suffisamment résistant pour supporter l'échauffement dû au bombardement électronique.

Plusieurs procédés ont été mis au point pour la fabrication de ces pellicules supports, grâce à l'emploi de certaines matières plastiques, telles que le collodion, le polyvinyl, le formvar, etc. Les préparations les plus simples sont celles qui permettent l'étude directe de l'échantillon : ceci est généralement le cas pour l'étude de certains pigments, de fumées, d'argiles, de suspensions colloïdales, de préparations biologiques (bactéries, virus, etc.) et en général pour l'examen de tout objet microscopique ou submicroscopique qui peut être mis en suspension dans un liquide quelconque.

Il y a également les préparations pour la méthode d'observation dite « indirecte ». Cette méthode est presque toujours appliquée pour l'étude des surfaces et est d'un usage de plus en plus généralisé. D'excellents résultats ont pu être obtenus, tout particulièrement dans l'étude des surfaces métalliques, et les quelques clichés qui illustrent le présent exposé, donnent une idée de l'importance que cette méthode peut avoir pour toutes les branches de l'industrie et de la science métallurgiques.



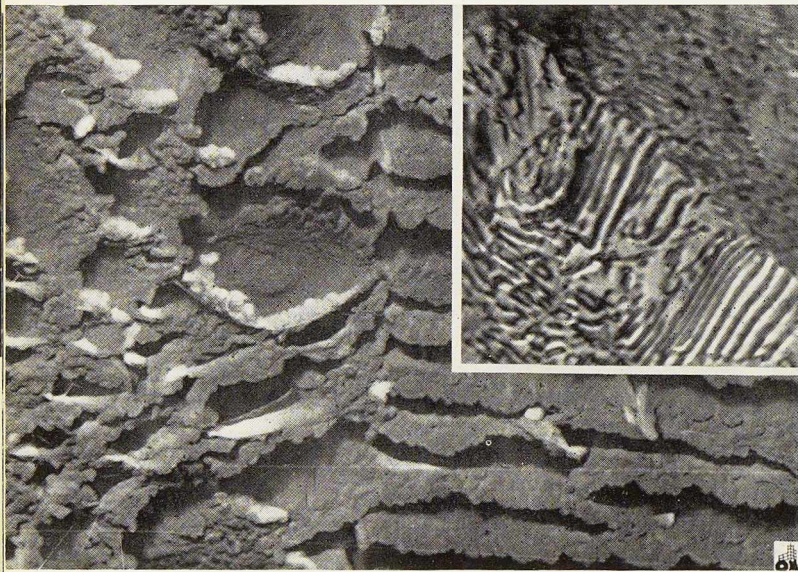


Fig. 6 et 7. Lamelles de ferrite et de cémentite d'une fonte spéciale. A gauche : photo prise à l'aide d'un microscope électronique, grossissement 20 000 fois. A droite : photo prise à l'aide d'un microscope optique (Reichert MEF); grossissement 3 000 fois. La comparaison de ces deux photos montre la différence du pouvoir de résolution des deux microscopes.

Applications pratiques

Lorsqu'on étudie une surface métallique, cela peut être pour la surface même ou bien pour la structure intérieure révélée par cette surface. Dans le premier cas aucune préparation de la surface métallique n'est nécessaire, sauf un nettoyage parfait qui a pour but d'enlever toute trace de poussière, de graisse ou d'un autre corps étranger. Une étude de ce genre donne généralement des renseignements très utiles au point de vue corrosion, traitements mécaniques, polissage, etc. Nous ferons tout de suite remarquer que l'on peut évidemment étudier de la même manière des surfaces couvertes de peinture ou d'émail pour connaître par exemple leur efficacité contre la corrosion produite par l'humidité et les changements de températures. La figure 3 qui représente la surface d'un roulement à billes à l'état neuf montre cependant que des particules métalliques sont déjà prêtes à se détacher. En photographiant ce même endroit du roulement à billes après quelques heures d'emploi on peut avoir une idée nette tout autant de la qualité de l'acier que de celle du lubrifiant employés.

Applications en métallurgie

Lorsqu'on veut examiner une surface métallique, on en fait une *empreinte* et c'est cette dernière qui est observée dans le microscope électronique.

Pour la prise de cette empreinte différentes méthodes sont employées dont voici les plus importantes : On recouvre la surface par une fine couche de matière plastique que l'on détache par après, soit en dissolvant le métal immédiatement sous la pellicule, soit en plongeant l'échantillon avec le film dans l'air liquide, ou encore, en ajoutant sur la pellicule une couche épaisse d'une autre matière plastique, que l'on fait dissoudre ensuite. On peut aussi se servir des pellicules formées par la fine couche d'oxyde qui se forme d'une manière continue sur certains métaux, tels que l'aluminium par exemple. Une troisième méthode consiste à employer un épais film de polystyrène, de cellulose ou de collodion que l'on a laissé durcir ou que l'on a fortement pressé sur la surface métallique. Ensuite on vaporise sous vide sur cette première empreinte une fine couche de silice que l'on détache ensuite en dissolvant le film épais.

La plupart de ces méthodes sont d'un usage courant dans les laboratoires de microscopie électronique. En voici quelques applications pratiques.

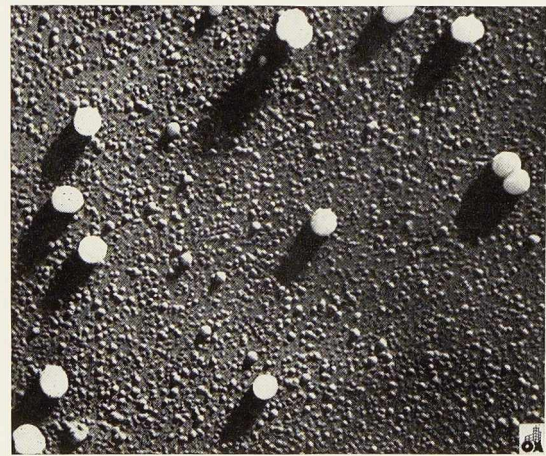
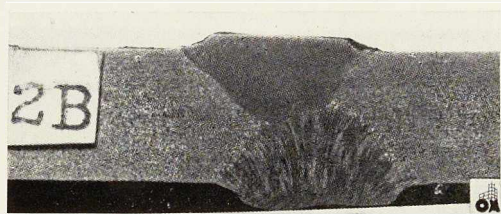
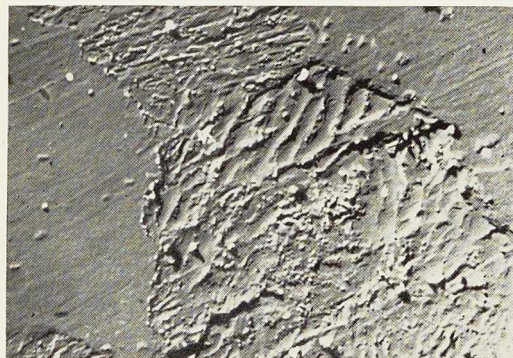


Fig. 8. Suspension colloïdale illustrant la technique de l'ombrage métallique. Grossissement : 10 000 fois.





a) Grossissement : 2 fois.



b) Métal de base : grossissement 5 500 fois.



c) Métal déposé : grossissement 5 600 fois.

Fig. 9. Soudure d'un acier : a) vue générale prise avec un microscope optique (Reichert MEF); b) métal de base, microscope électronique; c) métal déposé, microscope électronique.

Ce dernier peut en effet être étudié également tel que le montre la figure 5, qui donne la structure d'une graisse courante employée dans les moteurs lourds.

La technique employée pour obtenir le remarquable relief de la figure 6 procède de la méthode toute nouvelle, dite par « ombrage métallique ». On remarquera immédiatement que de nombreux détails invisibles dans la figure précédente, apparaissent très clairement comme une source nouvelle de nombreuses observations.

Une surface métallique peut également révéler des détails concernant la structure interne du métal. Dans ce cas un polissage et une attaque sélective sont nécessaires. De cette façon on mettra en relief des impuretés présentes dans le métal, ou on connaîtra le nombre et les dimensions de petites particules, précipitées dans l'état solide d'un alliage, donnant ainsi des renseignements sur la dureté et le danger du vieillissement.

Il serait impossible d'énumérer ici toutes les applications possibles; en voici quelques-unes : le contrôle des traitements mécaniques des métaux, tels que le forgeage, le laminage et l'étirage; le contrôle des traitements thermiques des aciers; l'examen d'inclusions de gaz genre « fisheyes », etc.

La figure 7 met en évidence le résultat d'une attaque sélective, montrant ainsi d'une part la

disposition des lamelles de ferrite et de cémentite et d'autre part une jointure de cristaux.

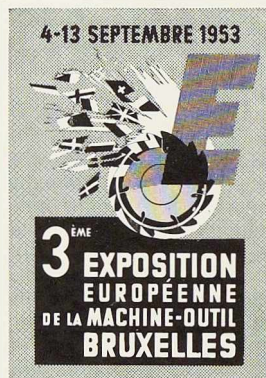
Une dernière application, qui peut-être est une des plus importantes, est celle des soudures des métaux. L'importance de ce problème a été démontré ces dernières années à la suite d'accidents graves d'avions, de bateaux et de ponts.

A titre de renseignement nous donnons ici trois photos (fig. 9) représentatives de la soudure d'un métal.

Il est clair que les quelques exemples mentionnés ici, ne représentent pas toutes les applications possibles de la microscopie électronique en métallurgie. Bien au contraire, la technique de préparation des échantillons étant en pleine évolution, nous pouvons nous attendre à ce que ce merveilleux instrument de recherche et de contrôle qu'est le microscope électronique, procure dans un avenir assez proche à l'industrie métallurgique et autres, une base solide sur laquelle nos laboratoires pourront construire, ce qui permettra à nos industriels de lancer sur le marché mondial des marchandises de toute première qualité.

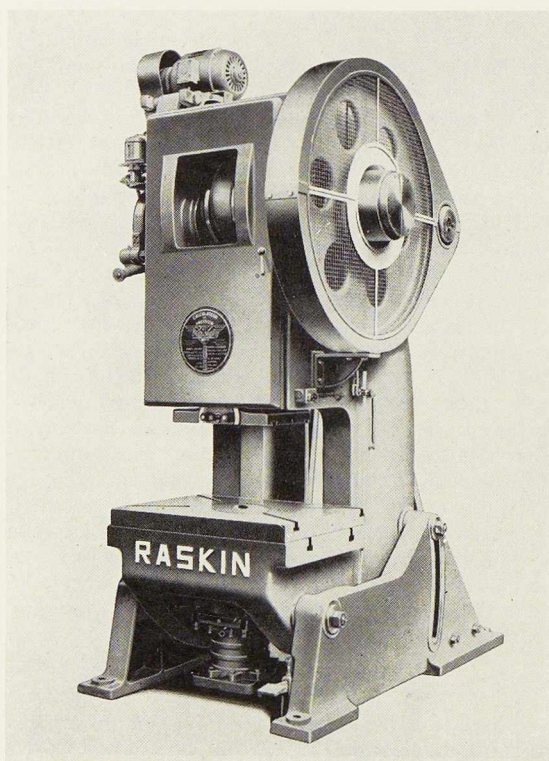
G. V.

Toutes les photos ont été prises avec l'appareil Philips EM 100. Les recherches ont été entreprises sous les auspices de l'I. R. S. I. A.



La 3^e Foire Européenne de la Machine-Outil Bruxelles, Septembre 1953

Le Syndicat Belge des Constructeurs de Machines-Outils est un des premiers groupements industriels belges, dont les efforts de travail collectif aient été couronnés de succès. Chaque usine a su se spécialiser dans un secteur déterminé de la branche et arriver ainsi à tirer le meilleur parti de la technique.



Nous avons été heureux de pouvoir annoncer que l'organisation de la 3^e Foire internationale de la Machine-outil a été confiée à Sycomom. Venant après Paris et Hanovre, villes spécialisées dans les grandes manifestations de ce genre, la Foire de Bruxelles constituera un événement mondial dont le succès sera certainement comparable à celui que vient de remporter le 36^e Salon de l'Automobile, qui a d'ailleurs également été organisé par une personnalité de Fabrimétal.

Nous publierons, en vue de la prochaine Foire internationale, des monographies de chacun des ateliers, membres de Sycomom. C'est ainsi que, ci-après, nous avons le plaisir de signaler à nos lecteurs les programmes de fabrication des Ateliers Hubert Raskin d'Angleur et de la S. A. Safak de Sclessin.

Les lecteurs de *L'Ossature Métallique* pourront ainsi se rendre compte de la variété et de la qualité des machines-outils belges et de la productivité de nos usines.

Presses des Ateliers Hubert Raskin S. A.

Les Ateliers Hubert Raskin, S. A., fondés il y a près d'un demi-siècle se sont spécialisés notamment dans la fabrication des presses mécaniques.

S'étendant sur une superficie de plus de 2 ha, l'usine a aujourd'hui ses fours électriques, sa salle de trempe, ses halls d'usinage, de montage, son plancher d'essais, ses laboratoires et ses bureaux techniques. La presse initiale de découpage et

Fig. 2. Un des nombreux types de presses, fabriquées par les Ateliers Hubert Raskin.





Fig. 3. Vue partielle du bureau d'études de la S. A. Ateliers Hubert Raskin.

Fig. 4. Atelier d'ajustage des bâtis de presses Raskin.

Photos J. Malvaux.

d'emboutissage y a subi de multiples transformations; elle est pourvue de dispositifs qui lui permettent d'effectuer toutes les opérations que l'on attend de ces machines, le progrès de la fabrication réclamant sans cesse de nouveaux perfectionnements.

Ces presses répondent, non seulement au travail mécanique que l'on exige d'elles mais possèdent des qualités intrinsèques de solidité, de résistance et aussi d'esthétique.

Le programme de fabrication comprend toute une série de presses de types différents et de toutes puissances ainsi que des cisailles guillotines et lames de cisailles de haute précision.

Notons entre autres :

Presses à excentriques rigides : avec aménagement automatique par plateau revolver, à table mobile, à évacuation arrière.

Presses inclinables : pour découpage en quinconce.

Presses rigides et inclinables : à table d'avancement automatique.

Presses d'emboutissage : à arcade (série Styx) à double montant (série Légia) à double montant pour emboutissage profond (série Super) à double effet.

Presses à genouillère pour estampage : à chaud et à froid, presses pour la frappe des monnaies, insignes, médailles, etc.

Presses automatiques : à grande vitesse, pour découpage des bandes de tôle.

Presses rapides : à encocher pour stators et rotors.



Presses à grande vitesse : pour découpage et perçage de la tôle en bandes ou en rouleaux.

Cisailles guillotines de précision : jusqu'à 2 500 mm de longueur et 5 mm d'épaisseur.

Toutes les machines à commande hydraulique : pour le travail des métaux en feuilles par cisailage ou déformation.

Cette production occupe actuellement un personnel de 500 employés et ouvriers.

Raboteuses et raboteuses-fraiseuses « SAFAK »

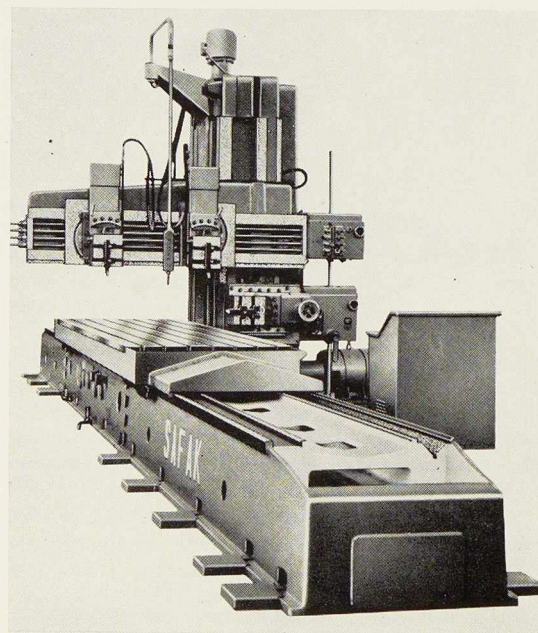
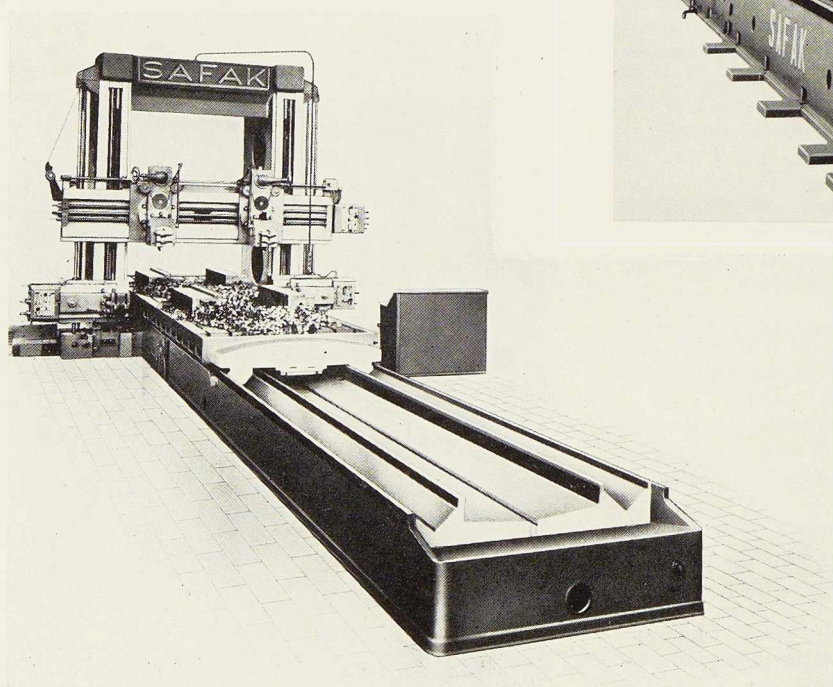
Spécialisée depuis de nombreuses années dans la construction des machines à raboter les métaux, la S. A. Safak à Sclessin, a conquis une place importante dans ce domaine.

Le traitement thermique de stabilisation des principales pièces entrant dans la construction de ces machines a permis d'élever dans de sensibles proportions leurs caractéristiques de résistance mécanique tout en assurant l'indéformabilité des machines ainsi construites.

Des laboratoires chimiques, mécaniques et métallographiques permettent un contrôle constant de la fabrication.

Le programme de construction que la Société Safak s'est imposé couvre les besoins courants de l'industrie, soit en machines à deux montants, soit en machines à un montant, depuis la petite machine de 800 mm de passage jusqu'à la grosse machine de 3,150 m de passage pesant 150 t avec 6 types intermédiaires.

Des brevets couvrent certains dispositifs spéciaux notamment un système de porte-outil permettant le rabotage en double effet ainsi que les machines à deux tables.



↑ **Fig. 5.** Raboteuse « Safak » à un montant, type 12,5 × 10 × 40.

← **Fig. 6.** Raboteuse « Safak » à 2 montants, type 20 × 20 × 75, avec dispositif pour rabotage en double effet.



Programme de fabrication des raboteuses et raboteuses-fraiseuses « Safak » - Commande par groupe Ward-Léonard

Raboteuses à 1 montant

Type	8 × 8 × 20	10 × 8 × 30	12,5 × 10 × 40	14 × 10 × 40	20 × 16 × 40	22,5 × 18 × 40
Largeur utile de rabotage (l'encombrement de la pièce pouvant dépasser cette dimension) mm	800	1.000	1.250	1.400	2.000	2.250
Hauteur utile sous la traverse mm	800	800	1.000	1.000	1.600	1.800
Course standard . . . mm	2.000	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Effort à la crémaillère tonnes	3 jusque 42 m/min	3 jusque 42 m/min	4 jusque 40 m/min	4 jusque 40 m/min	14 jusque 32 m/min	14 jusque 32 m/min
Vitesses de coupe et de retour m/min	3 à 60	3 à 60	3 à 60	3 à 60	2 à 40	2 à 40
Poids tonnes	12	15	26	30	65	70

Raboteuses à 2 montants

Type	8 × 8 × 20	10 × 10 × 30	12,5 × 12,5 × 40	15 × 15 × 40	20 × 20 × 60	25 × 25 × 60	28 × 25 × 60	31,5 × 25 × 60
Largeur utile de rabotage mm	800	1.000	1.250	1.500	2.000	2.500	2.800	3.150
Hauteur utile sous la traverse . . . mm	800	1.000	1.250	1.500	2.000	2.500	2.500	2.500
Course standard mm	2.000	3.000	4.000	4.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Effort à la crémaillère . . . tonnes	2,4 jusque 40 m/min	4 jusque 40 m/min	6 jusque 40 m/min	6 jusque 20 m/min	10 jusque 48 m/min	15 jusque 32 m/min	15 jusque 32 m/min	15 jusque 32 m/min
Vitesses de coupe et de retour m/min	2,5 à 50	3 à 60	3 à 60	3 à 60	3 à 60	2 à 40	2 à 40	2 à 40
Poids tonnes	8	17	23,5	33	76	110	122	135

Ces dispositifs concourent à la réduction des temps morts et augmentent par le fait même le rendement pratique des machines « Safak ».

Les machines à un montant ont fait l'objet d'études poussées pour éviter toute flexion et torsion dans le bras porte-outil.

