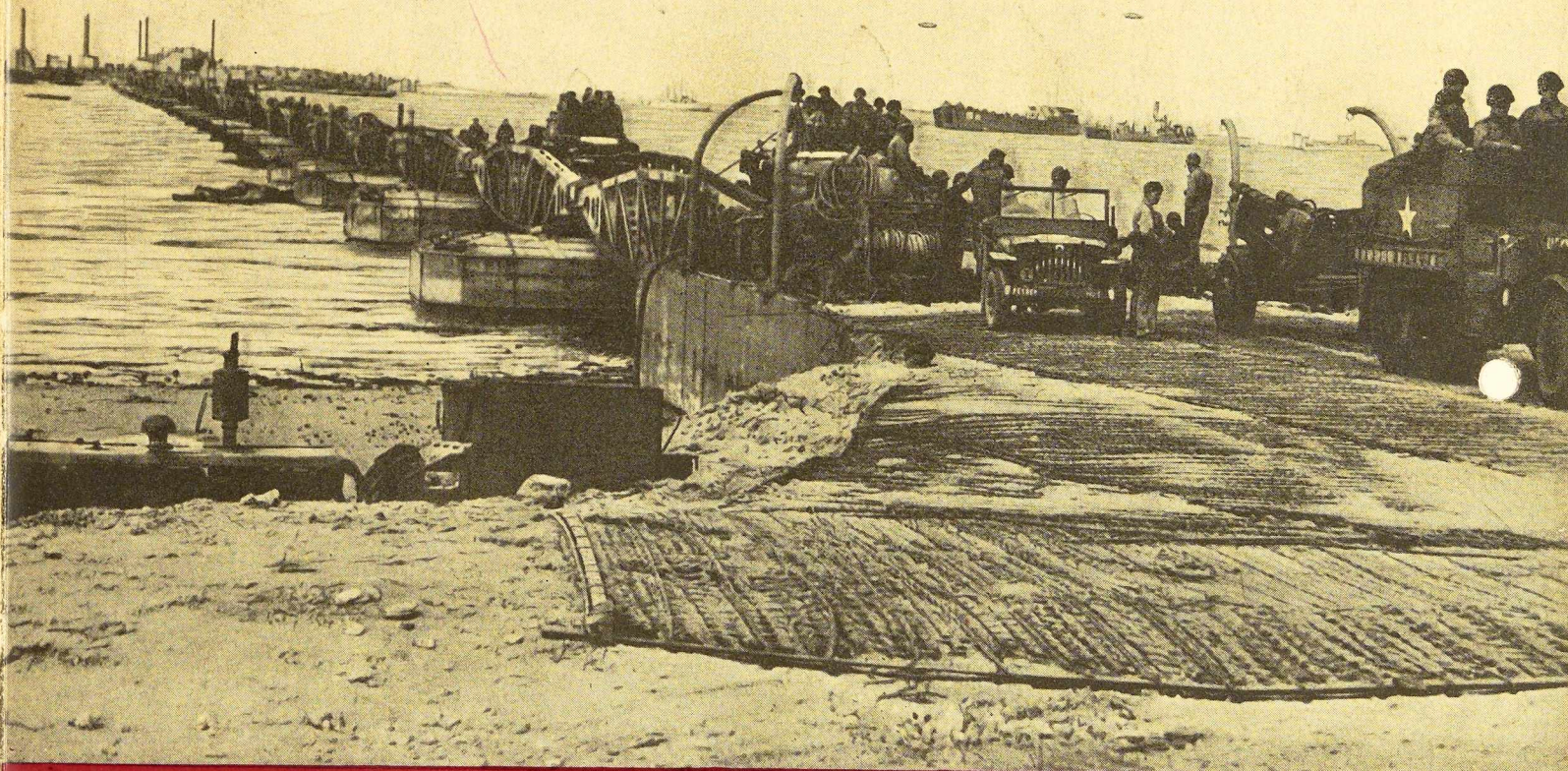


L'OSSATURE METALLIQUE

UNIVERSITEIT GENT
AFDEELING voor BOUWKUNST
23, Plateaustraat, GENT



L'OSSATURE METALLIQUE N° 3-4 - 1945

REVUE MENSUELLE DES
APPLICATIONS DE L'ACIER

DIXIÈME ANNÉE

3-4

MARS-AVRIL 1945

ÉDITÉE PAR LE CENTRE
BELGO-LUXEMBOURGEOIS
D'INFORMATION DE L'ACIER

LA BRUGEOISE
ET NICAISE
& DELCUVE



STUDIO SIMAR STEVENS

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

éditée par

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

38, boul. Bischoffsheim, Bruxelles - Téléph. : 17.16.63 (2 lignes)
Chèques post. : 340.17 - Adr. télégr. : « Ossature-Bruxelles »

10^e ANNÉE

N^{os} 3-4

MARS-AVRIL

1945

S O M M A I R E

L'école de garçons du Boulevard Berthier, à Paris . . .	41
Le port artificiel d'Arromanches	47
L'architecture métallique, par M. Schmitz	53
Deux types de maisons anglaises permanentes	59
Une maison métallique semi-permanente - La maison Arcon, par J.-L. van Marcke de Lummen	64
La trempe superficielle oxy-acétylénique, par R. Pappi	67
Une nouvelle méthode d'essais micro-mécaniques des métaux, par N. Mironoff	73
L'Assemblée générale annuelle du Centre Belgo-Luxem- bourgeois d'Information de l'Acier	76
CHRONIQUE : Le marché de l'acier au cours des trois premiers mois de l'année 1945. - Au C.C.I. - Concours de projets-types de mai- sons à ossature métallique. - L'industrie sidérurgique canadienne. - Importante commande de locomotives aux firmes belges. - Les ponts Bailey. - Récupération du soutènement métallique en galerie.	
Bibliothèque	79

COUVERTURE : La photographie de la couverture représente une
jetée flottante du port artificiel d'Arromanches (Photo P.W.D. -
SHAEF).

ABONNEMENTS 1945 (6 numéros bimestriels) :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : 80 francs belges.

France et ses Colonies : 120 francs français, payables au dépositaire général
pour la France : Librairie des Sciences GIRARDOT & C^{ie}, 27, quai des
Grands-Augustins, Paris 6^e (Compte chèques postaux : Paris n^o 1760.73).

Autres pays : 26 belgas.

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

PRIX DU NUMÉRO :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : francs belges 17,50,
France : francs français 25,- ; **autres pays** : belgas 6,-.

DROIT DE REPRODUCTION :

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

Société Anonyme des
Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries
de

THY-LE-CHATEAU & MARCINELLE

à **Marcinelle**

TÉLÉPHONE : CHARLEROI 122.93 (3 LIGNES)

TÉLÉGRAMMES : WEZMIDI-CHARLEROI



Spécialités :

Barres à boulons, à écrous,
à rivets et à fers à cheval.
Piquets de clôture standards,
droppers et varillas, marque
déposée « T. M. »

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Président d'Honneur : M. Albert D'HEUR.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

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

Administrateur-Conseil :

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

Membres :

M. Aloyse MEYER, Directeur Général des A. R. B. E. D., à Luxembourg, Vice-Président du C. B. L. I. A.;
M. Oscar BIHET, Administrateur-Directeur Général des Usines à Tubes de la Meuse, S. A.;
M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY, S. A.;
M. Arthur DECOUX, Directeur Général de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence, Vice-Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges;

M. Alexandre DEVIS, Administrateur délégué de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Délégué de la Chambre Syndicale des Marchands de Fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique;
M. Hector DUMONT, Administrateur-Directeur de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur;
M. Emile HOUBAER, Directeur de la Métallurgie de la S. A. John Cockerill;
M. Louis ISAAC, Administrateur délégué de la S. A. Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi;
M. Louis NOBELS, Vice-Président et Administrateur Délégué des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman;
M. Henri NOEZ, Directeur Général de la Fabrique de Fer de Charleroi;
M. François PEROT, Administrateur Directeur Général de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Vice-Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges;
M. Henri ROGER, Directeur Général des H. A. D. I. R., à Luxembourg.

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.
Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
Métallurgique d'Espérance Longdoz, S. A., 1, rue de Huy, Liège.
Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.
Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes.
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
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 Montigny-sur-Sambre.
Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

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

ATELIERS DE CONSTRUCTION

- Etablissements André & Yernaux**, S. A., 51, rue Paul Pastur, Courcelles.
- Société Anglo-Franco-Belge des Ateliers de La Croyère**, Seneffe et Godarville, S. A., à La Croyère.
- Awans-François**, S. A., à Awans-Bierset.
- Mécanique et Chaudronnerie de Bouffiuolx**, Bouffiuolx-lez-Châtelaineau.
- Ateliers de Construction de la Basse-Sambre**, S. A., à Moustier-sur-Sambre.
- Baume et Marpent**, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
- Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis**, S. A., 249-253, chaussée de Vleurgat, Bruxelles.
- Ateliers de Construction Alphonse Bouillon**, 58, rue de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.
- Société Anonyme Anciennes Usines Canon-Légrand**, 17, rue Terre du Prince, Jemeppe-lez-Mons.
- Ateliers de Construction Paul Bracke**, s. p. r. l. 30-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.
- Usines de Braine-le-Comte**, S. A., à Braine-le-Comte.
- La Brugeoise et Nicaise & Delcuve**, S. A., à Saint-Michel-lez-Bruges.
- Chaubel**, S. A., à Huyssinghen.
- John Cockerill**, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
- La Construction Soudée**, Anciens Etablissements André Beckers, S. A., chaussée de Buda, Haren.
- « Cribla »**, S. A., Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.
- Compagnie Centrale de Construction**, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
- Les Ateliers De Meestere Frères**, Heule-lez-Courtrai.
- Ateliers Detombay**, S. A., à Marcinelle.
- Ateliers de la Dyle**, S. A., à Louvain.
- Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi**, S. A., à Enghien.
- Ateliers de Construction et Chaudronnerie de l'Est**, S. A., Marchienne-au-Pont.
- Société Anonyme des Ateliers de Construction Flamen-court & Cie**, 112-114, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
- Ateliers Georges Heine**, S. A., chaussée des Forges, Huy.
- Ateliers de Construction Heuze, Malevez & Simon Réunis**, S. A., 59, rue des Gloires Nationales, Auvélais.
- Ateliers de Construction de Jambes-Namur**, S. A., à Jambes-Namur.
- Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse**, S. A., Anc. Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
- L'Industrielle Boraine**, S. A., Quiévrain.
- Ateliers Emile Kas**, avenue de Mai, 264-266, Woluwe-Saint-Lambert.
- Société Anonyme des Ateliers de La Louvière-Bouvy**, La Louvière.
- Ateliers de Construction de Malines (Acomal)**, S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.
- Les Ateliers Métallurgiques**, S. A., à Nivelles.
- Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman**, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
- Ateliers Métallurgiques et Chantiers Navals**, S. A., 192, chaussée de Louvain, Vilvorde.
- Ateliers de Construction de Mortsel et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis**, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
- Ougrée-Marihaye**, S. A., à Ougrée.
- Ateliers Sainte-Barbe**, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.
- Constructions Métalliques Hub. Simon**, 148, rue de Plainevaux, Seraing-sur-Meuse.
- Chaudronneries A.-F. Smulders**, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
- Ateliers Arthur Sougniez Fils**, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.
- Etablissements D. Steyart-Heene**, à Eecloo.
- Ateliers du Thiriau**, S. A., La Croyère.
- Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont**, S. A., à Tirlemont.
- Compagnie Belge des Freins Westinghouse**, S. A., 106, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
- Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck**, à Willebroeck.
- Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth**, à Luxembourg.
- Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils**, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

CHÂSSIS MÉTALLIQUES

- Chamebel (Le Châssis Métallique Belge)**, S. A. Belge, chaussée de Louvain, à Vilvorde.
- « Soméba »**, Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, La Louvière (Baume).

MEUBLES MÉTALLIQUES

- Maison Desoer**, S. A., (meubles métalliques ACIOR), 17-21, rue Ste-Véronique, Liège; 16, rue des Boiteux, Bruxelles.

SOUDURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

- L'Electrode**, S. C., 21, rue de la Meuse, Jemeppe-sur-Meuse.
- Electromécanique**, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
- ESAB**, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
- Philips**, S. A., 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles.
- L'Air Liquide**, S. A., 31, quai Orban, Liège.
- La Soudure Electrique Autogène « Arcos »**, S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.
- L'Oxydrique Internationale**, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.
- Soudométal**, S. A., 83, chaussée de Ruysbroeck, Forest-Bruxelles.

COMPTOIRS DE VENTE
DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

- Columeta** (Comptoir Métallurgique Luxembourgeois), S. A., Luxembourg.
- Cosibel** (Comptoir de Vente de la Sidérurgie Belge), S. C., 9, rue de la Chancellerie, Bruxelles.
- Davum**, S. A. Belge, 4, quai Van Meteren, Anvers.
- Gilsoco**, S. A., La Louvière.
- Société Commerciale d'Ougrée**, S. A., Ougrée.
- Ucométal** (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

- Individuellement :
- Alexandre Devis & Cie**, 43, rue Masui, Bruxelles.
- Métaux Galler**, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.
- Etablissements Geerts et Van Aalst réunis**, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
- Etablissements Gilot Hustin**, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
- J. Libouton & Cie**, S. A., 15, rue Zénohe Gramme, Charleroi.
- Ufil**, s. p. r. l. 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
- Fers et Aciers Pante et Masquelier**, S. A., 30, rue du Limbourg, Gand.
- Peeters Frères**, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.
- Collectivement :
- Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique**, 2, rue Auguste Orts, Bruxelles.
- Chambre Syndicale des Marchands de fer**, 2, rue Auguste Orts, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

- Bureau d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy**, S. A., 43, rue des Colonies, Bruxelles.
- Bureau d'Etudes René Nicolai**, 12, quai Paul van Hoegaerden, Liège; 6, place Stéphanie, Bruxelles.
- MM. C. et P. Molitor**, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.
- M. G. Moressée**, ingénieur-conseil (A.I.Lg.), Le Petit Beaumont, Ham, Esneux.
- M. J. F. Van der Haeghen**, ingénieur-conseil (U.I.Lv.), 104, boulevard Saint-Michel, Bruxelles.
- MM. J. Verdeyen et P. Moenaert**, ingénieurs-conseils (A.I.Br.), 5, rue Jean Chapelié, Bruxelles.

PROTECTION CONTRE LA CORROSION

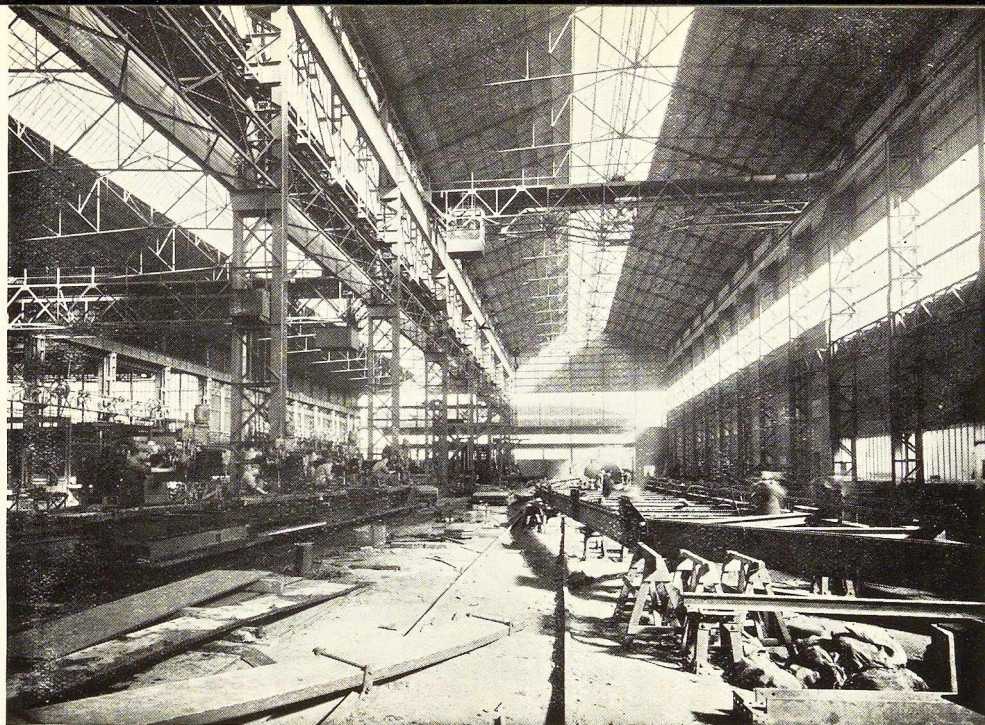
- Acéméta**, S. A., 64, avenue Rittweger, Haren-Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

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

MEMBRES INDIVIDUELS

- M. Eug. François**, professeur à l'Université de Bruxelles, 110, boulevard Auguste Reyers, Bruxelles.
- M. Jean François**, membre associé de la firme François, 43, rue du Cornet, Bruxelles.



CHARPENTE D'UN
ATELIER DE CONSTRUCTION

USINES DE BRAINE-LE-COMTE

SOCIÉTÉ ANONYME
TÉL. BRAINE-LE-COMTE N° 7

Pont de Wandre : travée sur le Canal Albert
Portée 59 m 400 Poids 618



MARIGRÉE

SOCIÉTÉ COMMERCIALE D'OUGRÉE

Monopole de vente des produits de la
S. A. D'OUGRÉE-MARIHAYE A OUGRÉE (BELGIQUE)

Toute la gamme des produits laminés:

MATERIEL DE VOIE
BANDAGES
FIL MACHINE
PALPLANCHES
FEUILLARDS QUI SONT APPRÉCIÉS
DANS LE MONDE ENTIER
TOLES GALVANISÉES PLANES ET ONDULÉES
MARQUES « MERCURE » ET « CENTAURE »
CHARPENTES SOUDÉES ET RIVÉES, ETC.



BUNGALOW MÉTALLIQUE

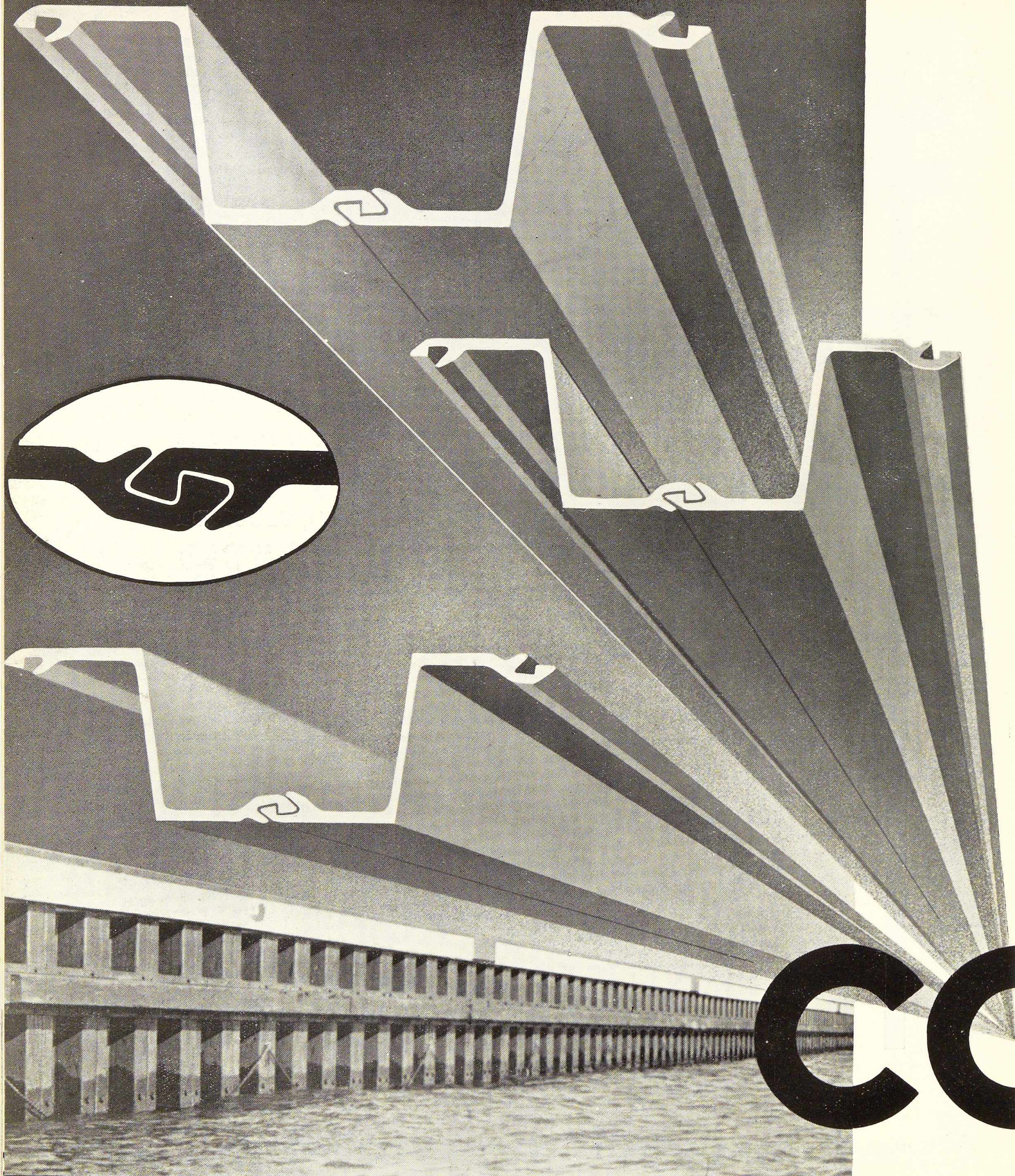
S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE
JAMBES-NAMUR

Anciens Établissements Th. FINET

JAMBES

PONTS
CHARPENTES
GROSSES TUYAUTERIES
OSSATURES DE BATIMENTS
MAISONS MÉTALLIQUES

P



CC

C

MEHLEN

PALPLANCHES BELVAL

Le nouveau programme des profils ondulés de l'usine de Belval comprend :

1. **Profils normaux »N«** — Profils d'un module de 700 à 2350 cm³ pouvant suffire pour la plupart des travaux courants. Ces profils, laminés en cycle régulier par l'usine, sont livrables à très court délai.

2. **Profils renforcés »R«** — Profils normaux renforcés spécialement par rapport aux ailes et à la diagonale. Ces profils sont désignés pour le battage dans des terrains difficiles et là où une plus grande sécurité contre la corrosion est requise.

3. **Profils spéciaux.** — Dans ce groupe sont classés tous les autres profils d'une application moins fréquente. Leur laminage est sujet à l'accord préalable de l'usine.

Profitant d'une longue expérience, l'usine de Belval a **perfectionné l'emboîtement** des profils **Belval-Z** en se basant sur une conception nouvelle. Une plus grande solidité a été réalisée par une modification des bourrelets et par le renforcement de leurs tenants à la base ; en plus, les bourrelets ont été arrondis à la pointe de façon à obtenir un enfilage et un glissement plus faciles.

Une brochure spéciale donnant des indications détaillées sur les trois types de profils ondulés :

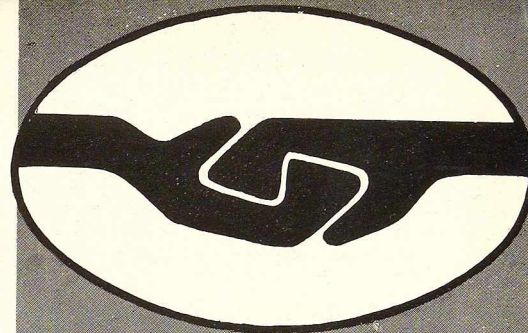
Belval-Z, Terres Rouges et Belval-O est envoyée sur demande.

Pour la Belgique, s'adresser à

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE S.A.

11, QUAI DU COMMERCE, BRUXELLES

Tél. 17.22.46 - Adr. Tél. BELGOLUX BRUXELLES



D L U M E T A

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS

S.A. LUXEMBOURG

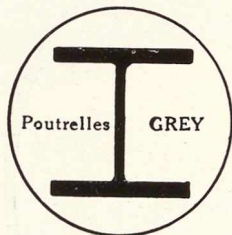


PONT SUR LE NIL A NAG HAMADI. Longueur : 453 m. Largeur : 12,1 m. Poids : 2.100 t.

BAUME & MARPENT

SOCIÉTÉ ANONYME
HAINE-SAINT-PIERRE, MORLANWELZ (Belgique)
MARPENT (Nord-France)

PONTS · RÉSERVOIRS
ACIERS MOULÉS
CHARPENTES
MOTEURS ROTATIFS
RM A AIR COMPRIMÉ



POUTRELLES GREY
A LARGES AILES
ET FACES PARALLELES
DE 10 A 100 cm DE HAUTEUR

TYPE ÉCONOMIQUE D I E
TYPE A AME MINCE D I L
TYPE NORMAL D I N
TYPE RENFORCÉ D I R
TYPE A AILES ÉLARGIES D I H

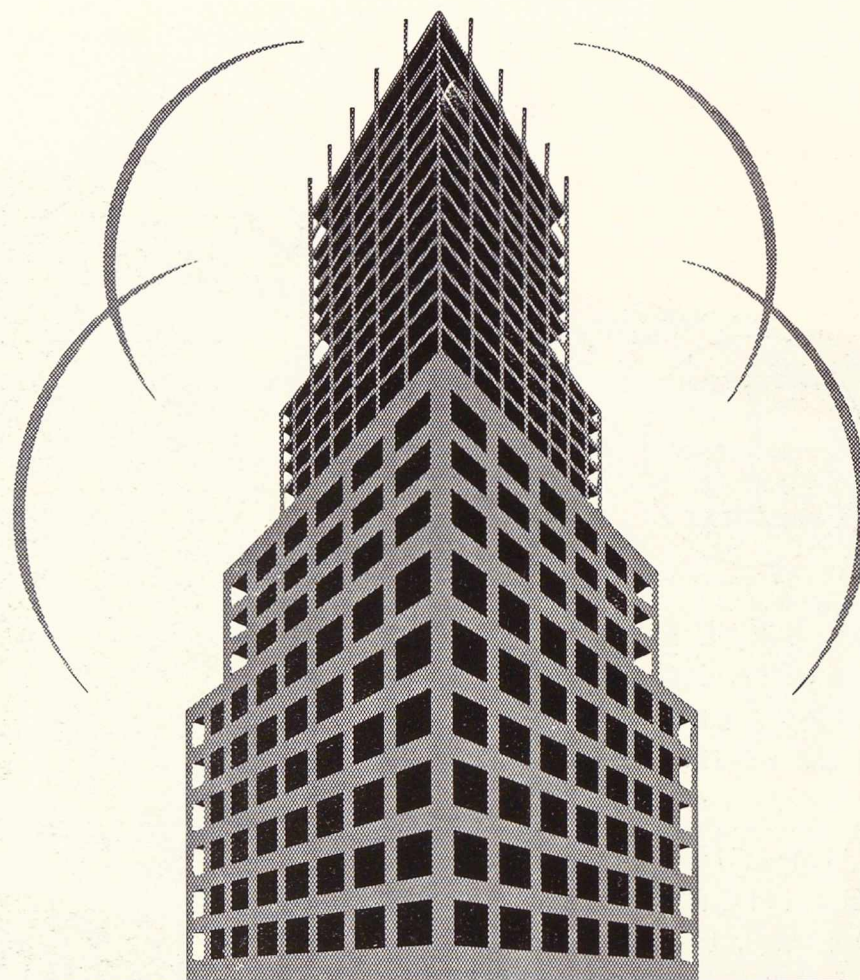


Ossature de l'Institut J. Bordet et P. Héger

POUTRELLES GREY

DE DIFFERDANGE

AGENCE DE VENTE POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE :
DAVUM, S. A., 22, rue des Tanneurs, 22, Anvers.
Téléphone 299.17. (5 lignes) — Télégramme Davumport



La Société Anonyme des Anciens Établissements Paul Wurth, à Luxembourg, occupe le premier rang parmi les ateliers de construction du Grand-Duché. Son activité s'étend :

- 1° **AUX PONTS ET CHARPENTES**, construction de ponts, charpentes et tous travaux de grosse chaudronnerie ;
- 2° **AUX APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION** : ponts-roulants, palans, treuils, monorails, grues, chevalets, monte-charges, transbordeurs, chariots à laitier, chariots-automoteurs pour transport de bennes à minerai et à coke ;
- 3° **A LA FONDERIE D'ACIER ET MÉCANIQUE GÉNÉRALE**, tous moulages d'acier bruts, dégrossis et finis, toutes parties mécaniques complètes ajustées, engrenages taillés.

Chacune de ces divisions a son bureau d'études autonome dirigé par des ingénieurs spécialisés.