La Société Safak s'est également spécialisée dans la construction des machines raboteuses-fraiseuses.

La puissance des têtes à fraiser dont sont munies ces machines varie de 9 à 25 CV.

Cette année, Safak exposera une machine raboteuse-fraiseuse à deux montants de 1,25 m de pas-

sage utile entre montants et de 3,5 m de course.

Cette machine est équipée de 3 puissantes têtes à fraiser orientables permettant l'emploi de fraises de grands diamètres avec lames en carbure de tungstène.

La puissance des moteurs de chacune de ces têtes à fraiser est de 25 CV.

L'ensemble de la machine est particulièrement robuste surtout si l'on tient compte du fait que les principales pièces sont en fonte spéciale dont la résistance à la traction est de 30/35 kg/mm² et qu'elles ont subi, avant leur finition, un traitement thermique de stabilisation.





Photo Assoc. Screen News.

L'ACIER ET SES APPLICATIONS

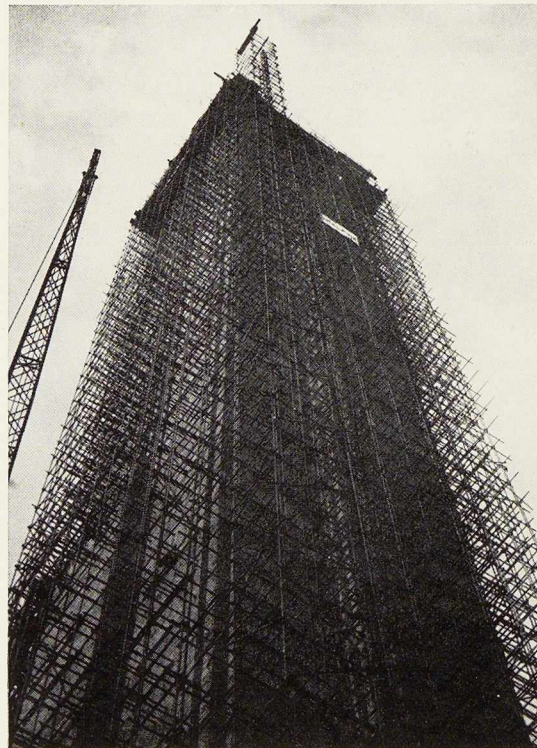


Photo Mirrorpic.

Fig. 2. Echafaudage tubulaire réalisé pour la construction de la Centrale électrique de Bank-side à Londres. La hauteur de l'échafaudage atteint près de 100 m.



Fig. 3. Nouveau pont tournant sur le canal Gand-Terneuzen à Langerbrugge.
Longueur : $2 \times 20,49$ m;
Largeur d'axe en axe des poutres : 5 m;
Tonnage d'acier mis en œuvre : 77 168 kg;
Constructeur : Chantier Naval Ludovic Beauval.

C. E. C. M

Commission pour l'Étude de la Construction Métallique

En juin 1942, sous l'impulsion de M. Louis Isaac, la Fédération de l'Industrie des Fabrications Métalliques, le Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges et le Groupement des Industries Sidérurgiques Luxembourgeoises ont créé la Commission Mixte des Aciers, chargée d'établir une classification et de préparer la normalisation des aciers de construction utilisés en Belgique.

Dès le début cette Commission fut présidée et animée par M. L. Isaac, dont la vie entière fut un exemple de travail et d'efforts en vue de l'amélioration de nos industries de construction métallique, et que nous avons eu la douleur de perdre en octobre dernier.

Au lendemain de la guerre, M. L. Isaac, qui avait mesuré les résultats heureux acquis par la collaboration des deux industries sidérurgique et de la construction, suggéra la création d'un nouveau Comité Mixte spécialement chargé d'examiner les possibilités de tirer le maximum d'effet utile du matériau « acier », par l'étude approfondie des caractéristiques de celui-ci et des méthodes de construction susceptibles d'en tirer le meilleur parti.

C'est en 1946 que fut constituée la Commission pour l'Étude de la Construction Métallique sous l'égide des organismes suivants :

D'une part, les Groupements des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges et des Industries Sidérurgiques Luxembourgeoises, ainsi que le Centre National de Recherches Métallurgiques et d'autre part, le Centre de Recherches Scientifiques et Techniques de l'Industrie des Fabrications Métalliques sont chargés des études et recherches de leur domaine propre.

L'Institut pour l'Encouragement à la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I. R. S. I. A.), sous l'impulsion clairvoyante de son Directeur M. Henry, a bien voulu s'intéresser aux travaux de la Commission, ceux-ci rentrant parfaitement dans les buts que s'est assignés cet organisme créé par le Gouvernement pour encourager les études et recherches d'intérêt général.

Un inventaire de recherches à effectuer existait déjà : d'une part, la sidérurgie avait un programme de travaux prêt à être mis en œuvre; MM. Louis, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, et le Professeur Massonnet, d'autre part, avaient soulevé des problèmes propres à améliorer la construction métallique. M. Louis Isaac fit appel à ces collaborateurs éclairés ainsi qu'à M. le Professeur Magnel qui accepta le rôle d'Ingénieur-Conseil du nouveau Comité.

Des subsides importants de l'industrie augmentés par la constitution de l'I. R. S. I. A. permirent d'entreprendre immédiatement un vaste programme de travaux qui s'effectuent pour ce qui concerne les recherches de construction sous la direction de M. Hébrant. Du côté sidérurgique diverses questions sont à l'étude parmi lesquelles nous citerons un important travail statistique, portant sur les propriétés physiques des aciers, mené à bien avec l'active collaboration de M. Herbiel, Rapporteur Général de la Commission Sidérurgique.

Nous sommes heureux de pouvoir présenter un premier rapport substantiel résumant les travaux réalisés et les résultats déjà acquis.

François PEROT,
Président de la C. E. C. M.

La création de la C. E. C. M., sous l'égide des industries de la sidérurgie et de la construction métallique, répondait à une nécessité technique évidente. La réalisation d'économies importantes dans la construction des ouvrages

métalliques n'est possible, en effet, que grâce à l'amélioration de la connaissance des propriétés mécaniques de l'acier, concurremment avec l'évolution de la conception des ouvrages et le perfectionnement des méthodes de calcul et d'exé-



cution. De nombreuses études ont été développées dans ces domaines, notamment en Belgique, par la Commission Mixte des Aciers (C. M. A.), le Centre National de Recherches Métallurgiques (C. N. R. M.), l'Institut Belge de la Soudure (I. B. S.) et divers laboratoires universitaires, grâce à l'appui du Fonds National de la Recherche Scientifique (F. N. R. S.) et de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I. R. S. I. A.). Ces études ont conduit à des résultats du plus haut intérêt, mais il est évident que bien des problèmes doivent encore être étudiés.

La C. E. C. M., par les recherches coordonnées qu'elle entreprend, en collaboration étroite avec les producteurs et utilisateurs d'acier, espère créer un climat progressiste, dynamique et tend à engager résolument la technique de la construction métallique dans la voie scientifique. Cette voie est la seule qui puisse inspirer des solutions originales, alliant l'économie à la sécurité, parce qu'elle est fondée sur la connaissance approfondie du comportement du matériau et l'analyse des états de sollicitation.

Le programme des travaux de la C. E. C. M., qui sera étudié en détail ci-après, traduit le souci de ses promoteurs d'aboutir dans un délai relativement court à des résultats concrets importants.

Les idées maîtresses qui en constituent le fondement sont les suivantes :

— Etablir pour les aciers courants de construction, la valeur des tensions admissibles, à partir d'une étude statistique de leur limite élastique;

— Rechercher, par des études de natures métallurgique et mécanique, les aciers qui, par l'effet combiné de leurs caractéristiques, de leur nuance et de leur prix, conduisent, suivant les types d'ouvrages, aux réalisations les plus économiques en même temps que les plus sûres;

— Etablir par l'auscultation des ponts métalliques en service, la corrélation entre les valeurs des tensions et des déformations résultant des calculs théoriques et les valeurs mesurées correspondantes;

— Rechercher les possibilités d'économie dans l'utilisation de l'acier par l'analyse expérimentale des détails constructifs rivés et soudés, l'allègement des profilés, la création de profils en tôle pliée;

— Etudier les moyens d'améliorer l'état de livraison des produits finis;

— Diffuser dans les milieux intéressés les méthodes modernes de calcul, ainsi que les procédés éprouvés pour l'exécution des constructions soudées.

*
* *

Pour mener ses travaux à bonne fin, endéans une période de deux à trois ans, la C. E. C. M. s'est constituée en un organisme à plusieurs échelons. Elle comprend :

— Un Comité supérieur dont la mission est d'orienter les recherches en proposant en cours d'étude toute modification qui sera jugée nécessaire; d'examiner et de soumettre à l'I. R. S. I. A. les rapports scientifiques des chercheurs;

— Un comité exécutif chargé de coordonner les travaux dans les différents groupes d'activité envisagés, de discuter les résultats obtenus et de faire au comité supérieur toute suggestion utile à la bonne marche des études.

Ce comité dispose d'un bureau technique qui prépare, organise et exécute les travaux relatifs au groupe « Construction », en rédige les conclusions et maintient un contact étroit avec les travaux du groupe « Sidérurgie ».

— Des comités de travail, composés de délégués de l'industrie et des grandes administrations, qui étudient en détail chaque question du programme.

Les recherches sur les aciers de construction et les produits finis sont confiées au groupe « Sidérurgie », qui travaille en collaboration étroite avec le C. N. R. M., tandis que le groupe « Construction » sous l'égide du Centre de Recherches Scientifiques et Techniques de l'Industrie des Fabrications Métalliques (C. R. I. F.), est chargé des études théoriques et expérimentales sur le perfectionnement des méthodes de calcul, de conception et d'exécution des ouvrages. Une liaison permanente est établie entre les deux groupes, grâce à une « Commission de contact » créée au sein de la C. E. C. M. et qui comprend les membres du bureau technique précité.

Les travaux dans les divers comités et dans les laboratoires universitaires, industriels et autres, sont actuellement en plein développement. Le délai d'un an environ qui s'est écoulé depuis l'installation officielle de la Commission permet de mieux mesurer l'intérêt d'une telle initiative, et de préciser à la lumière des premiers résultats les objectifs poursuivis.

L'exposé du programme permet en outre de faire le point sur l'état d'avancement des travaux. Le détail des dispositions adoptées dans les recherches et les conclusions de chaque étude seront publiés ultérieurement.

I. Groupe « Sidérurgie »

1. Recherche statistique sur la limite élastique des aciers A.37 et A.42

Dans les constructions en acier, la sécurité, ou plutôt, le risque de mise hors service, est d'une



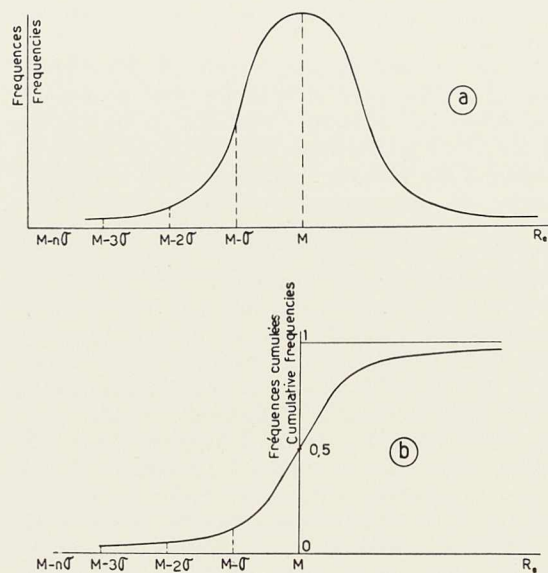


Fig. 1.

manière générale directement lié à la valeur de la limite élastique R_e , dont l'étude prend de ce fait une importance considérable. La valeur de R_e , étant fonction des multiples facteurs qui interviennent depuis l'élaboration de l'acier jusqu'au laminage, cette étude doit être nécessairement basée sur une recherche statistique.

Une telle recherche peut conduire à des conclusions pratiques immédiates en appliquant aux résultats obtenus le concept classique du coefficient de sécurité, par comparaison avec les valeurs admises actuellement. Les prescriptions du nouveau règlement belge pour la construction des ponts métalliques (NBN 5 — Edition 1952) indiquant comme tension admissible (sous l'action des sollicitations principales) 14 kg/mm^2 , pour les aciers A.37 et A.42, dont la limite élastique présente des « minima officiellement reconnus » de 22, 24 et 26 kg/mm^2 (voir normes belges NBN 152-153-154, aciers A.37-A.42), il importe avant tout de définir d'une manière non équivoque la signification de ces minima officiels et d'en déterminer ensuite la valeur d'une manière scientifique.

Pratiquement, il s'agit de minima qui correspondent à un pourcentage de rebut satisfaisant aux exigences économiques de la production. Les nombreux essais de réception exécutés durant ces dernières années sur des aciers A.37 ou A.42 donnant pour R_e des valeurs largement étalées, la détermination de ces minima nécessite une étude statistique pour chacune de ces nuances.

C'est avec cet objectif immédiat que la C. E. C. M. a entrepris la recherche statistique dont il est rendu compte ci-après.

Les données accumulées au cours de cette étude serviront également à transposer progressivement sur le plan pratique la conception probabiliste de la sécurité, telle qu'elle est envisagée théoriquement par certains auteurs.

Cette conception est complexe, car la probabilité de ruine d'une construction dépend de nombreux facteurs difficilement mesurables; cependant, en admettant en première approximation que cette probabilité ne dépend que de la dispersion de R_e , il est possible de mettre en évidence la vraie signification de la tension admissible. Celle-ci est alors déduite de la courbe expérimentale de fréquence de R_e , assimilée à une loi de Laplace-Gauss et théoriquement prolongée dans la zone des faibles probabilités, qui donne pour un acier déterminé une valeur moyenne M et une dispersion caractérisée par un écart quadratique moyen σ .

La tension admissible qui peut se mettre sous la forme $(M - n\sigma)$ apparaît ainsi comme une limite pour laquelle il existe une probabilité extrêmement faible pour qu'une valeur de R_e lui soit inférieure (fig. 1). On sait que dans une distribution de Laplace-Gauss ces probabilités sont 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-12} pour des valeurs de n égales respectivement à 4,265 — 4,76 — 5,2 — 7,16. Il suffit d'accepter une probabilité donnée pour que soit fixée la valeur limite admissible.

En fait, les tensions réelles R suivent également une loi de dispersion; la tension admissible représente alors une valeur pour laquelle il existe la probabilité choisie de trouver simultanément au même point des valeurs de R et R_e telles que $R > R_e$ (fig. 2).

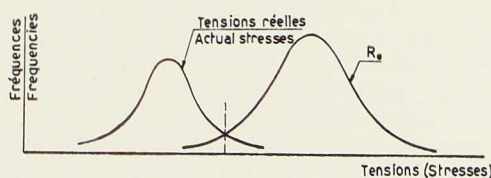


Fig. 2.

Le développement de cette question sort du cadre de cette note; bien des difficultés sont encore à résoudre pour aboutir à une conception satisfaisante du point de vue scientifique. Néanmoins, les considérations précédentes offrent déjà des perspectives pratiques encourageantes.

*
**

Le Comité de travail s'occupant de la recherche statistique et la Commission de contact ont mis au point le programme et les modalités d'exécution des essais. Environ six mille éprouvettes, nombre prévu au départ, ont été prélevées et soumises à l'essai de traction dans dix usines sidérurgiques belges et luxembourgeoises. Les fiches de statistique enregistrent, outre les caractéristiques mécaniques des aciers étudiés, de nombreux renseignements sur les facteurs d'ordre métallurgique, dont l'influence sur R_e sera analysée.

Le caractère industriel donné à dessein à la recherche a imposé certaines règles d'uniformisation de la technique des essais et de l'interprétation des résultats de façon à ne pas amener dans la statistique des résultats aberrants. De plus, l'introduction d'éprouvettes « étalons » et de « contrôle » a permis de suivre à intervalle régulier le tarage des machines d'essai et de mettre en évidence l'incidence de ces dernières sur la dispersion des résultats. Il est essentiel, en effet, d'aboutir à des valeurs de R_e reproductibles lors des réceptions courantes exécutées dans les conditions d'essais de la recherche et de pouvoir évaluer l'importance de la dispersion supplémentaire qui en résulte.

Les éprouvettes « étalons » sont usinées à partir de tronçons découpés dans des barres en acier normalisé. Chaque barre est débitée en 18 tronçons portant des numéros pairs et impairs. Les numéros pairs sont centralisés dans un seul laboratoire « témoin », tandis que les numéros impairs sont distribués dans les usines participantes. Les éprouvettes étalons sont essayées à raison d'une par groupe de 50 éprouvettes de l'étude, et les résultats consignés périodiquement dans un tableau permettant la comparaison des résultats « usines » et « laboratoire ».

Les « éprouvettes de contrôle » représentent le double de chaque vingtième éprouvette de l'étude; elles sont prélevées dans les usines et essayées dans le laboratoire « témoin » précité.

Actuellement les fiches relatives à 6 000 essais environ font l'objet d'une étude statistique orientée par priorité sur la limite élastique. En vue de dégager certains enseignements utiles pour la suite de la recherche, une étude statistique préliminaire a été réalisée sur 2 000 fiches et a porté sur les variables : limites élastiques inférieures (R_{ei}), supérieures (R_{es}) et à 0,2 % ($R_{e 0,2}$) — charge de rupture (R_r) — $\frac{R_{ei}}{R_r} - C \%$ — Mn % et les classes suivantes : modes d'élaboration (Thomas-Martin) — nuances A.37, A.37 SC, A.42 et A.42 SC — nature du produit (profilés, aciers

marchands, larges plats, tôles) — épaisseur des produits.

D'ores et déjà on peut déduire de cette étude les caractéristiques statistiques des principales variables et certaines relations d'interdépendance. Mais la généralisation de ces résultats est sujette à des réserves étant donné que la majeure partie des groupements envisagés au sein des 2 000 fiches présentent un nombre trop réduit d'observations et une distribution s'écartant par trop de la normalité théorique.

Il est donc prématuré de citer des chiffres; l'impression générale qui se dégage au stade actuel de l'étude est que l'utilisation de l'acier A.42 permettra de relever la tension admissible, fixée primitivement à 14 kg/mm². D'autre part, la délimitation des classes d'épaisseurs doit conduire, pour chacune d'elles à l'adoption de tensions admissibles différentes. Enfin, si l'on en juge par les valeurs moyennes M et les écarts quadratiques moyens de R_e obtenus, l'étude des courbes de fréquence basée sur la théorie des probabilités doit permettre le relèvement des tensions admissibles.

*
**

En corrélation avec cette recherche statistique, le programme prévoit des essais de traction sur profilés en vraie grandeur (L, U, I) ces essais doivent être réalisés suivant le même processus de mise en charge que dans le cas des éprouvettes, de façon à établir une relation entre les valeurs de R_e des éprouvettes et des profilés ainsi déterminées. Deux essais préliminaires ont permis de définir les conditions expérimentales.

2. Etude du feuilleteage des aciers calmés

Le feuilleteage des aciers calmés est à redouter particulièrement pour les constructions soudées, dont les éléments subissent, par suite du retrait, des tensions de traction orientées suivant l'épaisseur.

Les essais métallurgiques et mécaniques sont actuellement en cours sur des larges plats de 40 mm d'épaisseur en acier à haute soudabilité A.37 HS, dont l'élaboration a fait l'objet d'une étude comparative entre plusieurs usines sidérurgiques. Leur objet est d'analyser les causes du feuilleteage et de rechercher les moyens d'y remédier. Ces essais seront poursuivis sur les aciers A.45 HS et A.52 HS.

3. Etude sur la soudabilité des aciers

Les recherches entreprises sous cette rubrique ont pour but de déterminer les modes d'élabora-



tion des nuances A.37 — A.45 — A.52, à soudabilité courante (SC) et à haute soudabilité (HS), susceptibles de donner les meilleurs résultats. Ceux-ci seront sanctionnés par des essais de soudabilité qui permettront de définir les limites d'utilisation de ces aciers dans les constructions soudées suivant le degré de sévérité des sollicitations.

Les travaux sont en cours en ce qui concerne l'acier A.37 HS. Les essais de soudabilité définis par le Comité de travail seront entrepris incessamment sur des tôles de 18 et 25 mm d'épaisseur et des larges plats de 20 à 40 mm d'épaisseur.

Le Comité de travail garde le contact avec les commissions de l'I. B. S. et les organisations étrangères en vue de s'assurer une connaissance aussi étendue que possible de l'état actuel de la question.

4. Recherche sur les modifications de structure des aciers sous l'influence des sollicitations

Cette recherche d'ordre scientifique a pour objet l'étude du domaine « anélastique » c'est-à-dire du domaine situé en dessous de la limite élastique, où se produisent de faibles déformations permanentes. Les enseignements qu'elle est susceptible d'apporter au sujet du comportement des aciers justifie sa place dans le programme de la C. E. C. M.

La recherche a été confiée au laboratoire de la Section de Liège du C. N. R. M. qui a mis au point des méthodes d'investigations nécessaires.

5. Délimitation des tolérances. — Modes de planage, de dressage et de découpage au laminoir

Les tolérances sur les dimensions et longueurs des produits laminés admises dans les normes belges actuelles ont été établies pour les usages généraux et plus particulièrement la construction rivée. L'introduction de méthodes de mise en œuvre nouvelles, telles que l'emploi de la soudure électrique, peuvent rendre désirable la révision de certaines de ces normes pour ces cas particuliers. Le but de l'étude à entreprendre est de confronter les vues des constructeurs et des producteurs et d'établir, au besoin, pour ces cas particuliers, des normes spéciales, donnant satisfaction aux constructeurs tout en pouvant être pratiquement réalisées par les producteurs.

De même, il y aurait lieu de revoir, par la même occasion et pour ces cas spéciaux, les tolérances à admettre au point de vue du dressage, planage, découpage à la cisaille et au chalumeau

des profilés et tôles à leur état de livraison afin de déterminer les conditions les plus aptes à l'obtention du prix de revient des constructions le plus avantageux.

Bien que ces questions aient déjà été discutées au sein de la C. M. A., l'évolution de la technique de la construction justifie une étude nouvelle par un Comité Mixte de travail qui examinera les desiderata des constructeurs et les possibilités des producteurs à ces divers sujets.

6. Etude des possibilités d'allègement des profilés laminés

Cette étude est basée sur les travaux de la C. M. A., qui a établi une gamme de profilés allégés. La recherche sera poursuivie par la création de profilés spécialement conçus pour la construction soudée.

L'action du comité de travail tendra à généraliser l'emploi de ces profilés spéciaux et allégés car ils conduisent à une économie sensible de matière.

7. Etude relative aux profilés en tôle pliée

L'accroissement de production de tôles minces dû aux nouvelles installations de laminage continu construites en Belgique vient de réveiller l'intérêt que suscite cette question. Jusqu'à présent les tôles pliées ont été utilisées principalement dans les industries du meuble, de la menuiserie métallique, du matériel roulant et de l'automobile. Leur application à d'autres secteurs de la construction métallique est, en définitive, conditionnée par une étude comparative de leurs prix et des allègements qu'elles procurent.

Un Comité mixte de travail examinera les divers aspects économique et technique du problème, tels que :

— Domaine d'application en construction métallique;

— Etablissement d'une gamme de profilés;

— Application de la soudure par résistance à l'assemblage des profilés;

— Méthodes de calcul rationnelles pour le dimensionnement des éléments en tôles pliées.

II. Groupe « Construction »

1. Essais sur assemblages rivés

Malgré l'extension de la technique du soudage, la construction rivée occupe encore une place importante qui justifie amplement les recherches



sur les assemblages rivés entreprises durant ces dernières années dans plusieurs pays.

D'une manière générale, les constructeurs considèrent que les prescriptions réglementaires relatives au calcul de ces assemblages sont trop sévères et qu'une économie substantielle pourrait être réalisée par une meilleure connaissance de leur comportement réel.

a) *Essais de traction statique sur des barres assemblées par rivets*

Ces essais sont exécutés sur des profils **L**, **U**, **I** et ont pour but de déterminer la valeur de la section à prendre en compte dans les calculs.

Les assemblages expérimentaux du type représenté à la figure 3 sont dimensionnés suivant les prescriptions de l'I. B. N., mais de façon à localiser la rupture dans la barre et non dans les goussets ou les rivets.

Deux essais préliminaires sur **L** 70.70.7 et sur **I** DIN 20 ont confirmé l'exactitude des hypothèses admises et ont permis de définir le programme des mesures.

De plus, ils ont donné lieu aux constatations suivantes :

1° La tension de rupture de l'assemblage dissymétrique (□□) comportant 4 rivets est nettement moins élevée que celle de l'assemblage symétrique (I);

2° Dans ce dernier cas la charge de rupture indique que la section active est légèrement plus grande que la section nette.

Les essais se poursuivent actuellement. Dans le but d'obtenir une corrélation entre les valeurs de la tension de rupture R_r relevées sur éprouvettes, barres pleines et barres rivées, les éprouvettes et les tronçons de chaque type de profils destinés à ces trois genres d'essai sont tirés d'une même barre de longueur suffisante ou d'un lot de barres provenant d'une même coulée.

b) *Essais de traction sur assemblages en consoles*

Les essais seront exécutés sur des consoles du type représenté à la figure 4, sous charge statique progressivement variable et sous charge répétée avec une limite supérieure, relevée après chaque groupe de 10^6 pulsations. Ils ont pour but de déterminer, d'une part, la répartition des efforts statiques dans les rivets et leur limite de fatigue, et, d'autre part, d'examiner le comportement de

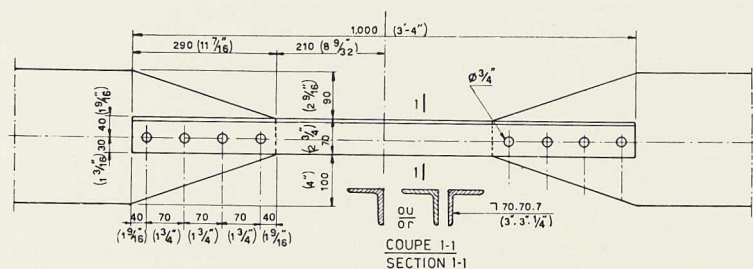


Fig. 3a.

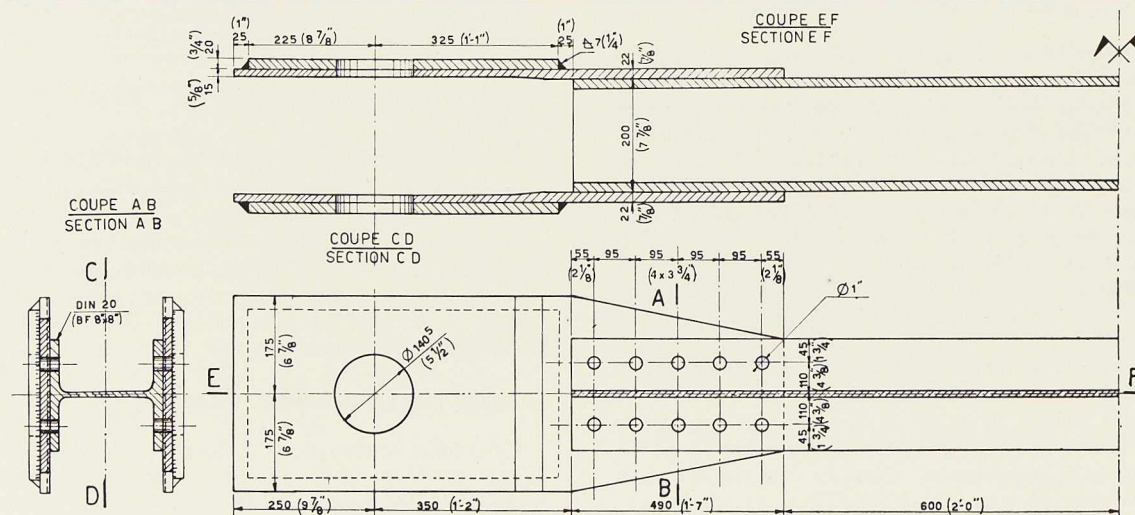


Fig. 3b.



ces assemblages, en fonction de la déformabilité des éléments de fixation.

Deux groupes d'essais identiques seront réalisés sur des consoles fixées par boulons ordinaires et par boulons à haute résistance, soumis à un serrage contrôlé provoquant de fortes tensions initiales.

En outre, la limite de fatigue des rivets soumis à la fois au cisaillement et à la traction sera étudiée expérimentalement à l'aide d'assemblages à deux rivets, en fonction du rapport F cisaillement/ F traction — (fig. 5).

2. Essais de flexion sur poutres composées rivées à âme pleine

Cette étude permettra de suivre le comportement de telles poutres par l'auscultation tensométrique de tous ses éléments (âme, brides, semelles, raidisseurs) et de mettre en évidence l'importance des trous de rivets des parties comprimées et tendues pour la détermination du module de flexion. Une attention particulière sera portée sur les déformations en zone plastique et sur le rôle des raidisseurs fixés ou non sur la semelle tendue.

3. Essais de flexion sur poutrelles I laminées

L'étude se rattache à la prise en compte de la plasticité dans le dimensionnement des constructions métalliques. Cette méthode de calcul est basée sur la notion idéale de rotule plastique (on sait que dans les sections où cette rotule apparaît, la tension réelle de flexion y est supposée atteindre uniformément la limite élastique (fig. 6). Elle définit comme critère de sécurité une charge d'adaptation qui correspond à l'existence simultanée de telles rotules dans un certain nombre de sections d'une construction hyperstatique, de telle façon que les déformations grandissent à partir de ce moment sous charge constante. Cette théorie postule que les charges appliquées à la construction croissent proportionnellement l'une à l'autre. Dans le cas où ces charges sont appliquées successivement en des points différents, il peut se produire des cycles de déformations plastiques qui conduisent à la mise hors service pour des valeurs inférieures aux charges d'adaptation.

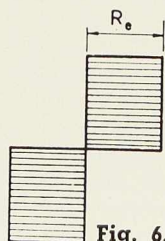


Fig. 6.

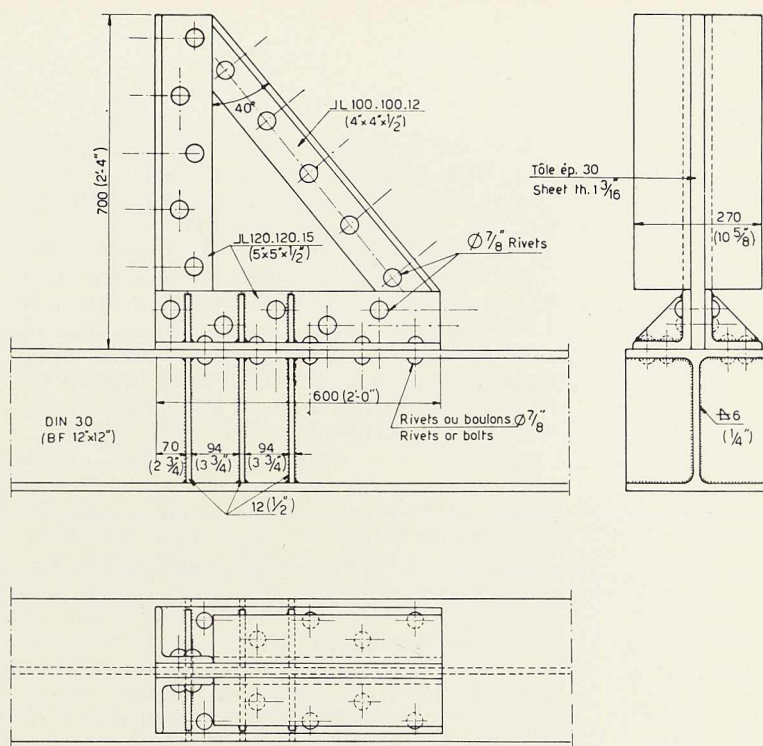


Fig. 4.

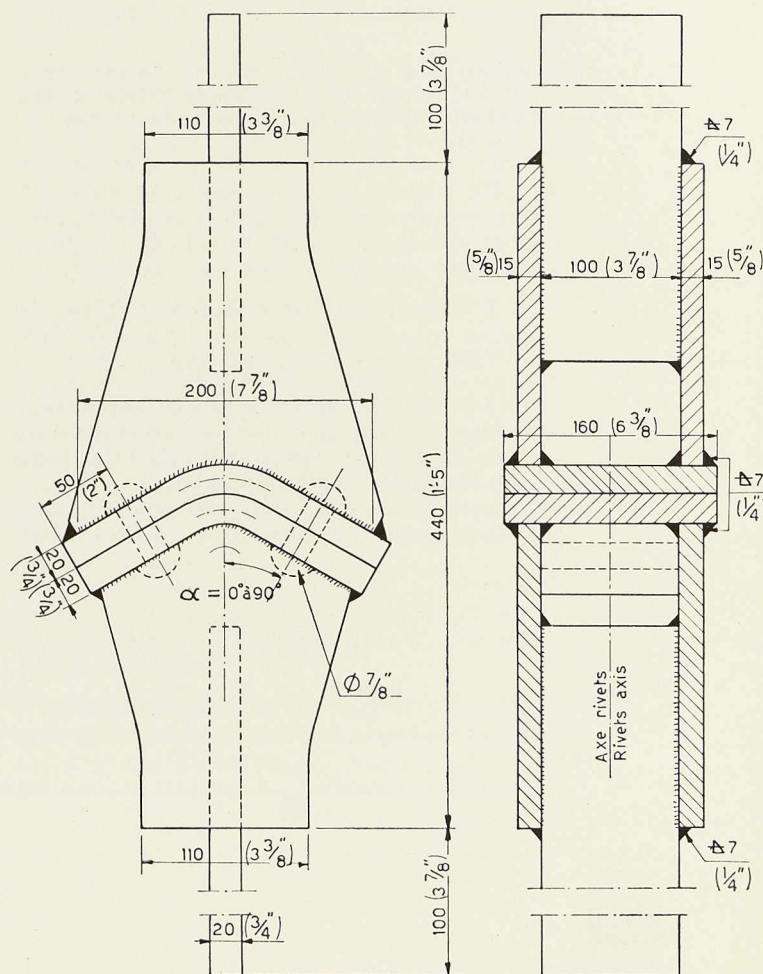


Fig. 5. →

Le critère de sécurité est alors représenté par les charges dites de stabilisation, c'est-à-dire par les charges maxima, pour lesquelles les déformations précitées tendent à s'arrêter, en sorte que la construction finit par se comporter élastiquement.

Les essais ont été exécutés sur des poutrelles PN 12 reposant sur trois appuis distants de 1,145 m (fig. 7).

Ils ont comporté de nombreuses mises en charge statiques et répétées (de faibles fréquences) en vue de déterminer respectivement les charges d'adaptation et les charges de stabilisation.

Les premiers résultats concordent d'une manière très satisfaisante avec la théorie. Ils mettent en évidence le fait essentiel que la répétition de cycles de charge sur une construction hyperstatique en acier doux peut conduire à la mise hors service pour des valeurs nettement inférieures à la charge d'adaptation. Ces essais montrent également que les poutres non guidées prennent, au cours des cycles de charge des déformations plastiques croissantes dans le plan horizontal, ce qui peut entraîner leur ruine prématurée par déversement.

Ces premières conclusions indiquent qu'il convient d'être prudent dans l'application de la plasticité au calcul des constructions métalliques.

4. Recherches expérimentales sur la résistance au voilement et le raidissage rationnel des poutres à âme pleine de grande hauteur

Cette étude fait suite à celle qui a été réalisée sur des poutres munies uniquement de raidisseurs verticaux rigides par M. le professeur Massonet, avec le concours du F. N. R. S., et dont les conclusions essentielles sont les suivantes :

a) L'épaisseur de l'âme peut être choisie en adoptant un coefficient de sécurité au voilement par cisaillement de l'ordre de 1,35;

b) La valeur du rapport b/e de la hauteur libre de l'âme à son épaisseur, fixée actuellement à 170 dans le règlement belge pour le calcul des Ponts et des Charpentes, est trop limitative.

Le coefficient de sécurité correspondant admis par ce règlement étant de 1,8 on conçoit l'intérêt

qu'il y aurait à appliquer ces recommandations qui permettent de réduire fortement l'épaisseur des âmes des poutres de grande hauteur et de réaliser de cette façon d'importantes économies d'acier.

L'adoption d'âmes relativement minces pose par contre le problème de leur raidissage rationnel. C'est à quoi la présente étude s'attache particulièrement.

Les recherches entreprises comportent des essais non destructifs et des essais destructifs sur deux poutres expérimentales dont la disposition des raidisseurs peut être modifiée aisément.

Les premiers résultats obtenus mettent en évidence l'effet stabilisant des raidisseurs horizontaux, obtenu avec de faibles sections, et permettront de dégager des règles pratiques pour leur dimensionnement.

Les essais destructifs confirment l'existence d'une large marge entre les charges critiques de voilement et les charges ultimes correspondant à la mise hors service et justifient une fois encore l'adoption de coefficients de sécurité inférieurs à ceux prescrits actuellement.

5. Publication de « notes techniques » relatives au calcul des constructions, ainsi qu'à la conception et à l'exécution d'ouvrages soudés

Il existe dans la littérature technique une abondante documentation sur les méthodes modernes de dimensionnement des constructions. Mais, ces renseignements sont dispersés, souvent inaccessibles et peu susceptibles d'application pratique directe en raison de la forme théorique des études publiées. Leur valorisation présente pour les constructeurs un très grand intérêt.

D'autre part, l'expérience acquise dans la réalisation d'ouvrages soudés permet de dégager certains principes que les praticiens considèrent comme bases des méthodes saines de conception et d'exécution et qu'il est indispensable de diffuser largement.

Pour réaliser ce double objectif, la C. E. C. M. a entrepris la publication d'une série de « notes techniques » dont la rédaction a été confiée à

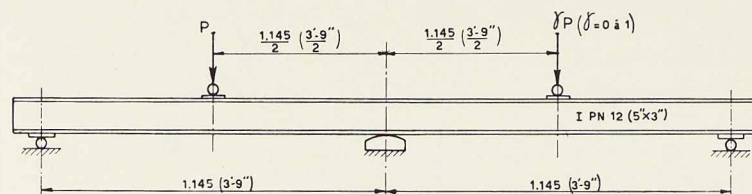
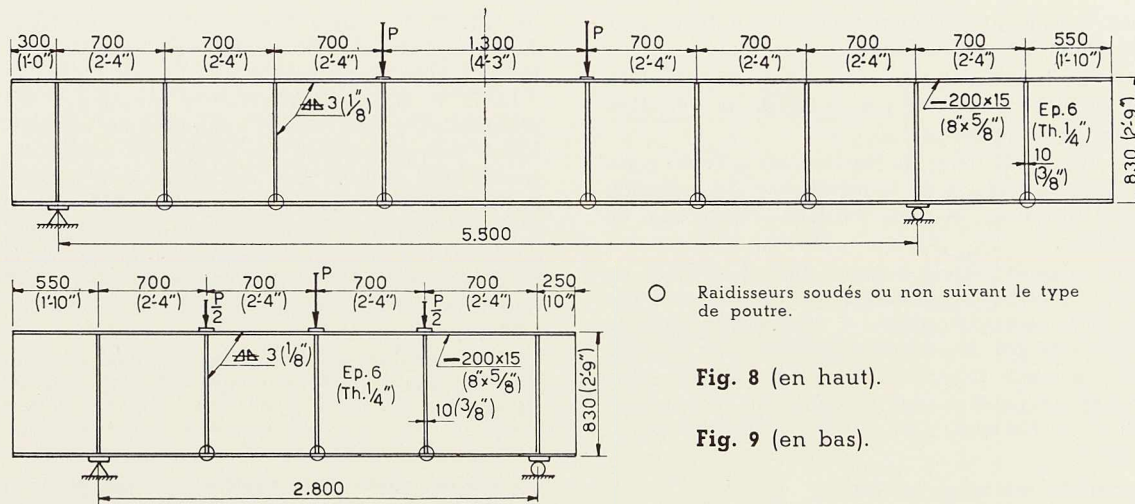


Fig. 7.





○ Raidisseurs soudés ou non suivant le type de poutre.

Fig. 8 (en haut).

Fig. 9 (en bas).

deux comités de travail groupant des professeurs d'université, des ingénieurs de l'industrie et des grandes administrations. Cette collaboration leur garantit une portée à la fois scientifique et pratique.

L'ouvrage se présente sous forme de fascicules, distribués régulièrement chaque mois. Actuellement cinq de ces fascicules sont édités.

6. Etudes relatives au perfectionnement des assemblages soudés

a) Fixation rationnelle des raidisseurs des poutres à âme pleine

Les raidisseurs des poutres à âme pleine sont généralement soudés à l'âme et aux deux semelles. Si l'on s'en rapporte au rôle du raidisseur qui est d'empêcher le voilement de l'âme et éventuellement le flambement de la membrure comprimée, cette pratique ne se justifie pas, tout au moins en dehors des charges concentrées.

Elle provoque dans la membrure tendue :

— Une concentration de tensions provenant de la variation brusque de section au droit des raidisseurs;

— Un état triple de traction dû aux tensions de retrait;

— Un assemblage défavorable au point de vue de la corrosion.

Il est donc indiqué en vue d'éviter ces inconvénients de ne pas fixer les raidisseurs sur les semelles tendues, mais de les arrêter à quelques centimètres de celles-ci. Ce processus entraîne en

outre la suppression de l'ajustage des raidisseurs et par conséquent une économie importante de main-d'œuvre.

Cependant, on peut se demander si une telle disposition n'influe pas d'une manière défavorable sur le comportement des poutres.

Les essais ont été réalisés sur quatre poutres expérimentales de 0,830 m de hauteur et 5,50 m de portée (fig. 8), dont deux avec raidisseurs soudés et deux avec raidisseurs non soudés sur la semelle tendue.

Les résultats obtenus sous charges statiques et sous charges répétées sont peu différents pour les deux dispositions constructives. Ils ont été confirmés dans les essais de mise en charge statique réalisés sur deux tronçons de poutres plus courts (fig. 9).