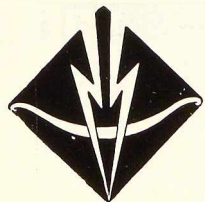
Une notice détaillée vous sera envoyée volontiers sur demande adressée à la

SOCIÉTÉ ANONYME DES ANCIENS ÉTABLISSEMENTS
PAUL WURTH • LUXEMBOURG

L'ARCHITECTURE METALLIQUE



VILLA
TOUT
ACIER

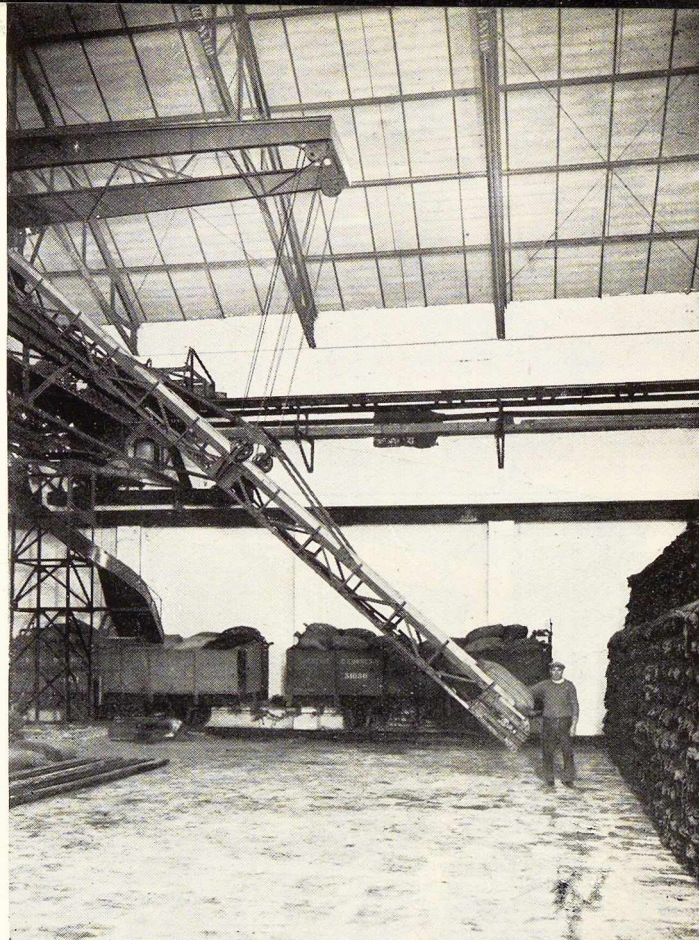
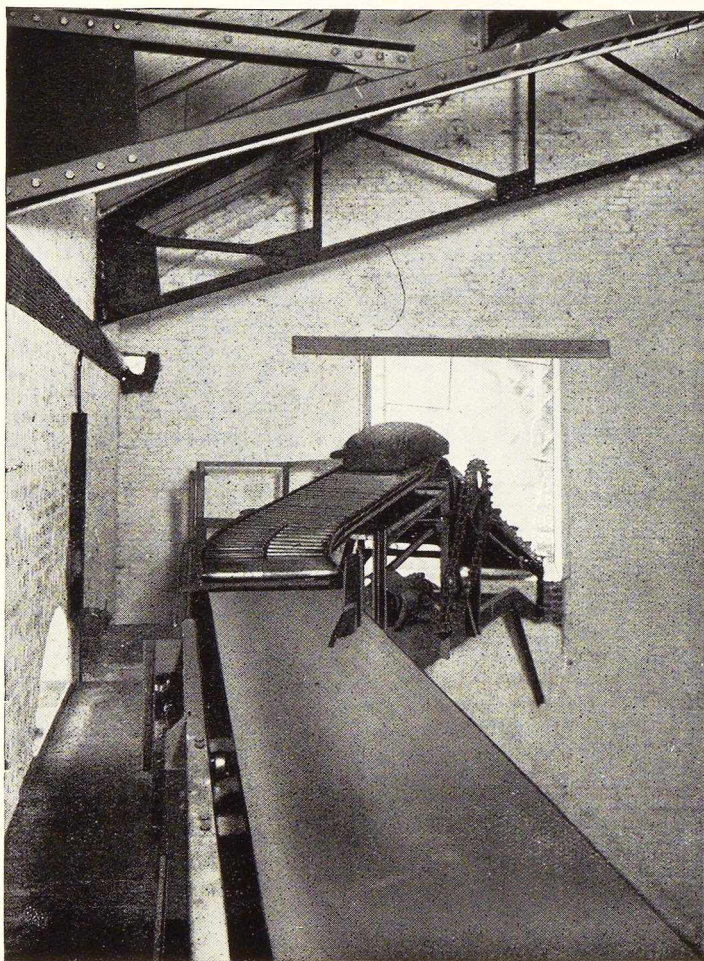


ELECTRODES

ENTIÈREMENT
SOUDÉE
ARCOS

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGÈNE S. A., 58-62, R. DES 2 GARES
BRUXELLES

ÉLÉVATEURS
TRANSPORTEURS
GERBEURS
TOBOGGANS
A SACS



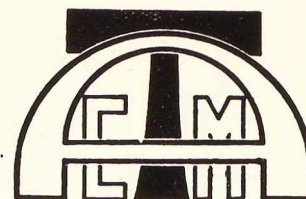
**INSTALLATION
DE STOCKAGE ET DE DÉCHARGEMENT DE SACS**

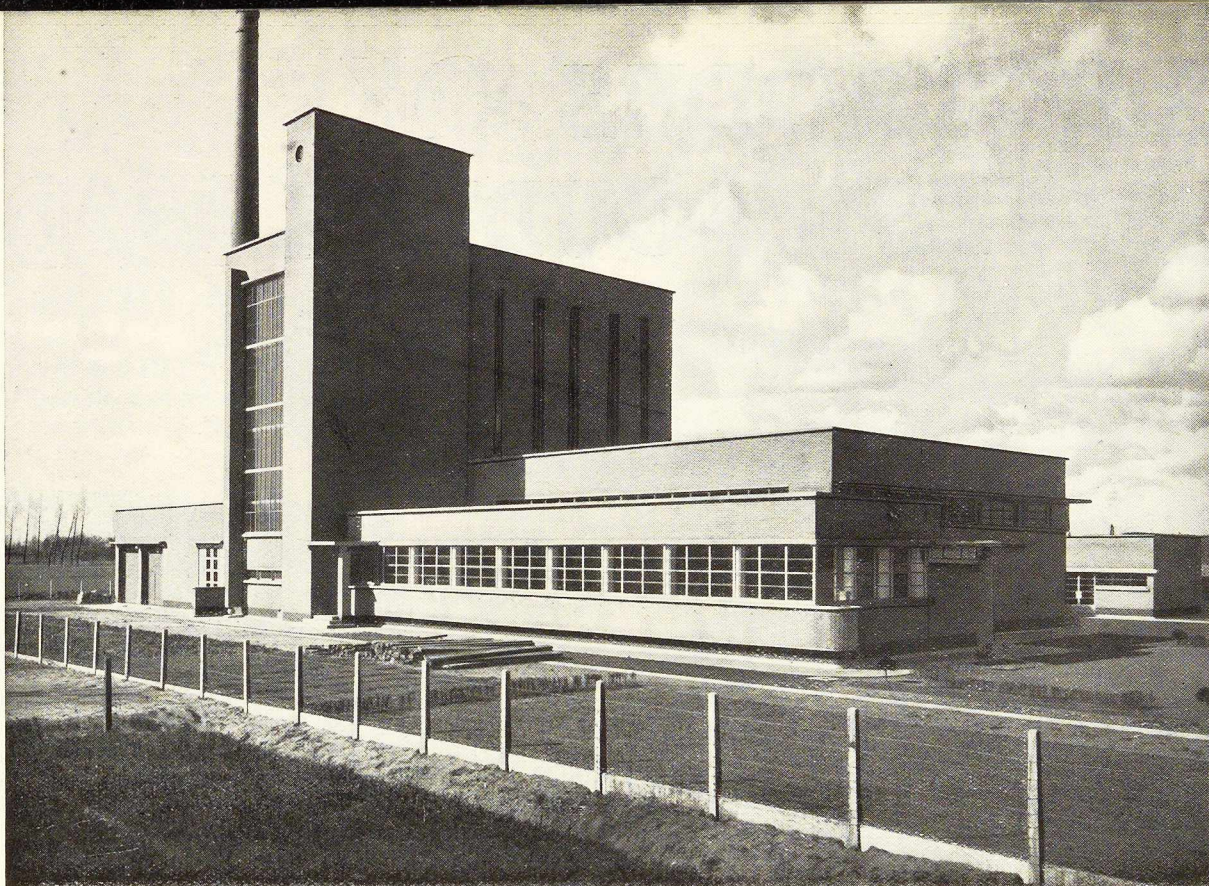
comprenant :

- Transporteur à courroie caoutchouc
- Table à rouleaux
- Transporteur à bande Sandvick le long du bâtiment
- Transporteur à bande Sandvick sur pont roulant
- Gerbeur de stockage et de reprise
- Toboggan de chargement de wagons et camions

**ATELIERS DE CONSTRUCTION
MECANIQUE DE TIRLEMONT** S.A.

ANCIENNEMENT ATELIERS J.-J. GILAIN. TÉLÉPHONE 12





Usine à Terdonck

Architecte : J. Lippens, Gand

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DE BAUME S. A.

SOMIEBA

TÉLÉPHONES : 279 LA LOUVIÈRE
15.81.57 BRUXELLES

LA LOUVIÈRE

MENUISERIES MÉTALLIQUES

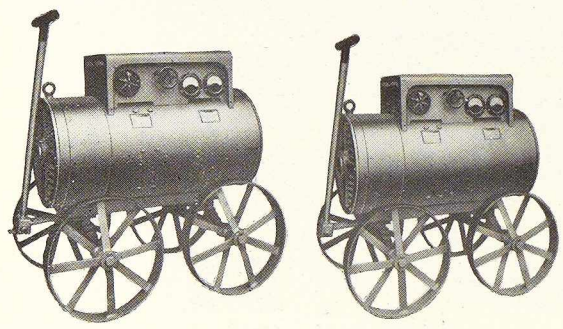
CHASSIS, PORTES, CLOISONS EN ACIER
ANTICORODAL ET BRONZE
CHAMBRANLES ET TOLERIES
SABLAGE, PARKÉRISATION
MÉTALLISATION

CONSTRUCTION

CHARPENTES, RÉSERVOIRS
TUYAUTERIES, POTEAUX
SOUDURE ÉLECTRIQUE

REGISTRE DE COMMERCE : MONS 378

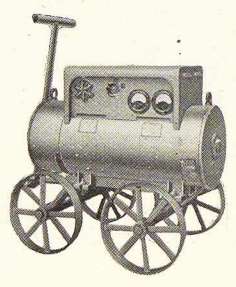
ELECTRODES POSTES DE SOUDURE



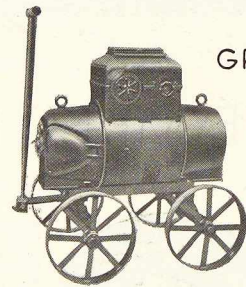
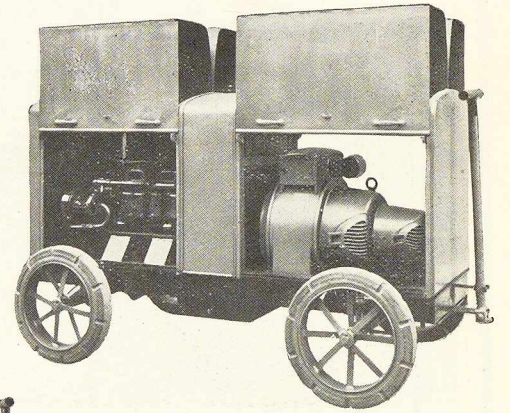
GROUPES ROTATIFS

KW 500

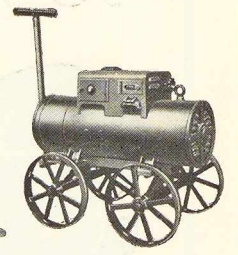
KW 350



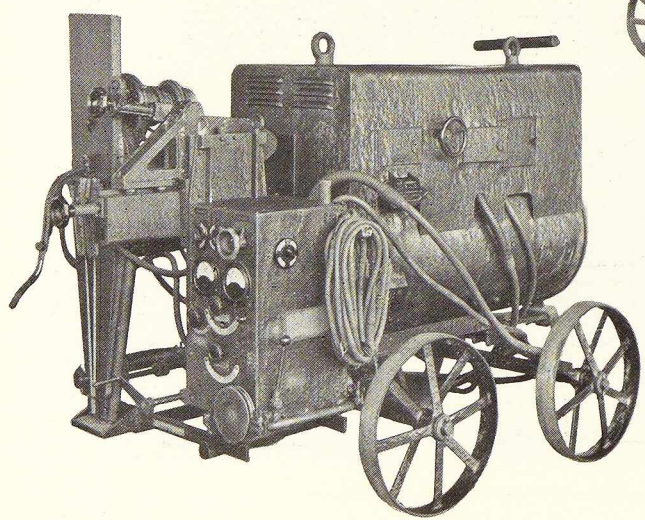
KW 250



GRUPE ELECTROGENE



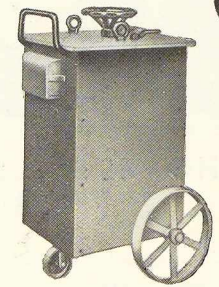
KW 170



SOUDEUSE AUTOMATIQUE



EB 350
TRANSFORMATEURS



EB 230
STATIQUES

40 Années d'expérience à votre service
ELECTRO-SOUDURE AUTOGENE BELGE

SOCIÉTÉ ANONYME

116-118, RUE STEPHENSON — BRUXELLES — TÉLÉPHONE 15.91.26



L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

10^e ANNÉE - N^o 3-4

MARS-AVRIL 1945

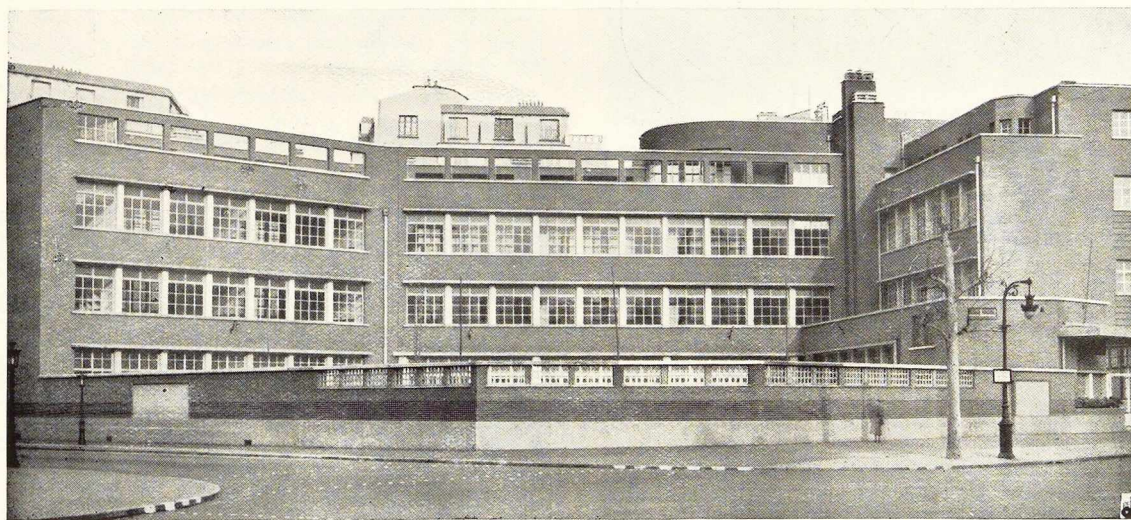


Fig. 86. Vue d'ensemble de la nouvelle école de garçons du Boulevard Berthier.

L'école de garçons du Boulevard Berthier, à Paris

Architecte : P. Fournier, S.A.D.G.

La création de l'école de garçons du Boulevard Berthier a été décidée en 1932, pour suppléer à l'insuffisance des écoles existant dans le quartier de la Plaine Monceau et notamment des écoles de la rue Ampère. Leur effectif était, en effet, devenu surabondant en raison de la nouvelle population scolaire due à la construction des habitations à loyer moyen (H. L. M.) sur les anciennes fortifications. Il avait été prévu, à l'origine, de créer un groupe scolaire complet, comportant une école de garçons, une école de filles, une école

maternelle; mais l'exiguïté des terrains disponibles dans le quartier ne l'a pas permis. Il aurait fallu, en effet, disposer d'un terrain d'au moins 6.000 m², alors que le terrain réservé à l'école de garçons présente une surface de 2.500 m².

Les plans de la nouvelle école, établis conformément aux exigences de la Direction de l'Enseignement de la Préfecture de la Seine, sont l'œuvre de l'architecte P. Fournier qui a su réaliser un ensemble très réussi.

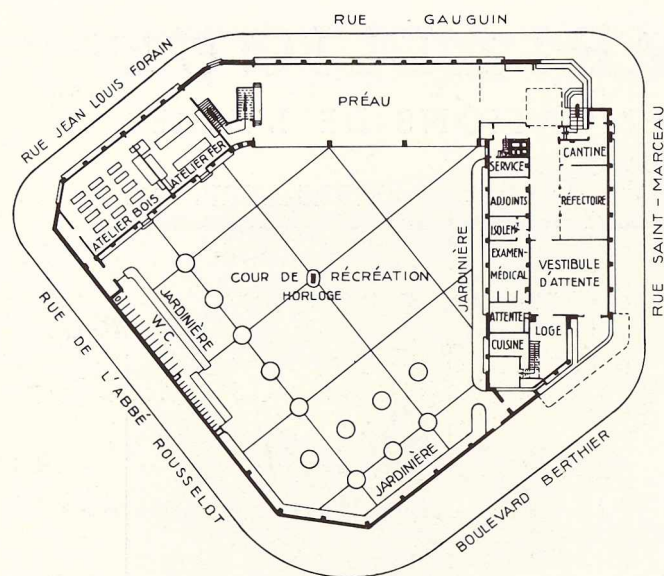


Fig. 87. Plan du rez-de-chaussée.

Description des locaux

On accède au rez-de-chaussée par un vestibule d'entrée servant d'attente pour les parents. Ce vestibule communique avec la loge de la concierge, le service médical et les locaux scolaires.

Le service médical comporte une salle d'attente pour les parents et les enfants, deux cabines de déshabillage, une salle d'examen, une chambre d'isolement attenante, un W.-C. et un accès indépendant donnant sur la galerie d'entrée des locaux scolaires.

Le rez-de-chaussée contient en outre un réfectoire pour 50 élèves, avec cuisine réduite pour le réchauffage des aliments et le nettoyage de la vaisselle, une salle de repos pour les maîtres et une pièce pour les femmes de service. Un préau couvert avec petite scène pour les représentations d'élèves, un atelier du bois et un atelier du fer complètent les installations du rez-de-chaussée.

Au premier étage, il y a sept classes mesurant 8^m00 sur 6^m00, le bureau du directeur, une réserve pour les fournitures scolaires, ainsi qu'une pièce de service avec deux W.-C.

Le deuxième étage groupe cinq classes de 8^m00 par 6^m00, une salle de repos pour les professeurs, un local pour la bibliothèque scolaire et une salle de séances.

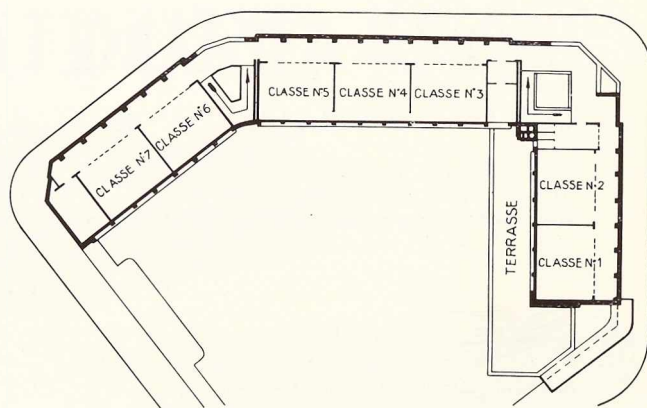


Fig. 88. Plan du premier étage.

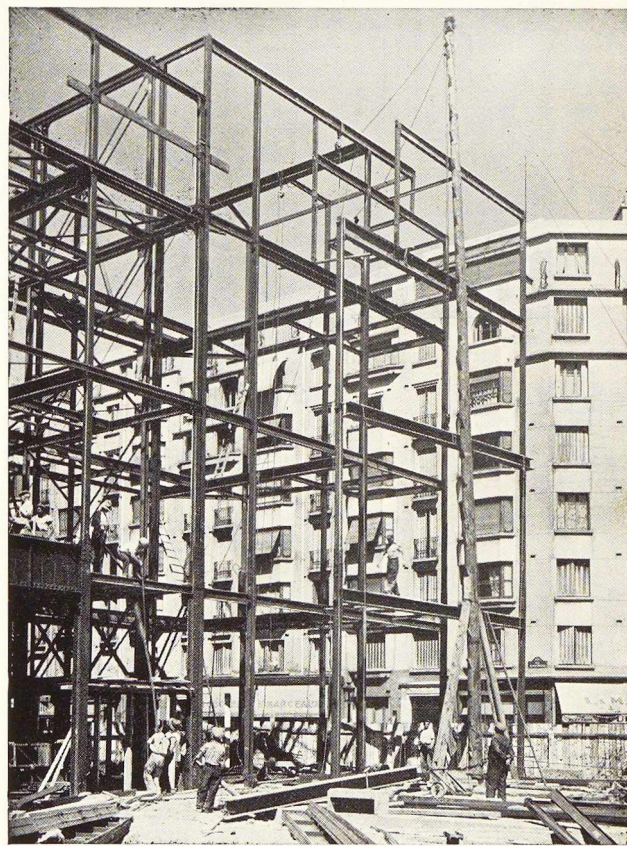


Fig. 89. Vue de l'extrémité droite de l'aile centrale en cours de montage.

(Cliché « Les Poutrelles H ».)



Au troisième étage, on trouve une salle de dessin, donnant sur la terrasse de jeux par une large baie circulaire susceptible de s'ouvrir en entier, permettant ainsi de faire des classes en plein air. Il y a également une terrasse de jeux avec abris et banquettes, et un appartement pour le directeur.

Conception du plan

Le terrain pentagonal de surface assez réduite se prêtait mal à une composition régulière. On a cherché à utiliser les angles morts pour y placer les escaliers ou locaux secondaires, en réservant les parties droites des trois côtés bâtis du pentagone pour les locaux à usage de classes. Chacun de ces côtés n'ayant pas la même dimension et ne pouvant convenir à un même nombre de classes, l'architecte a été amené à créer de grandes baies vitrées à meneaux, rassemblant indistinctement les fenêtres des classes et des locaux annexes.

L'entrée principale a été placée sur le Boulevard Berthier à l'extrémité des bâtiments, cette artère, par la largeur de son trottoir, étant la seule susceptible de recevoir un afflux important d'enfants à l'entrée ou à la sortie. Il en est résulté entre le vestibule d'attente et le hall du grand escalier une galerie d'entrée sur laquelle donnent tous les services secondaires requis par une école moderne et qui permet aux colonnes d'enfants de se détendre après la descente de l'escalier avant d'arriver au vestibule où attendent les parents. Ce vestibule a été prévu suffisamment spacieux pour permettre aux parents d'attendre leurs enfants sans crainte de gêner l'école; dans le même but, un large auvent recouvre l'entrée de l'école pour éviter les stationnements inutiles des enfants sous la pluie, à l'entrée ou à la sortie.

Construction

Fondations — L'école du Boulevard Berthier a été édifiée à l'emplacement d'un ancien bâtiment militaire, mais en dehors du fossé des fortifications. Le bon sol étant constitué par du sable de rivière à 4 ou 5 mètres de profondeur, les fondations ont été réalisées par des puits en gros béton placés sous chaque poteau.

La cheminée repose sur un radier carré de 5 mètres de côté.

Superstructure — Le mode de construction adopté est du type à ossature métallique portante.



Fig. 90. Vue d'ensemble de l'ossature en cours de montage.

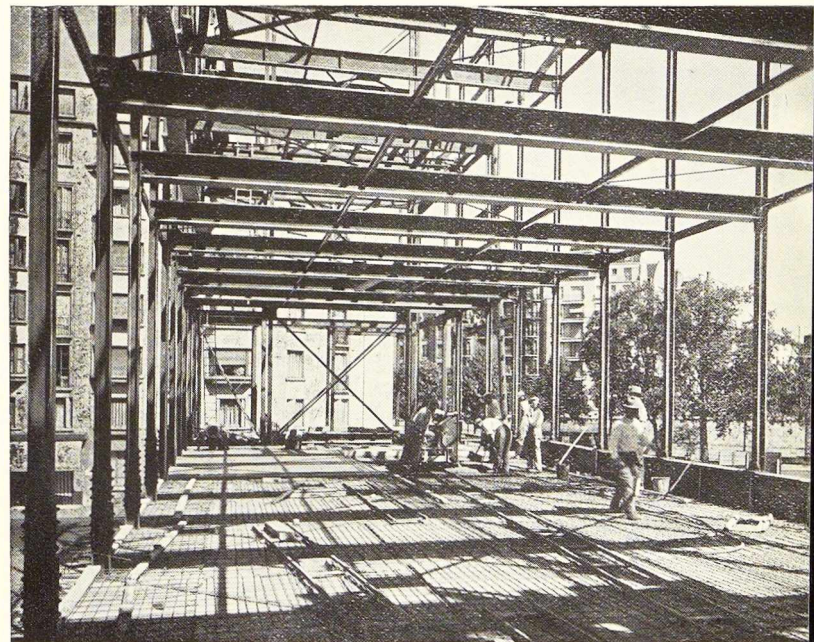


Fig. 91. Confection d'un plancher.

(Clichés « Les Poutrelles H ».)



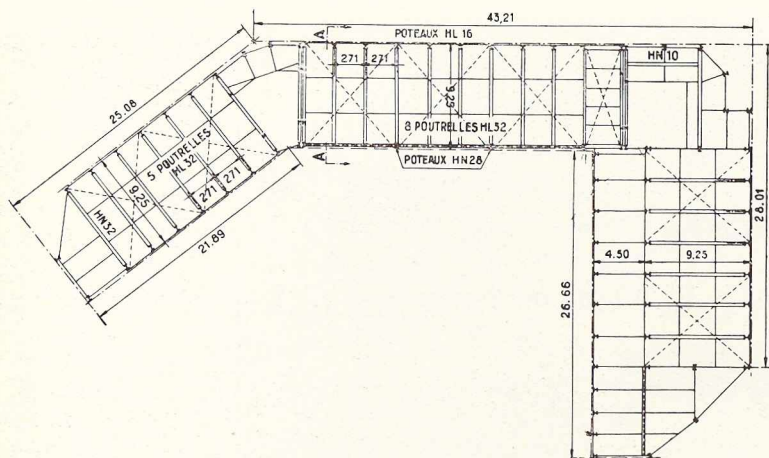


Fig. 92. Plan de la charpente du premier étage.

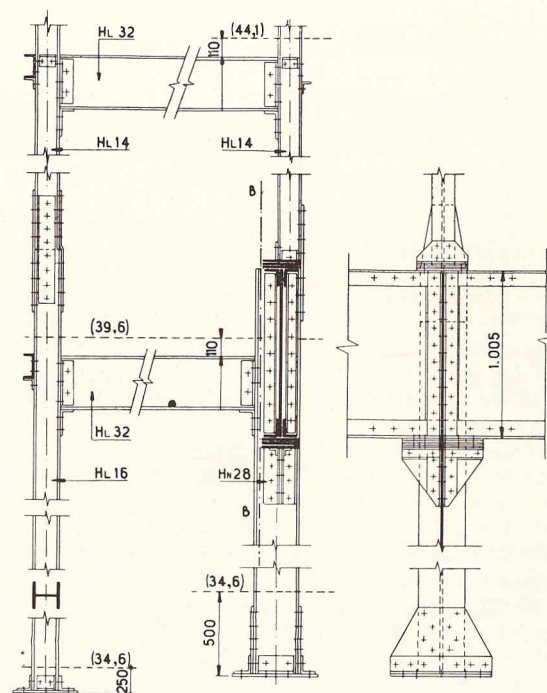


Fig. 93. Détails de poteaux métalliques.

Cette ossature a été étudiée de manière à réaliser une standardisation aussi grande que possible de tous les éléments. Dans ce but, les travées de charpente ont été placées de manière à diviser en trois la largeur d'une classe de 8 mètres, augmentée de l'épaisseur d'une cloison de 15 cm, soit :

$$\frac{8^m00 + 0^m15}{3} = 2^m716.$$

La charpente est ainsi composée de portiques placés en général à 2^m716 d'axe en axe, reliés entre eux par des sablières de façade destinées à porter le remplissage en briques. Le dessus des sablières est placé au même niveau que les poutres des planchers des portiques. Les poutres sont entretoisées par des éléments dont les axes sont dans le même plan que ceux des poutres. Des joints de dilatation, au nombre de deux, composés de doubles portiques placés côte à côte réalisent l'indépendance des trois ailes correspondant à la configuration du terrain.

Les charges supportées par la charpente métallique sont : le hourdis du plancher en béton armé de 7 à 9 cm d'épaisseur, la chape en ciment et le linoléum ou le carrelage (ou encore dans l'appartement du directeur, le parquet en chêne), le voile des plafonds en céramique suspendu à la dalle en béton avec ses agrafes et

l'enduit du plafond en plâtre. Comme autres charges, entrent en ligne de compte : le remplissage en briques creuses de 22 cm d'épaisseur, le parement extérieur des façades en briques alvéolées de 11 cm, les enrobages en béton des poteaux entre baies vitrées aux étages, les linteaux ou auvents en béton armé au devant des classes, le plancher des terrasses en béton, la chape en ciment étanche, le revêtement étanche en asphalte, les auvents en béton armé des terrasses de jeux, les retraits de l'étage dans l'appartement du directeur.

Les surcharges libres que supportent les planchers métalliques sont, au m², les suivantes :

- 250 kg pour les locaux scolaires;
- 200 kg pour les appartements et loges ainsi que pour le cinéma à l'entresol;
- 700 kg pour la terrasse de jeux;
- 400 kg pour la terrasse accessible formant le balcon de l'appartement du directeur;
- 150 kg pour les terrasses non accessibles.

A ces charges verticales s'ajoutent les efforts horizontaux dus au vent. Ces efforts sont transmis par les poteaux de façade à des poutres horizontales constituées par l'ossature de chaque plancher. Une sur trois des poutres des portiques forme montant; des diagonales en fer plat en sont les treillis; les sablières de façade en forment les membrures. Ces poutres horizontales trans-



Fig. 94. Vue d'une classe à gradins.

mettent leurs réactions aux portiques triangulés des extrémités de chaque tranche, qui les reportent au sol.

Des poutres horizontales secondaires transmettent aux nœuds des poutres horizontales principales les efforts que reçoivent les poteaux de la façade comprise entre ces nœuds. Cette solution permet l'utilisation la plus rationnelle du métal, évite la réalisation d'encastresments aux assemblages des poutres sur poteaux, assure l'indéformabilité du bâtiment et procure des économies de poids appréciables.

Les portiques courants ont été assemblés par des poteaux en poutrelles Hx16 pour le tronçon inférieur et Hx14 pour le tronçon supérieur et des poutres en poutrelles Hx32 pour les planchers des classes aux 1^{er} et 2^e étages. Le plancher sous terrasse ayant à supporter des charges et des poids morts beaucoup plus importants, indiqués ci-dessus, et son épaisseur étant limitée, on a dû recourir à des poutres composées de 0^m40 de hauteur d'âme.

La terrasse de jeux comportant un auvent avec

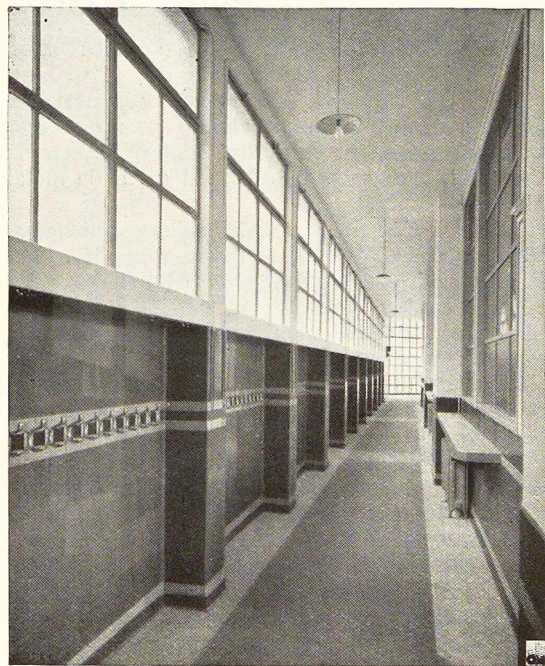
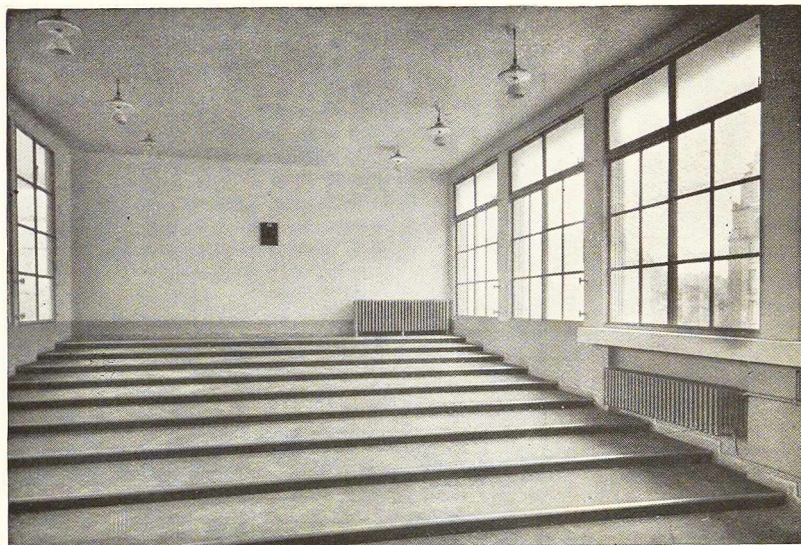


Fig. 95. Couloir devant les classes.