Toutefois, avant de généraliser ces conclusions, les essais de fatigue seront poursuivis sur des poutres de 1 m de hauteur et 8 m de portée, constituées de semelles et d'âme d'épaisseurs plus fortes (25 mm au lieu de 15 mm — 10 mm au lieu de 6 mm). En outre, des essais photoélastico-métriques seront entrepris de façon à étudier dans les deux cas l'état de tension au voisinage des raidisseurs.

b) Etude de l'assemblage rationnel d'une entretoise à la membrure inférieure tendue d'une maîtresse-poutre

Cet assemblage est d'une importance capitale dans la construction des ponts soudés. La technique généralement adoptée jusqu'à présent et qui consiste à souder les entretoises sur tout leur

pourtour, a entraîné de nombreuses ruptures dans les ponts à cause, notamment :

— De la concentration de tension existant dans la membrure tendue par suite de la variation brusque de section;

— De l'état triple de traction dû à l'effet combiné de la traction de la membrure, de la flexion de l'entretoise et des tensions résiduelles de soudure.

La présente étude a pour objet de mettre au point un type d'assemblage qui ne présente pas les inconvénients précités et d'en vérifier ensuite l'efficacité par des essais statiques et de fatigue, sur modèle à l'échelle 1/1 ou 1/2. Les résultats seront comparés à ceux obtenus sur assemblages du type classique.

7. Etudes relatives au retrait

Le retrait du métal d'apport constitue un phénomène extrêmement complexe dont les effets, méconnus au début de l'application de la soudure, ont été pour une large part responsables des accidents survenus aux constructions soudées.

L'importance des effets du retrait dépend d'un grand nombre de facteurs, tels que : épaisseur des pièces, longueur du joint soudé, section et forme du chanfrein, mode de soudage, etc., leurs conséquences sont multiples : déformation angulaire, retraits longitudinal et transversal, tensions résiduelles directes de soudure, tensions indirectes de bridage, etc.

L'analyse de ce phénomène nécessite une longue étude expérimentale, systématique et minutieuse pour faire apparaître l'incidence des divers facteurs.

Les essais qui seront entrepris par la C. E. C. M. constituent le prolongement de ceux exécutés à partir de 1936, par M. le professeur Campus au Laboratoire du Génie civil de l'Université de Liège, à la demande de l'Administration des Ponts et Chaussées et d'un groupe de constructeurs. Les résultats obtenus appliqués avec succès lors de l'exécution d'ouvrages importants et variés justifient pleinement la continuation de l'étude.

8. Etudes relatives à la fatigue, aux états de tension et aux modes de rupture

a) Fatigue

Une question importante se pose aux constructeurs, à savoir : le choix à faire entre une soudure bout à bout et une soudure d'angle selon l'état de tension d'ensemble de l'assemblage et le mode de sollicitation. Ce problème a été mis à l'étude

par l'I. B. S., qui a déjà réalisé certains essais de fatigue sur de tels assemblages sollicités par traction et compression.

La C. E. C. M. a inscrit cette question à son programme dans le but de compléter les résultats acquis jusqu'à présent. Les essais portent sur des éprouvettes réalisées avec des joints bout à bout, des cordons d'angle frontaux ou des cordons d'angle latéraux, les pièces étant libres ou bridées, de manière à mettre en évidence l'influence de la continuité de forme et de l'état de tension résultant à la fois de l'exécution de la soudure et du bridage.

L'acier utilisé est de la nuance A.37 de soudabilité courante, répondant aux prescriptions de l'I. B. N.

b) Etats de tension et modes de rupture

Certaines ruptures constatées dans des ponts et des navires soudés se sont produites sans déformation de striction et présentent un aspect uni et cristallin qui évoque les cassures de matériaux fragiles.

Outre la nature même de l'acier, ces ruptures fragiles (*brittle fractures*) trouvent leur cause dans l'existence d'états triaxés de tensions de traction en présence d'entaille. Ce problème comporte donc un aspect métallurgique qui est traité dans le groupe « Sidérurgie » — question 3 « Etude de la soudabilité des aciers » et un aspect mécanique qui intéresse directement les constructeurs.

La recherche expérimentale portera sur des pièces réalisées en acier des nuances A.37 SC et A.37 HS dont le mode d'élaboration est étudié dans le cadre de la question 3, précitée.

Ces essais seront exécutés sur :

1° Des assemblages plans en croix, dont chaque branche est soumise à des efforts de traction d'intensité variable (fig. 10) et dont les raccords A seront réalisés de différentes manières;

2° Des assemblages de mêmes types qu'en 1°, mais constitués de deux profilés en I;

3° Des assemblages formés chacun d'une tôle circulaire soudée sur tout son pourtour à un cadre de grande rigidité (fig. 11) et soumis soit à un refroidissement jusqu'aux températures les plus basses qu'il sera possible d'atteindre, soit à des charges concentrées agissant jusqu'à rupture au centre du disque.

9. Recherches des possibilités d'économie par l'étude du comportement réel des ponts

L'auscultation des ponts montre que les déformations réelles sont considérablement plus faibles



que celles résultant des calculs. La cause en est que l'on dimensionne chaque élément indépendamment des autres, sans tenir compte de leur interaction. Il est donc du plus haut intérêt de déterminer, par des mesures sur des ouvrages en service, l'influence réciproque des divers éléments dans la stabilité élastique d'ensemble.

Ces travaux doivent aboutir à la mise au point d'une méthode de calcul perfectionnée, conduisant à des économies d'acier. Les résultats favorables qui ont déjà été obtenus par les essais effectués par la Société Nationale des Chemins de Fer Belges (S. N. C. B.) et l'Administration des Ponts et Chaussées ont incité la C. E. C. M. à les étendre avec des moyens plus importants. Ils seront conduits avec la collaboration des deux administrations précitées sur une série de ponts de différents types.

L'auscultation du premier ouvrage est en cours. Il s'agit d'un pont-route de 65 m de portée du type Vierendeel, situé sur le Canal Albert, à la sortie de Liège. Le programme comporte quatre séries de mesures tensométriques, de façon à permettre la détermination séparée des effets :

- a) Du poids propre des parties métalliques;
- b) Du poids de la dalle en béton armé;
- c) Du poids du revêtement (pavé);
- d) Des charges mobiles.

L'attention est en outre portée sur la participation des longrines du tablier à la sollicitation d'ensemble des maîtresses poutres et sur l'effet de précontrainte dû au retrait du béton; cet effet a été volontairement amplifié en bétonnant la dalle par tronçons contigus sans aucun joint.

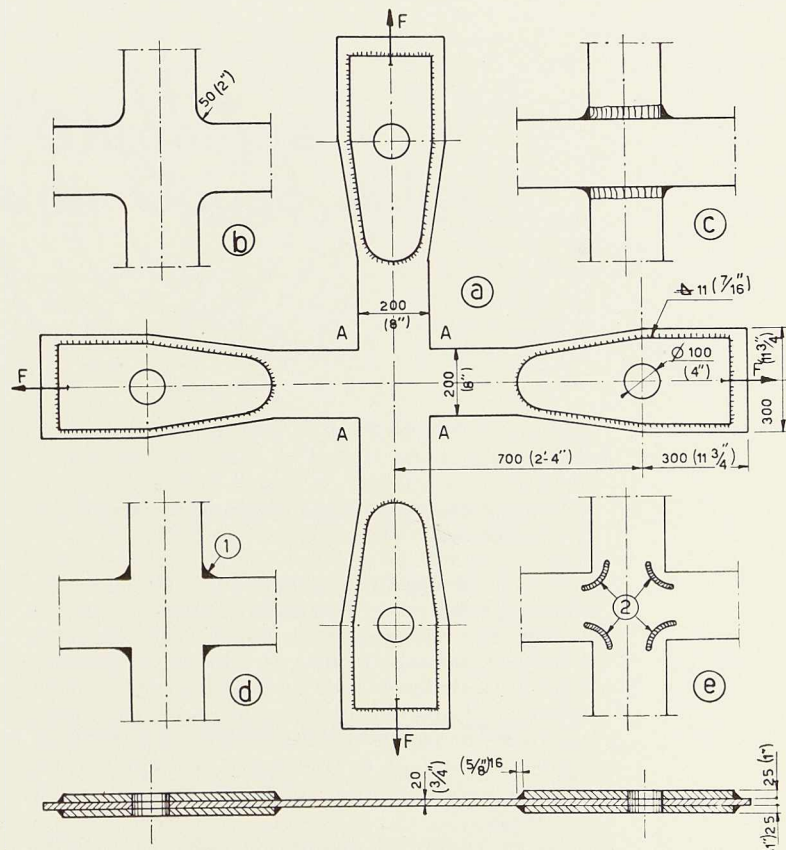
10. Etude du flambement des colonnes en acier A.37, à profil en I, sollicitées obliquement

La sollicitation des pièces par compression oblique se présente :

a) Dans toutes les colonnes des ossatures à nœuds rigides soumises à des charges verticales et à l'effet du vent;

b) Dans toutes les barres comprimées des poutres en treillis, par suite des moments fléchissants secondaires dus à la rigidité des nœuds.

Les prescriptions réglementaires belges relatives au calcul des barres ainsi sollicitées sont empiriques et conduisent à une dépense d'acier injustifiée. Elles imposent, en effet, d'ajouter la tension maximum de flexion à la tension de flambement centrique calculée pour le



1. - Congés réalisés par soudure.
2. - Entaille sur toute l'épaisseur de la tôle remplie de métal d'apport ductile.

Fig. 10.

plan de flambement le plus favorable. Or, ces tensions ne se produisent pas au même endroit.

Il est donc important de procéder à des essais en laboratoire sur des profils courants, pour aboutir à la rédaction de règles de calcul simples, conduisant à une économie sensible. Ces essais permettront également d'apprécier la diminution réelle de résistance provoquée par la torsion accompagnant la flexion dans le phénomène de flambement

La recherche sera entreprise incessamment sur des profils I PN et à larges ailes, d'élanements divers et pour des dispositions de charges variables (fig. 12).

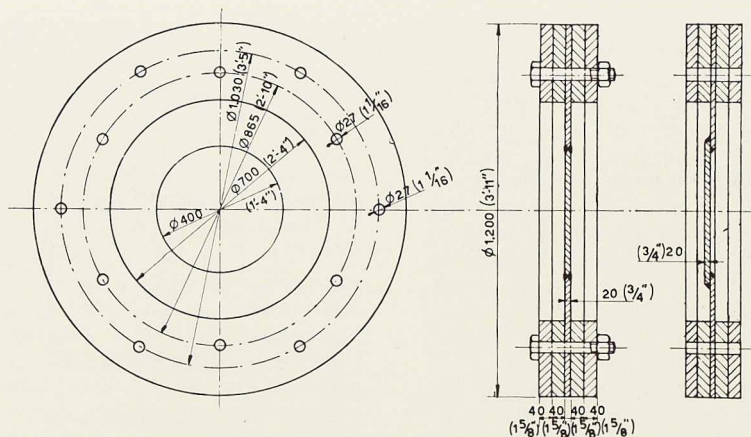


Fig. 11.

11. Etude des possibilités offertes par le réglage des efforts

Jusqu'à présent la construction métallique n'a guère profité des possibilités offertes par le réglage des efforts, dont le but est de créer dans l'ouvrage, préalablement à sa mise en service, des tensions initiales de sens contraire aux tensions de service. Cela est dû au fait que les constructeurs ne disposent pas de matériaux dont les caractéristiques permettent de reprendre efficacement les efforts supplémentaires appliqués initialement à l'ouvrage.

M. le professeur Magnel considère que l'idée de précontrainte peut être étendue aux ouvrages métalliques de grande portée et a justifié ce point de vue par la réalisation d'essais à l'échelle industrielle, sur des poutres en treillis dont la contrainte initiale est réalisée par des fils d'acier à

très haute résistance, identiques à ceux utilisés dans les ouvrages en béton précontraint.

L'économie en poids et en prix à laquelle conduit cette idée a incité la C. E. C. M. à poursuivre les recherches dans ce domaine en vue d'applications immédiates.

Le programme comporte notamment :

- L'établissement d'une méthode pratique de calcul;
- Des essais de mise en charge sur un ouvrage en cours de réalisation;
- Des essais de mise en charge statique et dynamique sur des poutres expérimentales.

Conclusions

La C. E. C. M., malgré l'ampleur de son programme des travaux, ne prétend pas avoir épuisé le problème posé par la nécessité du perfectionnement de la construction métallique. Il reste en effet dans tous les domaines — conception, calcul, exécution — un grand nombre de questions qui méritent une étude approfondie. Mais il est certain qu'en amorçant un contact étroit entre l'industrie et la recherche scientifique, elle montre la voie à suivre pour aboutir le plus sûrement à une rénovation efficiente. Les moyens d'investigation dont disposent actuellement les laboratoires, permettent d'apporter une amélioration continue aux méthodes de dimensionnement et aux procédés d'exécution, dont les constructeurs pourront tirer un large profit, dans tous les secteurs, aussi bien ceux des ponts et charpentes et de la chaudronnerie, que ceux du matériel roulant et de la construction navale.

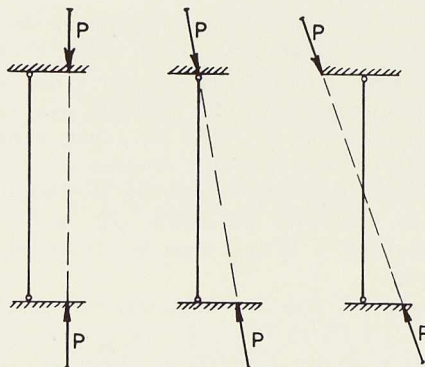
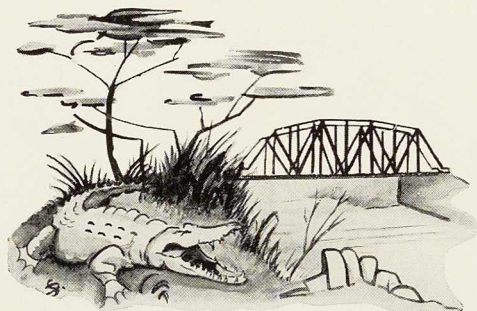


Fig. 12.





Chronique du Congo Belge

La Centrale Hydroélectrique Young-Bakwanga au Kasai

En décembre 1952 a eu lieu à Bakwanga la mise en service de la nouvelle centrale hydroélectrique de la Société Minière du B. C. K. dénommée « Centrale Young » en souvenir du prospecteur qui, en 1918, découvrit le premier gisement de diamants industriels de l'Entre-Lubilash-Bushimale, elle est située sur le Lubilash, en face de l'ancienne centrale « Tshala ».

Alors que cette dernière ne comporte que deux turbines développant 1 700 CV la nouvelle centrale produira 10 000 CV grâce à ses quatre turbines du type Francis, de 2 500 CV chacune, qui disposeront d'une hauteur de chute de 13 mètres.

Les travaux du génie civil ont été exécutés par la Safricas; la fourniture et l'installation du matériel électrique ont été réalisés par les A. C. E. C. Les études et contrôles des travaux sont l'œuvre des services techniques de la Forminière.

Création du bureau Séco-Congo

On vient de créer au Congo belge une société qui sera pour la colonie la réplique du Bureau Séco en Belgique. La nouvelle société coopérative Séco-Congo fonctionnera sous le haut patronage des professeurs des cours de construction civile et de stabilité des Universités et de l'Ecole Royale Militaire. M. M. Delens a été appelé à la présidence de la nouvelle société. Le Professeur Magnel assurera les fonctions d'administrateur-gérant; la direction générale de Séco-Congo a été confiée à M. C. Delord.

L'activité de Fabrimétal au Congo

En 1952, Fabrimétal a importé au Congo pour 4 101 000 000 fr de fabrications métalliques contre

2 085 000 000 en 1950 et 3 300 000 000 fr en 1951.

L'année dernière, le Congo est devenu le premier client de Fabrimétal. Ce secteur industriel a importé à lui seul 55 % des importations métalliques de la Colonie. Une nouvelle mission de Fabrimétal effectuera une tournée au Congo en juillet et août de cette année conduite par M. G. Velter, Directeur général; elle s'intéressera principalement à l'agriculture et aux industries connexes de celle-ci.

Construction des routes au Congo

Les études du grand axe routier Kindu-Bukavu, commencées en juillet 1952 avancent de façon satisfaisante. De nouveaux survols de la région ont permis de réduire de 130 km le tracé primitif de cette route. On estime que les études des 100 premiers kilomètres de cet axe seront achevées en juillet 1953, de sorte que pour cette section, les adjudications pourront être lancées au début du 3^e trimestre 1953.

L'axe routier Kindu-Bukavu desservira les régions minières du Mansema et constituera une

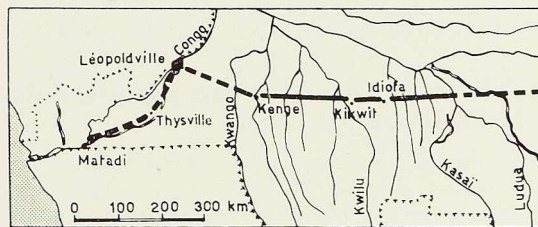


Fig. 1. Carte partielle du Congo belge montrant le nouvel axe routier Léopoldville-Bukavu. Le tracé en traits pleins représente le tronçon étudié par la Compagnie Africaine des Ingénieurs-Conseils.



liaison directe et rapide pour gros trafic entre Bukavu et le fleuve.

L'axe Est-Ouest, Léopoldville-Bukavu est subdivisé en plusieurs tronçons. L'établissement des projets peut ainsi être confié à plusieurs bureaux d'études belges qui, en vue de gagner du temps, travaillent simultanément. C'est ainsi que le tronçon qui relie la rivière Kwango à la rivière Kasai à hauteur du 5° degré de latitude sud, est remis à l'étude de la Compagnie Africaine des Ingénieurs Conseils (fig. 1). Il est caractérisé par le fait qu'il recoupe à angle droit les nombreuses rivières qui coulant du Sud au Nord, finissent par réunir leurs eaux à la rivière Kasai et par celle-ci au fleuve Congo.

Budget extraordinaire du Congo belge en 1953

Les dépenses extraordinaires du budget du Congo belge de 1953 se divisent comme suit :

Dépenses non prévues dans le Plan décennal	818 209 000 fr
Dépenses relatives au Plan décennal	5 677 693 000 fr
TOTAL	6 495 902 000 fr

Les recettes extraordinaires sont estimées à 300 605 000 francs.

L'excédent de dépenses sur les recettes pourra être couvert par l'emprunt.

Les dépenses extraordinaires relatives au Plan décennal se présentent comme suit :

Transports	1 668 730 000 fr
Equipement scientifique et services publics	1 395 710 000 fr
Logement des indigènes	750 000 000 fr
Electricité et approvisionnement en eau	508 351 000 fr
Instruction des indigènes	566 281 000 fr
Hygiène et installations médicales	364 635 000 fr
Développement agricole	423 986 000 fr

Achèvement du nouveau pipe-line de la Pétrocongo

Le nouveau pipe-line de la « Pétrocongo » qui sera utilisé pour le transport des essences en général (l'ancien pipe-line de 1911-1912 demeurant réservé au gasoil) vient d'être achevé.

Il sera procédé sous peu à l'aménagement des stations de pompage à Ango-Ango et à Lukala. Le « Pétrocongo » procédera ensuite à l'épreuve hydraulique (par de l'eau refoulée sous une pression de 100 kg/cm²) de l'ouvrage, pour en vérifier

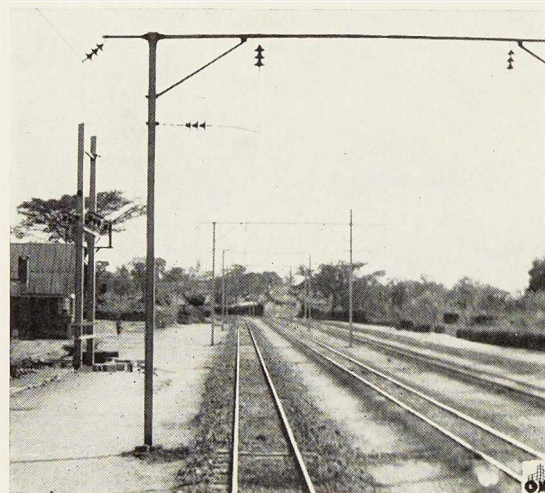


Fig. 2. Supports de caténaires sur une ligne électrifiée du chemin de fer B. C. K.

l'étanchéité, la qualité de soudures, etc. Le premier pompage pourra être effectué dans le courant du mois de mars.

Le nouveau pipe-line comporte d'Ango-Ango aux installations « Pétrocongo », 330 kilomètres de tubulures de 152 mm. L'essence sera refoulée par une pression de 85 kg/cm² et, à raison de 60 000 litres par heure, mettra quatre jours pour atteindre Léopoldville. La conduite pourra débiter 1 500 000 litres par jour, mais ce chiffre n'est pas un maximum et pourra être ultérieurement augmenté.



Fig. 3. Pont à ossature en bambous à Bali (Indonésie).