(Photos « L'Architecture d'Aujourd'hui ».)



fermettes métalliques assemblées sur les poteaux de façade prolongés, ceux-ci ont été renforcés sur une hauteur de 5^m46 par des semelles en plats de 140 x 8 mm, pour résister au moment de flexion provoqué par le poids des auvents et par l'effort du vent au-dessus du dernier plancher. Les poutres du préau de la façade sur cour, d'une portée de 8^m14 et qui reçoivent les réactions des deux portiques courants, ont été réalisées en éléments composés de 1^m00 de hauteur d'âme. Ces poutres reposent sur des poteaux en poutrelles Hx 28. Les poteaux sont entourés par un revêtement en briques de façade ou bien enrobés de béton dans les parties où, entre les châssis métalliques, il n'existe pas de trumeaux en maçonnerie. Les poutres des planchers sont protégées, d'une part, par les dalles en béton et, d'autre part, par les plafonds en briquettes enduites de plâtre, de telle sorte que la protection contre l'incendie est particulièrement bien assurée.

La construction métallique du bâtiment a été réalisée par les *Etablissements L. Beau et ses Fils*, de Puteaux.

Equipement intérieur

Les parois intérieures sont enduites de plâtre, avec gorges; les couloirs et escaliers sont revêtus sur 1^m20 de hauteur de carreaux de grès vernissés orange avec des bandes jaune paille.

Le principe de la standardisation de la construction a amené à ne prévoir que deux types de châssis, ceux-ci sont fixés sur des potelets

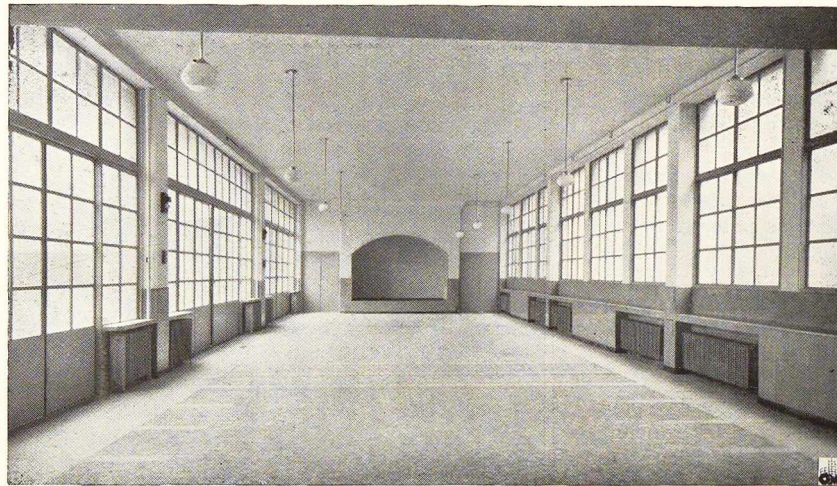


Fig. 96. Le préau de l'école.

agrafés eux-mêmes sur la poutraison de l'ossature; on a laissé entre les châssis une largeur de 18 cm permettant éventuellement de changer l'emplacement des divisions des classes : cet espace a été laissé vide à dessein pour permettre le passage des canalisations électriques; il est fermé par une tôle vissée et démontable qui permet de les visiter ou de faire toutes modifications utiles.

Les règlements en vigueur ne permettant pas de faire des couloirs de plus de 1^m60, on a profité des bandeaux en saillie sur la rue pour y

loger les vestiaires : de même, des tablettes ont été prévues au-dessus du radiateur pour éviter que les enfants ne s'y accrochent.

Au rez-de-chaussée, les sols sont en carreaux de grès cérame. Les sols des couloirs et des classes sont en lino de 6 mm d'épaisseur avec des encadrements en grès cérame permettant un nettoyage facile des murs.

Les escaliers sont entièrement en acier : limon en tôle pliée, contremarches en tôle plane avec papillons, dessus des marches en tôle nervurée destinée à recevoir une couche de béton de 4 cm. Les gradins de l'amphithéâtre sont recouverts de linoléum, le nez des marches est garni de métal blanc.

Tous les éléments de distributions, huisseries, bâtis de châssis vitrés, sont en tôle pliée. Les châssis extérieurs sont métalliques; ils manœuvrent à coulisse et sont de petites dimensions pour être plus facilement maniables, et comportent des impostes.

Les portes du préau ouvrent à deux vantaux et coulissent sur quatre, de manière à avoir des baies ouvertes aussi grandes que possible.

La porte de la salle de dessin sur terrasse peut ouvrir sur 5 mètres de largeur environ par un dispositif de treuil à chaîne et de vantaux articulés suspendus sur un rail circulaire.

Les portes sont du type multicellulaire avec deux faces en contreplaqué posées sur une armature en sapin permettant une aération.

*
**

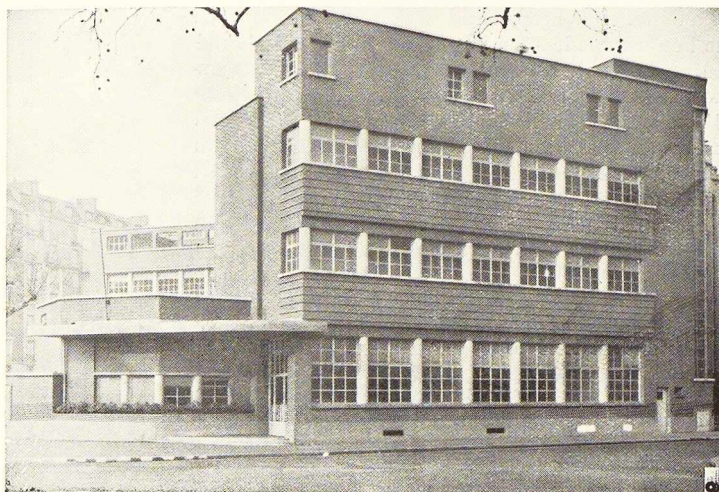


Fig. 97. Entrée de l'école, boulevard Berthier.
(Photos « L'Architecture d'Aujourd'hui ».)



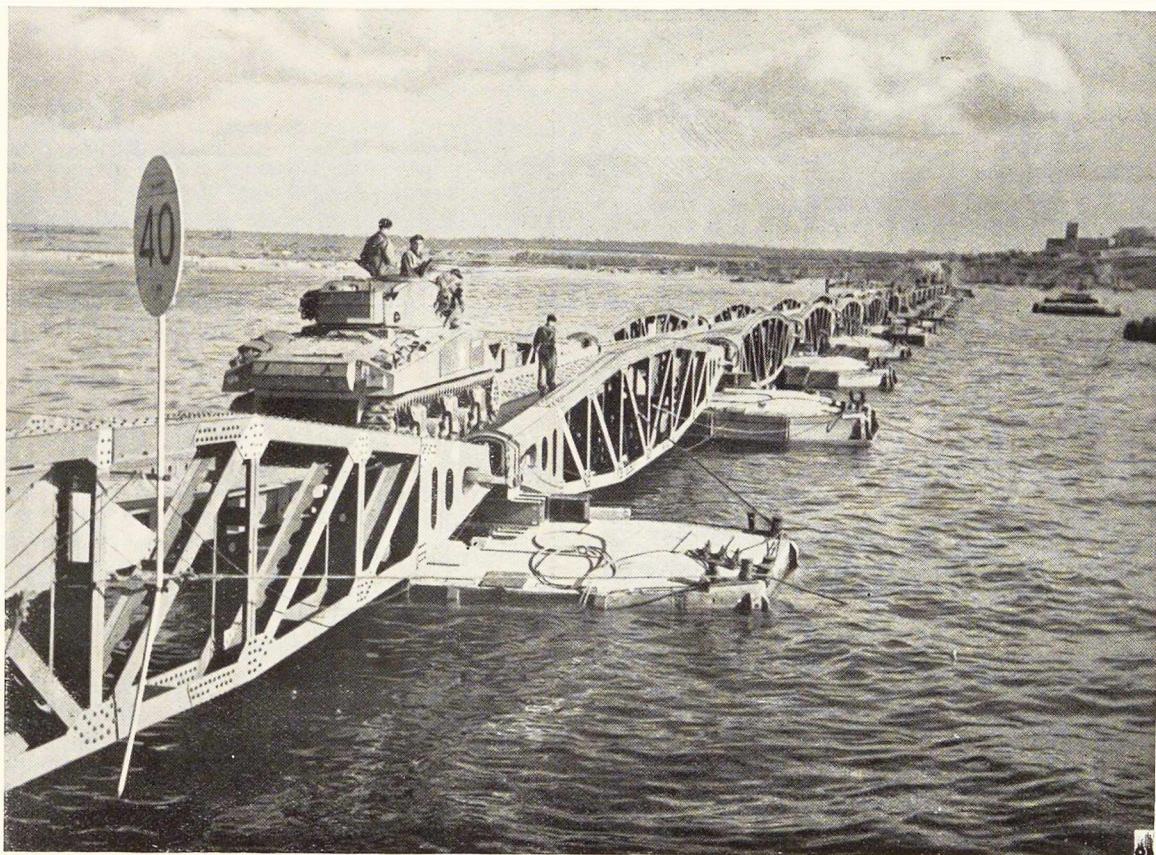


Fig. 98. Une des jetées flottantes conduisant vers Arromanches.

Le Port artificiel d'Arromanches

Les plans pour l'invasion du continent européen ont pris corps en été 1943. C'est en effet à cette date que s'est tenu à Londres un conseil des commandements anglais et américain qui arrêta les grandes lignes de cette gigantesque entreprise. A côté des forces terrestres et aériennes, la Marine avait à y jouer un rôle de premier plan. Elle devait assurer le *débarquement* sur le sol français de puissantes forces terrestres; elle devait également pourvoir à leur approvisionnement, en mettant à terre régulièrement les armes, munitions et autres ressources.

Les états-majors s'étaient rendu compte que même si certains ports français étaient pris intacts par les armées d'invasion, ils ne seraient pas capables de transiter les quantités énormes de matériel nécessitées par l'offensive continue des armées alliées. Il fallait donc prévoir l'installation de ports supplémentaires. Deux ports artificiels furent étudiés. Il fut décidé de les fabriquer à l'avance en Angleterre, de les remorquer ensuite, complètement équipés, à travers la Manche et de les ériger au seuil de l'ennemi. Ces ports préfabriqués devaient avoir la capacité de manutention du port de Douvres : on

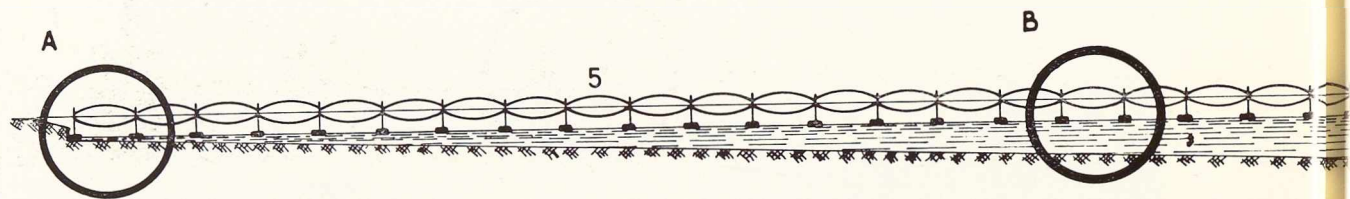


Fig. 99. Schéma des jetées flottantes et des pontons du port artificiel d'Arromanches. Les pontons (4) supportent leur cargaison sur les pontons (4). Les jetées flottantes (5) relient ces pontons.

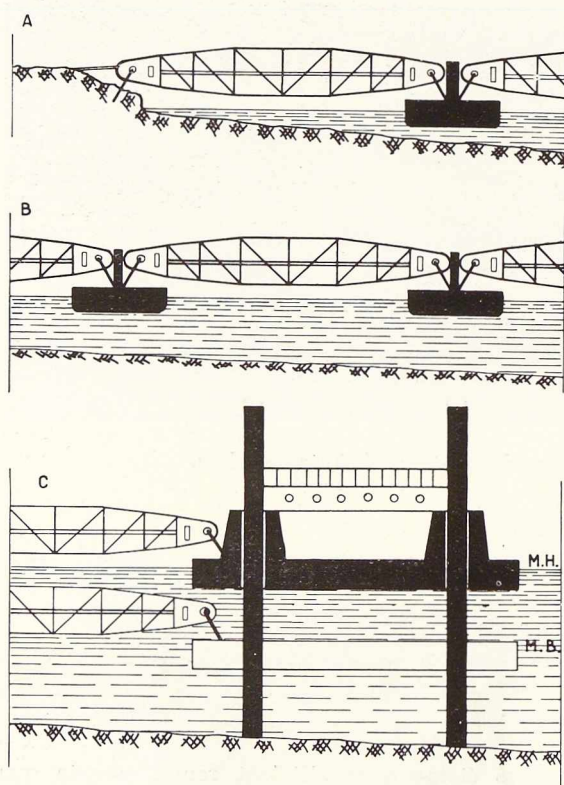


Fig. 100. Détails A, B, C de la figure 99. Le détail C montre le système d'appui sur le fond de l'eau au moyen des béquilles en acier des pontons flottants.

M. H. : marée haute; M. B. : marée basse.

estima en effet qu'il fallait débarquer dans les ports artificiels 12.000 t de marchandises et 2.500 véhicules de toutes sortes par jour, pendant environ 90 jours.

L'un des ports devait être installé à Arro-

manches et l'autre à Vierville (fig. 101). En juin 1944, treize jours après le jour J, une tempête d'une violence inouïe endommagea si gravement le port de Vierville qu'il fut décidé d'en abandonner les travaux. Par contre, l'opération a parfaitement réussi à Arromanches et a permis aux Alliés de ravitailler en matériel et en vivres leurs armées malgré l'énormité de la tâche.

La réalisation des ports préfabriqués exigea des études extrêmement poussées qui durèrent plus de trois ans. Des essais systématiques tenant compte de l'état de la mer, de la qualité des fonds sous-marins, de l'amplitude des marées furent effectués. Il fallut notamment avoir égard au fait que la côte normande où devait avoir lieu l'invasion, est caractérisée par des plages sablonneuses avec la pente moyenne très faible de 1 à 150 et la différence de niveau extrêmement élevée de 6^m40 entre marée basse et marée haute.

La construction des ports nécessita la mobilisation de milliers d'ouvriers des industries de la construction métallique et du bâtiment pour la construction des ouvrages métalliques et des caissons en béton. Il fut mis en œuvre environ 31.000 t d'acier et 250.000 m³ de béton. En dépit

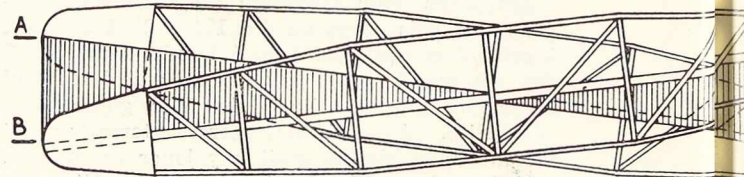
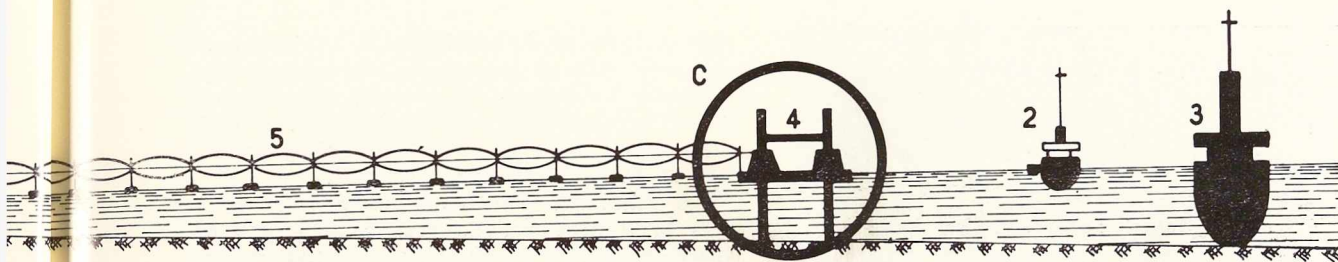


Fig. 103. Schéma montrant les possibilités de déformation des pontons réunis transversalement en leur centre par une entorse articulée. Les dispositions permettent aux extrémités des deux pontons de se redresser dans toutes les positions, le tablier lui-même constituant le ponton.





roms. Les navires (2) arrivent d'Angleterre à l'abri des brise-lames (3) et déchargent
 onto terre ferme.

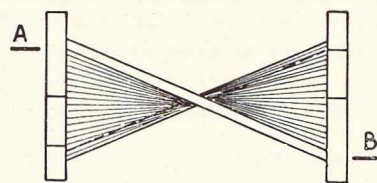
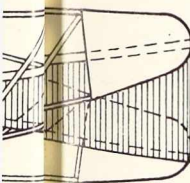
du fait que tant d'ouvriers ont travaillé pendant des mois à la fabrication de ces ports, il ne circula en Angleterre pas le moindre bruit concernant leur existence. Aussi la surprise fut-elle complète pour les Allemands lorsque le port d'Arromanches que les Alliés désignaient dans leurs rapports chiffrés sous le nom de « Mulberry » (la mûre) commença à fonctionner.

Il y avait trois éléments principaux dans la disposition finale de ces ports : des brise-lames, des appontements et des jetées flottantes. Des recherches pour se rendre compte des effets de l'action des vagues sur les formes projetées de ces éléments furent effectuées au Laboratoire National de Physique à Teddington (Angleterre).

Brise-lames

Les ports artificiels furent protégés par des brise-lames composés de navires coulés dès le début des opérations afin de fournir un abri immédiat aux petits navires de débarquement, de caissons en béton amenés par flottaison et coulés, enfin, par une ceinture flottante destinée à amoindrir la force des vagues agissant sur les caissons et les navires coulés.

Les navires coulés furent employés principa-



léform des jetées flottantes. Les poutres maîtresses sont
 e ense rigide et, de part et d'autre de celle-ci, par des
 est avec possibilité de dilatation, aux entretoises. Ces
 ux es maîtresses de prendre l'une par rapport à l'autre
 quant moment une surface réglée gauche.

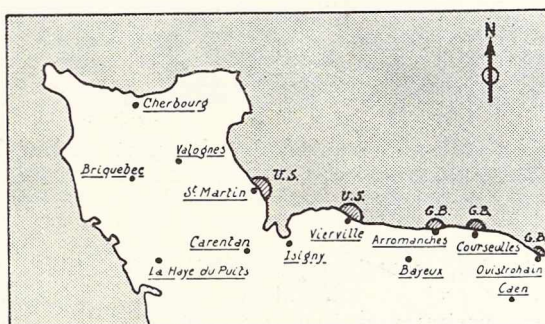


Fig. 101. Carte montrant l'emplacement des zones de débarquement.

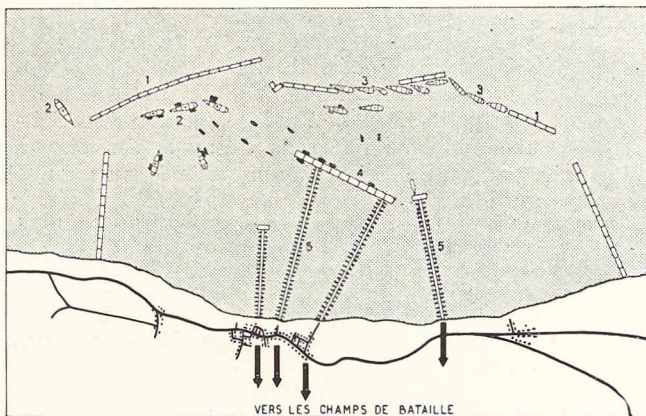


Fig. 102. Plan du port artificiel : 1. brise-lames ; 2. navires arrivant d'Angleterre ; 3. navires-obstrueteurs ; 4. pontons ; 5. jetées flottantes.

lement à la construction de cinq brise-lames. Soixante navires, totalisant 500.000 t, remplis de ciment, furent coulés dans ce but. Ils comprenaient notamment le cuirassé britannique *Centurion*, âgé de 32 ans, le cuirassé français



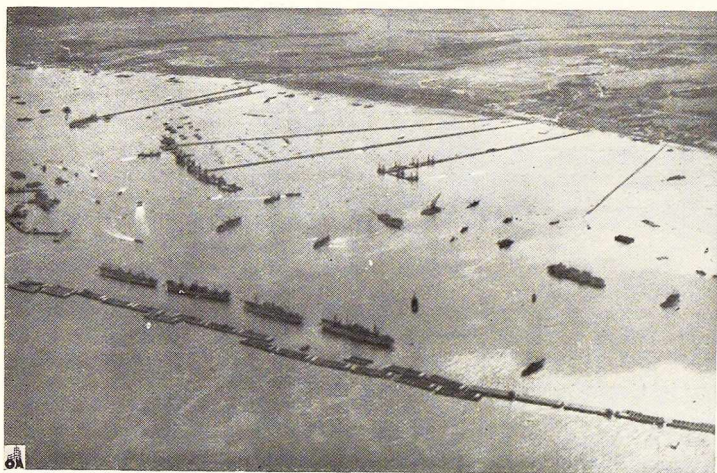
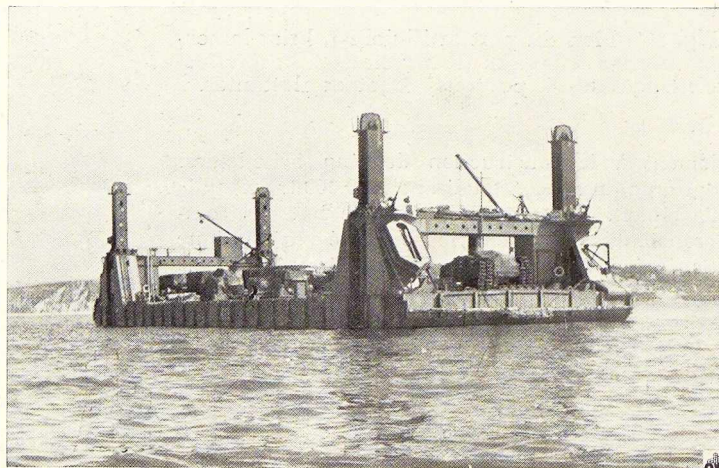


Fig. 104. Vue générale du port artificiel d'Arromanches.

Courbet, le croiseur hollandais *Sumatra*, et le vieux croiseur britannique *Durban*. Ensemble, ces navires fournirent une longueur de brise-lames de plus de sept kilomètres.

La construction des deux ports artificiels d'Arromanches et de Vierville impliquait par ailleurs la fabrication de 146 caissons flottants, coulés sur place. Les fonds s'étagaient jusqu'à un maximum de 9^m15, ce qui rendit nécessaire l'élaboration de six différents types de caissons. Le caisson le plus grand déplaçait 6.044 t et le plus petit 1.672 t. A flot, le tout ressemblait à une arche de Noë sans toit; vu des airs, les murs ressemblaient à une boîte à œufs du fait qu'il n'y avait pas de pont supérieur. Chaque caisson comprenait les quartiers des équipages qui le servaient au cours de la traversée; l'équi-

Fig. 106. Plates-formes flottantes amenées d'Angleterre par remorqueurs.



page était en partie naval pour la navigation et en partie composé de personnel du Génie chargé de couler les caissons. Des canons Bofors, vingt tonnes de munitions et un abri pour les canoniers furent placés sur les caissons pour fournir une D. C. A. additionnelle au port.

Les caissons furent remorqués à vide à travers la Manche par de gros remorqueurs de 1.500 cv. A l'heure voulue, de petits remorqueurs les mirent en position. Des valves spéciales furent ouvertes qui permirent à l'eau de remplir le caisson et de le couler sur place. Les valves restèrent ouvertes de façon à permettre au niveau de l'eau d'être le même à l'intérieur qu'à l'extérieur. Le plus grand caisson mit 22 minutes à couler.

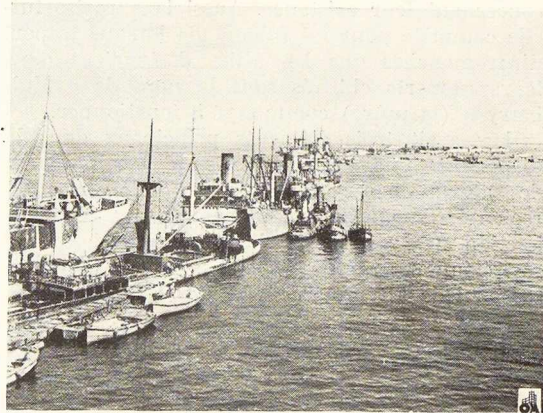


Fig. 105. Navires coulés formant brise-lames.

En vue de protéger les caissons contre la mer, on a placé un brise-lames flottant destiné à amortir la force des vagues, ce brise-lames situé en mer, à une distance de 975 mètres des caissons, est composé de 24 éléments métalliques de section cruciforme. Les éléments furent construits de façon à flotter avec un bras vertical émergeant de l'eau de 1^m80 environ.

Pontons et jetées flottantes

La partie la plus remarquable du port artificiel d'Arromanches est constituée par les pontons servant de quais d'abordage (fig. 105, 107 et 108) et par les jetées flottantes les reliant à la terre ferme (fig. 98, 110 et fig. de la couverture).

A l'abri des brise-lames, on a mis des pontons constituant quais de déchargement. Ces pon-

tons devaient être à hauteur constante par rapport au niveau de la mer de façon à éviter des complications dans le déchargement des navires; on a réussi en outre à leur imposer une horizontalité constante.

Dans ce but, les plates-formes flottantes, qui les constituent, prennent appui sur le fond de l'eau par des béquilles en acier auxquelles elles sont reliées par un système de poulies et de câbles. Au fur et à mesure des mouvements de la marée, des treuils permettent le soulèvement ou l'abaissement du ponton tout en maintenant une ferme appui sur le fond de la mer (fig. 100). De cette façon, les opérations de déchargement ont été comparables à celles du bateau à quai dans un bassin protégé par écluse. Les opérations de

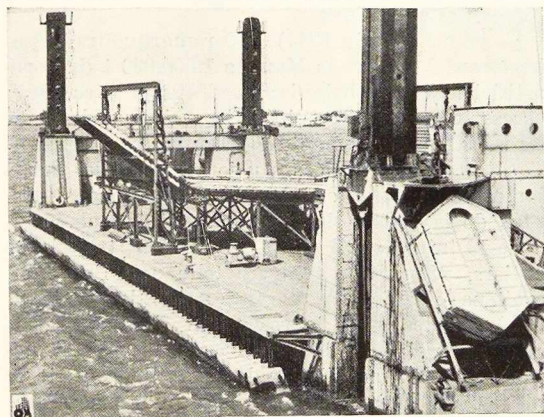


Fig. 108. Partie de ponton montrant les rampes de débarquement pour chars.

mouvements des treuils sont contrôlés par des extensomètres attachés aux câbles reliant le ponton aux béquilles, permettant ainsi de maintenir une pression constante sur le fond sous-marin.

La construction de ces caissons n'a présenté, au point de vue chaudronnerie, aucun travail particulier; on notera cependant que pour ancrer les béquilles aux caissons proprement dits, de puissants portiques ont été construits au-dessus du quai de déchargement.

Le problème le plus difficile à résoudre restait cependant la liaison continue entre les pontons et la côte distante d'environ 1.000 mètres à marée haute. Malgré l'importance des navires coulés et des brise-lames, la surface de l'eau était violemment agitée et l'on pouvait se demander comment se comporterait une jetée flottante

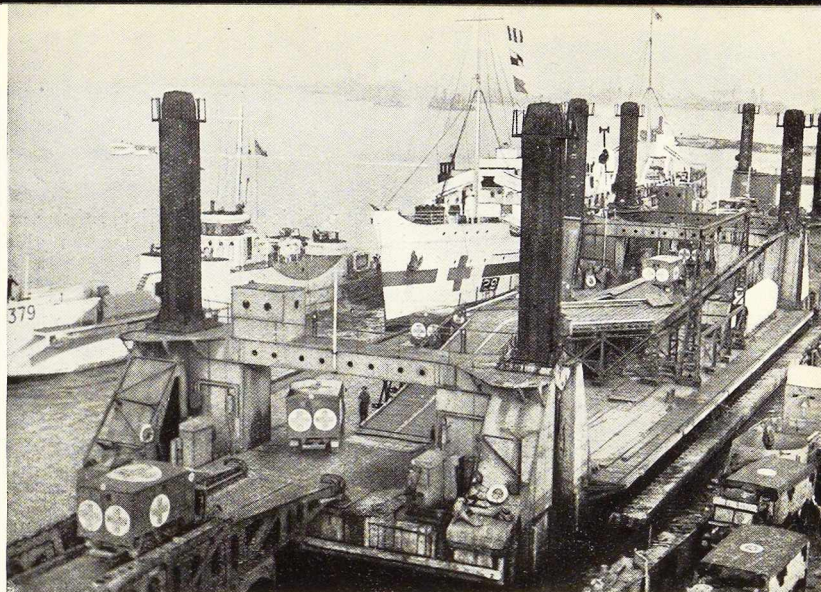
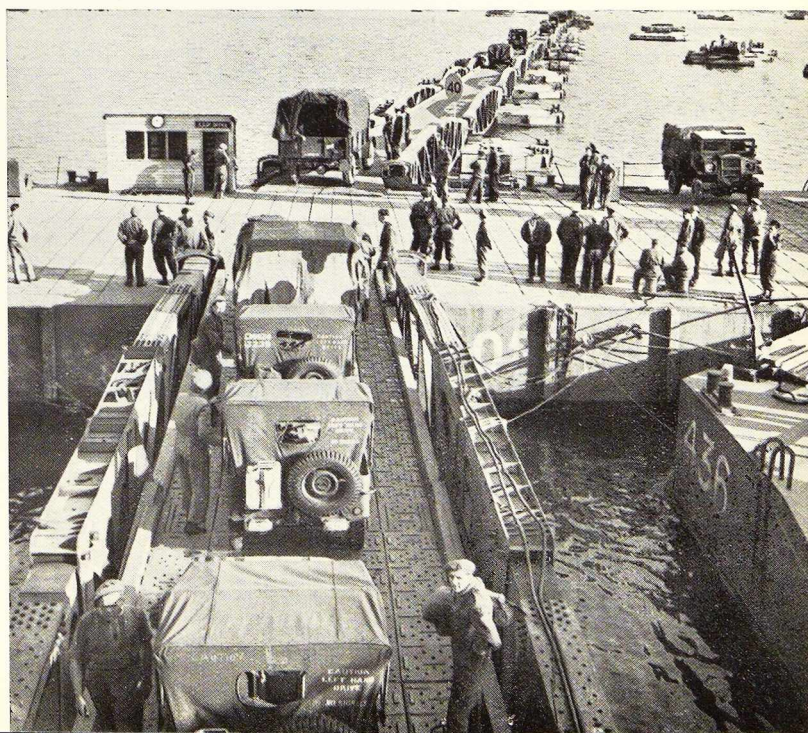


Fig. 107. Navires-hôpitaux ancrés à un ponton du port d'Arromanches.

comprenant de multiples travées. Des études très poussées entreprises dès 1941 ont amené à construire un type de jetée prenant appui sur des caissons flottants; celui-ci a donné satisfaction.

Chaque travée d'une trentaine de mètres de portée est constituée par deux poutres en bow-string extrêmement rigides, réunies transversalement en leur centre par une entretoise rigide, et de part et d'autre de celle-ci, par une série d'entretoises articulées. Le tablier métallique en tôle striée est fixé, avec possibilité de dilatation, aux différentes entretoises. Les dispositions ainsi réalisées permettent aux extrémités des deux poutres maîtresses de prendre l'une par rapport à

Fig. 109. Convoi de véhicules en route vers Arromanches.



l'autre toutes les positions, le tablier lui-même constituant à ce moment une surface réglée gauche (fig. 103).

Les premières travées ont été longuement essayées dans des mers soumises à des houles particulièrement violentes et ont prouvé leur efficacité en ne donnant lieu qu'à quelques détails de mise au point.

Toute cette charpente est en acier à haute limite élastique, assemblée presque exclusivement par rivure.

L'amplitude des marées était cependant telle que l'ensemble des jetées flottantes devait pouvoir s'allonger ou se raccourcir. Dans ce but, dans les séries de travées ordinaires, ont été insérées des travées télescopiques; celles-ci comportent des maîtresses poutres à deux éléments d'extrémités qui peuvent glisser dans un élément central constituant une enveloppe télescopique. Le déplacement peut atteindre une longueur de 2^m75.

Ces jetées flottantes avaient fait suffisamment leur preuve pour que l'on n'hésita pas à les amener sur place par éléments de cinq travées.



Fig. 110. Ambulances empruntant une des jetées flottantes.

Ces éléments de 150 mètres de longueur ont traversé sans encombre la Manche malgré un temps détestable.

Montage du port pendant les premiers jours de l'invasion

Les multiples éléments qui constituaient le port artificiel d'Arromanches depuis les caissons en béton jusqu'aux pontons et jetées flottantes ont été construits dans des chantiers éparés dans toute l'Angleterre. Chaque chantier n'avait à construire que des éléments de l'ensemble et de ce fait, aucune conception générale du port ne pouvait apparaître aux non-initiés. Peu avant le débarquement du 6 juin 1944, les divers éléments furent transportés par mer de tous les ports d'Angleterre et rassemblés dans la zone même des opérations.

Le jour J (6 juin 1944), 150 remorqueurs transportèrent à travers la Manche 1.500.000 t de ports artificiels et de brise-lames flottants avec leurs accessoires. A leur arrivée, les caissons devaient être coulés exactement à l'emplacement prévu. Tout marcha sans aléas. Au jour J + 8, les brise-lames étaient tous en place et quatre jours après, plus de la moitié des caissons était en place.

Le 19 juin (jour J + 13) et pendant trois jours entiers, régna une tempête telle que l'on n'en avait pas vue depuis quarante ans. Elle venait du nord-est : les ports la recevaient de plein fouet, et cela, en plein milieu du travail de la construction. Le port américain de Vierville souffrit le plus, car il était situé au lieu le plus exposé. Les brise-lames furent détruits. Cette circonstance et la prise de Cherbourg firent abandonner les travaux. Le port anglais d'Arromanches, abrité par les falaises du Calvados, souffrit moins et en peu de temps il fut réparé, puis terminé.

Le port d'Arromanches, dont l'importance dépasse celle du port de Douvres, fut construit en moins d'un mois. Il a rendu des services inestimables aux Alliés et leur a permis d'accomplir la libération de la France et de la Belgique en un temps record.

En confiant l'étude et l'exécution des ports artificiels aux techniciens britanniques, les Alliés ont voulu rendre hommage à l'Angleterre, patrie d'une lignée de constructeurs de navires et d'ingénieurs civils illustres. C'est l'esprit et les traditions qu'ils ont transmis à leurs successeurs qui ont permis la réalisation de la plus grande entreprise terrestre et maritime de tous les temps, que constitue le port d'Arromanches.

Les photos, qui illustrent cet article, nous ont été obligeamment prêtées par la Psychological Warfare Division du SHAEF.



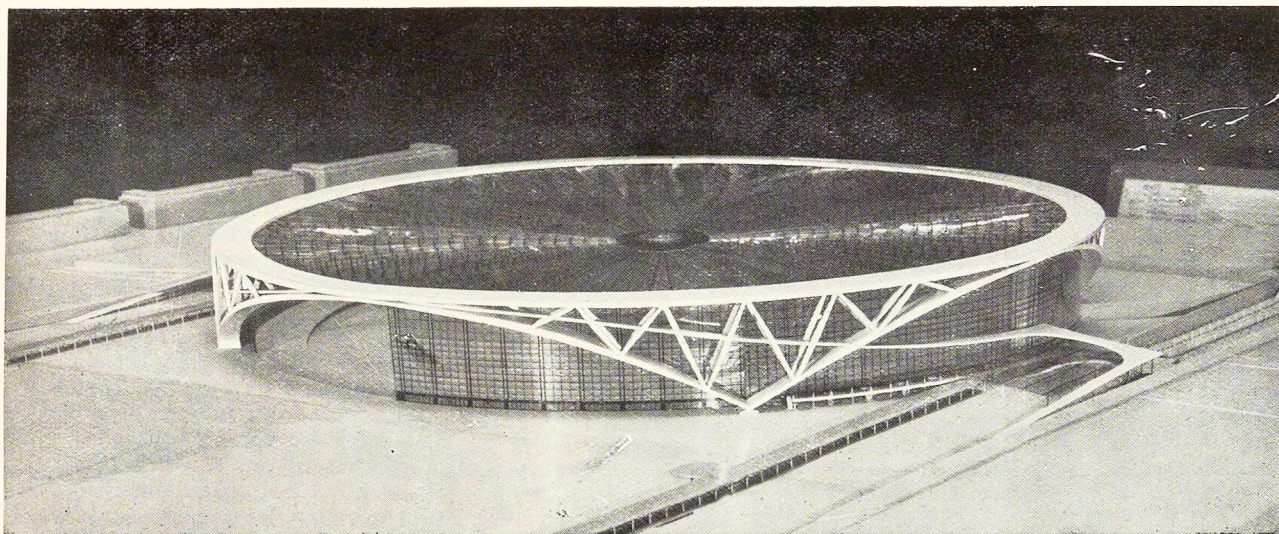


Fig. 111. Maquette du projet du Palais des Expositions, à Paris.
Architectes : Beaudouin et Lods.

L'Architecture métallique

par Marcel Schmitz,
Architecte

L'architecture métallique n'est pas la construction métallique. Elle ne comprend pas davantage les édifices dont l'ossature ou d'autres éléments importants sont faits d'acier ou d'autres métaux, car à ce compte, bien des monuments modernes seraient de son ressort.

Ce qu'il faut entendre par elle, c'est l'architecture qui usant délibérément du métal en tant que matériau apparent, trouve en lui ses moyens d'expression, c'est-à-dire les éléments d'un « style ». Les monuments qu'elle a conçus et réalisés sont à vrai dire peu nombreux, si l'on exclut les « ouvrages d'art » et notamment les ponts métalliques dont nous avons ici même exposé les possibilités esthétiques ⁽¹⁾.

Le plus célèbre de ces monuments et le premier en date, si l'on excepte le Crystal Palace de Sydenham, cet admirable vaisseau de verre ancré il y a peu encore au cœur de la campagne londonienne, est cette Tour Eiffel dont la silhouette élégante s'est si bien intégrée au ciel de Paris qu'il paraît sacrilège désormais d'en envisager la disparition. On peut reconnaître en elle une des grandes œuvres de l'architecture, non point sans doute à l'égal du Parthénon ou des grandes cathédrales

gothiques, dont elle ne partage pas la spiritualité ou la profonde signification humaine, mais simplement parce qu'elle traduit dans sa forme directement dérivée des virtualités du matériau employé, une obéissance parfaite au principe de base de toute grande architecture, qui veut qu'un monument reçoive d'abord sa beauté, non pas d'artifices rapportés, mais de l'affirmation sans détours de son principe de construction. Seul, le fer pouvait permettre cet élan, ce gravisement dans l'espace à trois cents mètres de hauteur, et avec une telle économie de moyens. Seul, le fer pouvait communiquer à cet édifice, qui en tout autre matériau apparaîtrait monstrueux, sa miraculeuse légèreté. Sans doute, la Tour Eiffel était-elle, à l'origine, sans objet. Elle ne traduit aucune aspiration supérieure, sinon la sollicitation de la matière en vue d'une expression qui la dépasse et la fasse vivre. Elle n'est faite ni pour la prière, ni pour l'exaltation de l'esprit civique. Elle ne sert de support ou de cadre à aucune haute rêverie, à aucune spéculation d'ordre moral ou métaphysique. Il lui a suffi d'être, de constituer ce défi aux lois de la pesanteur qu'avait osé son inventeur, fort de ses calculs. OEuvre gratuite, mais non pas vaine, exercice de haute école, mais dont la témérité trouva sa justification dans une réussite éclatante.

⁽¹⁾ L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 9 de septembre 1939, pp. 373 à 380.

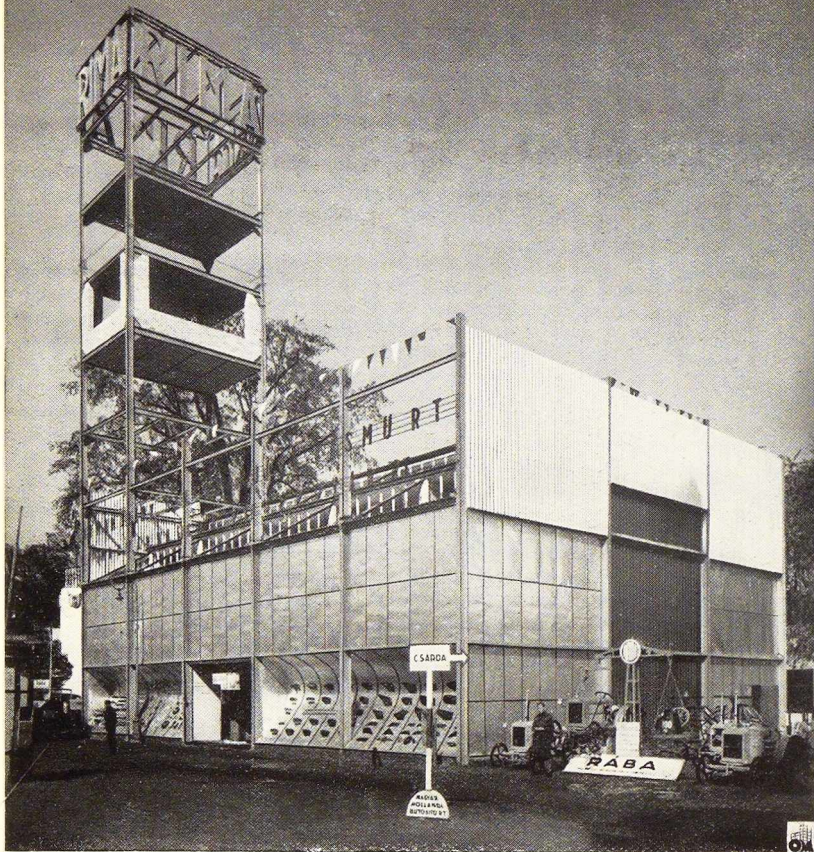


Fig. 112. Pavillon métallique à la Foire de Budapest, 1938.

Telle quelle, elle avait suscité, au lendemain de sa réalisation, une explosion d'enthousiasme parmi les tenants de l'architecture nouvelle. N'est-ce point l'un d'eux, Henry VAN DE VELDE, qui écrivait :

« La construction de fer nous révèle le sens et la volonté de son assemblage, de sa ligne, autant qu'un arbre expose la structure de ses branches lorsqu'il se dépouille de ses feuilles. Tandis qu'ici c'est le libre épanouissement de la lutte, de la lutte des branches, qui selon qu'elles sont les premières ou qu'elles sont gonflées de sève tendent vers la lumière et le soleil leurs feuilles et leurs fruits; là, c'est-à-dire dans la construction de bois autant que dans la construction de fer, c'est une ligne de volonté et de force, d'une volonté qui veut atteindre sans incident et sans détour le but qu'elle s'est proposé. »

Et Henry VAN DE VELDE ajoutait : « Le fer, dont les formules de calcul permettaient de fixer la résistance, est apparu comme la matière prédestinée à cette construction, à cette architecture nouvelle qui se « dématérialisait » par le fait qu'elle cherchait à concilier un maximum de résistance avec l'emploi d'un minimum de matière. La ligne, en tant que conception abstraite,

ne nous était jamais apparue ni plus pure, ni plus significative depuis la pyramide égyptienne et le temple grec. »

Cette ligne, dont le même théoricien avait écrit : « ... qu'elle traduit l'énergie de celui qui l'a tracée », les novateurs belges des années 1890, se basant sur l'emploi du fer, matériau nouveau, allaient essayer de la faire surgir de leurs œuvres.

HORTA et HANKAR, les promoteurs de l'architecture moderne en Belgique, et jusqu'à un certain point, les inventeurs patentés, aux yeux de l'étranger, de ce que l'on a nommé le « modern style » ont fait au fer, dans leurs conceptions, une place de choix. De HANKAR, on peut voir encore à Bruxelles quelques façades d'hôtels, élégamment ajourées, où l'emploi du fer, dans les supports et les montants, a permis de donner aux baies et aux encorbellements une ampleur, une hardiesse et une légèreté qui n'eussent pu être dispensées à l'intervention de la brique, de la pierre ou du bois. Dans la Maison du Peuple, ainsi que dans la façade aujourd'hui disparue des Grands Magasins de l'Innovation, le robuste tempérament de HORTA, constructeur averti, doublé d'un artiste raffiné, fit montre d'une maîtrise certaine dans l'emploi du nouveau matériau. Ce furent là œuvres incontestablement nouvelles. Logicien rigoureux quant au plan, HORTA se montra cependant moins sûr dans le traitement des surfaces qu'il n'est jamais arrivé à soustraire à la hantise de l'ornement. Bien que la ligne souple et sinueuse qu'il imprima au fer trouve sa justification dans la ductilité de ce matériau qu'il ne contraignit jamais à dépasser ses limites, on doit reconnaître cependant que ces recherches où le souci de l'effet décoratif s'alliait si manifestement à la préoccupation d'une architecture fonctionnelle ne pouvait que conduire le

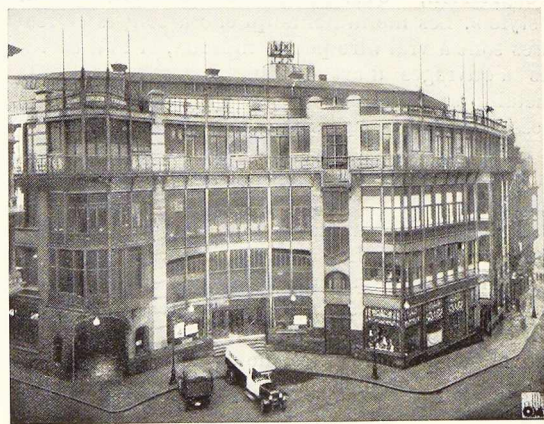


Fig. 112a. Vue de la Maison du Peuple à Bruxelles.



Fig. 113. Pavillon de la Compagnie « United States Steel », à l'Exposition de New-York, 1939.



« modern style » dans l'impasse où il s'est fourvoyé.

On remarquera ici que cette ligne souple, sinueuse et assez proche dans sa grâce des architectures végétales, à laquelle les novateurs belges s'appliquaient au point qu'on la désigna un moment sous le nom de ligne belge, on la retrouve aussi bien dans les constructions de pierre qu'ils édifient ou dans le mobilier qu'ils dessinent. Ce n'est pas l'utilisation du fer qui les y a conduit, mais bien, semble-t-il, un parti pris décoratif dont l'origine toute fortuite doit être recherchée dans le décor des tissus d'ameublement créés à cette époque à Londres par les dessinateurs de la *Maison Liberty* qui, eux-mêmes, en avaient trouvé l'inspiration dans les estampes japonaises.

S'éprenant à son tour de cette ligne, l'ensemblier-serrurier Bovy l'introduit dans ses meubles, avant que les architectes n'y recourent dans leurs constructions. On la retrouve aussi en France, dans le décor de l'ébéniste et verrier GALLÉ, fondateur de l'École de Nancy, dans les affiches du dessinateur GRASSET, dans les architectures d'un Hector GUIMARD, qui en fait un emploi particulièrement abusif notamment dans les entrées du Métropolitain.

En fait, il s'agit d'une mode bien plus que du résultat inéluctable de l'application d'un principe, et comme toutes les modes, celle-ci ne pouvait connaître qu'une vogue éphémère.

Ces recherches, si intéressantes fussent-elles, s'écartaient en effet de la voie rigoureuse que le constructeur de la Tour Eiffel s'était tracée et qu'avaient suivie avec lui les constructeurs de cette admirable Galerie des Machines, sa contemporaine, due à l'intervention conjuguée de l'architecte DUTERT et des ingénieurs DE DION et

CONTAMIN, et dont les fermes grandioses à triple articulation franchissaient sans appui intermédiaire une largeur de 115 mètres et trouvaient leur beauté dépouillée de tout ornement rapporté dans la seule affirmation de cette force.

C'est dans la réduction du nombre des points d'appui, dans l'utilisation, conduite à ses dernières limites, de la résistance du matériau, dans l'élimination de tout ce qui ne traduit pas l'effort qui lui est demandé, que l'architecture métallique doit avant tout trouver son recours et sa plus haute signification. Elle est avant tout la démonstration de la rigueur et de l'exactitude d'un calcul et des possibilités incluses dans une formule, calcul et formule qui sont le fait de l'ingénieur, mais que l'esprit de l'architecture peut vivifier en les faisant intervenir dans le cadre d'une conception préoccupée de donner aux volumes une signification spirituelle, ce qui est le propre de l'art.

Que de telles réussites soient possibles, que le raisonnement de l'ingénieur puisse s'accommoder de la sensibilité de l'architecte, les exemples que nous venons de citer le prouvent et de même des œuvres récentes, telles ces constructions magnifiques, dignes des plus grands monuments antiques, dues au génie de l'ingénieur FREYSSINET et qui ont pour nom le pont sur l'Elorn et les hangars d'Orly, auxquelles nous pouvons ajouter, dans le domaine de la construction métallique, quelques-uns de ces ponts admirables que nous avons donnés ici en exemple.

Si le triomphe du fer apparent fut de courte durée, tout au moins pour l'architecture qui attendait tout de lui, au lendemain de l'Exposition de 1889 qui en avait marqué l'avènement, on peut en trouver la raison dans l'apparition presque simultanée du béton armé qui devait

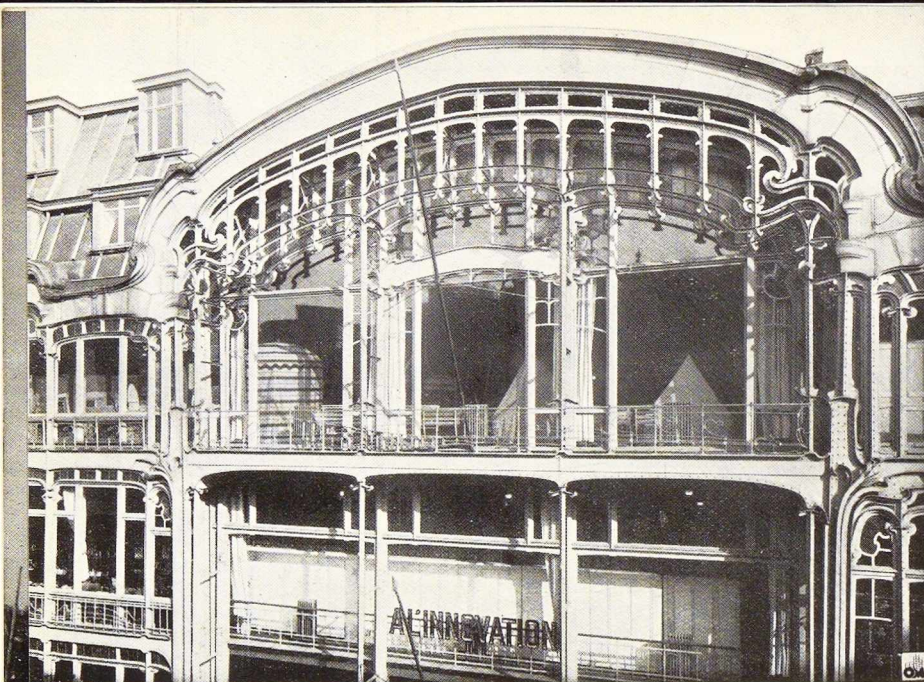


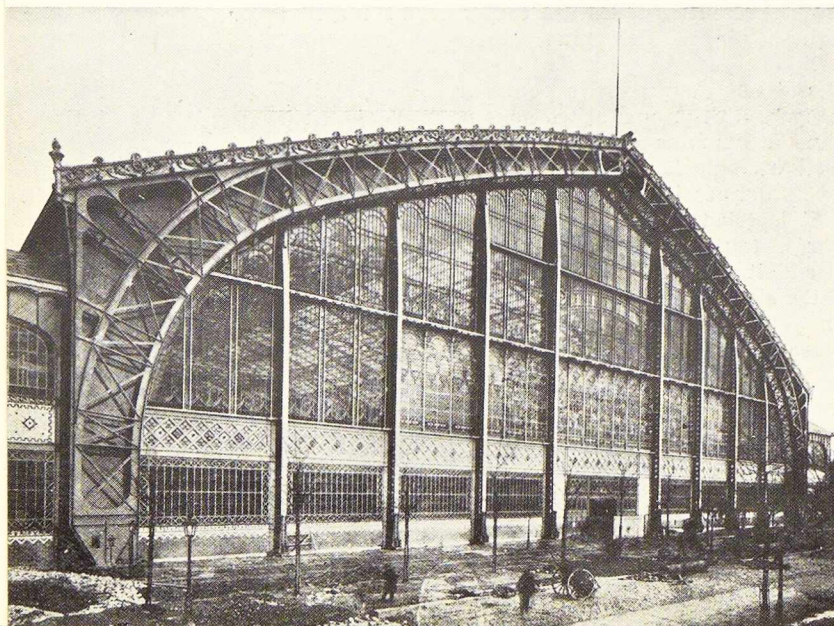
Fig. 114. Vue des anciens magasins de l'Innovation, prise avant la guerre 1914-1918.

apporter aux constructeurs, en même temps qu'un moyen presque aussi puissant de se soustraire aux servitudes de la matière et de vaincre l'espace, un matériau qui se rapprochait dans son aspect de ceux dont ils avaient pris, depuis des siècles, l'habitude.

Mais il était aussi à cette défaite, toute provisoire d'ailleurs, une raison immédiate et que nous venons d'indiquer : l'erreur commise par les premiers et les plus ardents défenseurs de l'esthétique du fer, qui pour avoir voulu donner prématurément son fruit à leur mouvement, firent tourner court celui-ci.

Fig. 115. Fontaine de forme originale, entièrement réalisée en acier inoxydable. New-York, 1939.

Fig. 114a. La Galerie des Machines, à Paris, en 1889. Architectes : Dutert et Contamin.



Non, l'architecture métallique, architecture appliquée non pas seulement à la construction de ponts ou autres « ouvrages d'art », mais à l'ensemble des monuments de notre époque, reste, en dépit des progrès et de la place prise par la technique du béton armé, un des grands objectifs des constructeurs d'aujourd'hui, comme en témoignent des réalisations architecturales aussi belles, aussi franches dans leur respect de la technique et son habile mise en œuvre que par exemple les remarquables tribunes du champ de courses de Kyoto.

L'intéressant concours organisé en 1933 par



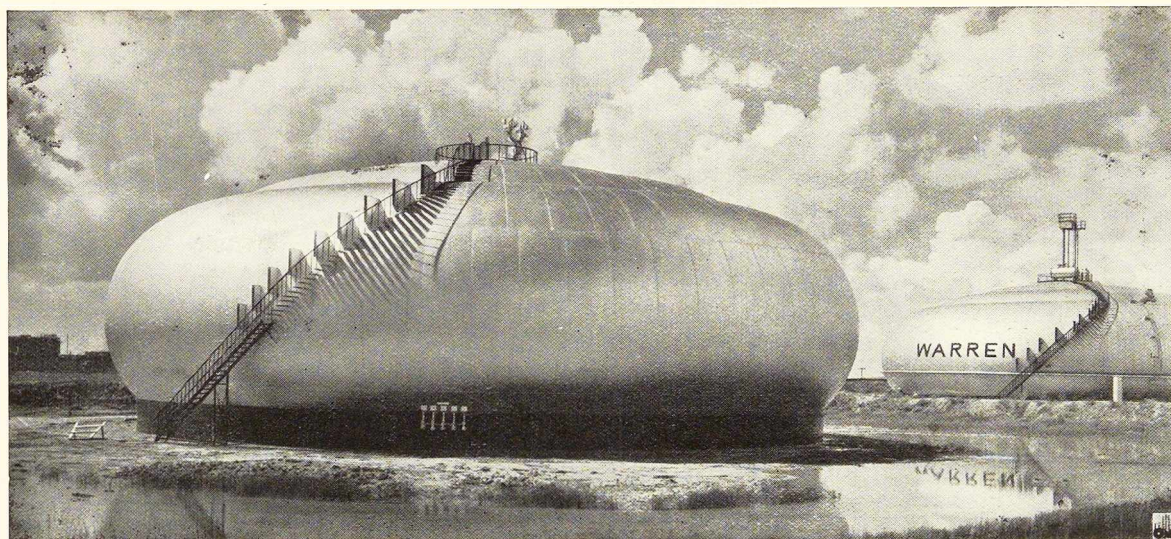
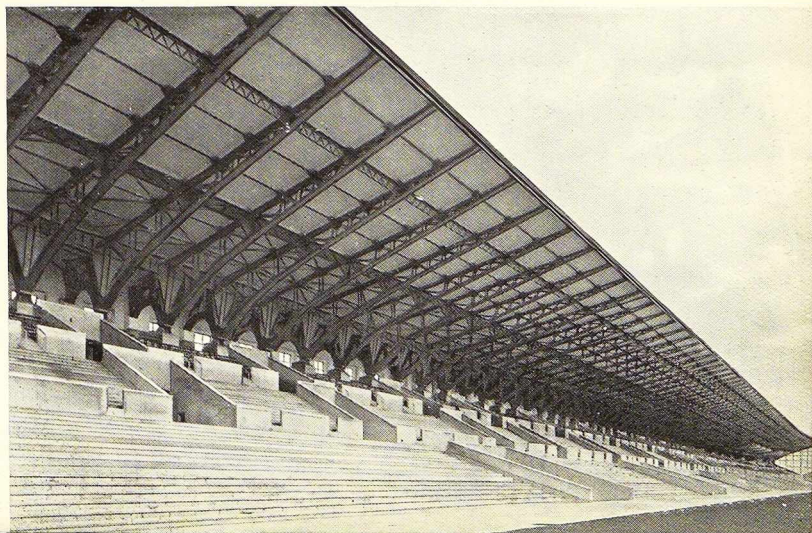


Fig. 116. Deux réservoirs sphéroïdaux édiés à Port-Arthur (Texas).

L'O.T.U.A., l'important groupement français de l'acier, en vue de l'érection à Paris d'un nouveau Grand Palais des Expositions, en a apporté de son côté encore la preuve. On n'en a pas oublié les données. Il était demandé aux concurrents de concevoir, à l'intervention d'une construction exclusivement métallique, l'édification d'une halle gigantesque, susceptible de couvrir d'un tenant et sans soutiens intermédiaires, une superficie de douze hectares, soit l'étendue de la Place de la Concorde. Le concours auquel prirent part les architectes et constructeurs français les plus réputés a fait sortir des projets du plus haut intérêt. Nous n'en retiendrons qu'un ici, celui présenté par les architectes BEAUDOUIN et Lods, projet qui, pour des raisons de pur formalisme, comme il arrive souvent dans les concours, n'a pu être retenu, bien que par l'audace et l'ingéniosité de sa conception, l'élégante utilisation des moyens et son aspect général, particulièrement séduisant, il eut dû l'emporter sur tous les autres projets. Il s'agit en effet en l'espèce, d'une conception qui, comme ce fut le cas pour la Tour Eiffel, tire exclusivement son effet des possibilités et des vertus du matériau employé et de telle sorte qu'aucune hésitation n'est permise. C'est de l'architecture métallique à l'état pur, sans aucun revêtement trompeur et si elle pouvait passer un jour du domaine des propositions à celui de la réalisation, on ne doute pas que l'aspect en serait surprenant. Le palais imaginé par les architectes BEAUDOUIN et Lods est, on se le rappellera, conçu comme un énorme dais, un vaste ciel artificiel suspendu dans l'espace au moyen de supports calculés pour

minimiser au sol l'encombrement. Toute la beauté de l'édifice est dans la légèreté et l'élégance de la structure d'acier, dont l'intérêt doit se suffire à lui-même, structure arachnéenne le jour, immatérielle la nuit, corps ou plus exactement squelette sans vêtement, hormis celui qu'une affectation provisoire pourra, selon les circonstances, disposer sur lui, volume simple basé sur le cercle, la forme la plus pure, la plus susceptible de se prêter à de multiples compositions intérieures, volume le plus parlant aussi, le cylindre étant de tous, celui qui donne l'impression plastique la plus forte, si l'on s'en réfère aux exemples anciens : amphithéâtres, Colisée, Panthéon, tambour de la coupole de Saint-Pierre. Enfin, le cercle étant le plus simple des lieux géométriques, la forme adoptée par les architectes fournissait des solutions constructives extrêmement légères, (quatre arcs elliptiques soutenant une couronne) par conséquent économiques. Simplicité du parti adopté au départ, économie extrême dans les moyens, ne sont-ce pas les qualités premières, essentielles de toute grande architecture et d'autant plus efficaces que l'ensemble est plus vaste et l'objectif — isoler dans l'espace un autre espace qui se suffise — plus ambitieux.

Fig. 117. Tribunes couvertes du champ de courses de Kyoto (Japon).