CHRONIQUE

Marché de l'acier pendant le mois de février 1953

	Production acier lingot en tonnes		
	Belgique	Luxembourg	Total
Février 1953 . .	370 791	213 245	584 036
Janvier 1953 . .	420 317	236 957	657 274
Janv.-fév. 1953 .	791 108	450 202	1 241 310
Janv.-fév. 1952	876 045	530 954	1 406 999

Deux jours ouvrables en moins, en février, par rapport au mois de janvier, et un jour de grève au Grand-Duché, expliquent en partie la diminution de production. Mais c'est en comparant les résultats des deux premiers mois de l'année à ceux de la même période en 1952, qu'on réalise que la cadence de production actuelle est au moins d'un million de tonnes annuelles en dessous de la capacité des usines. Il faudra sans doute attendre la clarification des marchés et l'organisation complète de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier pour que la production de nos usines reprenne l'ampleur connue en 1951 et 1952.

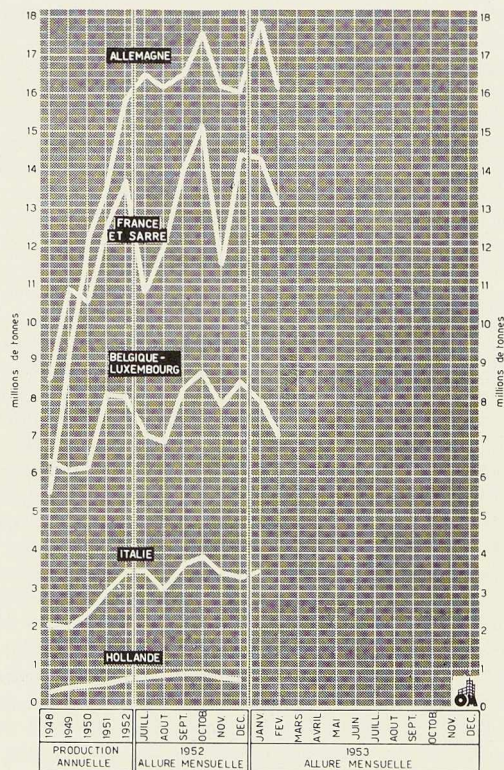


Fig. 1. Moyennes de production d'acier lingot des six pays de la Communauté Européenne Charbon-Acier (C. E. C. A.).

Marché intérieur

Les ateliers de construction spécialisés en ponts et charpentes ont une activité suffisante. La situation est moins bonne dans la plupart des autres secteurs. La S. N. C. B. est sur le point d'adjuger des commandes importantes de locomotives, d'automotrices, d'autorails et de remorques. Le Directeur Général de Fabrimétal s'est érigé contre l'intention de la S. N. C. B. de construire elle-même du matériel roulant ce qui désavantagerait les ateliers spécialisés, à un moment où ceux-ci ont des difficultés très grandes à l'exportation.

Les expéditions de Fabrimétal ont atteint, en janvier 1953, 126 904 tonnes, contre 142 254 tonnes en décembre. Elles comprennent notamment :

	janvier	décembre
Produits de la tôle	19 963	19 914
Accessoires métalliques du bâtiment	7 684	9 919
Ponts et charpentes	12 607	17 494
Matériel de chemin de fer et tramways	4 843	5 694

Marché extérieur

L'amélioration signalée dans le rapport du mois précédent s'est confirmée, notamment en ce qui concerne les tôles fines. Plusieurs constructeurs d'automobiles américains ont envoyé en Europe des missions chargées de l'achat de tôles de car-



rosserie. Nos laminoirs ont noté des commandes substantielles.

L'Allemagne et les Pays nordiques continuent à recevoir des tonnages intéressants, de même que la Hollande qui reste notre principal acheteur.

Le 26 février, les gouvernements belges et luxembourgeois ont supprimé la taxe à l'exportation, taxe qui s'appliquait encore aux produits sidérurgiques et qui avait donné lieu à tant de récriminations.

Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier

L'édition du 10 février du Journal Officiel de la C. E. C. A. publie le communiqué de la Haute Autorité sur l'établissement du Marché commun. Le même Journal publie une série de « Décisions » de la Haute Autorité et enfin une lettre adressée par elle aux Gouvernements des Etats membres pour « notifier l'ouverture de la période de transition ».

Le Président M. Monnet a reçu officiellement M. Robert Bruce, représentant des Etats-Unis auprès de la Haute Autorité, avec qualité d'ambassadeur.

Dès le 10 février, les six gouvernements ont supprimé un certain nombre de mesures discriminatoires dans les tarifs de transport applicables aux produits de la Communauté. Il en résulte en Belgique une augmentation de 20 % des frais de transport pour les produits sidérurgiques belges et une diminution de 10 % pour les produits français.

En France, toute limitation à l'exportation des minerais de fer a cessé. En Hollande où les subsides au charbon importé seront supprimés, on s'attend à une hausse du charbon et des mitrilles. A Bruxelles s'est constitué un bureau commun pour l'achat de la mitrille. Les prix sont en baisse. En Allemagne, on relève notamment une diminution de 40% des frais de transport pour les minerais luxembourgeois et français importés et de 25 % sur les minerais de manganèse exportés.

Une commission internationale d'experts doit préparer la coordination des transports par fer et par eau. Elle étudiera des tarifs directs dégressifs calculés en fonction du parcours total, sans rupture de charge aux frontières.

La Haute Autorité a demandé avis à son Comité Consultatif au sujet de la définition des pratiques discriminatoires visées par l'article 60 du Traité. Devant la complexité du problème et les opinions contradictoires, le Comité Consultatif a préconisé la réunion d'un Comité d'experts

qui aura à soumettre les propositions concrètes.

Selon une communication de M. Monnet, ce Comité d'experts soumettra ses conclusions le 10 avril. La Haute Autorité devra les examiner et prendre ses décisions après en avoir référé aux gouvernements intéressés. Il en résulte que l'ouverture du marché commun de l'acier doit être remise au 1^{er} mai, ce qui a été décidé le 6 mars, lors de la réunion du Conseil des Ministres, à Luxembourg.

Le même Conseil s'est occupé du régime du marché des mitrilles, du maintien transitoire de certaines charges spéciales et de certaines subventions relatives au marché du charbon et enfin des prix maxima du charbon. Ceux-ci ont été publiés le 9 mars : pour la Belgique, ils font apparaître une baisse générale de 18 francs à la tonne, le prix moyen étant fixé à 718 francs. La péréquation en faveur des charbonnages belges se montera à 800 millions par an, dont 50 % à charge du gouvernement belge et 50 % à charge notamment de l'Allemagne.

... Tel est le flot des nouvelles, d'ailleurs résumé et incomplet, qui dans la presse spécialisée et dans les journaux, occupent des colonnes et des pages et font apparaître l'étendue et la complexité des questions posées par la création du marché commun. Mais tout le monde est rassuré sur la bonne fin du Plan : l'énergie de son Président et la volonté d'aboutir des Membres et de tous les Services en sont les garants.

La sidérurgie dans le monde

Etats-Unis

La production de janvier a été d'environ 8 millions 900 000 tonnes répondant à une cadence annuelle de 106,8 millions de tonnes. A cette cadence, les stocks se reconstituent assez rapidement, mais il y a toujours pénurie de tôles fortes et de barres de grande section, ainsi que de tôles fines. Pour ce dernier produit, les producteurs européens trouvent actuellement aux Etats-Unis un marché intéressant.

L'approvisionnement en minéral de manganèse reste un problème d'actualité aux Etats-Unis. De grandes quantités sont actuellement importées de l'Union sud-africaine, de la Côte d'Or et, récemment du Brésil. Ce dernier pays semble devenir le principal fournisseur de manganèse. Devant la possibilité d'un conflit international, on fait de grands efforts pour récupérer les 7,5 % de manganèse que contiennent les 5,8 millions de tonnes de scories existantes. Une usine doit être construite pour compte de la *Manganslag Inc.*, Forth Worth, Texas, et on espère y produire



1 000 tonnes de ferromanganèse à 9 %, par mois, dès 1954.

On signale que le zingage par procédé continu gagne du terrain en Amérique; les anciens procédés par immersion à chaud semblent appelés à disparaître. Une nouvelle installation continue Sendzimir pour tôles galvanisées est projetée dans la région Centre-Ouest. Une installation semblable serait également envisagée au Canada.

Angleterre

La cadence de production a encore fait un pas en avant : 18 325 000 tonnes annuelles, en février, contre 18 009 000 en janvier.

Les milieux compétents estiment que le marché anglais disposera cette année de 2 millions de tonnes d'acier supplémentaires et que sous peu toute réglementation pourra être supprimée.

Les prix du charbon ont subi, au début de mars, une hausse de 10 %, hausse la plus forte qui ait été enregistrée depuis la nationalisation des charbonnages. On prévoit que sous l'influence de cette hausse, les aciers subiront une majoration de prix de 10 sh. à la tonne.

La crise chez les petits producteurs de fer-blanc s'accroît. La Steel Cy. of Wales, dans le cadre de son programme de modernisation, en vue de la production de fer-blanc, a passé commande pour son usine de Abbey Works, d'un haut fourneau qui sera le plus grand du monde. D'un diamètre de 29 pieds, cet appareil aura une production de 1 300-1 500 tonnes de fonte par jour; la construction sera terminée en 1955. La même société construit également une usine à trains continus à froid à Swansea. Dès 1957, quand ces nouveaux laminoirs fonctionneront, toutes les vieilles usines à fer-blanc devront cesser leur exploitation.

France

La production a atteint, en février, pour la France, 859 000 tonnes, pour la Sarre 228 000 tonnes.

A Usinor, le troisième et dernier four de la nouvelle aciérie Martin, à Denain, a été mis en service. La capacité totale de l'usine est de 20 000 tonnes par mois.

Par ailleurs, pour remédier au manque de tôles fortes, on modernise l'aciérie de Dillingen dont la capacité sera portée de 12 à 20 000 tonnes par mois.

La situation du marché, mauvaise pendant plusieurs mois, s'est légèrement améliorée, à la suite du vote du budget et de la passation de commandes des services publics qui s'en est suivie. Le total des commandes enregistrées en janvier atteint 456 000 tonnes (décembre : 286 000

tonnes). Les exportations ont également progressé, allant de 110 000 à 165 000 tonnes.

La production automobile française se maintient à un niveau élevé, soit environ 40 000 véhicules par mois.

Allemagne

L'Allemagne de l'Ouest a produit en février 1 340 000 tonnes d'acier contre 1 482 521 tonnes en janvier. Les prix restent officiellement inchangés par rapport au dernier trimestre de l'année passée, mais en fait les usines, devant la concurrence étrangère, font des concessions.

Un accord conclu entre la Haute Commission Alliée et M. A. Krupp von Bohlen u. Halbach, héritier de la fortune Krupp, prévoit l'abandon par lui et sa famille de toute propriété dans les entreprises sidérurgiques et charbonnières.

Quelques-unes des principales usines métallurgiques ont constitué à Essen, un comptoir d'achat de minerais qui aura à procéder à la distribution des minerais importés.

Italie

Le premier haut fourneau de la société Cornigliano a été mis en service en décembre dernier. Un deuxième sera allumé fin 1953. L'usine produira des tôles laminées à chaud et à froid. Elle aura une capacité de 600 000 tonnes par an, appelée d'ailleurs à être portée plus tard à 1 million de tonnes.

Les chantiers navals italiens sont favorisés par les commandes « off-shore ». Le total accordé à l'Italie atteint actuellement 190 millions de dollars.

Japon

Les dirigeants de l'industrie lourde ont élaboré un projet pour la création d'un cartel d'achat de matières premières. Pour réaliser ce projet, il faudrait procéder à la révision de la loi anti-monopole. Les principaux producteurs ont, d'autre part, confié à quatre sociétés commerciales l'exclusivité pour la vente de leurs tôles fines et tôles galvanisées à l'exportation.

Pakistan

Le pays importe annuellement 350 000 tonnes de produits sidérurgiques. On vient de découvrir dans le Pundjab de riches gisements de minerai de fer d'une teneur de 56 à 62 % Fe. Des spécialistes allemands seraient sur place et il serait question de créer une industrie sidérurgique.

Pologne

Un plan de 6 ans est en cours qui doit s'achever

en 1955. Il fixe la production d'acier à 4 600 000 tonnes.

La Pologne disposait, à l'issue de la guerre, de 16 hauts fourneaux et de 45 fours Martin, mais la plupart ont été endommagés. Des 57 laminoirs, 16 étaient aptes à fonctionner, 10 laminoirs ont été entièrement démontés.

Suède

La Suède importe actuellement environ 900 000 tonnes de produits sidérurgiques par an. Sa production sidérurgique augmente et doit atteindre en 1953, 1 700 000 tonnes. L'importation pourra sans doute être réduite de 200 000 tonnes. Les exportations de minerais ont atteint en 1952, 15 666 000 tonnes contre environ 15 000 000 en 1951. La valeur des minerais a augmenté dans des proportions très supérieures.

Mexique

L'Import Export Bank a accordé un crédit de 3 600 000 dollars pour une nouvelle installation de four électrique de fusion, des trains à tôle continus à chaud et à froid aux Acieries de Hojalata y Lamina de Monterrey.

Conférence C. B. L. I. A.

Rappelons que le C. B. L. I. A. organisera une conférence de M. P. Peissi, directeur de l'O. T. U. A., Paris sur la « construction à ossature métallique du bâtiment de l'O. N. U. à New-York ». La date de cette conférence est reportée au mercredi 15 avril, à 17 h 30, à la salle de réunion de Fabrimétal, 21, rue des Drapiers, à Bruxelles. Un film technicolor sera projeté.

Deuxième concours international de photographie

Notre deuxième concours international de photographie nous a permis de réunir 385 photographies envoyées par 68 concurrents, de 13 pays différents.

Le Jury s'est réuni une première fois le 23 mars. Les résultats du concours seront publiés dans notre prochain numéro.

Une Exposition des 200 meilleures photographies aura lieu en nos locaux, 154, avenue Louise à Bruxelles, du 8 au 22 avril 1953, de 9 à 17 h, entrée libre.

Décès de M. A. D'Heur

Nous avons le profond regret d'annoncer le décès



A. D'Heur 1882-1953

de M. Albert D'Heur, Ingénieur A. I. Lg., Vice-Gouverneur de la Société Générale de Belgique et Président de la Société John Cockerill.

M. D'Heur est né à Liège en 1882. Il est sorti en 1905 de l'Université de Liège, où il a obtenu le diplôme d'Ingénieur Civil des Mines. Après avoir été pendant 5 ans ingénieur à la Société des Acieries d'Angleur, le défunt a occupé diverses fonctions en Russie, où il a séjourné jusqu'à la révolution.

De 1918 à 1924, M. D'Heur a été successivement Directeur des Forges et Acieries de Saint-Louis à Marseille, et de la Société de Vireux-Molhain.

Le 15 décembre 1924, il fut appelé au poste de Directeur général de la Société des Acieries d'Angleur et Charbonnages Belges (devenue en 1927 la S. A. d'Angleur-Athus). En 1935, M. D'Heur fut nommé Directeur de la Société Générale de Belgique dont il devint Vice-Gouverneur en 1950.

Président de la Société John Cockerill depuis 1944, le défunt a assuré la Présidence du C. B. L. I. A. pendant la période 1938-1945, comprenant les années de guerre particulièrement difficiles.

En 1945, le Conseil d'Administration du C. B. L. I. A. lui a décerné le titre de Président d'honneur.

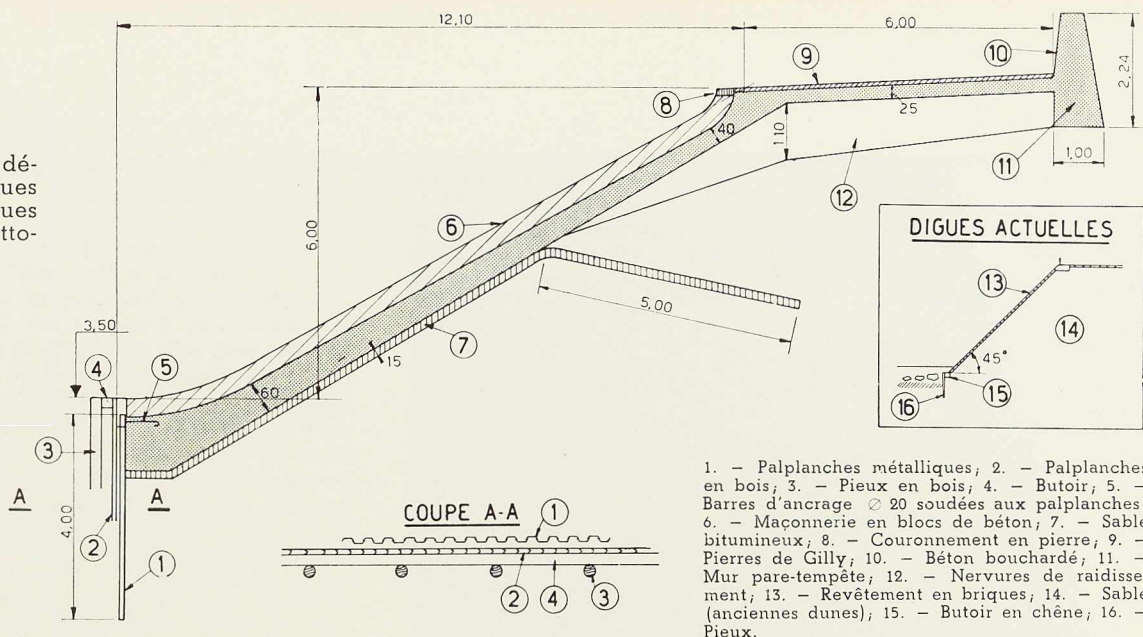
Projet d'un nouveau pont métallique à Bâle

La Commission de la Ville de Bâle, vient de décider la construction du pont « Breite Brücke » après examen de nombreux projets et contre-projets présentés. Ce pont métallique du type à 3 travées, aura une ouverture centrale de 135 mètres. Le coût de cet ouvrage sera compris entre 7 100 000 fr suisses (chaussée allégée) et 8 000 000 de fr suisses (chaussée normale).

(D'après S. B. Z. du 17 janvier 1953.)



Fig. 3. Profil et détails des digues existantes et digues nouvelles au littoral belge.



Nouvelles digues au littoral belge

Pour réparer les graves dégâts occasionnés par la tempête du 1^{er} février 1953, l'Administration des Ponts et Chaussées fait construire de nouvelles digues au littoral belge. Les travaux seront conduits sous la direction de M. J. Quintyn, ingénieur des Ponts et Chaussées.

Dans les digues actuelles (fig. 3), des pieux de bois, enfoncés à 2 ou 3 m et espacés de 4 à 5 m, retenaient une simple poutre de chêne sur laquelle reposait pratiquement tout le poids du perré incliné à 45°.

Le promenoir lui-même reposait initialement sans fondements sur la crête des dunes (1). Le revêtement proprement dit était généralement constitué par deux couches de briques superposées.

Après avoir observé les dégâts causés aux digues par la marée, les services techniques des Ponts et Chaussées ont décidé d'élaborer un nouveau type de construction des digues en se basant sur cette expérience et des constatations faites dans d'autres pays.

Le schéma de la figure 3 en donne les caractéristiques principales.

Le principal souci des ingénieurs a été le renforcement du revêtement de la construction. Au pied, la digue s'appuiera sur un rideau de palplanches métalliques enfoncés à 4-5 m de profondeur.

(1) Par la suite, quand se manifesta le problème de désensablement, on effectua des travaux de renforcement des pieds des digues.

Fig. 4. Vue intérieure d'un hall du Palais des Expositions de Charleroi.

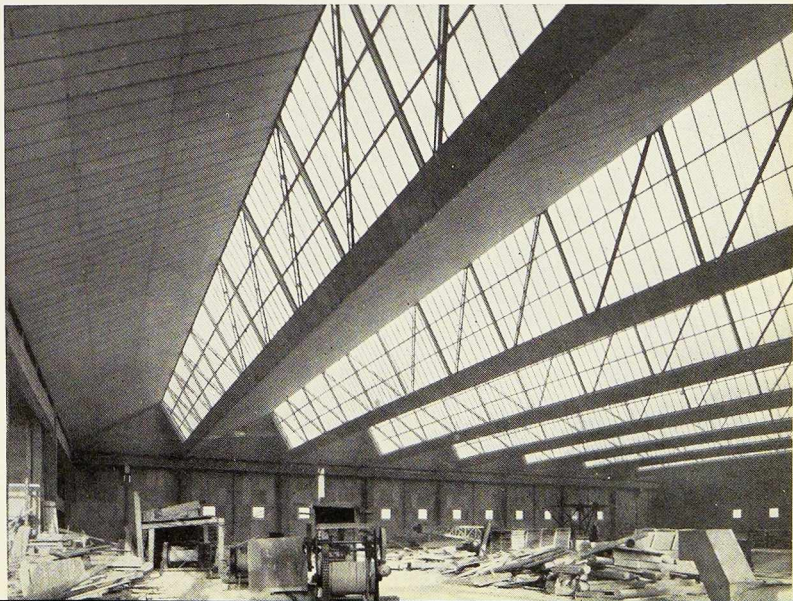
Photo Sergysels & Dietens.

Palais des Expositions de Charleroi

On construit actuellement à Charleroi un nouveau Palais des Expositions.