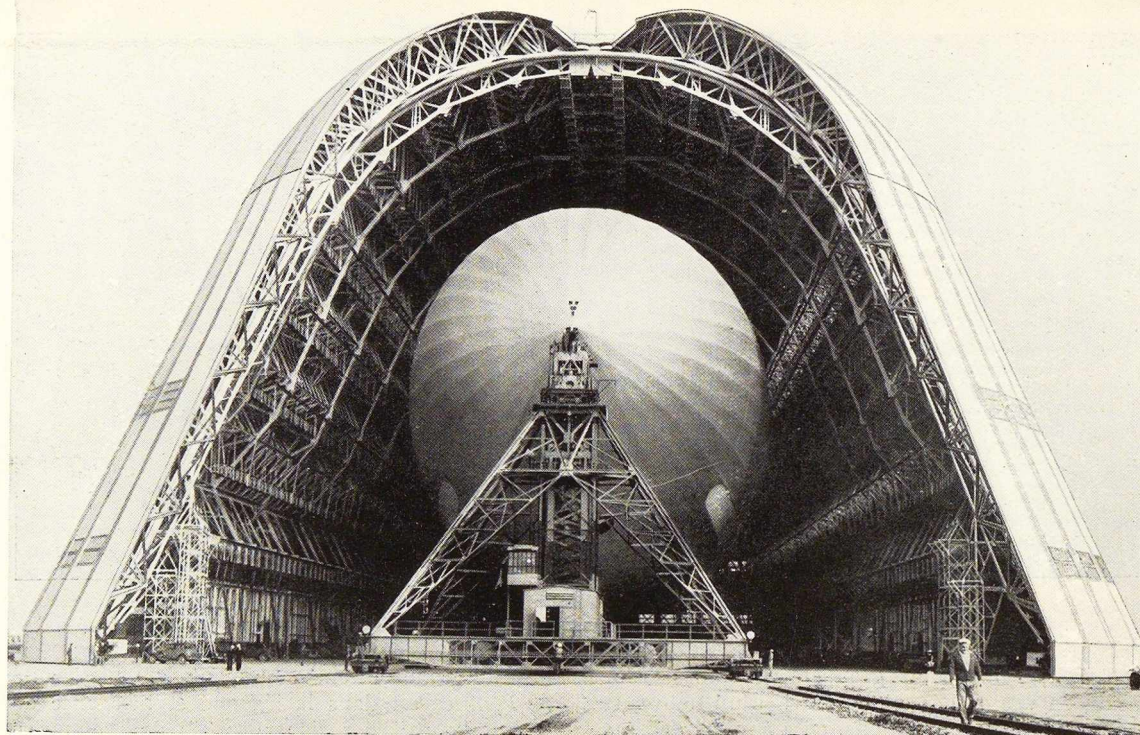


Fig. 118. Hangar pour dirigeable de Sunnyvale, Californie.

L'architecture métallique, de par sa technique, mais aussi des matériaux qu'elle met en œuvre, et qui, à les bien comprendre, pour des motifs de convenance d'abord, mais que renforce une affinité esthétique certaine, se réduiront le plus souvent à deux : l'acier et le verre, est essentiellement une architecture qui doit porter l'accent sur la membrure. Cette membrure supporte d'être camouflée, on le voit bien à l'usage qu'il est fait actuellement de l'ossature dans un grand nombre de bâtiments, mais elle cesse dès lors de jouer un rôle sur le plan architectural proprement dit. Accusée, au contraire, c'est elle qui donnera leur figure aux grandes œuvres d'architecture qui pourraient voir le jour : palais de cristal et d'acier, vastes vaisseaux auxquels il sera demandé de circonscrire noblement l'espace intérieur et d'offrir à l'extérieur leurs surfaces aux rayons du jour, tantôt comme des miroirs réfléchissants, vastes nappes de clarté, tantôt comme des voiles transparents.

Sans doute, à côté de ces constructions presque immatérielles, en lesquelles notre époque éprise de lumière trouverait son expression architecturale la plus originale et la plus parlante, il n'est pas exclus d'assigner à l'architecture métallique d'autres réalisations, plus proches de celles que poursuit, dans ses mises en œuvre, l'architecture basée sur la brique, sur la pierre ou sur le béton. Une paroi faite de tôles assemblées, jouera dès lors dans la répartition des pleins et des vides, un rôle

que l'on peut comparer à celui rempli par d'autres matériaux, mais ce rôle s'avèrera différent quant à l'aspect qui doit en résulter pour les surfaces et dont il conviendra de souligner l'originalité. C'est en eux que l'architecture métallique ira chercher ses effets de surprise, imités de ceux dont Platon fait état dans sa description éblouissante des palais de l'Atlantide, aux murs couverts d'orichalque.

Les possibilités que l'emploi systématique du métal sous ses formes déjà connues ou que l'on pourrait susciter offre à l'architecture moderne, ont à peine été effleurées jusqu'ici. De-ci de-là, aux Expositions universelles, on a pu voir quelque utilisation intéressante, mais on attend encore l'édifice qui les aurait exploitées à fond. On souhaite que lorsque renaîtront les temps heureux où l'on pourra songer à nouveau à l'organisation de ces grandes manifestations pacifiques, l'on mette au programme de l'une d'elles, ou du moins, de l'une de leurs sections, la mise en œuvre des matériaux métalliques à des fins nettement architecturales. Il en pourrait résulter des réalisations très intéressantes et de nature à engager l'architecture moderne dans des voies vraiment nouvelles. La Belgique a été depuis des siècles, pour les arts du métal, une terre d'élection et l'on ne pourrait que voir avec plaisir les architectes de chez nous réserver, dans leurs conceptions, une place plus grande à leur intervention.

M. S.



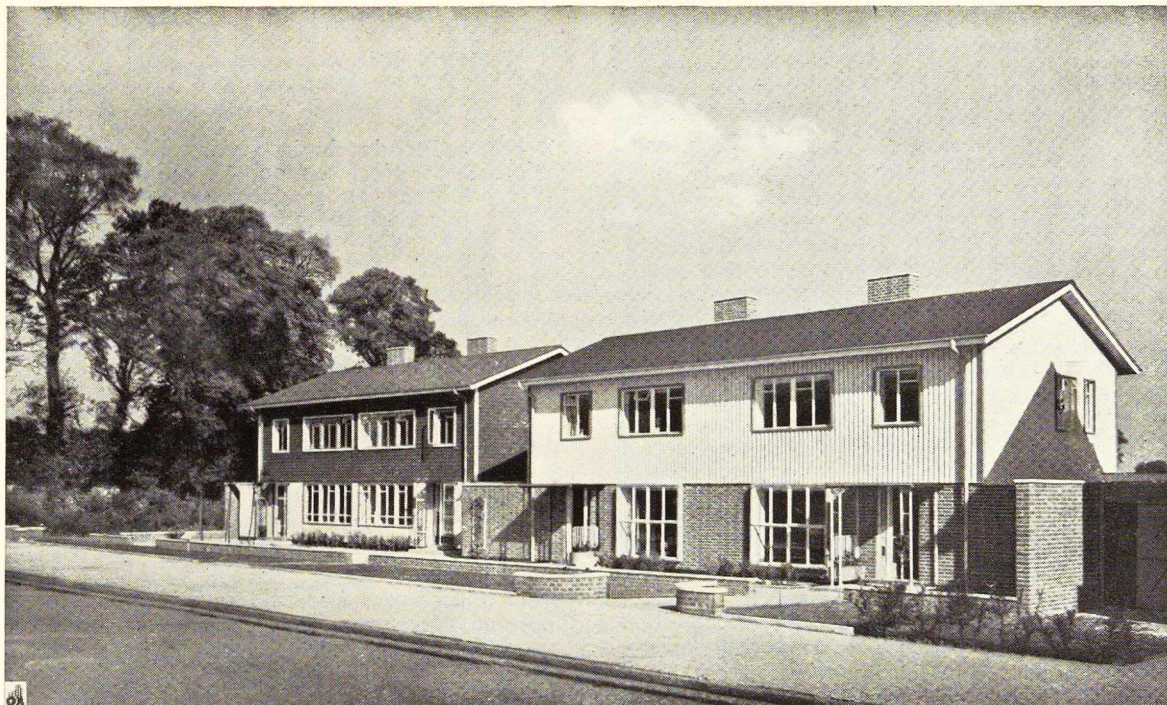


Fig. 119. Vue générale des maisons métalliques construites à Northolt.

Deux types de Maisons métalliques anglaises permanentes

Si l'on compare les dommages causés par l'ennemi dans cette guerre à ceux de la guerre 1914-1918, on reste confondu devant l'ampleur des destructions causées en Grande-Bretagne par le « Blitz » de 1940-1941 et les bombes volantes. D'après les documents officiels anglais, au cours des neuf mois qui s'achevèrent en mai 1941, 1.150.000 maisons furent détruites ou endommagées dans la région de Londres, 85.000 à Sheffield, 70.000 à Coventry. Dans l'ensemble de la Grande-Bretagne, une maison sur cinq fut atteinte.

Devant l'envergure du problème, le Gouvernement a décidé de le prendre en mains et a chargé le Ministère des Travaux Publics d'étudier les mesures propres à répondre aux besoins des familles dont les bombardements ont détruit le foyer. Les services techniques du Ministère s'attelèrent résolument à la tâche et mirent sur pied, en collaboration avec des architectes de renom, des plans de maisons standardisées à construire en série, dès la fin des hostilités. Le programme

est de 4.000.000 de maisons à construire en dix ans dont 300.000 pendant les deux premières années.

En vue d'estimer les prix de revient probables de ces constructions, le Ministère organisa à Northolt, près de Londres, une exposition permanente de différents prototypes de maisons en briques, en béton, en bois et en acier. Pour que les maisons de démonstration offrent un tableau complet du coût total du bâtiment et de l'équipement, chaque bloc est pourvu de tous les appareils et installations nécessaires, tels lavabos, éviers, W.C., appareils de chauffage, placards, etc. Le terrain de Northolt a permis d'édifier 13 blocs d'habitations jumelles. Cette cité-jardin expérimentale a été construite sous la direction de MM. C. J. MOLE, F. R. I. B. A., Directeur des Travaux et A. W. KENYON, F. R. I. B. A., Architecte-conseil.

Deux maisons (maisons A et B) à ossature métallique, œuvre de l'architecte Frederick GIBBERD,



Fig. 120. Façade de la maison B. Au rez-de-chaussée, revêtement en tôle pliée en queue d'aronde recouverte d'un enduit, au premier étage, tôle à clins horizontaux.

culièrement intéressantes en raison de leur simplicité et de leur prix de revient économique.

Le Ministère des Travaux Publics estime que les avantages de l'ossature métallique peuvent se résumer comme suit :

Ossature, revêtements et planchers pouvant être standardisés et préfabriqués;

Les revêtements extérieurs et intérieurs peuvent être allégés; on peut les varier comme on veut en vue de pallier à une pénurie temporaire de certaines matières ou de certaines catégories de main-d'œuvre;

La toiture peut être posée aussitôt après montage de l'ossature, ce qui permet aux corps de métier de continuer leur travail même par mauvais temps;

F. R. I. B. A., ont été construites à Northolt, à l'initiative de la *British Iron and Steel Federation*. Ces maisons préfabriquées paraissent parti-

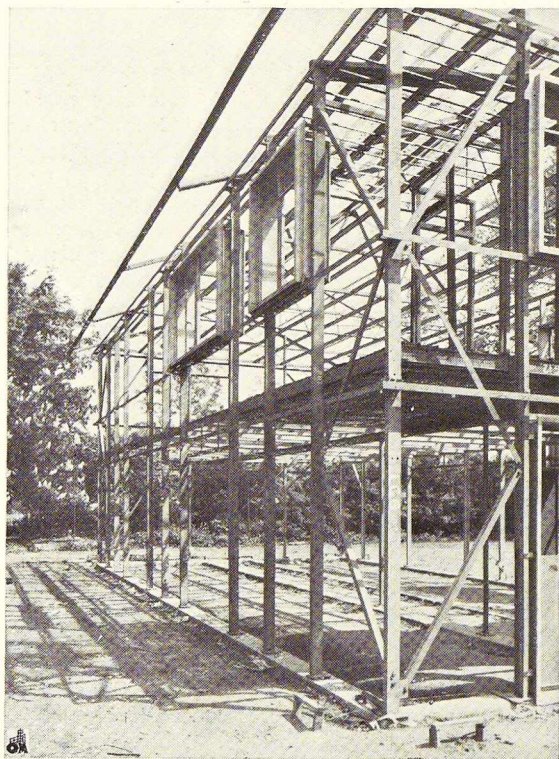


Fig. 121. Vue de l'ossature métallique. Noter les châssis des fenêtres.

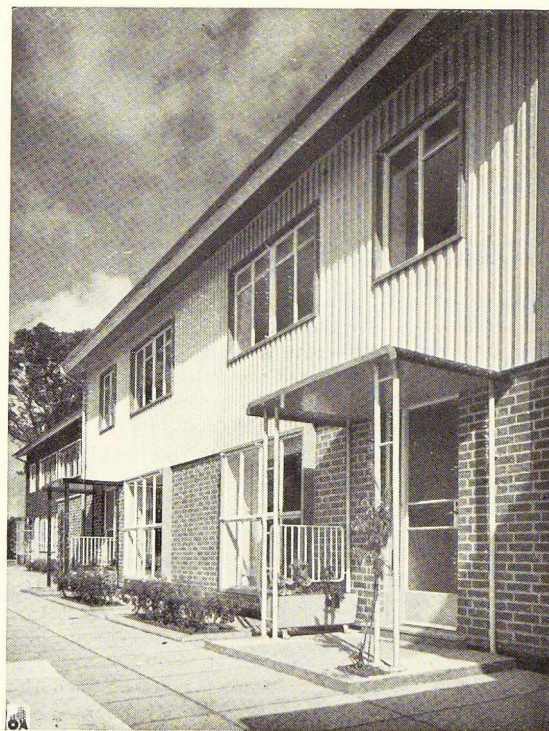


Fig. 122. Façade de la maison A. Au rez-de-chaussée, revêtement en brique, au premier étage, tôle pliée en queue d'aronde peinte.



Fig. 123. Salle à manger et « living ».

L'ossature faisant office de gabarit, tout contrôle ultérieur des niveaux, de l'alignement, etc., est superflu;

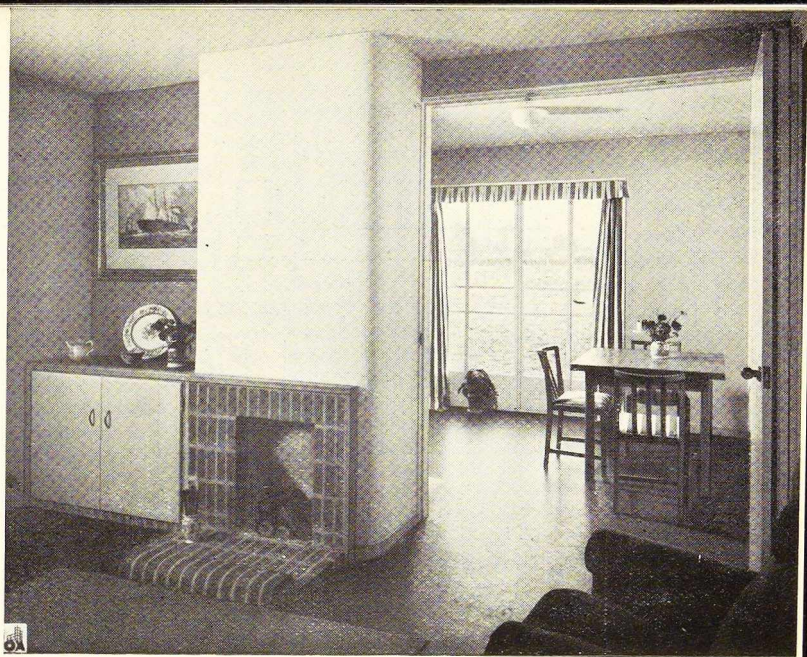
Une fois l'ossature montée, on peut procéder à différents niveaux aux travaux de revêtement, d'installation de cheminées, etc.

Comme la plupart des charges sont reprises par l'ossature, les linteaux des portes et fenêtres peuvent être réduits au minimum.

Maisons métalliques types A et B

Les deux maisons de démonstration A et B sont construites sur des plans pratiquement identiques dans leur disposition.

Elles comprennent au rez-de-chaussée un hall, en communication avec un living de $4^m10 \times 3^m84$ et une cuisine de $3^m20 \times 2^m65$. Celle-ci donne accès à la salle à manger, légèrement plus petite que la cuisine. A l'étage, on trouve trois chambres, ainsi qu'un bloc-eau groupant le bain, le



lavabo et le W. C. La hauteur libre est de 2^m52 au rez-de-chaussée et de 2^m46 à l'étage. La cuisine du type « tout en ordre » est équipée d'une cuisinière, d'un évier, d'un égouttoir, d'armoires à provisions, de placards à balais, etc...

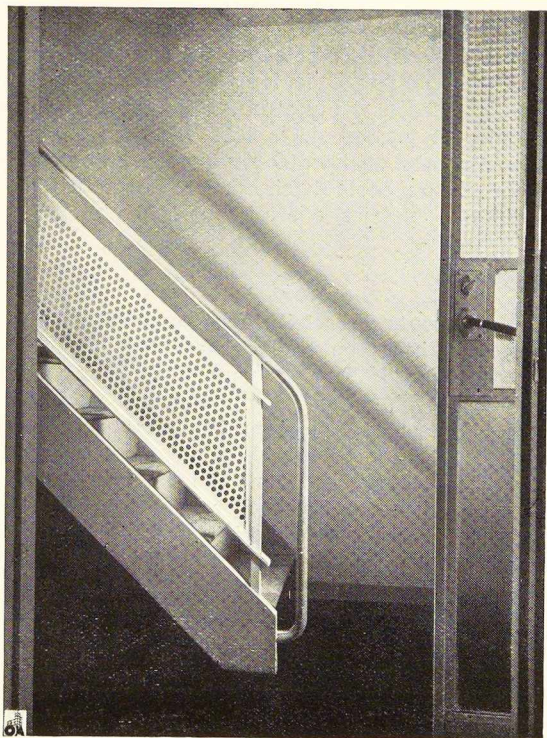


Fig. 124. Escalier en tôle entièrement préfabriqué. Noter la rampe exécutée en tôle perforée.

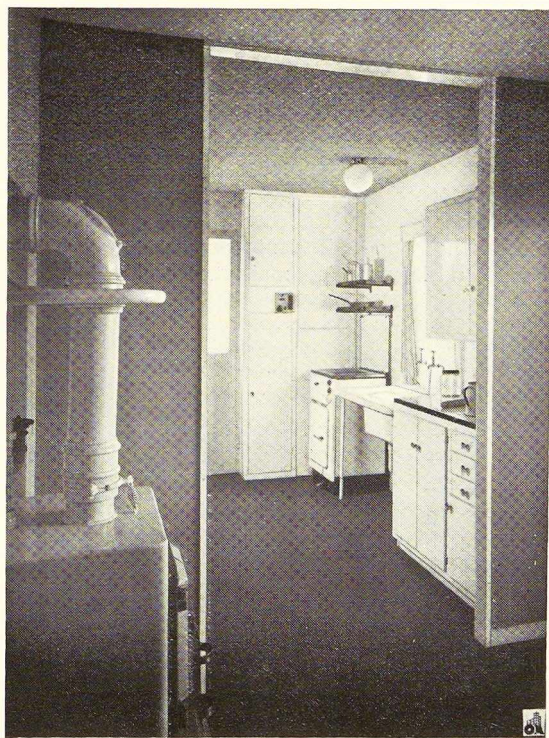


Fig. 125. Cuisine et chaufferie.

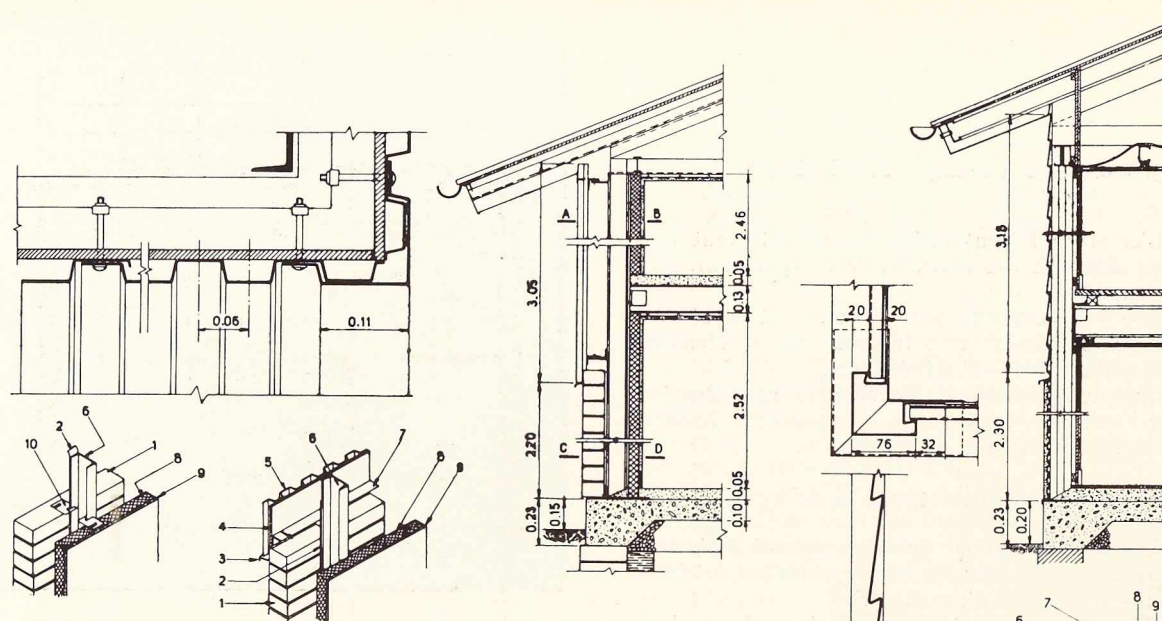


Fig. 126. Détails constructifs. Maison A (ci-dessus).

1. Briques; 2. Feutre asphaltique; 3. Plaque de protection; 4. Panneaux isolants; 5. Tôle pliée; 6. Fers U; 7. Cornières; 8. Cloison en cendrées; 9. Enduit; 10. Attaches.

Maison B (à droite).

1. Tôle pliée; 2. Revêtement extérieur; 3. Blochets; 4. Plaque de protection; 5. Tôle pliée placée horizontalement; 6. Poteau en tôle pliée; 7. Feutre asphaltique; 8. Panneaux isolants; 9. Enduit intérieur.

Les maisons A et B comportent l'une et l'autre une ossature métallique comprenant des angles rigides formant contreventement, réunis par une charpente légère. Les poteaux de l'ossature sont espacés généralement de 1^m05 d'axe en axe pour tenir compte des dimensions standard des châssis de fenêtre. Les détails constructifs sont quelque peu différents pour les deux maisons. Dans la première maison, l'ossature est en

profils laminés du type standard, cornières dans les angles et fers U le long des pans; dans la deuxième maison, l'ossature est en profils pliés obtenus en partant de la tôle. L'ossature de la maison B est d'environ 60 % plus légère que celle de la maison A; toutefois, dans l'état actuel de l'économie anglaise, elle est plus coûteuse.

Maison A

La charpente de la toiture est composée de fermes métalliques en treillis supportant les chevrons en double T et les pannes. La couverture est en tôle, l'isolation thermique est assurée par l'emploi de plaques en fibre. Les murs extérieurs sont en briques (10 cm d'épaisseur) au rez-de-chaussée; au premier, la paroi extérieure est en tôles galvanisées en queue d'aronde, fixées à l'ossature au moyen de vis spéciales. La paroi métallique a reçu extérieurement une couche de peinture, elle est revêtue intérieurement de plaques isolantes en fibre. Les murs extérieurs sont tous avec matelas d'air, la paroi intérieure étant réalisée en blocs de béton de laitier coulés à l'avance. Les cloisons sont également en plaques de béton de laitier. Au rez-de-chaussée, les planchers sont constitués par des dalles en béton de 5 cm posées sur une forte dalle en gros béton dont elles sont séparées par une chape imperméable. La dalle de fondation en béton de bri-

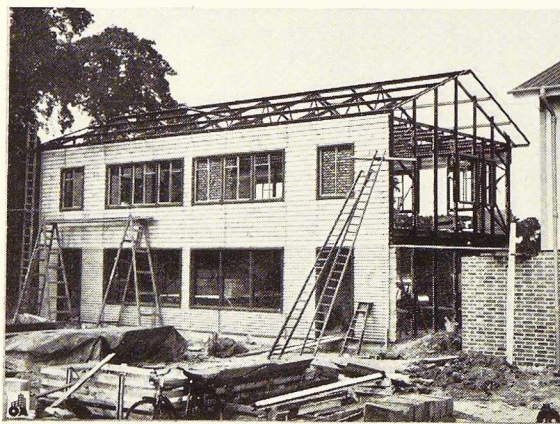


Fig. 127. Vue d'une maison en cours de montage.



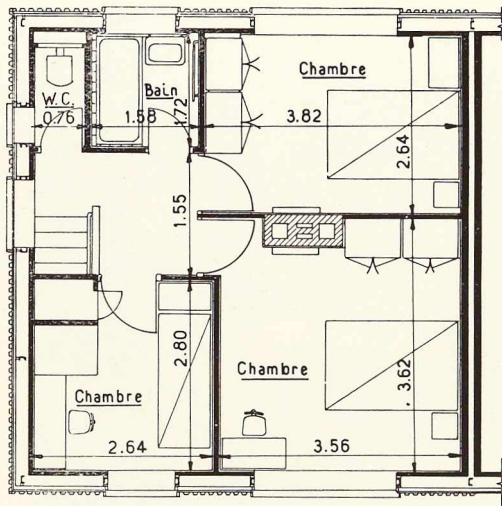


Fig. 128. Plan de l'étage.

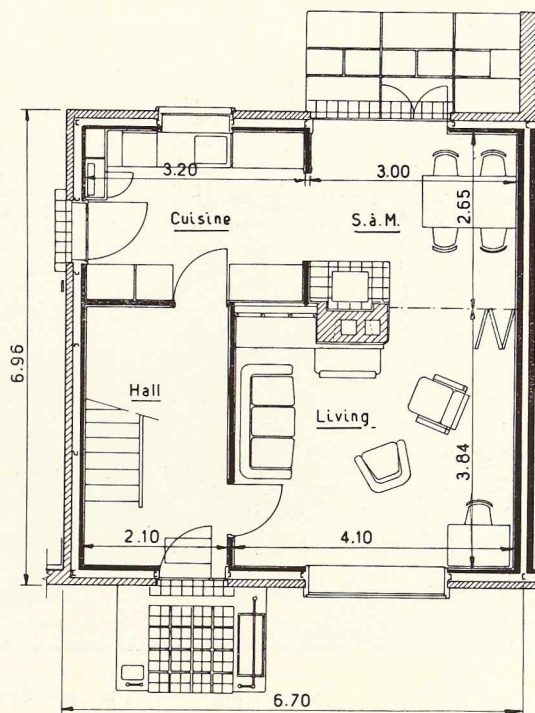


Fig. 129. Plan du rez-de-chaussée.

quillon a une épaisseur de 15 cm. Le plancher du premier étage est en solives métalliques pourvu, haut et bas, de treillis en métal déployé recevant une couche de béton coulé sur place. Les plafonds sont en plaques de plâtre. Tous les plan-

chers sont revêtus de linoleum. Les châssis de fenêtre et les portes extérieures ainsi que leurs encadrements sont métalliques; ils sont fixés à l'ossature métallique au chantier, mais avant mise en place des murs. Les portes intérieures sont en bois.

L'escalier est réalisé en tôles d'acier, assemblées par soudure. La rampe de l'escalier est en tôle perforée. Cet escalier est entièrement achevé en usine et est simplement monté et fixé à l'ossature, sur place. Les marches sont recouvertes d'un revêtement en bois.

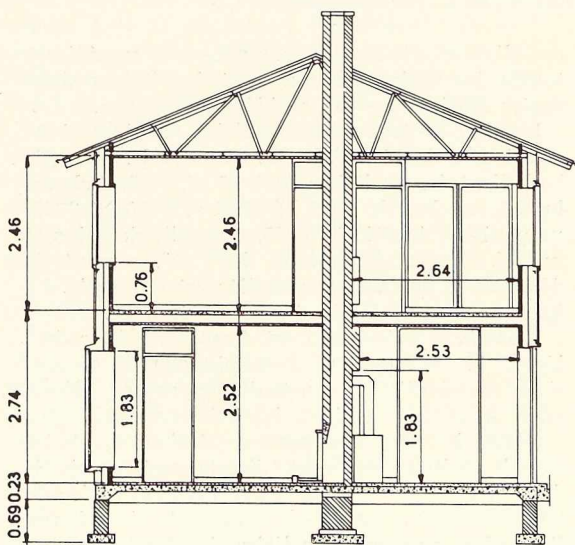


Fig. 130. Coupe transversale.

Maison B

La charpente de la toiture est en tôles pliées assemblées par soudure. La couverture est en tôle pourvue de plaques isolantes en fibre. Au rez-de-chaussée, le revêtement extérieur des murs est en tôle pliée en queue d'aronde avec enduit dit « tyrolien ». Au premier étage, on a utilisé des tôles formant clin horizontaux. Le plancher du rez-de-chaussée est en béton sur chape imperméable qui le sépare du plancher porteur en gros béton. Les fondations sont en béton de briquillons. Les planchers sont revêtus de pavement en asphalt de couleur et de linoleum. Au premier étage, le système portant est en profilés en tôles pliées assemblés par tôle par points, les planchers sont en bois.



Fig. 131. Vue générale de la maison Arcon.

Une Maison métallique semi-permanente

La Maison ARCON

par J.-L. van Marcke de Lummen,

Ingénieur A.I.Br.

Chef du Service Etudes et Devis de la S. A. Chamebel

La maison ARCON n° V constitue le principal type de maison préfabriquée semi-permanente déjà commandée en Angleterre par les Ministères des Travaux Publics et de la Santé.

Principes constructifs

Ce type de maison d'un poids total d'environ 9 t est la réalisation d'un plan bien déterminé, dont tous les éléments ont été conçus à cette fin. Ces éléments en matériaux différents sont préfabriqués dans diverses usines avant d'être dirigés par un organisme central d'entreprises vers un chantier où se fait la totalité de l'assemblage. Les transports préliminaires d'éléments d'une usine à une autre en vue de l'assemblage partiel ou d'ajustages ont été éliminés. Le montage de la maison n'exige pas de spécialistes et peut être entrepris au moyen d'une main-d'œuvre semi-qualifiée. Des dispositifs nombreux ont été prévus en vue d'assurer l'exactitude des niveaux et

des alignements et pour compenser et remédier à toutes les tolérances qui sont inévitables dans toutes fabrications et procédés de montage.

Le plan de forme rectangulaire de dimensions extérieures de $10 \text{ m} \times 6^{\text{m}60}$ comprend : un petit hall d'entrée, un living de $5^{\text{m}25} \times 3^{\text{m}15}$, 2 chambres à coucher de $3^{\text{m}15} \times 4^{\text{m}30}$ et $3^{\text{m}15} \times 3^{\text{m}40}$, une cuisine de $3^{\text{m}15} \times 2^{\text{m}85}$, une salle de bains et un W. C. Un abri-annexe de 3 m^2 , servant de débarras et de remise, complète cet ensemble. La hauteur sous plafond est partout de $2^{\text{m}25}$.