Les plans de cet imposant édifice sont l'œuvre de l'architecte André. L'entreprise générale a été confiée à la S. A. des Entreprises Van Rymenant. Les Ateliers Métallurgiques de Nivelles assurent la fourniture et le montage de l'ossature métallique. L'ingénieur-conseil L. M. Chapeaux s'est adjoint la collaboration du Bureau Robert & Musette pour l'étude de la charpente de la toiture. Le nouveau Palais comporte trois halls couverts par des fermes en sheds du type Robert & Musette. Deux des halls occupent une superficie de 80 × 60 m tandis que le troisième (actuellement monté) couvrira une surface de 100 × 60 m.

L'ouverture des sheds est de 10 m. Les versants sont inclinés à 30° et à 60°; quant à la portée des poutres, elle atteint 60 mètres. La couverture est réalisée en fibro-ciment ondulé, l'isolation est assurée par un matelas de ouate de verre.



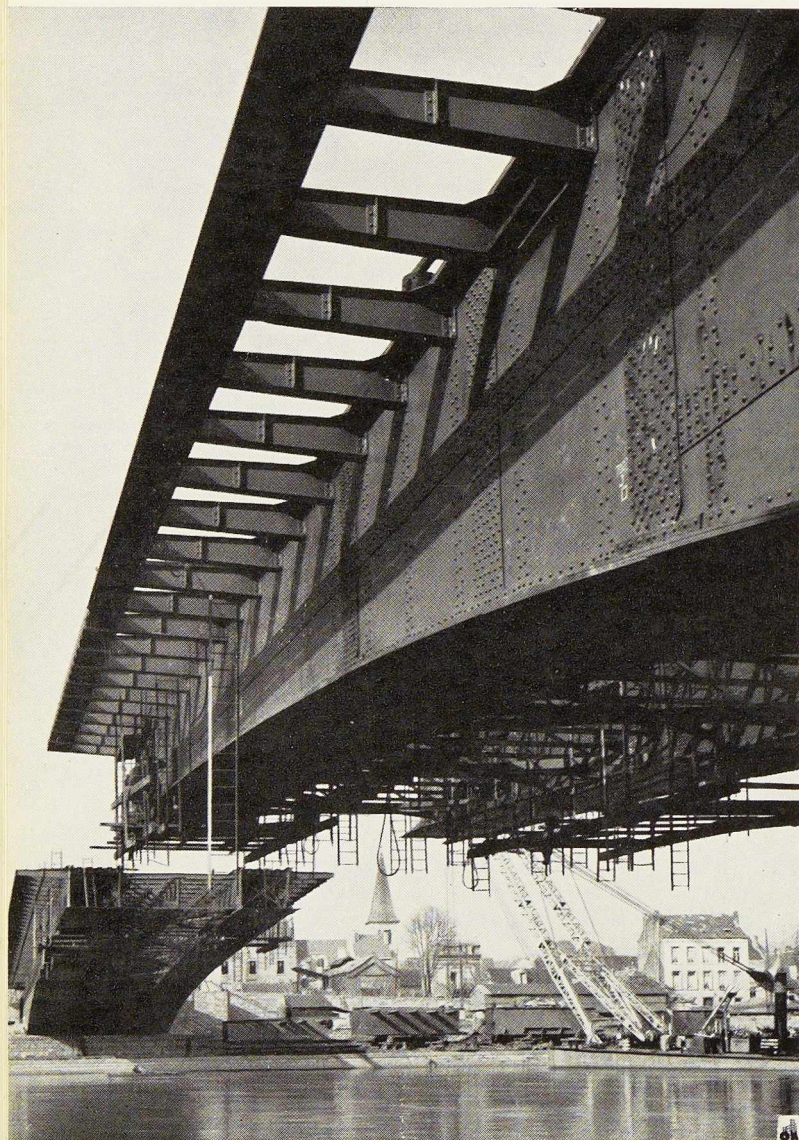


Photo J. Piron, primée au 2^e concours international de photographie du C. B. L. I. A.

Fig. 5. Une impressionnante vue du pont des Ardennes sur la Meuse à Namur prise en cours du montage en porte à faux. Cet important ouvrage dont la construction est confiée aux Ateliers de Jambes-Namur pèsera 2 800 t. Il aura une longueur totale de 189 m dont 138 m pour la travée centrale. La hauteur à la clef sera de 2,30 m seulement. A l'heure actuelle la fermeture des maîtresses-poutres vient d'être réalisée.



Nouveau projet de transport de charbon par pipe-line

Plusieurs sociétés industrielles de l'Ohio (U. S. A.) ont créé la *Hydrocoal Transportation Co* pour étudier un transport de charbon par pipe-line entre East Liverpool sur la rivière Ohio et Youngstown, soit sur une distance de 55 km. On prévoit un transport annuel de 2 à 5 millions de tonnes de charbon vers la région de Youngstown dont la consommation est de l'ordre de 10 millions de tonnes par an. Le coût du projet est évalué entre 6 et 7 millions de dollars. Le transport par rail coûte actuellement \$ 1,50 par tonne de charbon. Le nouveau projet devrait permettre une économie comprise entre \$ 0,50 et \$ 1,00 par tonne de charbon.



(D'après « Steel ».)

Foire Internationale de Lille

La Foire Internationale de Lille aura lieu du 18 avril au 3 mai prochain. On y verra notamment une machine à découper l'acier, capable de découper un disque de 50 cm de diamètre sur 4 mm d'épaisseur en 62 secondes. La section « Mécanique » présentera une grande variété de machines et d'outillage pour l'industrie lourde et l'industrie de précision.

Les comprimés d'air et de gaz, les chaudières, le matériel de soudure électrique, le matériel de chaudronnerie, les broyeurs et concasseurs tiendront entre autres une large place au sein de cette section.

Bibliothèque

Nouvelles entrées (1)

Advanced mechanics of materials (Mécanique développée des matériaux) 2^e édition.

par F. B. SEELY et J. O. SMITH

Un volume relié de 680 pages format 15 × 23 cm, illustré de 362 figures. Edité par John Wiley & Sons, Inc. New-York, 1952.

L'important ouvrage des professeurs Seely et Smith de l'Université d'Illinois est divisé en cinq parties. La première contient des considérations préliminaires. Les différents chapitres de la deuxième partie contiennent des données sur la résistance et la raideur d'éléments sollicités par des charges statiques. La troisième partie traite des tensions localisées ainsi que des concentrations de tensions.

Diverses méthodes appliquant les principes d'énergie pour déterminer les relations entre les charges et les flèches font l'objet de la quatrième partie. Enfin la cinquième partie de ce livre, solidement documenté, expose l'influence des petites déformations non-élastiques sur la capacité de charge des éléments métalliques.

Der Stahlhochbau (La construction des charpentes métalliques). Vol. II, 5^e édition

par C. KERSTEN

Un ouvrage de 260 pages, format 15 × 21 cm, illustré de 560 figures. Edité par W. Ernst & Sohn, Berlin, 1953. Prix : 24 DM.

Cette édition, parue à titre posthume, a été refondue par l'ingénieur W. Tramitz. De même que le volume I, dont nous avons donné un compte rendu dans *L'Ossature Métallique* d'octobre 1950, cet ouvrage constitue un guide précieux pour la théorie et la pratique. Les principaux chapitres traités sont :

- Les poutres porte à faux;
- Les cadres à étages;
- Les systèmes en treillis, les fermes;
- Les halls et hangars, les ponts roulants, etc.

(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).

La Construction métallique suisse

Un ouvrage de 128 pages, format 24 × 34 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par A. Grob, S. A., Zurich, 1952. Prix : 3 francs suisses.

Cet ouvrage constitue un numéro spécial de la *Revue Suisse du Trafic et de l'Industrie*. Il est entièrement consacré à la construction métallique suisse. On y trouve d'intéressants articles (en français et en allemand) sur : La construction métallique en Suisse (M. Baeschlin). Constructions métalliques hydrauliques (C. F. Kollbrunner). Réalisations de constructeurs métalliques suisses. Protection contre la corrosion, etc.

Bien présenté et largement illustré, ce recueil constitue une intéressante documentation sur la construction métallique helvétique.

Versuche über die Widerstandsfähigkeit von geschweissten Querträgeranschlüssen bei oftmals wiederholter Biegebelastung (Essai concernant la résistance à la fatigue d'entretoises fixées par soudure soumises à flexion)

par O. GRAF

Versuche mit Ellira-Schweissungen (Essais de soudures réalisées par le procédé Ellira)

par F. MUNZINGER

Une brochure de 48 pages, format 20 × 28 cm, illustrée de 59 figures. Edité par Springer, Berlin, 1952. Prix : 10 DM.

Ces deux études publiées sous l'égide de la Commission des Constructions métalliques du « Deutscher Stahlbau-Verband » constituent le cahier n° 17 d'une série de rapports. La première, concernant les entretoises soudées, donne les résultats d'essais des assemblages par cordons d'angle, par soudure bout à bout ou combiné avec ou sans renforcements par console d'appui ou par couvre-joint traversant la maîtresse-poutre. La seconde donne les essais d'assemblages par le procédé Ellira effectués de 1939 à 1944 à l'Institut de recherches de Stuttgart. Ces essais de traction, pliage et résilience ont eu lieu principalement sur tôles soudées bout à bout et sur l'assemblage âme-semelles des poutrelles. En conclusion l'auteur donne une comparaison de ce procédé avec la soudure manuelle : le retrait longitudinal est plus grand



dans le procédé Ellira; par contre le retrait transversal est plus petit. Les tensions internes dues à ce retrait sont plus élevées, tandis que le durcissement superficiel est plus faible. La résilience, après mise au point du procédé, a dépassé celle de la soudure manuelle.

Stahlbau-Handbuch 1952 (Manuel de la construction métallique pour 1952)

Un volume relié de 657 pages, format 11 × 16 cm, illustré de 795 figures. Edité par Walter Dorn, Brème, 1952.

Le « Stahlbau-Handbuch » qui a remplacé le fameux agenda « Stahlbau Kalender » sera de grande utilité à ceux qui s'occupent de constructions métalliques. Très complet, il contient de nombreux tableaux, formules, diagrammes, dessins d'assemblages, caractéristiques des profilés, etc.

Les cinq divisions en sont intitulées : Notions fondamentales. Statique des constructions. Spécifications concernant les constructions en acier. Tableaux des profilés. Modes d'assemblage.

Techniques de l'Ingénieur

Nous avons reçu la mise au courant n° 3 du volume « Construction ». Les fascicules de cette mise au courant contiennent les articles suivants : Laboratoire d'essais. Echafaudages tubulaires. Mesures sur les ouvrages. Conduites forcées. Forages, etc.

Stahlbau-Tagung München 1952 (Congrès des constructeurs métalliques allemands, Munich 1952)

Un volume de 232 pages, format 14,5 × 21 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par le « Deutscher Stahlbau-Verband (D. S. V.) », Cologne, 1952.

Cet ouvrage constitue le n° 12 d'une série de volumes édités par le D. S. V. et consacrés à la construction métallique. Il donne les textes *in extenso* des conférences présentées au Congrès des constructeurs en mai 1952 à Munich.

L'Ossature Métallique a donné le compte rendu de ces journées dans son numéro d'octobre 1952. Nous y renvoyons le lecteur pour les résumés des mémoires qui se rapportent aux méthodes de calcul, aux matériaux, au flambage et à des réalisations.

Tous les lecteurs liront avec intérêt ces documents d'une importance indéniable.

Steel serves the Nation (L'acier au service de la Nation)

par Douglas A. FISHER

Un volume relié de 228 pages, format 23 ×

31 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par l'United States Steel Corporation, New-York, 1952.

Ce volume, abondamment illustré, a été publié pour célébrer le Jubilé d'or de la U. S. Steel. Préfacé par M. Irvings Olds, Président du Conseil d'Administration, l'ouvrage retrace l'histoire de la Société depuis sa fondation jusqu'à nos jours. En un demi-siècle, la production de la U. S. Steel a passé de 11 millions de tonnes à plus de 31 millions, tandis que le nombre d'employés et ouvriers occupés dans ses usines a augmenté de quelque 65 %.

Almanach « Connais-toi, toi-même » - 1953

Une brochure de 64 pages, format 10 × 14 cm, illustré de plusieurs figures. Edité par l'Association des Industriels de Belgique (A. I. B.), Bruxelles, 1953. Prix 8 fr.

Ce petit almanach fait partie d'un vade-mecum de sécurité et d'hygiène dont la publication a commencé l'année dernière. L'opuscule 1953 expose en bref les défaillances de la nature humaine et insiste sur la volonté de les vaincre.

Theorie der Verbundkonstruktionen (Théorie de la construction combinée en acier et en béton)

par K. SATTLER

Un ouvrage de 300 pages, format 17 × 24 cm, illustré de 89 figures. Edité par W. Ernst & Sohn, Berlin, 1953. Prix 24 DM.

Dans cet ouvrage l'auteur expose la théorie des constructions formées par la combinaison de pièces en acier et de pièces en béton, en tenant compte du retrait et du fluage du béton. Il donne ensuite quelques exemples d'application, notamment aux ponts soudés avec tablier en béton précontraint.

Le calcul graphique à l'usage des ingénieurs

par H. MASSON

Un ouvrage de 134 pages, format 16 × 25 cm, illustré de 65 figures. Edité par Eyrolles, Paris, 1952. Prix 950 fr français.

Dans cet ouvrage l'auteur a rassemblé, d'une façon ordonnée, un certain nombre de constructions géométriques ressortissant au calcul graphique et qui peuvent être faites par l'ingénieur ou le technicien sans équerre, ni compas, ni planche à dessin.

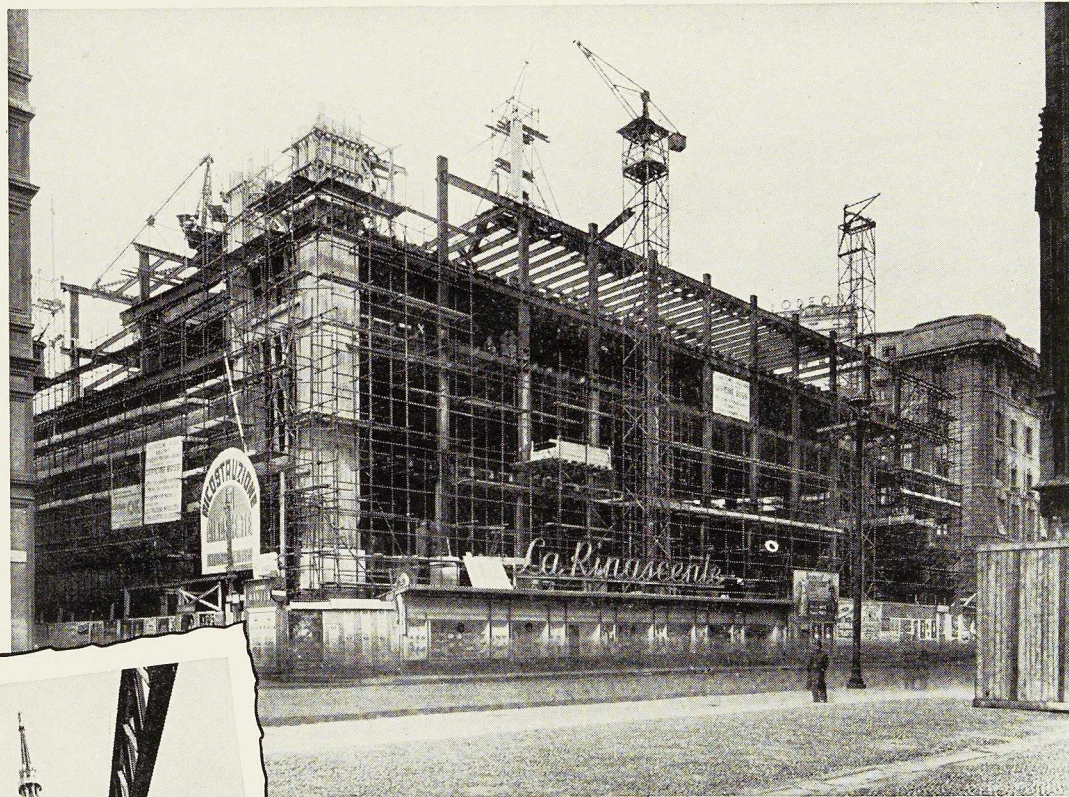
La méthode exposée, résultante de 20 années de pratique et d'études ne nécessite qu'une simple feuille de papier quadrillée et un double décimètre.

Elle doit permettre à l'ingénieur ou au technicien de mener à bien, dans un minimum de temps, les calculs d'avant-projet auxquels il peut être astreint.



REALISATION
PUBLIGRAPHIE
BRUXELLES
TEL. 37.91.85

MILAN



*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

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



THERMOBLOC

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

Wanson

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



Tous les aciers spéciaux de construction
et d'outillages laminés ou forgés.
Traitement thermique moderne.

Blocs pour matrices de forge,
estampage et injection de
plastiques. Lames de cisaille à
chaud et à froid. Cylindres de
laminoirs à chaud et à froid
en acier spécial forgé et traité
fournis sur demande avec
tables et tourillons rectifiés.

RONDS RECTIFIÉS en toutes
nuances de 5 à 115 mm de \varnothing .
Barres livrées parfaitement
polies dans les conditions de
précision désirées par le client.

Fonderie de haute précision.
PRECIMETAL
Toutes pièces petites et
moyennes en acier de construc-
tion, en acier inoxydable,
réfractaire, de coupe, etc. réa-
lisées directement à des tolé-
rances très faibles et dans des
conditions de fini parfaites.

Boulonnerie de précision. Pièces
tournées, décolletées, rectifiées.
Traitement thermique
Cémentation

DYNASTEEL

Outillages à main de haute qualité en acier au chrome-vanadium
traité, marque DYNASTEEL.

S.A. DES USINES GILSON

LA CROYÈRE (BELGIQUE)

SOCIÉTÉ ANONYME

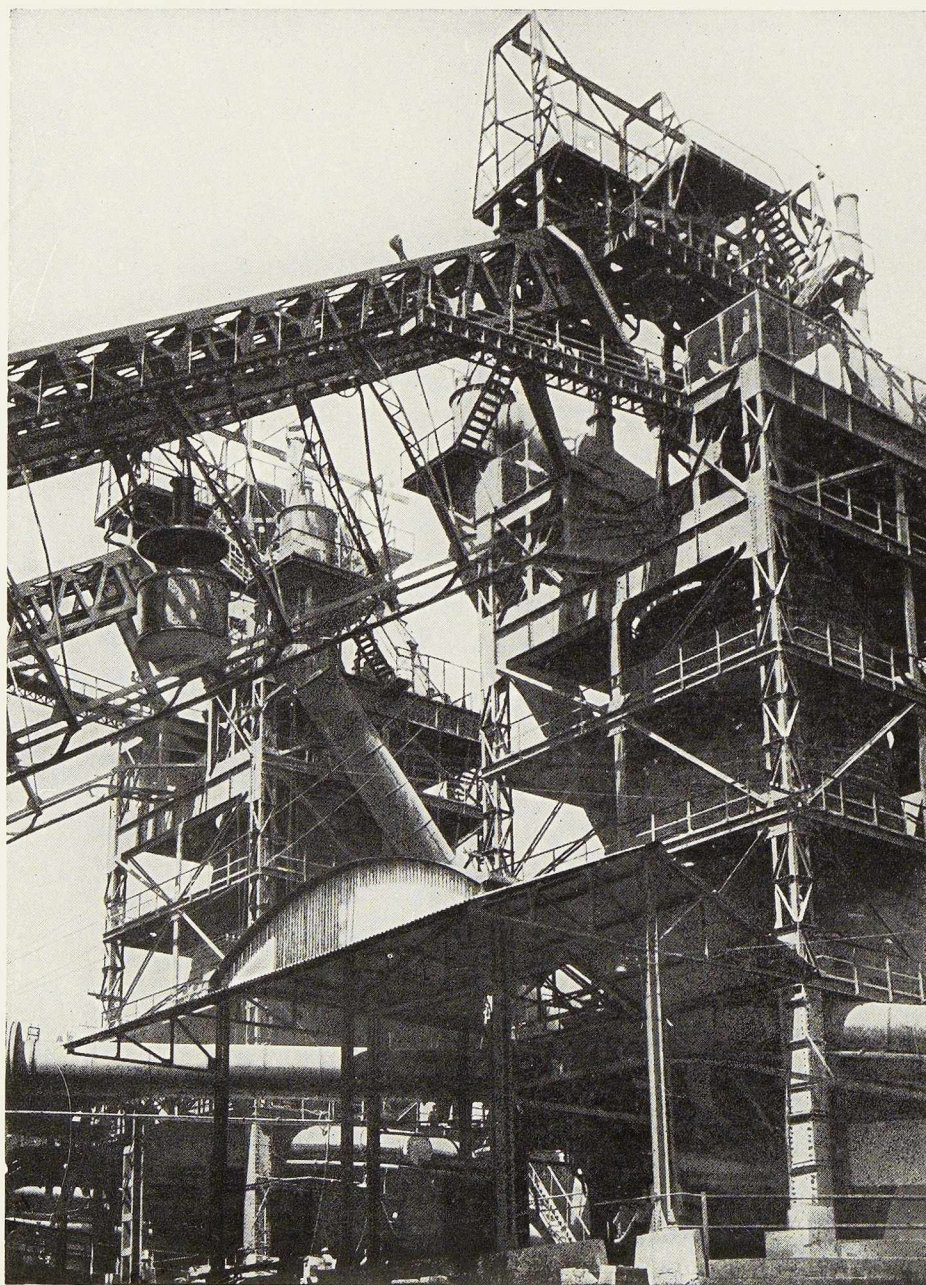
USINES GUSTAVE BOËL

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.