L'ossature métallique est formée de 10 cadres légers (6 en façade et 4 en pignon) de dimensions standardisées, construits au moyen d'une série de profils spéciaux laminés, assemblés par soudure à l'arc. Les portes extérieures, et les châssis métalliques sont directement assujettis dans certains de ces cadres par l'intermédiaire de tableaux extérieurs et d'ébrasements intérieurs. Ces cadres reposent sur l'aire des fondations en béton de briquillons, au moyen de petits vérins



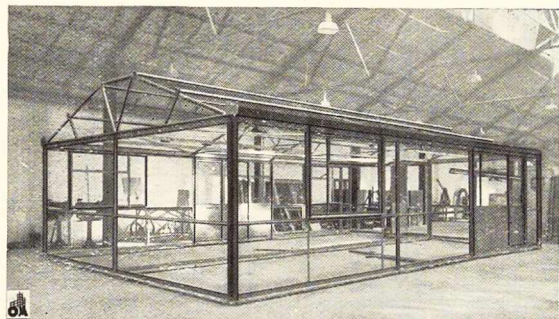


Fig. 132. Vue de l'ossature métallique.

à vis, permettant la mise à niveau rapide et sont assemblés l'un à l'autre par chevilles et clavettes. Deux fermes tubulaires reposent à l'intersection des montants des cadres adjacents de façade et sont fixés à ceux-ci par deux boulons, chacune; les traverses supérieures des cadres de pignon constituent deux autres fermes. Quatre pannes longitudinales, également tubulaires et assemblées par boulons reposent sur ces quatre fermes. Un léger contreventement horizontal assure la stabilité de l'ensemble. Deux gouttières couvrent les cadres des façades.

Enfin, longitudinalement, sont disposés trois fer T, supports de plafond, fixés par boulons aux tirants inférieurs des fermes et un fer T, support de plancher reposant également sur l'aire des fondations au moyen de vérins à vis de réglage.

Les parois extérieures sont constituées par deux épaisseurs de plaques spéciales d'éternit ondulé à large cannelure, disposées de façon à ce qu'un matelas d'air d'environ 4 cm existe partiellement entre les deux plaques. Celles-ci sont fixées aux traverses des cadres de l'ossature.

Le revêtement intérieur est réalisé par l'emboîtement successif de panneaux à traverses et montants en bois, entre lesquels est fixé un matelas de laine de verre et dont la face intérieure est terminée par une plaque de plâtre ou autre matière agglomérée. L'isolation thermique ainsi obtenue est l'égale d'un mur de briques creuses de 28 cm d'épaisseur.

Les cloisons intérieures sont constituées également de panneaux charpentés en bois et recouverts sur les deux faces par des plaques en plâtre ou autre aggloméré. Elles comportent des portes en bois, montées en usine. Une cloison principale sépare la maison longitudinalement en deux parties égales. Cette cloison repose sur l'âme du T de plancher et est fixée au moyen d'attaches à ressorts au fer T principal du plafond à raison de deux attaches par panneau. Des cloisons secondaires

separent les diverses chambres transversalement. A ces dernières sont incorporées des armoires garde-robes, à tiroirs ou à planches, trouvant leur destination d'après les locaux vers lesquels elles s'ouvrent.

Le plancher est également en bois, constitué de panneaux à assemblages à tenons et mortaises, posés dans les traverses inférieures des cadres des façades et sur les ailes du T du plancher. Une ventilation naturelle existe entre le plancher et la dalle de fondation.

Le plafond est fait de panneaux également charpentés de bois, recouverts sur leur face intérieure de plaques de plâtre ou autre aggloméré. L'isolation est faite au moyen de matelas de laine de verre fixés dans l'encadrement en bois. Ces panneaux reposent sur les fers T du plafond disposés à cet effet et sur les traverses supérieures des cadres de façade.

La toiture est constituée de plaques d'éternit ondulé à larges cannelures reposant sur les fermes tubulaires et constituant une toiture à deux pentes et faite arrondi.

Le remplacement de tous les panneaux charpentés en bois est également prévu par des cadres métalliques, où des blochets de bois sont assujettis par endroits pour permettre la fixation des plaques de revêtement.

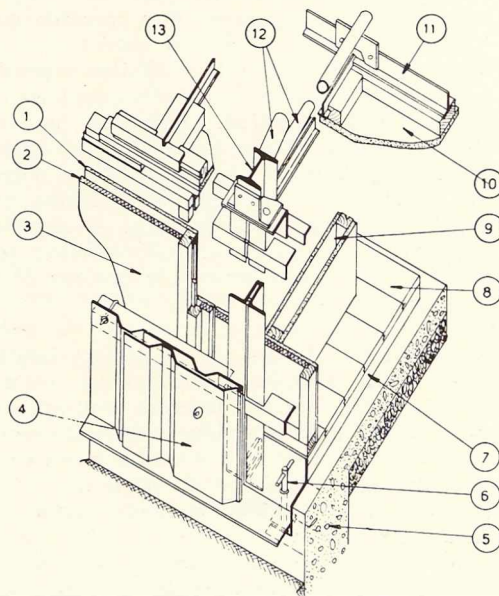


Fig. 133. Coupe axonométrique. 1. Plâtre; 2. Isolation; 3. Vide d'air; 4. Cloison extérieure; 5. Fondation; 6. Vis de niveau; 7. Vide d'air; 8. Plancher; 9. Cloison intérieure; 10. Plafond; 11. Support du plafond; 12. Ferme tubulaire; 13. Ossature.

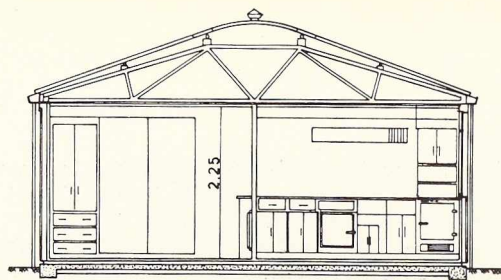


Fig. 134. Coupe transversale.

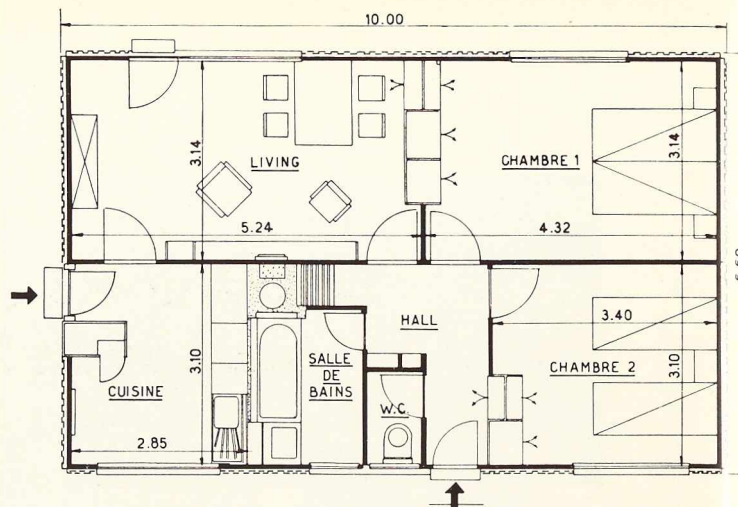


Fig. 135. Vue en plan.

Aménagement intérieur

L'aménagement intérieur a été étudié de façon à procurer aux habitants tout le confort désirable. L'innovation consiste surtout dans l'utilisation d'un bloc-eau groupant absolument tous les appareils nécessitant des tuyauteries d'aménée ou d'évacuation.

Ce bloc, situé entre la cuisine et la salle de bains, comprend les installations de chauffage et de distribution d'eau chaude, l'équipement de la cuisine et de la salle de bains et nécessite le gaz, l'électricité, l'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées. L'ensemble fabriqué en usine comporte les conduites électriques, la tuyauterie et la plomberie, de telle façon qu'une fois installé, il puisse être raccordé par de simples connexions à chaque service de distribution. Il faut donc que l'installation réponde aux exigences des règlements, notamment en ce qui concerne l'évacuation, l'aération et les chambres de visite. Toute l'eau réservée à alimenter le chauffage et la distribution d'eau chaude est contenue dans un seul volume du groupe, la source de chaleur étant le feu du living pourvu d'un boiler. Ce même boiler est également équipé d'une source de chaleur électrique pour une mise en régime plus rapide et pour le besoin en eau chaude en cas de non-utilisation du feu du living. Ce boiler chauffe également une armoire-séchoir, ainsi qu'un porte-essuies chauffant. Le foyer se trouvant au living est étudié pour distribuer, dans les deux chambres à coucher, de l'air chaud par des conduites se trouvant au niveau du plafond.

L'équipement de la cuisine comprend les appareils suivants :

Un évier pourvu d'une distribution d'eau chaude et froide pour la vaisselle et l'alimentation de la lessiveuse dont le couvercle peut se rabattre et former table;

Une essoreuse escamotable;

Une cuisinière avec four (à gaz ou à électricité);

Une table de travail avec deux tiroirs et deux armoires, dont une servant de garde-manger;

Un ratelier pour assiettes, un ratelier-séchoir et un ratelier pour casseroles et couvercles.

La salle de bains est équipée d'un lavabo, d'une baignoire avec distribution d'eau chaude et froide, d'un porte-essuies, et d'une armoire.

Le bloc-eau proprement dit (cuisine et salle de bains) est complètement fabriqué en tôle emboutie et toutes les faces visibles sont émaillées.

L'installation électrique est faite en utilisant les câbles souples sous-plomb, placés dans les gaines incorporées dans l'épaisseur des panneaux des plafonds, murs et cloisons et protégées par une tôle fixée au moyen de vis. L'installation comporte un point lumineux dans chaque pièce et des prises de courant en nombre suffisant. Le compteur général se trouve dans un logement spécial prévu à cet effet dans le hall d'entrée.

Le parachèvement

Pour rendre les travaux de parachèvement exempts de tous plafonnages et opérations de rejointoiement, il a été prévu partout où se présentait un joint, c'est-à-dire à l'intersection des panneaux, des garnitures métalliques en profilés spéciaux servant de couvre-joint, ces profilés spéciaux en tôle mince étant obtenus par laminage à froid. Ces garnitures sont les suivantes : plinthes, angles de murs, chambranles, encadrements de fenêtres, rails pour rideaux et cimaises servant également pour la suspension des cadres et gravures. Les joints minces entre les plaques de plâtre sont ensuite recouverts de bandes spéciales en papier présentant un plissé pour éviter la déchirure en cas de retrait.

La dernière opération est alors la peinture qui est pratiquée au pistolet, au moyen de différents genres de produits, tels la peinture ordinaire à l'huile ou encore la peinture émulsionnée à l'eau.

J. V. M.



La trempe superficielle oxy-acétylénique

par R. Pappi,

Ingénieur A.I.G. et E.S.S.A.
Ingénieur à la S. A. L'Air Liquide

Un grand nombre d'organes de machines ont des conditions d'emploi telles que leur surface entière ou partielle étant soumise au frottement, doit présenter une très grande résistance à l'usure et une grande dureté, tandis que la résistance mécanique et la résilience de la masse de la pièce devront être maximum pour un minimum de poids.

Pour obtenir cette dureté superficielle, les solutions suivantes ont été envisagées :

A. Emploi de deux aciers différents

a) Solution mécanique par assemblage de deux pièces adaptées chacune aux efforts prévus;

b) Apport de métal ou d'alliage dur par rechargement, métallisation, électrolyse ou coulée (1).

B. Emploi d'un acier unique

a) Emploi d'un acier spécial;

b) Trempe totale de la pièce par immersion donnant à la surface une grande dureté obtenue au détriment de la résilience de la masse. Il y a lieu de rappeler que la trempe consiste à porter le métal à une température supérieure au point A_{c3} puis à le refroidir à une vitesse supérieure à la vitesse critique V_c (courbes caractéristiques de trempe de la figure 136);

c) Ecroûissage de la pièce;

d) Cémentation au carbone de la pièce;

e) Nitruration de la pièce;

f) Cyanuration de la pièce;

g) Trempe oxy-acétylénique de la pièce.

La dernière méthode présente à la fois les avantages suivants :

Couche durcie d'épaisseur déterminée et généralement très faible;

Dureté de surface déterminée (généralement la plus élevée possible);

(1) Il y a lieu de signaler que les domaines d'application du rechargement et de la métallisation s'étendent de plus en plus.

Localisation de la dureté en surface aux endroits où s'exerce le frottement et même variation de cette dureté en différents points;

Absence de déformations, de tapures et de surchauffe;

Adhérence parfaite de la couche dure superficielle à la masse intérieure de l'acier; cette couche n'est pas susceptible d'écaillage;

Matière première peu coûteuse;

Durée de traitement la plus courte possible.

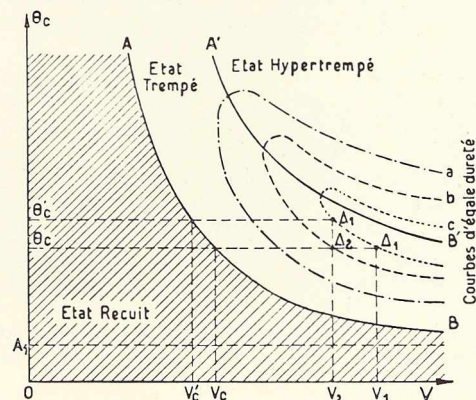


Fig. 136. Courbes caractéristiques de trempe.

En effet, en soumettant la surface de la pièce à tremper à l'action de cette flamme dont la température est supérieure à 3000°C , il est évident qu'il faudra un temps extrêmement court pour l'amener au-dessus de A_{c3} . Au bout de ce temps si réduit, il n'y a pas eu diffusion appréciable de chaleur dans la masse; à condition de procéder au refroidissement lorsque la surface seule de la pièce aura dépassé son point de transformation, on sera certain que, seule, cette surface subira les modifications caractéristiques de la trempe, la struc-

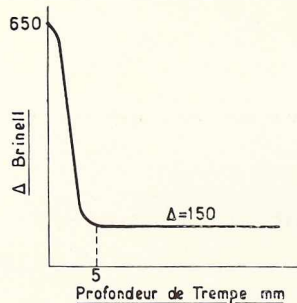


Fig. 137.

ture physique interne du cœur de la pièce restant inchangée; d'où la dénomination de « trempe superficielle ». La couche durcie est relativement faible (environ 4 mm); cependant, cette profondeur peut être facilement augmentée ou diminuée (2 à 15 mm environ) en agissant notamment sur la vitesse de chauffage, la température de trempe ou la vitesse de déplacement. La dureté en surface est très élevée et notablement supérieure à la dureté par trempe ordinaire. En effet, pour une même température de chauffe, la vitesse de refroidissement par trempe superficielle étant plus grande que celle de la trempe ordinaire, donnera une dureté Δ plus élevée que dans le deuxième cas.

La figure 137 représente la valeur du Δ superficiel en fonction de la profondeur de la trempe, pour un acier à 0,5 % C, obtenue par trempe superficielle oxy-acétylénique. Cette dureté superficielle pourra être éventuellement modifiée en agissant sur la température de trempe ou la vitesse de refroidissement. L'augmentation de la température initiale ne provoque d'ailleurs ni surchauffe, ni grossissement du grain de la masse. A condition de partir d'une pièce exempte de tensions et suffisamment épaisse, les déformations seront réduites au minimum et même fréquemment négligeables.

L'adhérence de la couche durcie est parfaite, la modification étant seulement structurale de sorte qu'il n'y a pas lieu de craindre un écaillage.

Métaux pouvant subir la trempe superficielle

La trempe superficielle s'applique non seulement à des aciers spéciaux, mais également et de façon parfaite, aux aciers au carbone dont l'avantage primordial est justement leur prix de revient très bas.

a) Aciers au carbone :

Ces aciers conviennent parfaitement, cependant le pourcentage en C doit être, de préférence, compris entre 0,3 et 0,65. En effet, en dessous de

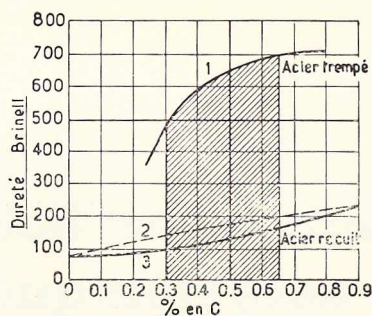


Fig. 138. Courbes de dureté d'après Kessner (1), Kleiner (2) et Caillet (3).

0,3 % l'acier trempé difficilement et au delà de 0,65 %, la dureté n'augmente plus que faiblement (fig. 138) et ce, pour une résilience décroissante du cœur de la pièce.

b) Aciers spéciaux :

Au Cr-Mo; Cr-Ni-Va; Cr-Ni-Mo;

Ceux-ci seront utilisés lorsqu'on désire atteindre notamment des valeurs élevées pour la limite élastique R_e et pour la résilience.

Il est important de signaler que la composition n'est pas toujours suffisante pour déterminer si un acier est susceptible de prendre la trempe; aussi, en cas de doute, seul un essai pourra résoudre la question.

c) Aciers de cémentation :

Ils peuvent être trempés mais le procédé est assez onéreux.

d) Aciers coulés :

Pour ces aciers, l'opération de trempe est souvent difficile à réaliser, ces aciers présentant des surfaces plus ou moins oxydées ou décarburrées ainsi que des soufflures pouvant donner lieu à un affaissement lors du passage de la flamme.

e) Fontes :

La trempe de la fonte est réalisable au chalumeau, le résultat dépendant de la composition chimique et du genre de fonte envisagé (fonte grise ou fontes spéciales).

Modes opératoires de trempe au chalumeau

Tous les procédés de trempe superficielle peuvent se ranger dans une des trois catégories suivantes :

A. Trempe localisée

Les endroits à durcir sont chauffés à l'aide d'un chalumeau de puissance appropriée; la température de trempe étant atteinte, le refroidissement est obtenu, soit par immersion (eau, huile, air,...), soit par projection du fluide trempant.

Comme exemple, nous pouvons citer la trempe de queues de soupape, pointes de tour, abouts

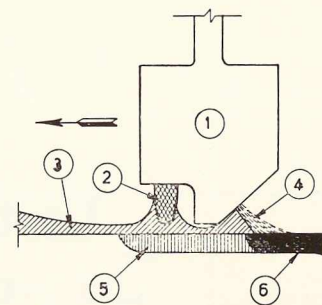


Fig. 139. 1. Tête de chalumeau, 2. et 3. Dard et Panache de la flamme, 4. Jet d'eau de trempe, 5. Zone portée à la température de trempe, 6. Zone trempée.

de rails, marques à frapper, embrayages à griffes, vis de pression, etc. La figure 140 représente la trempe d'une vis de pression de laminoir, le chauffage étant obtenu par plusieurs chalumeaux à grand débit et le refroidissement par un arrosage énergétique d'eau.

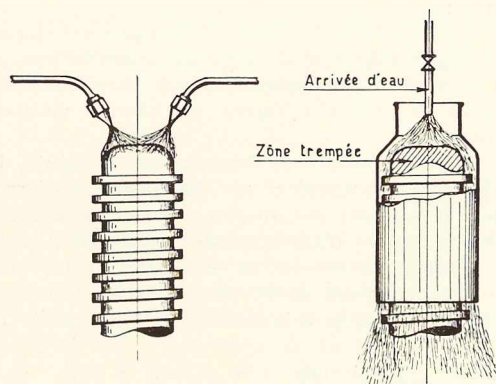


Fig. 140. Trempe d'une vis de pression de laminoir.

B. Trempe de proche en proche

Le métal est porté à la température voulue sur une faible partie de la surface totale à traiter en maintenant le chalumeau immobile jusqu'à obtention de la température de trempe. Les jets de trempe solidaires du chalumeau (fig. 139) n'interviennent qu'à la mise en mouvement de celui-ci, c'est-à-dire à la fin de la période de préchauffage. A ce moment, le brûleur (ou la pièce) est mis en mouvement à une vitesse telle (3 à 30 cm/min.) que toutes les parties du métal à traiter sont portées successivement à cette température, puis trempées.

Le mouvement relatif du chalumeau par rapport à la pièce peut être obtenu par une des méthodes suivantes :

CHALUMEAU FIXE, PIÈCE MOBILE :

Ce procédé peut être utilisé pour le traitement des pièces planes, mais convient particulièrement pour la trempe de surfaces de révolution de très grand diamètre (généralement supérieur à 60 mm), mais de faible largeur, tels que : roues, plateaux, galets de translation, de roulement, volants, couronnes de démarreurs; la figure 141 représente la trempe de bandages de roues effectuée par ce procédé.

CHALUMEAU MOBILE, PIÈCE FIXE :

Dans ce cas, le chalumeau et le jet de trempe solidaires l'un de l'autre comme précédemment,

sont montés sur un dispositif entraîné mécaniquement, à vitesse constante.

Cette méthode convient particulièrement pour le traitement d'un grand nombre de pièces : plaques de blindage, glissières de locomotives, engrenages, lames de cisailles, trépan de bennes de forage, rails, etc... La trempe des engrenages constitue une des applications les plus intéressantes du procédé. La machine utilisée à cet effet est représentée par la figure 142.

CHALUMEAU MOBILE, PIÈCE CYLINDRIQUE EN ROTATION :

a) Le chalumeau comprenant le dispositif de

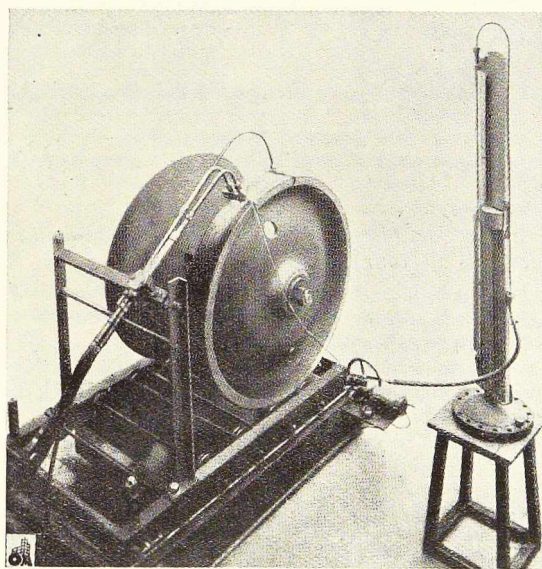


Fig. 141. Trempe de bandages de roues.

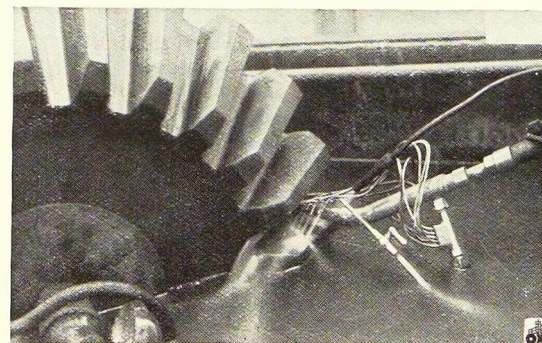


Fig. 142. Trempe d'engrenages.

trempe entoure la pièce à la façon d'un tore ou est entouré par celle-ci (fig. 143):

Il est animé d'un mouvement de translation parallèle à l'axe du cylindre, la trempe étant effectuée lorsque le chalumeau a parcouru une distance égale à la longueur des cylindres à traiter.

Ce procédé est utilisé lorsqu'il sera nécessaire de traiter des pièces cylindriques de longueur relativement élevée, la surface ne pouvant présenter aucune zone adoucie.

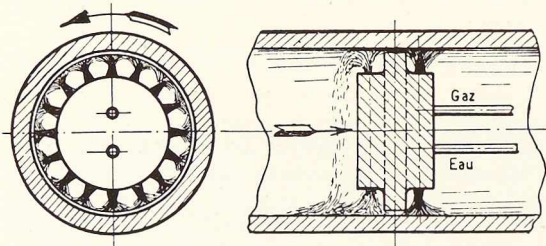


Fig. 143.

b) Le chalumeau n'entoure pas la pièce (trempe au tour):

Cette méthode est dérivée du procédé a), en ce sens que le tore est remplacé par un simple chalumeau de chauffe suivi d'un jet de trempe.

Cette méthode dite « trempe au tour » est appliquée pour la trempe de pièces de grandes longueurs mais de petits diamètres (arbres de 30 à 60 mm). Ce procédé possède l'avantage de la simplicité; le débit est compris généralement entre 1000 et 4000 l/h.

Les pièces d'un diamètre légèrement inférieur à 30 mm peuvent également être traitées de la même manière, à condition que la longueur soit relativement faible afin d'éviter des déformations.

c) Le chalumeau n'entoure pas la pièce (trempe hélicoïdale):

Il se déplace parallèlement à l'axe du cylindre, la pièce étant animée d'un mouvement de rotation lent autour de son axe (vitesse tangentielle 5 à 20 cm/min en moyenne).

Ce procédé est appelé « trempe hélicoïdale », la pièce étant balayée par un certain nombre de spires d'une bande hélicoïdale de largeur égale à la longueur des orifices de chauffe, et convient particulièrement pour la trempe de vis sans fin, et ce, sans aucune difficulté. En prenant par contre un pas suffisamment faible, il sera possible de tremper toute la surface cylindrique; cependant, après un tour du cylindre, le brûleur repasse au bord d'une partie déjà trempée et crée donc un ruban de moindre dureté. Afin de réduire cet

effet du revenu, on pourra appliquer à l'arrière du brûleur, une plaque de cuivre rouge contre laquelle sera projeté un jet d'eau (fig. 144).

C. Trempe générale instantanée

Dans cette méthode, la trempe se fait en deux temps :

1° La totalité de la surface à tremper est chauffée jusqu'à obtention de la température de trempe (la pièce étant généralement animée d'un mouvement de rotation rapide de l'ordre de 6 à 15 m/min);

2° La température de trempe étant atteinte, le chalumeau est remplacé par un dispositif d'arrosage refroidissant immédiatement cette surface.

Ce procédé est utilisé presque uniquement pour des surfaces de révolution de faibles dimensions pour lesquelles on désire une régularité absolue de trempe : surfaces cylindriques (de petit et

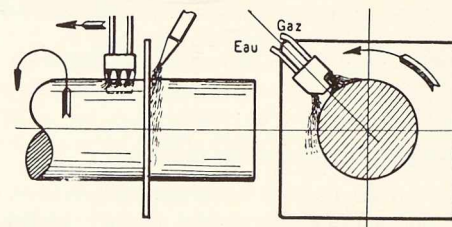


Fig. 144.

moyen diamètre), axes divers, tourillons, mandrins d'étirage de tubes, portées et manetons de vilebrequins, filières d'étirage... La forme de brûleurs et de dispositifs d'arrosage pour portées cylindriques est donnée à la figure 145. Pour les arbres, les limites d'applications sont comprises

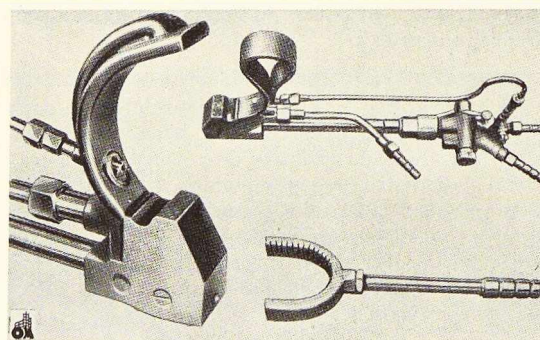


Fig. 145. Brûleurs et dispositifs d'arrosage pour portées cylindriques.



entre 30 et 80 mm de diamètre, et ce, pour une longueur la plus courte possible.

Facteurs principaux agissant sur la dureté superficielle et la profondeur de trempe

A. Trempe de proche en proche

Les facteurs principaux sur lesquels, pour une pièce donnée, il sera possible d'agir, sont les suivants :

a) *Puissance de chauffe :*

L'augmentation de la puissance produit une élévation de la température de la pièce provoquant une augmentation de la dureté à la surface (fig. 136) ainsi que de la profondeur de trempe (les autres variables restant inchangées).

b) *Vitesse de déplacement relatif :*

L'augmentation de vitesse produit le même effet qu'une diminution de la puissance, c'est-à-dire une réduction de la dureté superficielle et de la profondeur de trempe.

Cette variable ayant une grande importance, l'avancement doit être obtenu par un dispositif se déplaçant à une vitesse constante. Dans de nombreux cas, une machine d'oxy-coupage pourra être utilisée à cet effet.

c) *Distance dard — jet de trempe :*

La distance est généralement de l'ordre de 20 mm, car pour un écartement supérieur, la dureté diminue rapidement.

d) *Fluide trempant :*

Pour obtenir la vitesse de trempe exigée par la nature de l'acier, le refroidissement peut s'effectuer soit à l'air, soit par émulsion d'eau et d'air (se rapprochant de la trempe à l'huile), soit par trempe normale à l'eau (jet). Le débit d'eau a une grande influence sur la dureté superficielle et la profondeur de trempe, ce

débit jouant le même rôle qu'une variation de la vitesse de refroidissement. Il est possible d'ailleurs de combiner les différents facteurs, moyennant certaines conditions, pour obtenir notamment les duretés et profondeurs désirées indépendamment ou non l'une de l'autre.

A titre indicatif, la relation liant la puissance (débit d'acétylène) à la vitesse, telle que la profondeur de trempe soit constante, peut être schématisée comme indiqué à la figure 146; il est évident que l'on sera limité supérieurement, les consommations augmentant très rapidement avec les vitesses d'avancement.

e) *Degré d'immersion de la pièce :*

Sans tenir compte de son rôle au point de vue « déformation », cette immersion permet de tremper superficiellement des pièces dont l'épaisseur est moindre que 20 mm.

B. Trempe générale instantanée

Les variables principales agissant sur la dureté superficielle et la profondeur de trempe pour une pièce donnée sont :

a) *Puissance du chalumeau ou vitesse de chauffage :*

Cette variation de puissance ayant le même effet qu'une modification de vitesse de chauffage, aura une influence notable sur la profondeur de trempe. La courbe de la figure 147 donne la variation d'épaisseur de la couche durcie en fonction de la vitesse de chauffe pour un maneton de vilebrequin de 45 mm de ϕ .

b) *Température de trempe (durée de chauffage) :*

Une élévation de température de trempe pour une même vitesse de chauffage, a normalement pour effet d'augmenter la dureté ainsi que la profondeur de trempe, comme l'indiquent les courbes des figures 148 et 149 établies également pour des

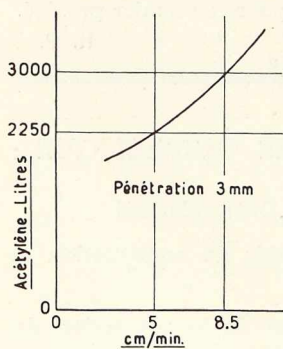


Fig. 146.