CATANO

PEINTURE INHIBITRICE BI-FONCTIONNELLE

Supérieur au minium de plomb par ses qualités inhibitrices.

Plus économique par son pouvoir couvrant supérieur et ses facilités d'application.

Plus pratique à l'emploi à cause de son durcissement plus rapide qui continue même s'il est recouvert d'une autre couche de peinture.

Plus adhérent, même sur surfaces galvanisées.

Plus résistant à l'eau de mer et au brouillard salin.

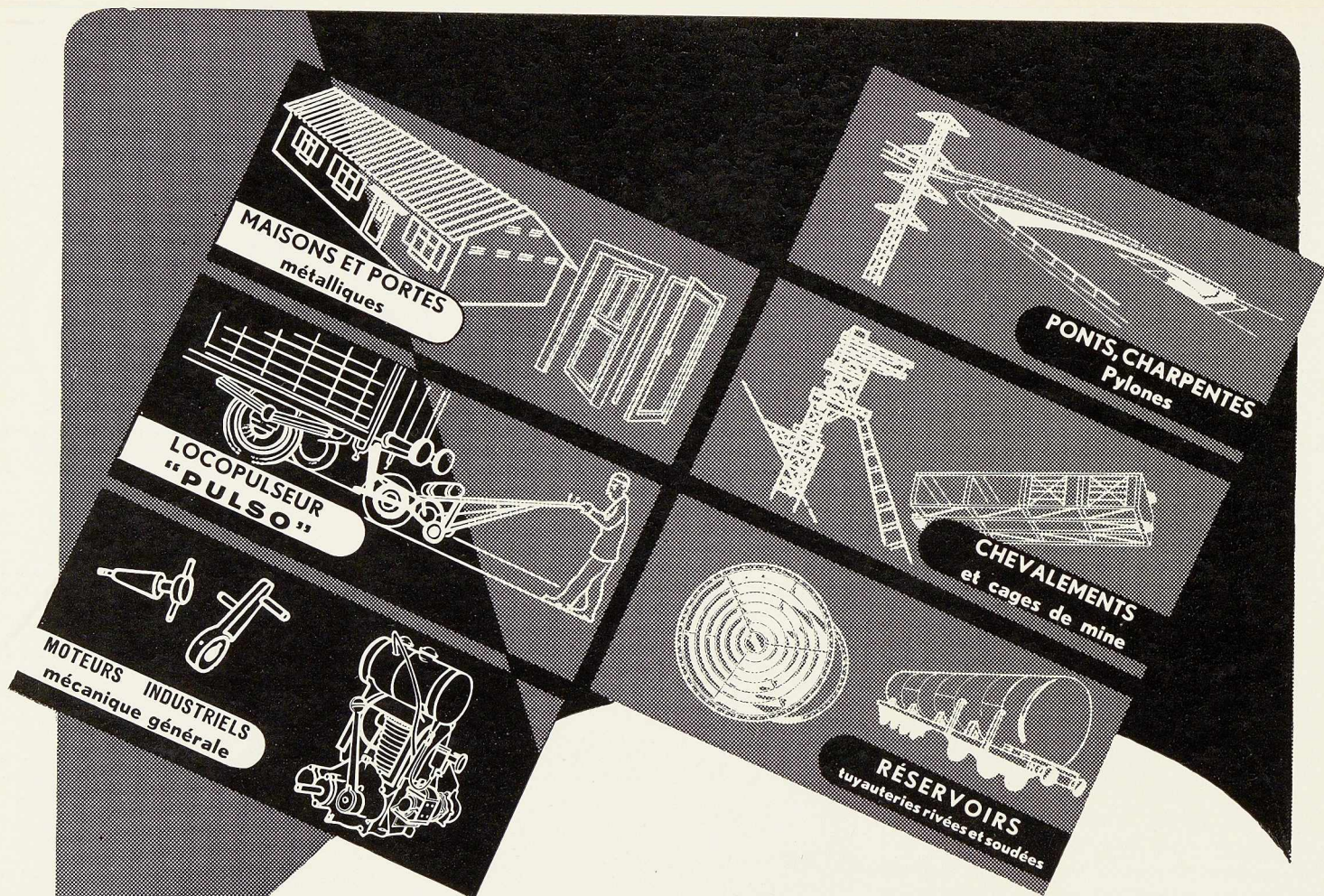
Pour spécifications
et notice technique s'adresser à :




DE CONINCK

USINES J.-G. DE CONINCK ET FILS, S. A.

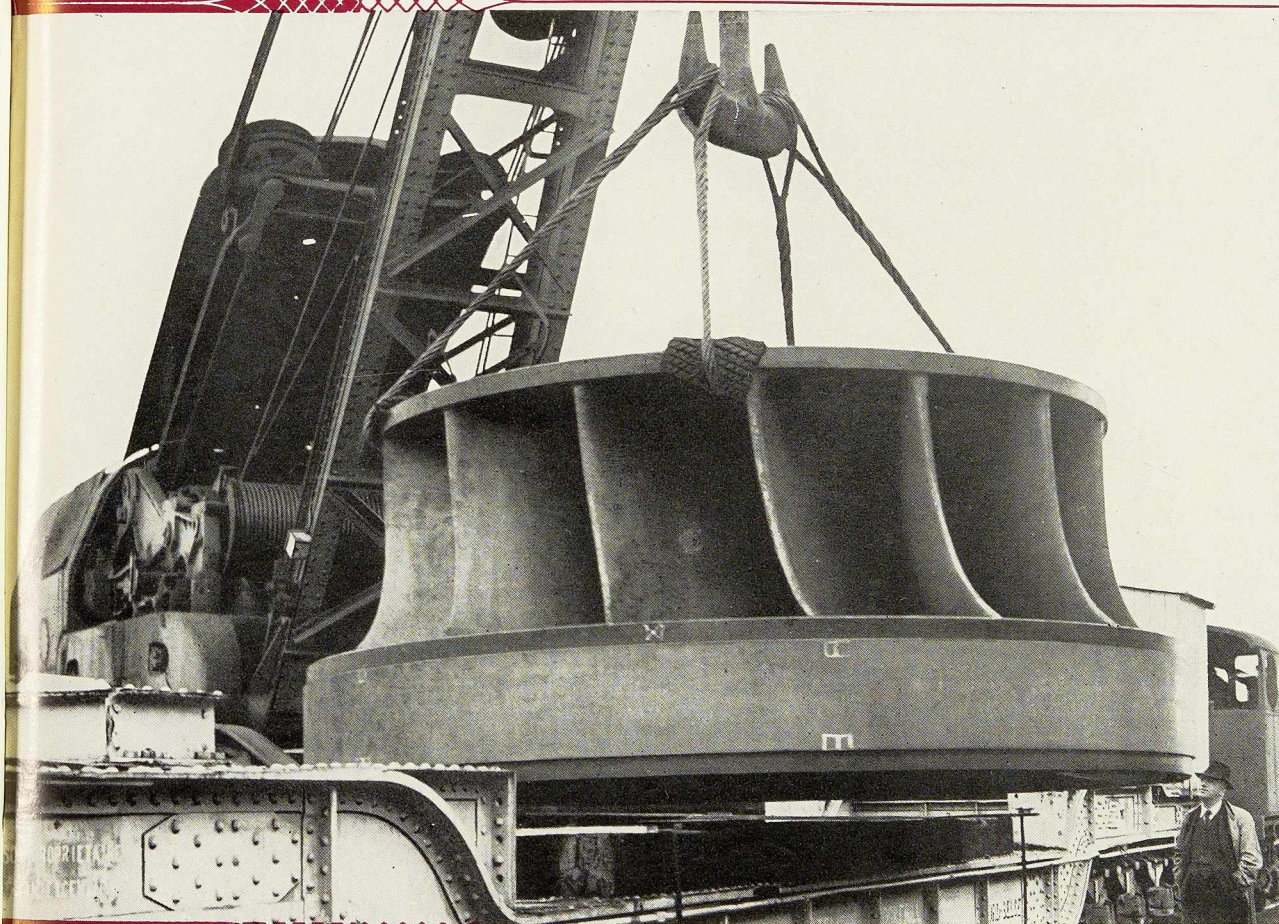
1, avenue de l'Avenir, MERXEM-ANVERS



S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE


JAMBES
NAMUR

SIÈGE SOCIAL : JAMBES



Roue « Francis » pour turbine
hydraulique — \varnothing 3,900 mètres
15 aubes — poids 55 tonnes

METALLURGIE · CONSTRUCTIONS
MECANIQUES & METALLIQUES
CONSTRUCTIONS NAVALES



S.A. JOHN *C*OCKERILL

SERAING · BELGIQUE

PROFILS LAMINÉS TOUTES SECTIONS

USINES G. LOZA

MANAGE

TÉLÉPHONES
MANAGE 81 & 682

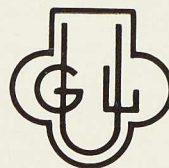
BELGIQUE

TÉLÉGRAMMES
LOZA MANAGE

PALPLANCHES LÉGÈRES
BREVETÉES

"LOZAQUI"

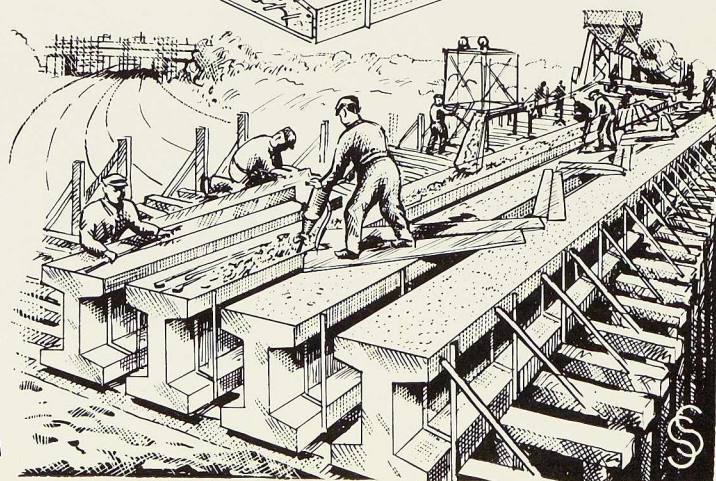
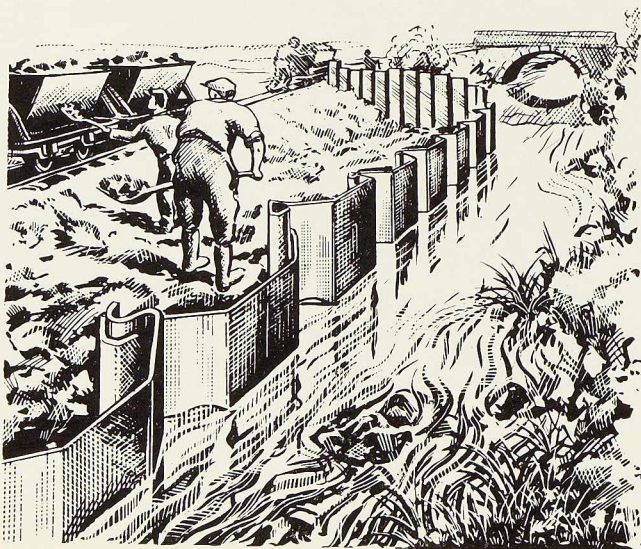
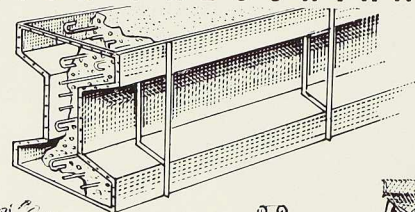
POUR TRAVAUX DROITS ET COURBES

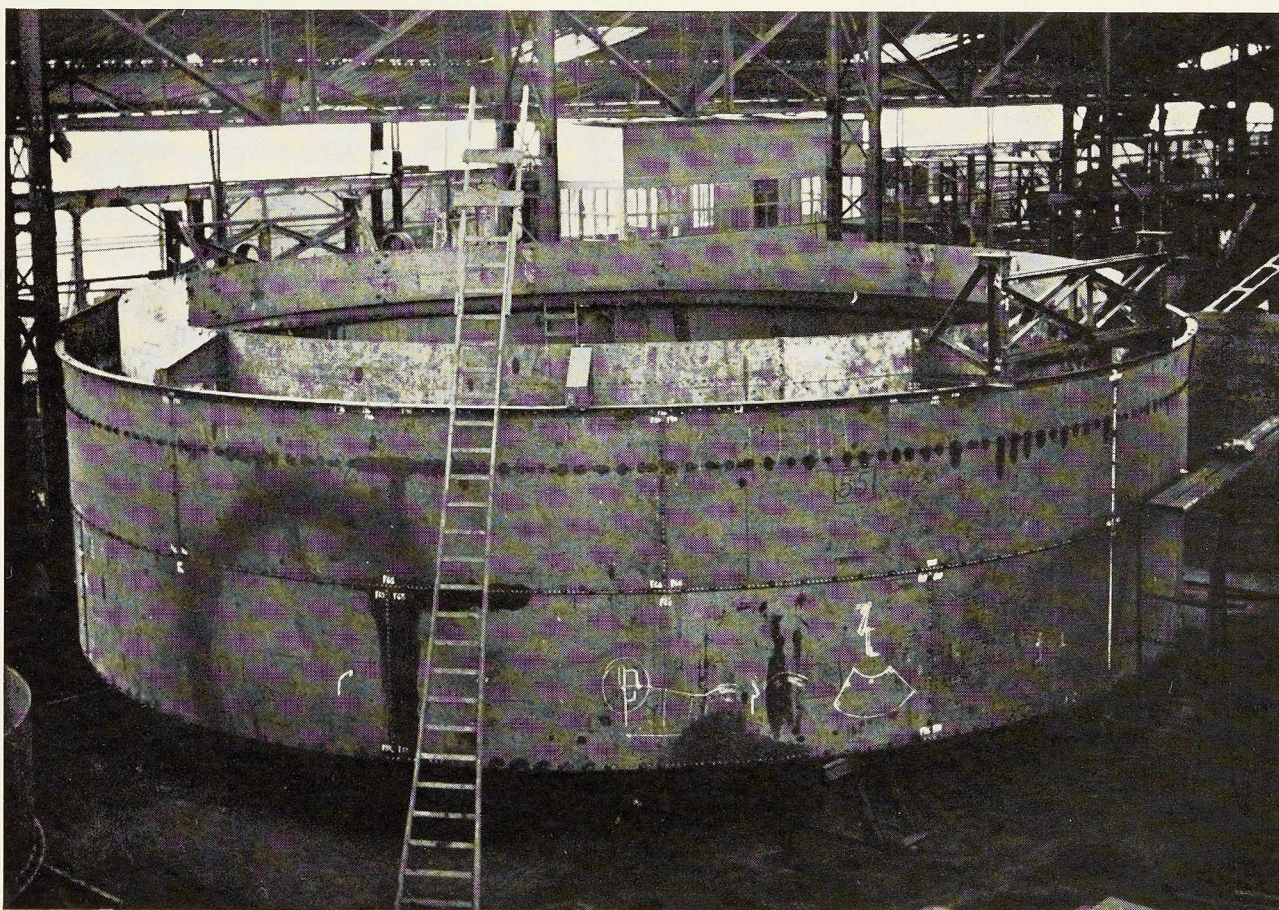


COFFRAGE MÉTALLIQUE

POUR

BÉTON PRÉCONTRAIT





Cuve métallique

ATELIERS DE
BOUCHOUT & THIRION RÉUNIS S. A.

CHAUSSÉE DE VLEURGAT, 249, À BRUXELLES

USINE A VILVORDE
192, CHAUSSÉE DE LOUVAIN, VILVORDE
Téléphone : Bruxelles 15.20.96, Vilvorde 51.00.36

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

USINE A BOECHOUT
27, HEUVELSTRAAT, BOECHOUT-LEZ-ANVERS
Téléphone : Anvers 81.27.99

TÔLES GALVANISÉES, ARTICLES DE
MÉNAGE, CHÂSSIS MÉTALLIQUES



Téhéran, Beyrouth, Damas
sont maintenant
aux portes de Bruxelles.
Vers ces régions si riches
en possibilités commerciales,
la SAS vous transporte rapidement
et dans les conditions les plus agréables



le Moyen-Orient... en quelques heures!

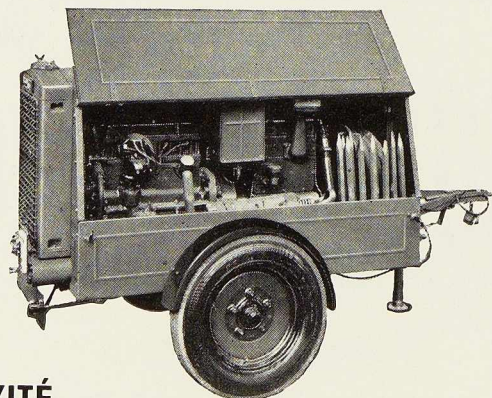
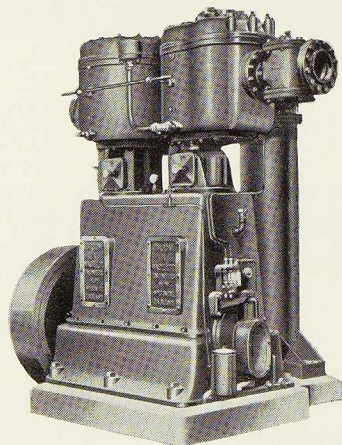


Ses luxueux Super DC-6 sont pourvus de tous les
raffinements du confort moderne et vous y trou-
verez l'excellent service scandinave si apprécié.

**SCANDINAVIAN
AIRLINES SYSTEM**



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

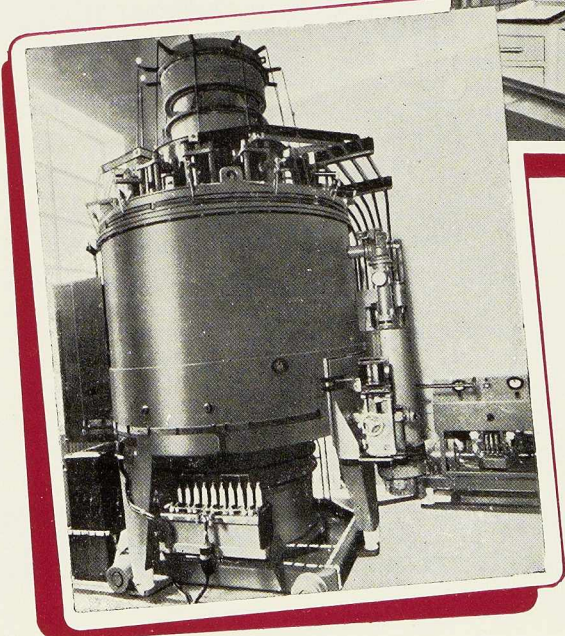
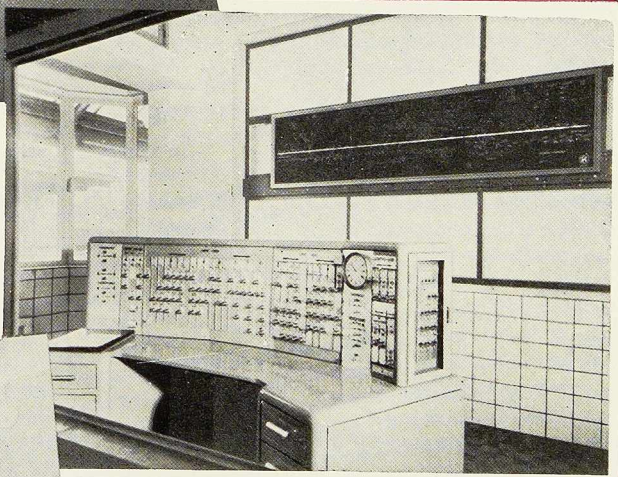
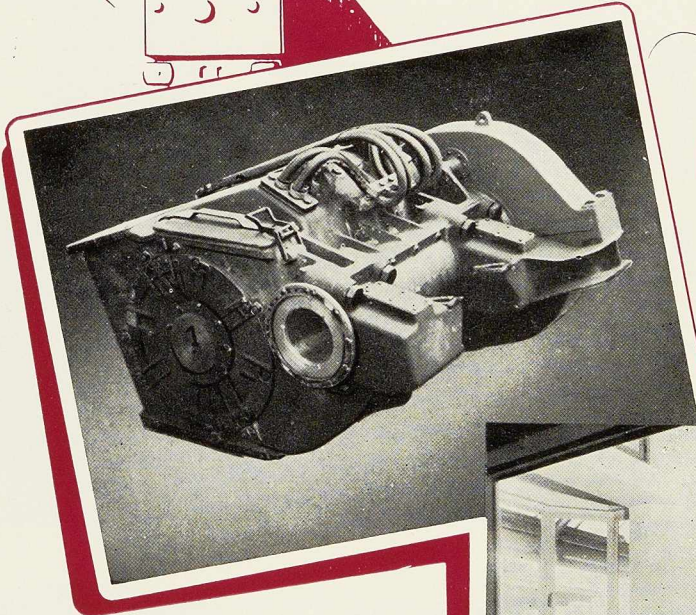
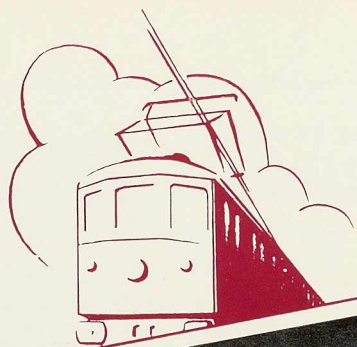


EXCLUSIVITÉ

BAEYENS *Bruxelles*
ETS. EDUARD BAEYENS SPRL 5 MINUTES DE LA BOURSE

RUE DES FABRIQUES, 28-30. Tél. 12.50.10 et 19

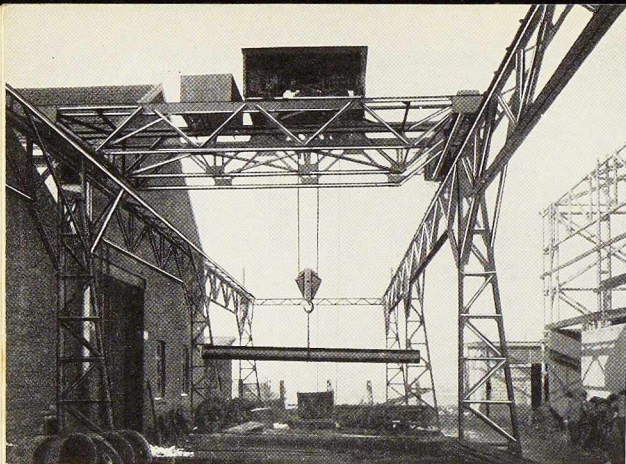
CONSULTEZ ÉGALEMENT NOS DÉPARTEMENTS MACHINES-OUTILS ET MACHINES A BOIS



**Tout le matériel
électrique pour**
TRACTION
et
SIGNALISATION

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi





PONT-ROULANT DE 5 000 KG

Monte-charges industriels pour personnes ou marchandises.