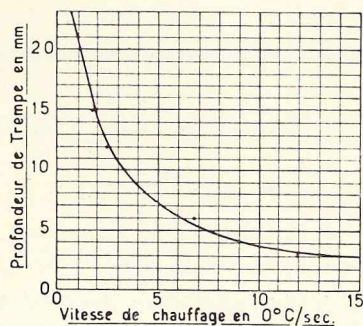


Fig. 147.

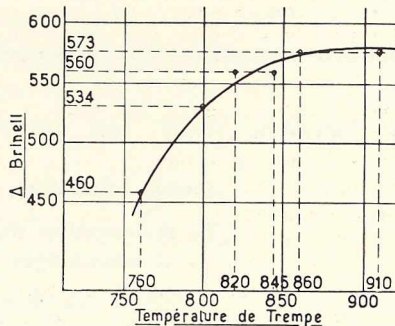


Fig. 148.



tourillons en Cr-Mo de 45 mm de diamètre pour des vitesses de chauffage égales.

Pour un chalumeau déterminé, tout le problème se ramène dans le procédé de trempe générale instantanée à déterminer la température de trempe, ou le temps nécessaire pour atteindre cette température.

Matériel utilisé

Celui-ci comporte :

- a) Le brûleur (avec, éventuellement, l'eau de réfrigération) et le dispositif d'arrosage;
- b) L'appareillage d'alimentation des gaz;
- c) Les dispositifs mécaniques d'avancement (proche en proche) et éventuellement de rotation (proche en proche et trempe générale instantanée).

Suivant les débits nécessaires, le procédé de trempe et les dispositions des pièces, l'installation peut disposer d'un simple chalumeau-soudeur ou bien comporter un brûleur de forme éventuellement alimentée à pression égale par équilibreur. Les débits d'acétylène étant en général assez élevés, il est intéressant d'utiliser des brûleurs fonctionnant avec l'oxygène et l'acétylène sous des pressions égales et réglables entre certaines limites.

Les avantages des pressions égales sont les suivants :

Economie de gaz allant jusqu'à 20 % d'oxygène;
Constance de réglage;

Stabilité de la flamme : ces chalumeaux ne claquent pas, quel que soit le débit ou le degré d'échauffement, les deux gaz étant à pression identique;

Modification possible du débit en cours de traitement permettant notamment de modifier la profondeur de trempe et la dureté superficielle pour une même pièce;

Possibilité de passer d'une pièce à une autre sans devoir modifier le brûleur.

Ces résultats intéressants sont obtenus grâce à

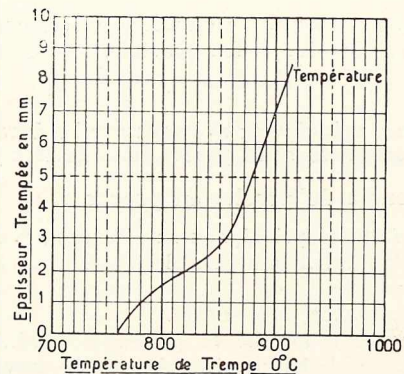


Fig. 149.

l'emploi d'un « équilibreur de pression » réglable, c'est-à-dire comportant deux mano-détendeurs spéciaux fonctionnant en parallèle.

Prix de revient de la trempe superficielle oxy-acétylénique

Certaines applications nécessitent l'emploi d'un seul des trois procédés signalés plus haut; cependant, dans certains cas, on peut utiliser l'une ou l'autre méthode suivant les conditions particulières, le matériel à sa disposition, le nombre de pièces à tremper, leur forme, etc...

Il est donc intéressant d'établir un parallèle entre le procédé de trempe de proche en proche et le procédé de trempe générale instantanée.

Dans le premier cas, la consommation spécifique (gaz par cm^2 de surface traitée) est comprise entre 0,5 et 1 l/cm^2 ; dans le second cas, elle varie en moyenne entre 1 et 1,5 l/cm^2 .

Le procédé par rotation rapide est à éviter dans la mesure du possible sauf pour de petits diamètres, les consommations spécifiques étant nettement plus élevées que pour le premier procédé.

R. P.

A paraître dans les prochains numéros de L'OSSATURE MÉTALLIQUE :

Profils tubulaires pour châssis métalliques, par F. VAN DEN BERGHE.

La restauration du pays et l'emploi de nouveaux procédés de construction et d'assemblages métalliques, par V. BOURGEOIS.

Résultats des récentes études effectuées dans le domaine de la protection de l'acier contre la corrosion, par M. VAN RYSSELBERGE.



Une nouvelle méthode d'essais micro-mécaniques des métaux

par N. Mironoff,
Ingénieur

Un des traits saillants de la construction moderne est l'emploi de plus en plus répandu des traitements locaux du métal. Par conséquent, la nécessité de connaître les qualités mécaniques en un endroit déterminé du métal se présente souvent, surtout dans les nombreux cas d'assemblage par soudure, trempe superficielle, traitement électrolytique, ou dans la fabrication des pièces embouties, étirées, etc... Dans tous les cas, les explorations locales du métal sont d'une grande utilité.

Pour effectuer ces essais, qu'on pourrait à juste titre appeler les essais micro-mécaniques, les laboratoires recourent généralement aux essais de *dureté* et de *résilience*.

Les essais de dureté s'effectuent ordinairement à l'aide d'une bille ou d'une pointe de diamant, enfoncée dans le métal, produisant des empreintes locales qui varient avec la résistance du métal.

Dans l'essai de résilience, le travail nécessaire pour rompre par choc une éprouvette de flexion, donne les indications sur la fragilité et partant, sur la ductilité du métal. Malheureusement, ces essais n'ont que des significations comparatives et ne permettent pas d'apprécier absolument la ductilité ou la capacité du métal à subir les déformations plastiques.

Une autre méthode pour apprécier la ductilité d'une façon plus directe en un endroit choisi, c'est de soumettre le métal à des pliages alternés. Cette méthode est d'ailleurs de pratique courante pour les tôles minces et les fils. Mais jusqu'à présent, cette méthode de pliage ne pouvait pas être généralisée car la plupart des appareils de pliage existant comportaient des lacunes qui les rendaient inutilisables pour une exploration locale quelque peu serrée.

Leur défaut principal était une grande dispersion des résultats d'essais due aux déformations additionnelles de l'éprouvette pendant les pliages, ainsi qu'aux diverses tensions nuisibles se produisant dans le métal qu'on essaie.

Il est clair que pour pouvoir tirer des conclu-

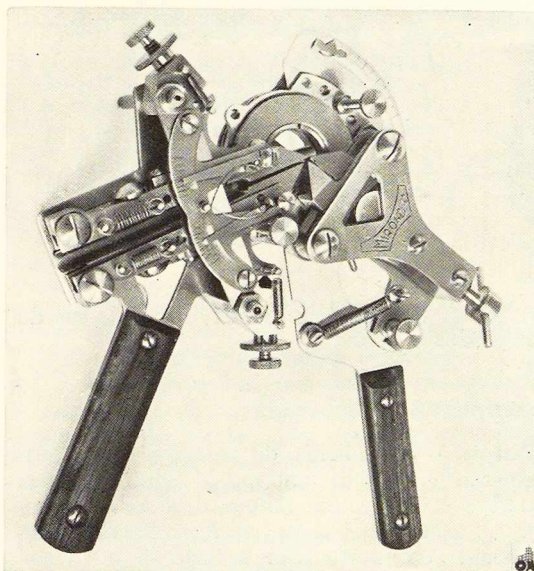


Fig. 150. Appareil Mironoff pour l'essai micro-mécanique des métaux.

sions utiles des essais, ceux-ci doivent être effectués en vue d'établir une qualité bien déterminée du métal. L'appréciation de la résistance du métal par la dureté ne prête à aucune équivoque, celle-ci variant, en effet, comme celle-là. Mais l'appréciation de la ductilité présente de sérieuses difficultés et jusqu'à présent, il n'existait pas de méthodes scientifiquement exactes et pratiquement applicables pour faire des essais de ductilité locale qui pourraient compléter les essais de dureté.

Pour remédier à ce défaut, nous avons créé un nouveau type d'appareil pour l'essai des métaux par pliages alternés dont les caractéristiques consistent en ce qui suit :

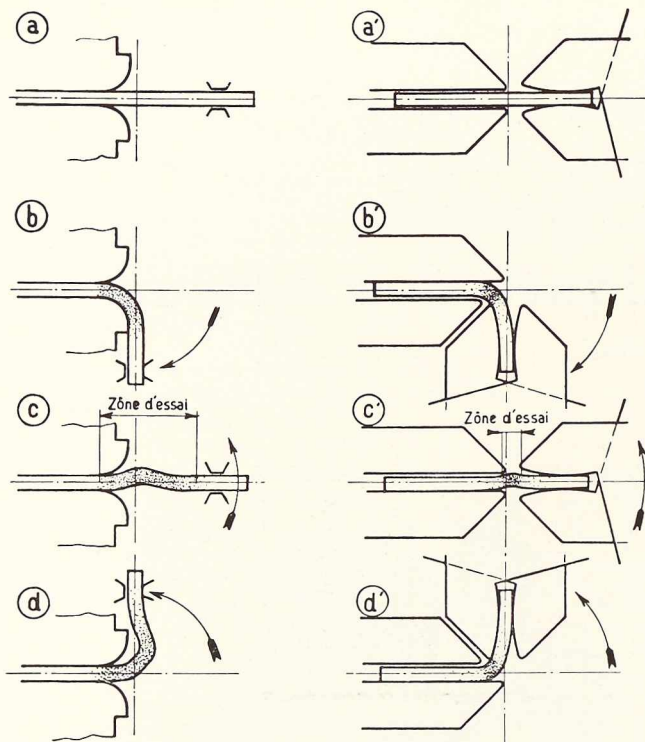


Fig. 151 et 152. Schéma des diverses phases de pliage des métaux.

Description de l'appareil

Réduit à un schéma de principe (fig. 153), l'appareil comprend une pince dont les deux leviers a et b pivotent autour d'un centre commun O . Le levier a comporte les mordaches qui saisissent l'éprouvette. Sur le levier b , est disposée une paire de mâchoires-guides mobiles, coulissant longitudinalement de part et d'autre d'un plan passant par le centre O , et destinées à guider l'éprouvette pendant le pliage.

Au cours du pliage (dans le sens montré par les flèches), la mâchoire-guide f_2 sert d'appui à l'éprouvette tandis que la mâchoire-guide f_1 reste passive et recule pour permettre à l'éprouvette de se déformer librement en se pliant autour de l'extrémité d_1 de la mâchoire de serrage C_1 .

Pendant le pliage dans l'autre sens, le mouvement de bascule entre les mâchoires f_1 et f_2 est renversé. De même le rôle de ces mâchoires est permuté : la mâchoire f_1 devient active et avance vers le centre de pivotement O en servant d'appui à l'éprouvette, tandis que la mâchoire f_2 devient passive et l'éprouvette se déforme dans le sens contraire en se pliant autour de l'extrémité d_2 de la mâchoire C_2 .

De cette construction, il résulte que toutes les déformations de l'éprouvette sont strictement loca-

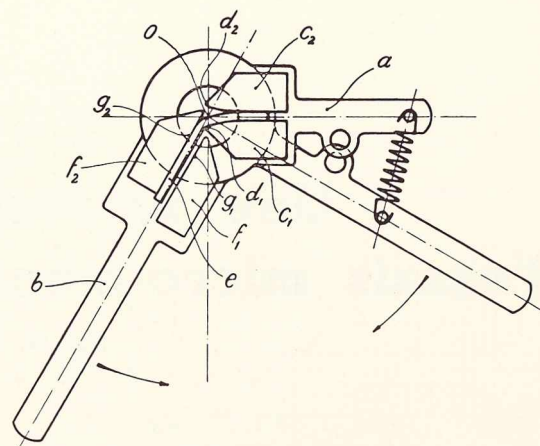


Fig. 153. Schéma de principe de l'appareil.

lisées quel que soit l'angle de pliage. En même temps, ces déformations sont exemptes de l'intervention de tout autre phénomène nuisible, comme l'arrachement ou refoulement du métal, et sont conditionnées uniquement par l'effet du pliage.

Ces conditions de pliage étant maintenues durant tout l'essai, le nombre de pliages avant rupture caractérise la ductilité du métal.

La figure 152 représente schématiquement toutes les phases du pliage (phases a' , b' , c' et d') dans le nouveau type d'appareil; la figure 151, les mêmes phases du pliage défectueux résultant des essais sur des appareils de pliage existants.

Examen du phénomène de pliage

Une étude des déformations provoquées par les pliages alternés à fait l'objet d'un rapport détaillé du Laboratoire de Connaissance des Matériaux de l'Université Libre de Bruxelles au Fonds National de la Recherche Scientifique, avec l'aide duquel nous avons pu établir les bases scientifiques de la nouvelle méthode d'essai.

La différence essentielle de la nouvelle méthode vis-à-vis de l'ancienne est qu'au lieu de plier l'éprouvette autour d'une extrémité de mâchoire de serrage, ayant un rayon de courbure comparativement grand (voir fig. 151), on permet à l'éprouvette de se déformer librement.

Les efforts tranchants, se produisant dans l'éprouvette et donnant lieu à des glissements longitudinaux des fibres du métal, ne sont gênés par aucune déformation parasite.

Cette construction permet de conserver pour tous les angles de pliage et pour les éprouvettes de n'importe quelle épaisseur, un rayon de courbure égal environ à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette.

L'amplitude de l'angle de pliage est limitée, dans un sens comme dans l'autre, par des broches



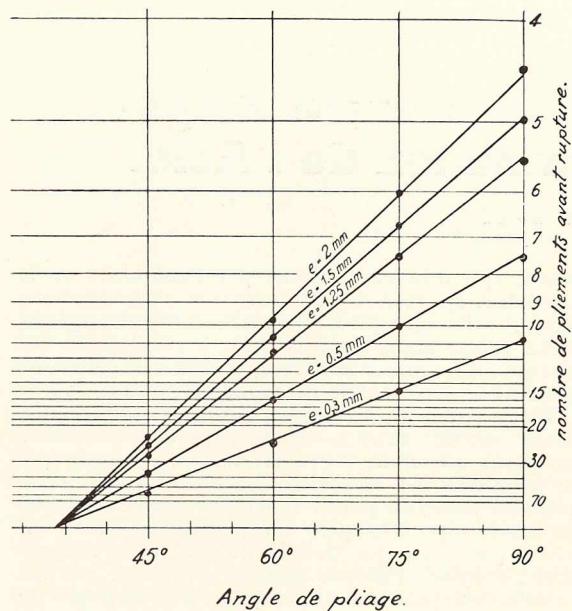


Fig. 154. Diagramme d'essais.

Fig. 155. Ductilité et dureté.

d'arrêt. L'éprouvette peut ainsi subir les pliages alternatifs à 45°, 60°, 75° et 90°, ce qui permet, en diminuant l'angle de pliage, d'augmenter pour la même éprouvette, le nombre de pliages avant rupture et, par conséquent, d'augmenter la précision de l'essai.

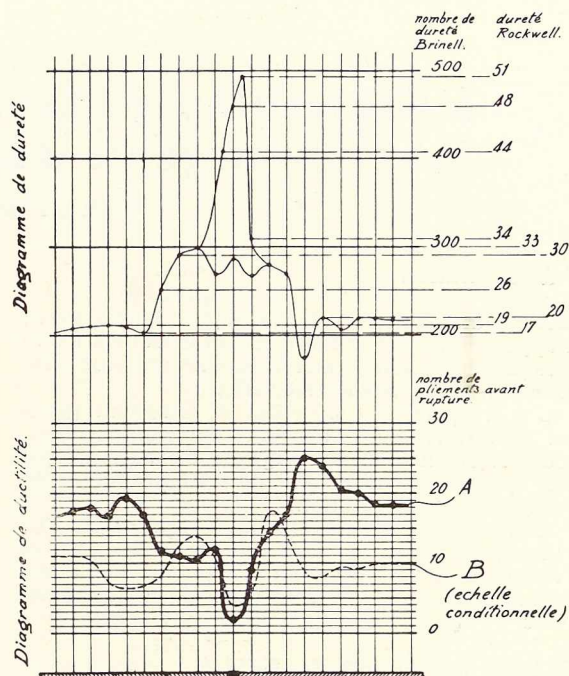
L'appareil est muni, en outre, d'un dispositif permettant de mesurer l'effort de pliage. Cet effort, enregistré sur une échelle conventionnelle, est en corrélation avec la *résilience*. La mesure de l'effort de pliage s'effectue à l'aide d'un dynamomètre à ressort représenté schématiquement sur la figure 153.

Quelques exemples des expériences

Comme exemple de la précision d'essais, on peut citer quelques résultats d'essais effectués sur une tôle d'acier de 0,3 mm particulièrement homogène.

Angle de pliage	Nombre de pliages avant rupture	Dispersion maximum
90°	10 1/2	0 pliage
75°	14 1/2	0 »
60°	23 1/2	1/2 »
45°	62 1/2	1 »

Dans ces essais, une légère hétérogénéité du métal ne pouvant pas être décelée par le pliage à l'angle de 90°, devient visible aux angles de 60° et 45°.



La figure 154 représente les diagrammes d'essais des tôles en acier doux de différentes épaisseurs et exécutés à différents angles de pliage.

Sur la figure 155 nous voyons une étude de la ductilité et de la résilience d'une éprouvette en acier Cr-Mo soudée. Les essais ont été exécutés tous les 5 mm et montrent les modifications apportées au métal par l'opération de la soudure.

Nous donnons simultanément le diagramme des essais de dureté Rockwell converti en nombre de dureté Brinell, ces essais étant effectués sur la même éprouvette.

Avantages de la nouvelle méthode

En résumé, on peut dire que la nouvelle méthode d'essais présente les avantages suivants :

L'appareil est d'un maniement commode et facile, son poids est d'environ 3 kg.

Les éprouvettes n'exigent aucune préparation spéciale et peuvent être de dimensions les plus réduites (quelques millimètres de longueur, leur épaisseur peut varier de 0 jusqu'à 3 mm, leur largeur est indéterminée).

Les essais peuvent être exécutés à 3-4 mm l'un de l'autre et sont exécutés en quelques secondes.

N. M.

L'Assemblée générale du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier

du 27 mars 1945

Administration

Au cours de cette assemblée, il a été décidé d'appeler M. Eugène FRANÇOIS, Professeur à l'Université de Bruxelles, aux fonctions d'administrateur-conseil de notre Association.

D'autre part, M. Aloïs MEYER, Directeur général de l'A. R. B. E. D., dont entretemps l'heureuse libération en Allemagne a été annoncée, a été appelé aux fonctions de Vice-président du Conseil d'Administration.

Enfin, l'Assemblée générale a appelé M. DE-FALQUE, Directeur de la S. A. des Usines de la Providence et M. HOUBAER, Directeur de la Métallurgie de la S. A. JOHN COCKERILL aux fonctions d'administrateurs.

Extraits du rapport du Conseil d'Administration

Considérations techniques

a) Maisons métalliques.

Nous croyons devoir de nouveau attirer l'attention de nos Membres sur la construction des maisons métalliques. Des nombreux contacts que nous avons eus au cours de l'année 1944 avec des services ministériels, des architectes, des ateliers de construction, nous déduisons que non seulement la maison préfabriquée voit s'ouvrir devant elle un champ d'application important en Belgique, mais encore qu'elle constitue un élément indispensable si on ne veut pas retarder outre mesure le rééquipement du Pays. Les estimations actuelles en demandes d'habitation se situent à environ 250.000 à 300.000 maisons, dont près de 100.000 à construire d'urgence. Les maisons préfabriquées de construction métallique nécessitent de 3 à 5 tonnes d'acier par maison, elles exigent en outre, en quantités plus ou moins importantes, du ciment, de l'éternit, des matériaux isolants, des briques. Elles permettent enfin de réduire jusqu'au tiers la main-d'œuvre de chantier, source essentielle de difficultés dans le proche avenir.

Si l'on songe en outre à l'effort considérable qui va devoir être fait pour remettre en état les maisons endommagées plus ou moins gravement, on se rend mieux compte des nécessités de faire face à ce problème inusité par des méthodes neuves. Les travaux réalisés par des organismes publics ou privés montrent d'autre part que la mentalité belge admettra difficilement des solutions provisoires qui présentent de nombreux inconvénients esthétiques, techniques et sociaux. C'est donc la maison préfabriquée à caractère dé-

finitif qui doit être résolue par l'industrie de la construction métallique. Sans doute aurons-nous intérêt à nous inspirer des réalisations étrangères; nous avons tenu, dans ce but, à rassembler des documents tout à fait récents sur les solutions préconisées en Grande-Bretagne et en France.

De l'examen de toutes les réalisations que nous avons visitées dans ces deux pays et des dessins ou plans que nous avons étudiés, il apparaît que le problème est essentiellement un problème de parfaite mise au point. C'est par ses détails que la maison préfabriquée est parfaite ou ne convient pas; tous les détails doivent être longuement étudiés et même essayés sur place. Des solutions uniquement théoriques ou hâtives ne peuvent dans ce domaine, que conduire à des solutions mauvaises. Le souci de ces détails est la caractéristique des solutions, par ailleurs classiques, mises au point en Grande-Bretagne.

Nous soulignerons, d'autre part, l'intérêt des solutions admettant des revêtements, murs, planchers, plafonds et toitures de natures diverses. Outre que du point de vue esthétique, cette façon de faire permet une meilleure adaptation aux conditions locales, dans l'état actuel d'appauvrissement du pays, et de la difficulté de transport des matières premières, elle paraît susceptible de résoudre le problème de la reconstruction d'une façon plus rapide, sans compromettre l'avenir, des améliorations peuvent être apportées ultérieurement sans interrompre l'habitabilité.

Enfin, nous n'insisterons jamais assez sur la nécessité de parfaire l'aspect des maisons préfabriquées, les architectes consultés seront invités à proposer toutes les modifications et idées permettant à la maison préfabriquée d'avoir un aspect esthétique satisfaisant. A ce sujet, certaines solutions françaises sont particulièrement réussies.

b) Emploi des charpentes métalliques dans le bâtiment.

Bien qu'en Belgique et au Luxembourg, au cours des dernières années, les charpentes et ossatures métalliques aient été employées dans un nombre important de bâtiments (1), il n'en reste

(1) On peut citer entre autres :

Les nouveaux ensembles de bâtiments universitaires de Liège et de Gand; des hôpitaux à Bruxelles (Instituts Jules Bordet et Paul Héger), à Gand (Hôpital Universitaire), à Louvain (Institut Saint-Raphaël), à Liège (Institut de Stomatologie), à Luxembourg (Maternité); des édifices publics tels l'imposant ensemble du nouveau musée d'Histoire naturelle de Bruxelles; des immeubles commerciaux: agrandissement de l'Innovation à Bruxelles et à Verviers, nouveaux magasins Uniprix et Priba à Anvers, Charleroi, Verviers, Ostende et Gand, transformation des Halles Centrales de Bruxelles, siège de Banque de la Société Générale à Liège; des immeubles de bu-



pas moins, que cette utilisation est loin d'atteindre l'ampleur qu'elle a dans les pays voisins. Nous soumettons à vos réflexions les raisons qui nous paraissent à la base de cette situation :

1° Trop souvent, le client croit devoir imposer un enrobage en béton aux charpentes métalliques, enrobage qui compromet irrémédiablement la solution par suite de son prix trop élevé. En outre, une telle solution est techniquement sans intérêt (elle alourdit et compromet la possibilité de modifications ultérieures);

2° Le prix de la solution à charpente doit être calculé avec soin. Dans certains cas, en effet, un intérêt économique n'apparaît que si l'ossature est étudiée économiquement et si l'on chiffre l'économie qu'elle entraîne sur le prix des fondations, des hourdis, des murs et autres remplissages et si l'on tient compte du gain de temps, du gain de surface et de volume utile et des facilités d'exécution due à l'exécution préalable des ossatures;

3° La solution métallique n'est généralement envisagée que lorsque les études sont trop avancées. L'emploi de la charpente métallique permet à l'architecte de dessiner son ouvrage de façon plus utile. Cette possibilité ne présente un réel intérêt que si l'architecte connaît, dès le début de ses études, toutes les possibilités du matériau acier;

4° Les ateliers de construction n'ont en général pas la compétence nécessaire, quelle que soit la valeur de leur bureau d'études, pour résoudre les problèmes d'ordre technologique spécifiques au bâtiment. Le recours à un ingénieur-conseil et à un architecte s'avère donc souhaitable.

Conférences

Le 28 avril 1944, M. R.-A. NIHOUL a été invité à exposer devant la Koninklijke Maatschappij der Bouwmeesters van Antwerpen *Les problèmes techniques posés par l'utilisation de l'acier dans le bâtiment*.

D'autre part, le 7 juin 1944, au Comité d'Etudes de la Société Royale Belge des Ingénieurs et Industriels à Bruxelles, M. R.-A. NIHOUL a fait un exposé sur *L'évolution des produits sidérurgiques, matières premières de la construction métallique et mécanique*. Cette conférence était consacrée aux résultats des travaux de la Commission Mixte des Aciers créée à l'initiative du Groupement de l'Industrie des Fabrications Métalliques, commission qui groupe des représentants des usines sidérurgiques et des constructeurs.

Bibliothèque

Notre bibliothèque, uniquement spécialisée dans le domaine de l'emploi de l'acier, comprend

reaux et appartements : gratte-ciel du Toreengebouw à Anvers, l'Agence Maritime Internationale à Anvers, les bâtiments de la Forminière à Bruxelles; de nombreux immeubles à appartements à Bruxelles, Liège, Anvers, etc.

actuellement 1.200 ouvrages et 250 revues. Un grand nombre de revues ont cependant cessé de nous parvenir à partir de 1940; à la fin de 1944, nous n'avions pas encore renoué pratiquement les relations avec l'étranger, mais nous mettons tout en œuvre pour recevoir aussitôt que possible des publications techniques étrangères récentes. La valeur d'achat de notre bibliothèque s'élève à 250.000 francs.

La bibliothèque est régulièrement visitée par nos membres, par des délégués des grandes administrations, par des utilisateurs d'acier. En 1944, nous avons reçu 454 visiteurs; le nombre de prêts d'ouvrages a été en constante augmentation et s'est élevé à 822 en 1944.

Cette bibliothèque constitue en outre pour nos propres services, un instrument de travail essentiel; grâce à un fichier qui comprend aujourd'hui 19.000 fiches, nous pouvons intervenir avec des arguments précis dans les problèmes que posent l'utilisation de l'acier.

Participation à l'activité d'organismes techniques et scientifiques

Nous avons participé dans la mesure de nos possibilités à l'activité technique et scientifique de nombreuses sociétés et associations techniques et professionnelles. Le C. B. L. I. A. est représenté dans les commissions suivantes :

Association Belge de Standardisation (Commission générale, Commission des Réservoirs métalliques, Commission des Charpentes métalliques, Commission du Vent, Commission de la Soudure).

Association Belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux (A. B. E. M.) (Bureau de l'Association, Bureau de la Commission d'Etude de la Protection des Aciers contre la Corrosion, Commission d'Etude de la Soudure).

Institut Belge de la Soudure (Conseil d'Administration, Commission technique).

Bureau de Contrôle pour la Sécurité de la Construction en Belgique (SECO) (Conseil d'Administration).

Office de Contrôle et de Recherches Expérimentales concernant l'art de construire (OREX) (Conseil d'Administration,).

Société Royale Belge des Ingénieurs et Industriels (Conseil d'Administration, Comité d'Etudes, Comité de Publication).

D'autre part, nous avons continué à entretenir des relations étroites avec le *Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges*, et le *Groupement de l'Industrie des Fabrications métalliques*. Nous pensons que l'un des principaux résultats des quatre dernières années de travail est de nous avoir mis en contact plus intime avec ces deux organismes, ce qui leur permet d'une part d'utiliser à meilleur escient nos services, et d'autre part, nous permet d'intervenir avec plus d'efficacité au mieux des intérêts de l'industrie.



CHRONIQUE

Le marché de l'acier au cours des trois premiers mois de l'année 1945

Contrairement à ce qu'on pouvait espérer, le marché de l'acier au cours des trois premiers mois de l'année 1945 a été peu intéressant en Belgique et au Luxembourg. Bien que logiquement, les prévisions aient pu faire croire à un relèvement de la production, jusqu'à présent, aucune réalisation sérieuse n'a pu être faite. Pourtant, les installations relativement intactes de la sidérurgie belge et de la sidérurgie luxembourgeoise assurent à notre Pays un potentiel de production important, largement capable de faire face aux besoins.

Deux problèmes doivent être résolus; le problème du minerai et le problème du charbon. Tous deux sont fonction des moyens de transport, des relations ferroviaires et fluviales de nos usines avec les minières. Aux premiers mois de la libération, ces conditions de transport n'auraient pas permis de faire face à l'activité régulière des usines; depuis lors, elles ont été considérablement améliorées et aujourd'hui doivent permettre d'alimenter au moins à un rythme ralenti les usines belges et luxembourgeoises.

En ce qui concerne le minerai, pour les usines luxembourgeoises, des minières locales peuvent faire face dans une certaine mesure aux besoins. Pour les usines belges, un léger stock ne donne pas au problème une urgence absolue. Tout récemment, des accords avec des minières françaises ont assuré une arrivée prochaine encore réduite de minerai. Mais cette perspective ne s'est pas réalisée encore et de toute façon ne permet pas une production normale.

Reste le problème des fines à coke, c'est en fait ce problème qui limite exclusivement la production à l'heure actuelle. Jamais jusqu'à présent, les programmes établis n'ont été réalisés et dans certains cas, les manquants en charbon ont été extrêmement importants. On ne peut encore faire à ce sujet des pronostics permettant d'envisager un relèvement de la production.

En ce qui concerne l'utilisation de l'acier, une partie importante a été utilisée pour les besoins militaires; le reste a été employé pour les sinistrés et la construction navale et d'une façon générale, pour le rétablissement de nos moyens de transport.

Un accord gouvernemental a mis en commun toutes les matières premières destinées aux industries belges et luxembourgeoises assurant à l'industrie belge une proportion de production de 3/5 et à l'industrie luxembourgeoise de 2/5.

La production de l'industrie belge au cours des trois premiers mois de l'année 1945 s'élève à :

9.309 t pour janvier 1945;
10.432 t pour février 1945;
14.765 t pour mars 1945.

Au Comité Central Industriel de Belgique

A la réunion de la Commission des Questions Scientifiques, le 5 avril 1945, M. P. BEGUX, Secrétaire du Fonds National de Recherches Scientifiques, a fait rapport sur l'activité du Bureau Science-Industrie pendant l'année 1943-1944.

Parmi les multiples subsides accordés par le F. N. R. S., relevons une intervention en faveur de la Société Arcos pour l'étude des sollicitations des assemblages soudés, une intervention en faveur de la Commission IV de l'A. B. E. M. pour l'étude de la corrosion des aciers et sa protection par la peinture, une intervention en faveur de l'Institut Belge de la Soudure pour l'étude de l'application de divers aciers.

A la suite de ce rapport, M. PORTIER, Directeur scientifique de la Division Pharmaceutique de l'Union Chimique Belge, fit un exposé sur *L'Evolution de la chimiothérapie*. Ensuite, M. P. DEMART, Directeur-Gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, fit un intéressant exposé sur la gazéification souterraine. Il esquissa les préparatifs de l'essai expérimental auquel, dans ce domaine, ces charbonnages se livreront incessamment avec l'appui du F. N. R. S.