Transporteurs à courroies, à tabliers métalliques, à raclettes.

Transporteurs mobiles dits « Sauterelle ».

Palans électriques monoblocs « JAMF ».

Palans planétaires à main « JAMF ».

Mécanique générale. — Pièces de fonderie.

TOUT PROBLÈME DE LEVAGE ET DE MANUTENTION COMPORTE SA SOLUTION « JAMF ».

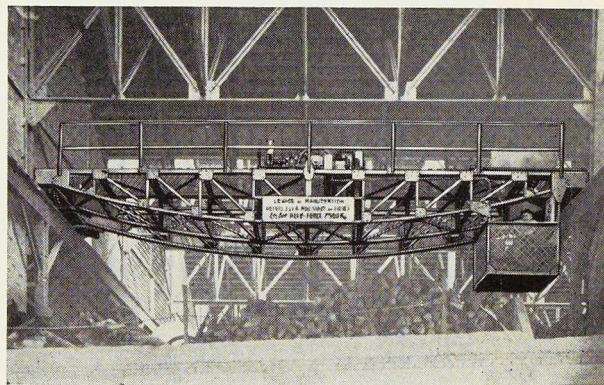
ATELIERS ET FONDERIE

J. & A. MOUSSIAUX & Frères, S. A.

Tél. : 133.21 (2 lignes) HUY (Belgique) rue Mottet, 5

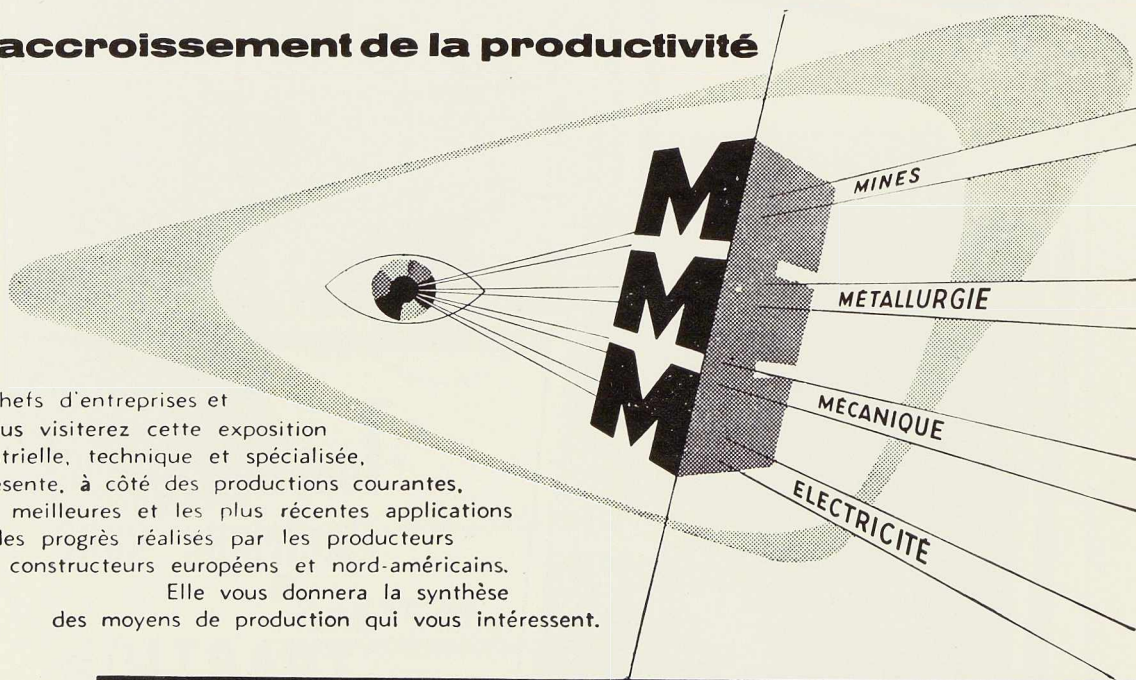
Ponts-roulants électriques ou à main normaux, pour bennes à grappins ou électro-aimants de levage.

PONT-ROULANT DE 7 500 KG



Pour l'accroissement de la productivité

Acheteurs, chefs d'entreprises et ingénieurs, vous visiterez cette exposition industrielle, technique et spécialisée, qui présente, à côté des productions courantes, les meilleures et les plus récentes applications des progrès réalisés par les producteurs et les constructeurs européens et nord-américains. Elle vous donnera la synthèse des moyens de production qui vous intéressent.



Pour tous renseignements s'adresser à :

Foire internationale de Liège
17, boulevard d'Avroy - Liège

5^{ème} Foire internationale de Liège

25 avril / 10 mai 1953

FRED

SAGE & C^{ie}

CONSTRUCTEURS-SPECIALISTES

Agencements et Transformations
de magasins.
Travaux d'architecture en bronze,
aluminium, anticorodal, etc...

9/11, Rue de la SENNE
BRUXELLES
Tél. : 11.44.41 - 12.97.15

**DÉCAPAGE
ROTATIF
DE FEUILLARDS
EN ROULEAUX**

Cette installation d'un type unique, moderne, conçue pour un travail spécial et qui n'a pas sa pareille sur le marché mondial, est le fruit d'années d'expériences et d'études.

Notre prospectus spécial donne une description complète de l'installation, et nous nous ferons un plaisir de vous l'envoyer sur demande.

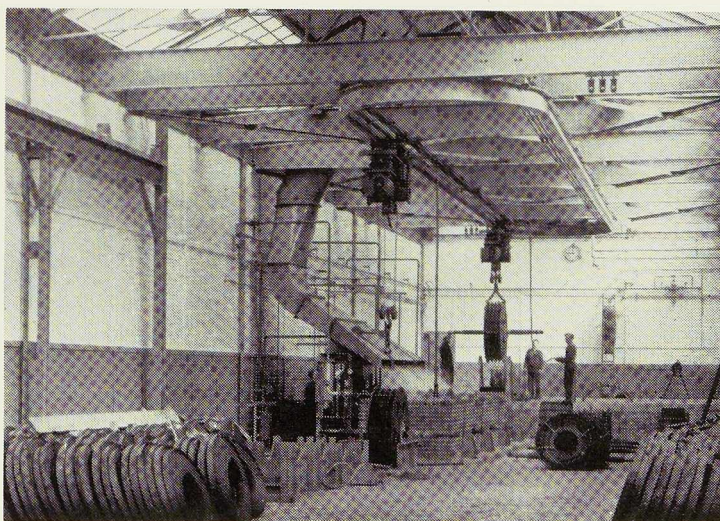
JOHN THOMPSON (DUDLEY) LTD

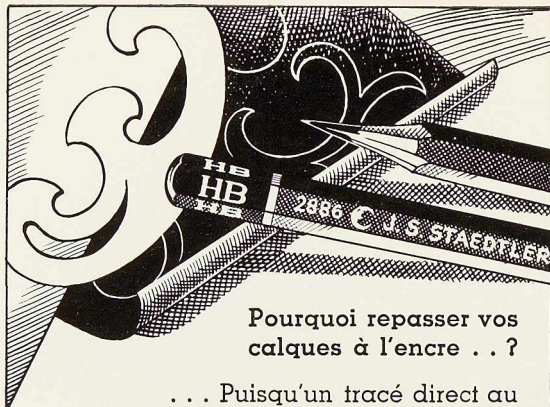
WINDMILL WORKS, DUDLEY, WORCESTERSHIRE, ANGLETERRE

Agents exclusifs :

INESCO, S. A.

20, SQUARE DE MEEUS, BRUXELLES. TÉL. 12.35.82





Pourquoi repasser vos
calques à l'encre . . ?

. . . Puisqu'un tracé direct au

MARS-LUMOGRAPH,

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

19 graduations en crayons et
mines



STAEDTLER

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

Tél. 17.56.41
et 18.00.68

Nous vous conseillons

LE MEILLEUR MATÉRIEL

dans le domaine de

- MACHINES-OUTILS
ET OUTILLAGE
- MACHINES À BOIS
ET OUTILLAGE
- INSTALLATIONS
À AIR COMPRIMÉ
ET OUTILS
PNEUMATIQUES
- INSTALLATIONS
HYDRAULIQUES
POUR PRESSES

BAEYENS

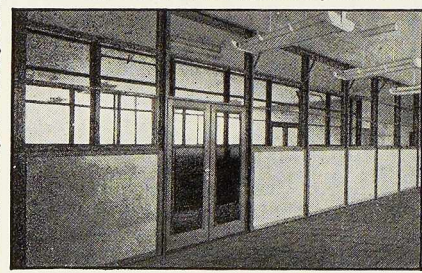
ETS EDUARD BAEYENS SPRL

Bruxelles



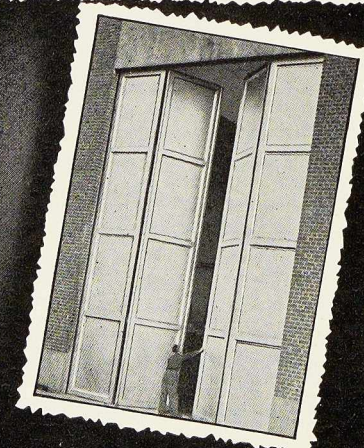
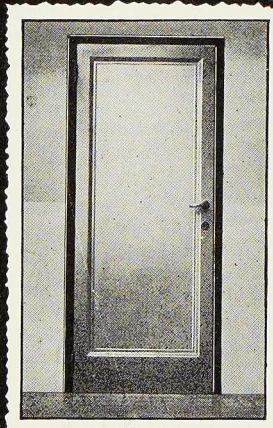
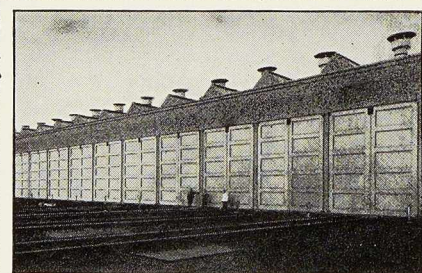
5 MINUTES DE LA BOURSE

28-30, RUE DES FABRIQUES Tél. 12.50.10 - 12.50.19



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

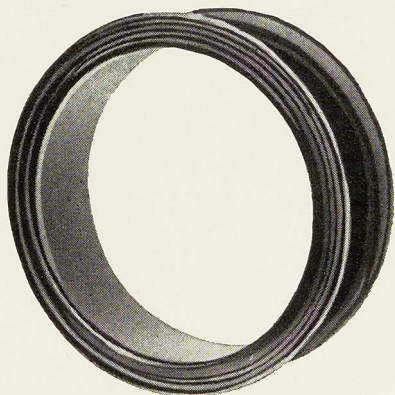
Depuis 1923

Les Anciens Etablissements

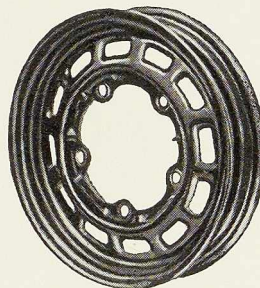
LAMBERT

SOCIÉTÉ ANONYME

NIVELLES

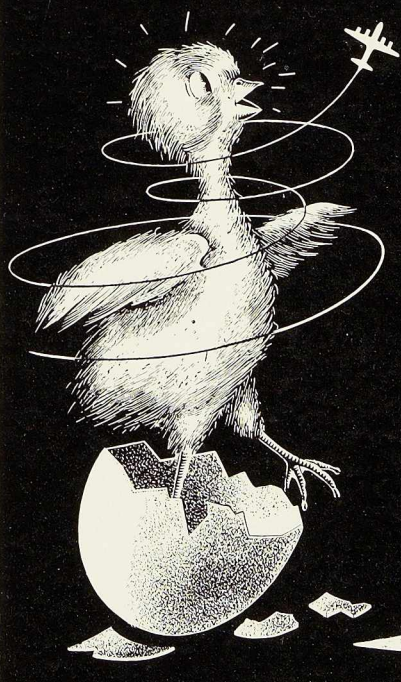


Fabriquent
des jantes
et des roues
métalliques
pour voitures,
camions, tracteurs,
remorques.



TÉLÉGR. : ROULAMBERT NIVELLES - TÉL. : NIVELLES 284

VOUS DONNEREZ BIENTOT DES AILES A VOS PROJETS DE VACANCES...



CHOISISSEZ CELLES DE LA **SABENA**

La compagnie qui dessert 4 continents, 30 pays,
75 villes et qui possède
30 ANNES D'EXPERIENCE.

Avant d'arrêter vos plans, demandez ses tarifs

« CLASSE TOURISTE ».

Importantes réductions. Vous voyagerez à bord des
puissants et ultramodernes avions

SABENA.

Renseignements :
votre Agence de Voyages.

BUREAU D'ÉTUDES
Robert et Musette

CONSTRUCTIONS
INDUSTRIELLES

59, RUE DE NAMUR
BRUXELLES

PONTS - RAILS
ET PONTS-ROUTES

SHEDS À VERSANTS PORTANTS

INDEX DES ANNONCEURS

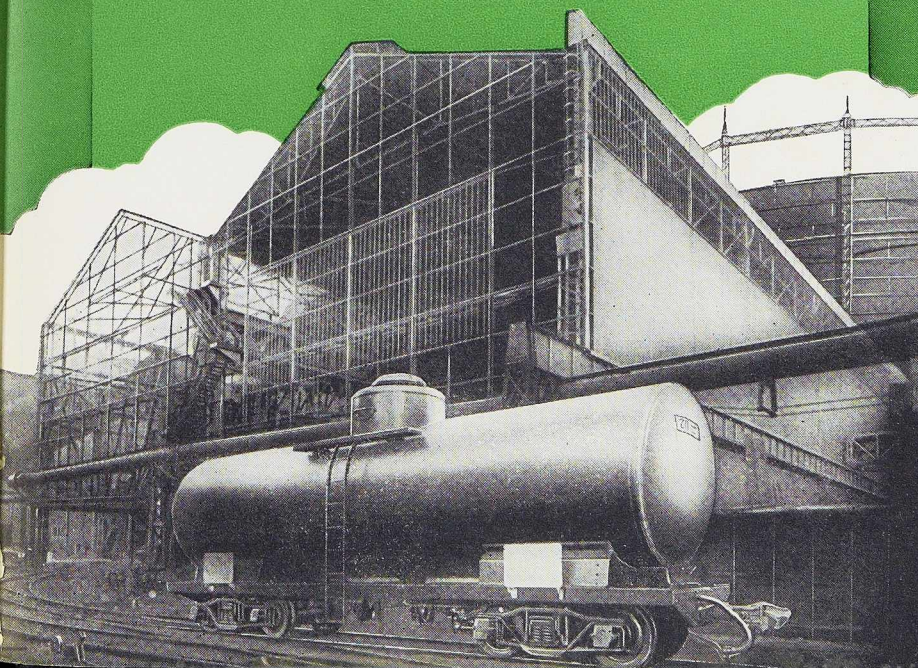
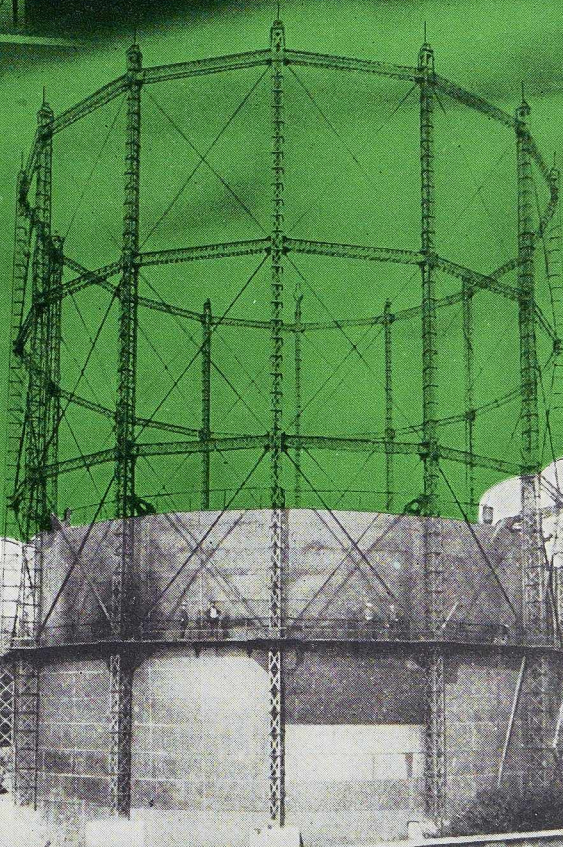
	Pages		Pages
A			
A. C. E. C.	43		
L'Air Liquide	1		
Arcos	19		
B			
Baume et Marpent	7		
Baeyens	42-46		
Usines Gustave Boël	36		
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis	41		
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve couv.	III		
C			
P. & M. Cassart	2		
Cockerill	39		
Columeta	21-25		
D			
Davum	15		
De Coninck	37		
Alexandre Devis & C ^o	28-29		
De Vleeschouwer	23		
E			
Electromécanique	30		
Société Métallurgique d'Enghien Saint-Eloi	IV		
E. S. A. B.	33		
Esso	31		
Exposition de la Machine-Outil	14		
F			
Foire de Liège	44		
Frère-Bourgeois	27		
G			
Gilson	35		
H			
Herincx-Roneo	22		
I			
INESCO	45		
J			
S. A. Ateliers de Construction de Jambes-Namur	38		
L			
Lambert	47		
Laureys	12		
S. A. L. Leemans & Fils	13		
Linex	26		
Laminoirs de Longtain	20		
Loza	40		
M			
Manutention Automatique	18		
Moussiaux	44		
N			
Nobels-Peelman, S. A. couv.	II		
O			
Ougrée-Marihaye	17		
L'Oxydrique Internationale	16		
P			
Philips, S. A.	10		
R			
Robert & Musette	48		
S			
Sabena	47		
Sage	45		
Sambre-Escaut, S. A.	32		
Scandinavian Airlines System	42		
Siderur	4		
Silentbloc	12		
Soudométal	21		
Staedtler	46		
U			
Ucométal	8-9		
V			
Ateliers Vanderplanck	46		
W			
Wanson	34		
Anciens Ets Paul Würth	11		



S
MB.

LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE

SOCIÉTÉ ANONYME



PONTS - CHARPENTES
CHAUDRONNERIE
MATÉRIEL ROULANT

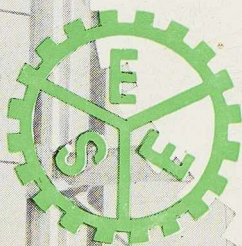
USINES A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES
TEL. BRUGES : 312.01 - 312.02 - 312.03 - 312.13
TELEGR. : BRUGEOISE - BRUGES



SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'

ENGHIEN-ST-ELOI

ENGHIEN
BELGIQUE



CHARPENTES MÉTALLIQUES
CHAUDRONNERIE
WAGONS ET VOITURES
APPAREILS DE LEVAGE
PRODUITS DE BOULONNERIE