Concours de projets types de maisons à ossature métallique

La S. A. des Ateliers de BOUCHOUT et THIRION Réunis a organisé un concours public d'architecture pour l'élaboration de projets types de maisons bourgeoises et ouvrières à ossature métallique. Une prime de 12.000 francs a été attribuée à MM. HENNING et LEDENT, architectes S. C. A. B. pour leur projet de maison bourgeoise.

L'industrie sidérurgique canadienne

La « Iron and Coal Trade Review » publie une note sur l'évolution de l'industrie sidérurgique canadienne. Il en résulte que jusqu'en 1902, la production annuelle ne dépassait pas 100.000 tonnes. Onze ans après, elle décuplait pour atteindre à la veille de la guerre 1914-1918, un million de tonnes. Depuis lors, l'essor fut continu



et en 1940, le Canada produisait 1.169.000 tonnes de fonte et 2.015.000 tonnes d'acier. Les nécessités de la guerre ont encore accru cette production pour atteindre en 1942, les chiffres de 1.700.000 tonnes pour la fonte et 2.800.000 tonnes pour l'acier.

Importante commande de locomotives aux firmes belges

La S. N. C. B. vient de passer commande à l'industrie belge de 213 locomotives.

Le Consortium des constructeurs de locomotives qui obtient cette commande comprend les sept firmes suivantes :

- 1° Cockerill, à Seraing;
- 2° Anglo-Franco-Belge, à La Croÿère;
- 3° Ateliers de Construction de la Meuse, à Sclesin-lez-Liége;
- 4° Ateliers Métallurgiques, à Nivelles;
- 5° « L'Énergie », à Marcinelle;
- 6° Usines Métallurgiques du Hainaut, à Couillet;
- 7° Forges, Usines et Fonderies (Firmes Goldschmidt) à Haine-Saint-Pierre.

Les ponts Bailey

Dans le n° 1/2-1945 de *L'Ossature Métallique*, nous avons donné une description des ponts Bailey en acier à haute résistance utilisés par les armées alliées. Le 13 avril 1944, le Maréchal MONTGOMERY a inauguré en Allemagne un nouveau pont Bailey de 50 mètres de portée, le 1.000^e pont construit par les Royal Engineers britanniques depuis le 6 juin 1944.

Récupération du soutènement métallique en galerie

La *Revue de l'Industrie Minérale* publie une importante étude sur la récupération du soutènement métallique en galerie par M. Forr.

L'emploi généralisé du soutènement métallique par cadre Toussaint-Heintzmann dans toutes les galeries de l'exploitation, a conduit l'auteur, ingénieur aux Mines d'Aniche, à mettre au point une technique d'arrachage permettant une récupération aussi complète et économique que possible des cadres dans les voies abandonnées.

La durée d'un service pour les cadres varie de 3 à 6 mois, dans les voies secondaires; de 1 à 5 ans, dans les voies maîtresses et les recoupages d'exploitation.

Deux méthodes suivant l'état de la voie (étroite ou large) peuvent être employées :

1° Arrachage de 1 cadre complet dans une opération;

2° Arrachage de 2 cadres dans une seule opération.

L'auteur prévoit l'emploi d'un four de réchauffage avant réutilisation, pour les cadres ayant servi un grand nombre de fois.

La récupération est toujours une opération payante, d'autant plus intéressante dans les conditions actuelles qu'elle procure une économie importante de matières.

L'auteur décrit en détails les deux méthodes. Ses conclusions peuvent se résumer comme suit : le prix de revient total d'un cadre récupéré varie de 10 à 30 % du prix de revient d'un cadre neuf; aucune différence n'a été, jusqu'à présent, constatée entre l'utilisation d'un cadre récupéré et celle d'un cadre neuf.

Bibliothèque

Nouvelles entrées :

British Standard specification for high tensile structural steel for bridges and general building construction. N° 968.

(Spécification standard britannique relative à l'acier de construction à haute résistance pour ponts et charpentes.)

Une brochure de 20 pages, format 14 × 21 cm, illustrée de 4 figures. Edité par la British Standards Institution, Londres, 1941. Prix : 2 shillings.

Cette spécification publiée pendant la guerre concerne l'acier à haute résistance soudable pour ponts et charpentes. Le procédé d'élaboration est laissé à la disposition des utilisateurs : Siemens Martin ou Bessemer acide. La teneur en divers éléments est limitée comme suit : 0,23 % C; 0,35 % Si; 1,8 % Mn; 1 % Cr (facultatif); 0,5 % Ni (facultatif); 0,06 % S et 0,06 % P. En outre, il est permis d'y incorporer 0,60 % Cu.

Les caractéristiques mécaniques sont différentes suivant qu'il s'agit de plats ou de profilés.



Plats

Epaisseur mm	Résistance à la rupture Kg/mm ²	Limite d'élasticité Kg/mm ²	Allonge- ment %
En dessous de 9,5	58,26 - 67,72	36,22	14
9,5 à 12,7	58,26 - 67,72	36,22	18
12,7 à 25,4	55,12 - 64,58	33,17	18
Au-dessus de 25,4	51,98 - 61,42	29,92	18

Profilés (I, T, L, U) et barres rondes ou carrées

Epaisseur ou diamètre mm	Résistance à la rupture Kg/mm ²	Limite d'élasticité Kg/mm ²	Allonge- ment %
En dessous de 9,53	55,12 - 64,58	33,07	14
9,53 à 19,05	55,12 - 64,58	33,07	18
Au-dessus de 19,05	51,98 - 61,42	29,92	18 à 22

La spécification indique en outre le nombre et la nature des essais de réception.

Demonstration Houses (Maisons-types)

Une brochure de 76 pages, format 14 × 21 cm, illustrée de 49 figures. Editée par H. M. Stationery Office, Londres, 1944. Prix : 1 shilling.

Cet ouvrage constitue un rapport sur l'exposition de maisons-types organisée par le Gouvernement britannique à Northolt, près de Londres. On sait qu'à côté des maisons en briques et en béton, on pouvait y voir deux maisons métalliques érigées par la British Iron and Steel Federation.

L'ouvrage débute par des considérations générales sur la préfabrication et les prix de revient. Vient ensuite la description des différentes maisons-types exposées à Northolt. La troisième partie traite de l'aménagement intérieur des maisons et notamment de l'importante question du bloc-eau.

Building Research (La recherche dans la construction)

Une brochure de 14 pages, format 15 × 24 cm, illustrée de 4 figures. Editée par le Department of Scientific & Industrial Research, Garston, Watford (Angleterre).

Ce petit ouvrage constitue un bref rapport sur l'activité de la Station de Recherches dans le domaine de la construction. Les problèmes étudiés par cet organisme peuvent être groupés en trois catégories :

1° Problème des matériaux (pierres, ciments, asphaltes, etc.);

2° Problèmes constructifs (notamment emploi de l'acier à haute résistance dans le bâtiment,

pression du vent, résistance des constructions à l'eau de mer, etc.);

3° Problèmes généraux connexes (chauffage, éclairage, ventilation, isolation, acoustique, etc.).

Petit vocabulaire technique français-anglais et anglais-français

par E. DEMARET.

Une brochure de 80 pages, format 12 × 16 cm. Editée par Soledit, Liège, 1945. Prix : 30 francs.

Ce petit lexique, à l'usage des ingénieurs, industriels et techniciens contient environ 700 termes techniques en chaque langue.

Les utilisateurs de l'acier y trouveront certains termes intéressant leur activité; cependant, en raison de son volume réduit et du caractère général de l'ouvrage, plusieurs termes courants tels que chalumeau, convertisseur, effort tranchant, moment fléchissant, revenu, etc... manquent.

En annexe, on trouve des tables de conversion des mesures anglaises et américaines en mesures métriques et inversement.

Comment dois-je faire ma publicité d'après-guerre?

par M. CABONI.

Une brochure de 62 pages. Format : 14 × 21 cm. Editée par Caboni, Bruxelles, 1945. Prix : 40 francs.

Estimant que les industriels auront intérêt à connaître, après guerre, les règles de la publicité, l'auteur a écrit ce livre dont le but est de répondre à des questions pratiques touchant la publicité et ses applications.

Après quelques généralités, l'auteur traite de la conception de la publicité. Il aborde ensuite le côté pratique du problème : rédaction, illustration et présentation. Viennent enfin des considérations sur les moyens de réaliser la publicité : annonces, brochures, catalogues, etc. L'ouvrage se termine par un plan de campagne et une étude du marché.

Petit dictionnaire illustré de la Publicité

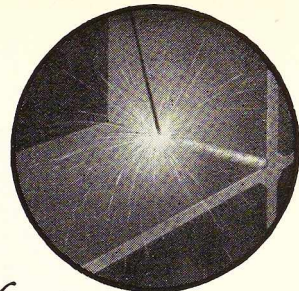
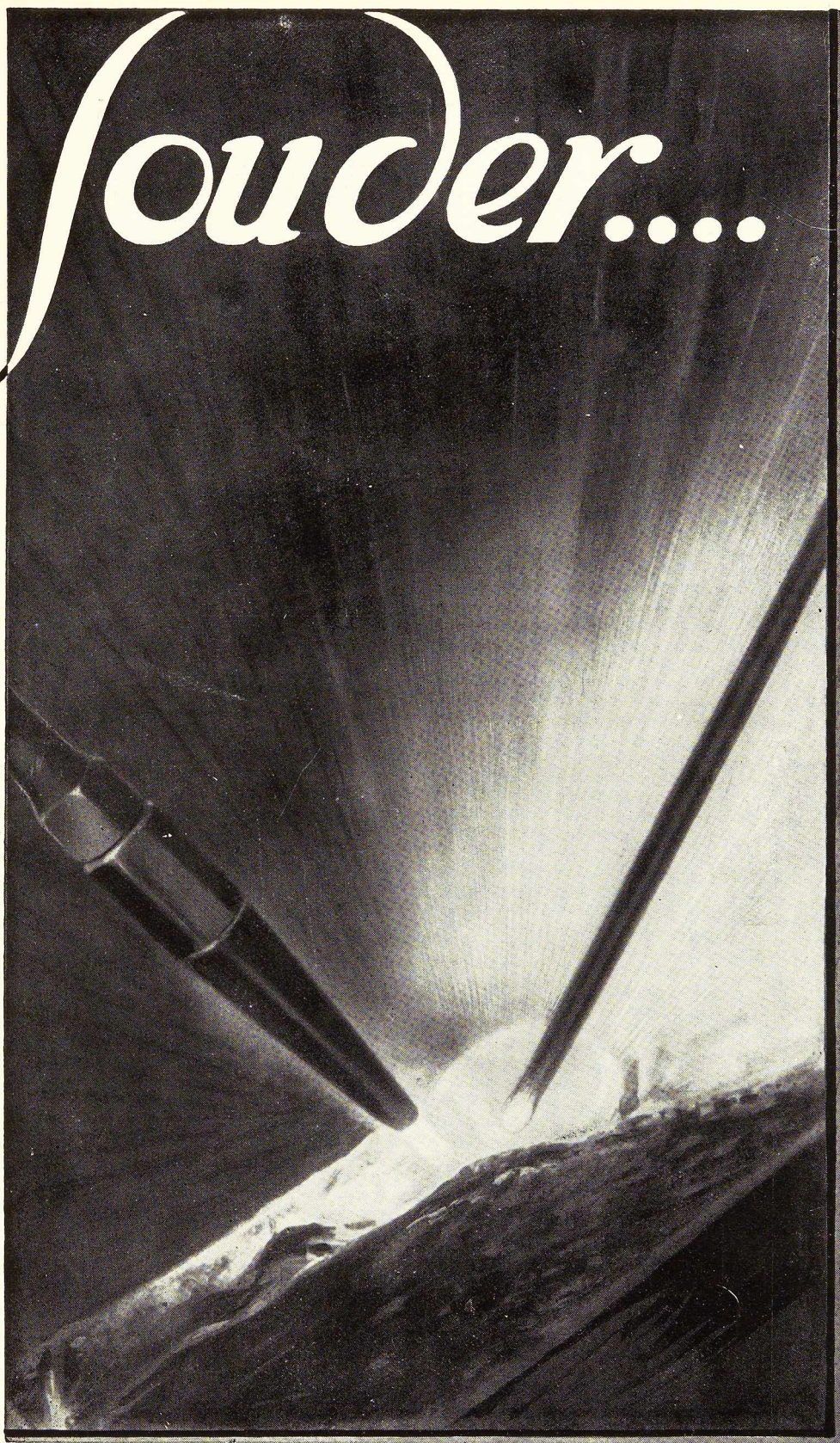
par M. CABONI.

Une brochure de 61 pages. Format : 14 × 21 cm. Editée par Caboni, Bruxelles, 1945. Prix : 40 francs.

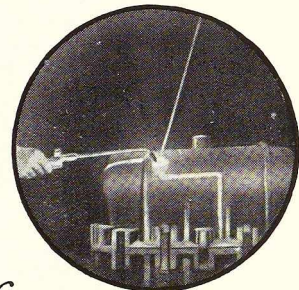
En publicité, on trouve souvent des mots n'ayant pas leur acception courante ou littéraire, ils sont employés parfois dans un sens contraire à leur signification véritable ou ne sont que la traduction littérale de termes étrangers. Quelquefois d'ailleurs, des termes étrangers sont employés tels quels en français. C'est pourquoi, un dictionnaire de la publicité ne peut manquer de rendre des services à tous ceux qui s'intéressent à la publicité et à la distribution des marchandises. Le petit dictionnaire illustré de M. CABONI contient 350 termes publicitaires les plus fréquemment employés.



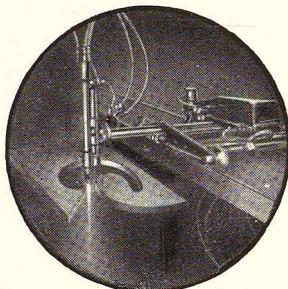
Souder...



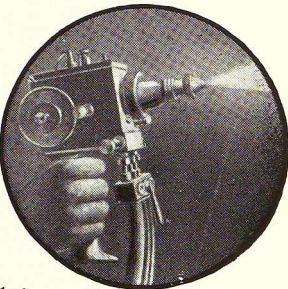
Souder à l'arc...



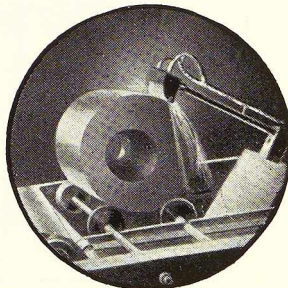
Soudo-braser ...



Oxy-couper ...



Métalliser ...



Tremper ...

avec les appareils "AIR LIQUIDE"
c'est travailler pratiquement
et économiquement.....



TUBES POUR TOUTES ACTIVITÉS

CHARBONNAGES

PÉTROLE

CANALISATIONS

TRAVAUX PUBLICS

EAU

GAZ

CONSTRUCTION
MÉCANIQUE

SPORTS

TRANSPORT
DE FORCE

LE HOME

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



USINES À TUBES DE LA MEUSE

STÉ A ME FLÉMALLE-HAUTE BELGIQUE

SOBELPRO

APPAREILS DE LEVAGE, DE MANUTENTION ET DE TRACTION ÉLECTRIQUE



Grues de port. Grues pour chantiers navals.
Grues industrielles à crochet et à grappin.
Grues de façade pour entrepreneurs.

Ponts roulants en tous genres à crochets et à
grappins. Ponts spéciaux de métallurgie : strip-
peurs, mélangeurs, enfourneurs de Fours Martin,
pitts, défourneurs.

Cabestans. Grappins automatiques, etc.

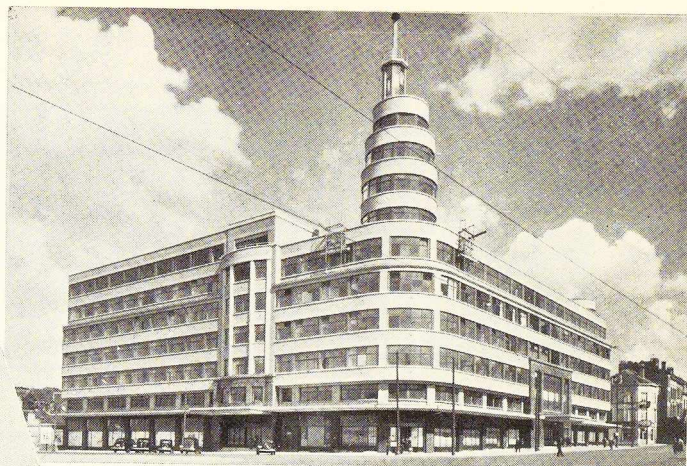
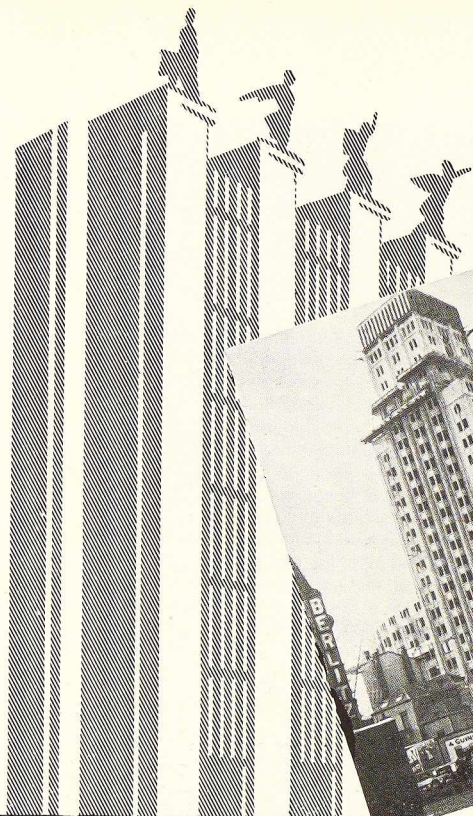
Installations de manutention en tous genres :
transporteurs à courroies, transporteurs à ra-
clettes, élévateurs à godets, vis d'Archimède, etc.

SOCIÉTÉ ANONYME

LE TITAN ANVERSOIS

H O B O K E N

BELGIQUE



FARCOMETAL

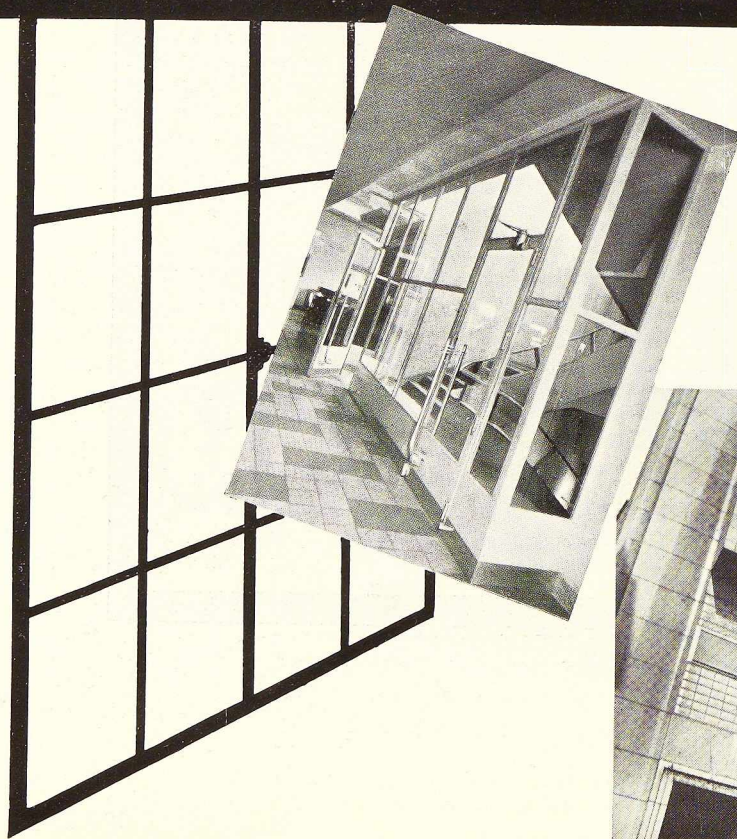
Armature - Coffrage métallique pour béton armé et lattis métallique léger pour murs, cloisons et plafonds.

Supprime le bois de coffrage avec tous ses inconvénients.

ATELIERS DE BOUCHOUT & THIRION RÉUNIS

USINES A BOUCHOUT ET VILVORDE

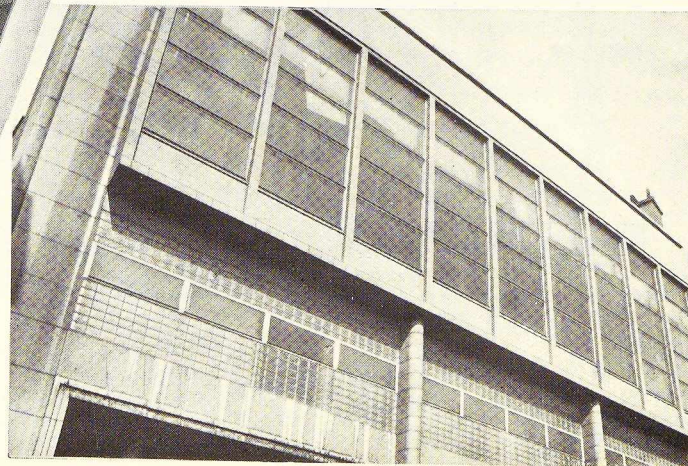
SIÈGE SOCIAL : 249-253, CHAUSSÉE DE VLEURGAT, BRUXELLES • TÉL. 44.48.80 (4 LIGNES)



CHASSIS MÉTALLIQUES

Nos usines de Bouchout sont spécialisées dans la construction de châssis, portes et chambranles métalliques.

Nombreuses références - Tous renseignements et devis sans engagement.



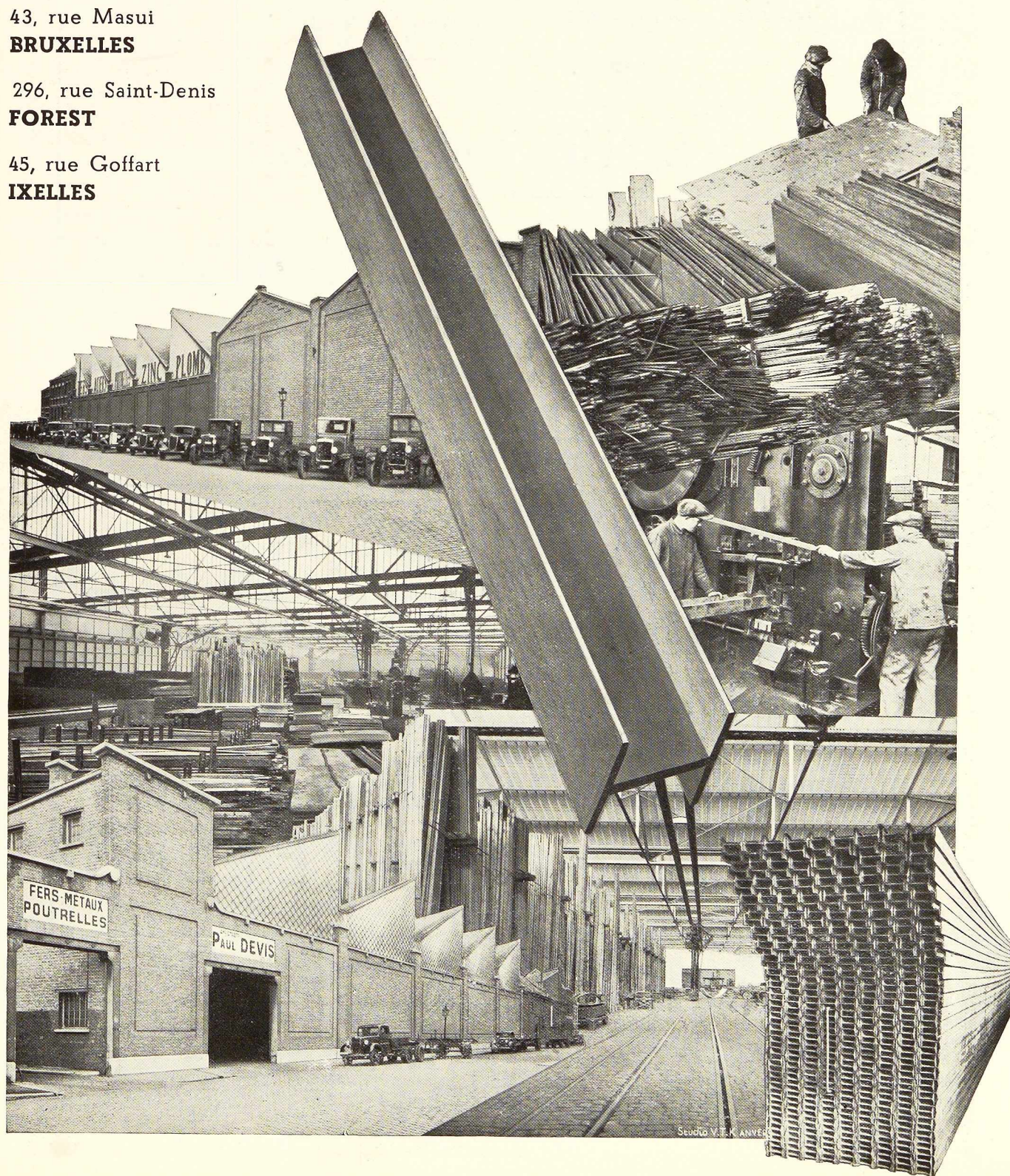
ALEXANDRE DEVIS & C^{IE}

SOCIÉTÉ EN COMMANDITE SIMPLE

43, rue Masui
BRUXELLES

296, rue Saint-Denis
FOREST

45, rue Goffart
IXELLES



ENROBAGES COMPRIMÉS A LA PRESSE

*Pourquoi ? — Qualité !
Régularité !*

SOUDOMETAL S. A.

LICENCE DES PROCÉDÉS OERLIKON

SPÉCIALITÉ D'ÉLECTRODES DE HAUTE QUALITÉ
POUR ACIERS DOUX ET SEMI-SPÉCIAUX

SOUDOMÉTAL, SOCIÉTÉ ANONYME

Adm. Dél. : Daniel LAGRANGE
ingénieur A. I. Br. - A. I. Lg.

BUREAUX ET USINES :
83, CHAUSSÉE DE RUYSBROECK
FOREST-BRUXELLES
TÉL. 43.45.65 R. C. B. 108.263



NOS SPÉCIALITÉS :

Brides de tuyauteries pour hautes pressions
Tôles et accessoires galvanisés
Emboutis lourds et moyens
Ressorts - Am'Acier - Pièces en acier moulé
et pièces forgées (brutes et parachevées)

LES ATELIERS MÉTALLURGIQUES S. A. NIVELLES

USINES A NIVELLES - TUBIZE - LA SAMBRE - MANAGÉ

Locomotives - Tenders - Wagons - Voitures - Ponts - Grues - Charpentes

Les Ateliers de Construction

Ventola

S. A. GAND, 155, Haut-Chemin. Tél. 516.19

VENTILATEURS - TOLERIE - AÉROTHERMES - SÉCHAGE
TRANSPORT PNEUMATIQUE - FILTRAGE - ETC., ETC.

PHENIX-WORKS

SOCIÉTÉ ANONYME
FLEMALLE-HAUTE
(LIÈGE)

LAMINOIR A TOLES FINES. TOLES GALVANISÉES, PLANES, ONDULÉES. TOLES PLOMBÉES. FEUILLARDS GALVANISÉS. FER-BLANC

ARTICLES DE MÉNAGE GALVANISÉS ET ÉMAILLÉS



Les Éditions du

Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier

Abaques et Tableaux pour le calcul rapide des constructions métalliques, par H. M. SCHNADT fr. 150,-

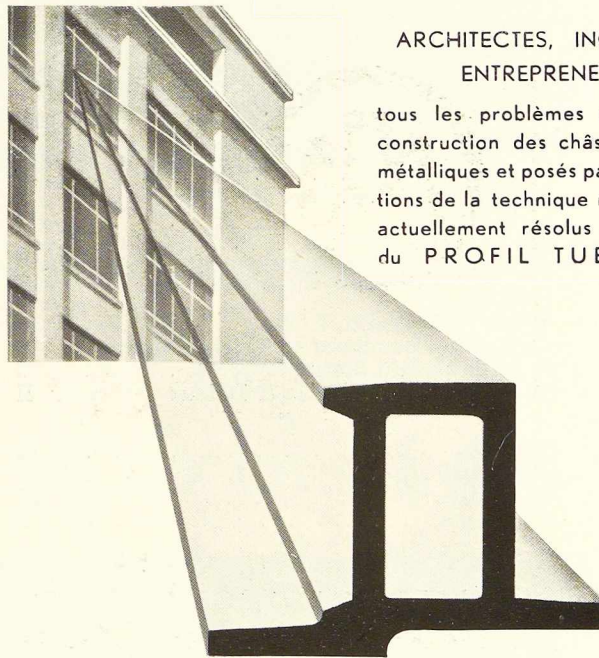
Tableaux pour le calcul rapide des poutres à âme pleine, par O. HOUBRECHTS fr. 150,-

Abaque général de flambage, par H. M. SCHNADT fr. 40,-

Album de Macrographies pour la réception des tôles et larges plats en acier calmé, par la Commission Mixte des Aciers. fr. 40,-

ABONNÉS DE BELGIQUE :

Renouvelez votre abonnement à **L'Ossature Métallique**, pour le deuxième semestre 1945, en versant fr. 40,- au C. C. P. n° 340.17. du « Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier. »



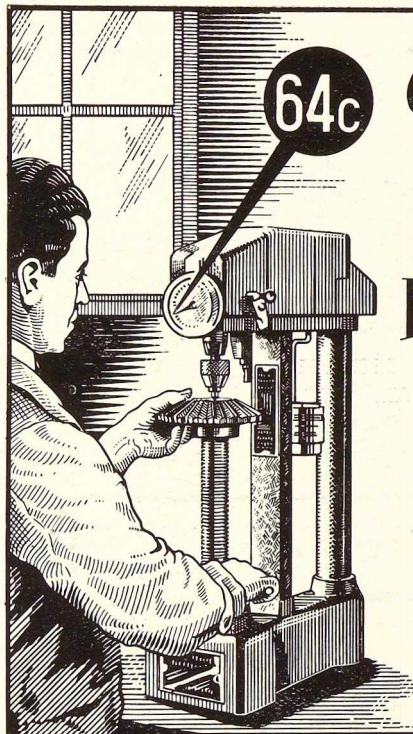
ARCHITECTES, INGÉNIEURS,
ENTREPRENEURS,

tous les problèmes relatifs à la construction des châssis et portes métalliques et posés par les conceptions de la technique moderne sont actuellement résolus par l'emploi du PROFIL TUBULAIRE.

DEMANDEZ NOTRE NOTICE EXPLICATIVE

CHAMEBEL S.A.

VILVORDE - Bureaux : 31, rue Montagne-aux-Herbes-Potagères, BRUXELLES



*Que vous démontre
cet essai Rockwell?!*

QUE LE TRAITEMENT THERMIQUE DANS LES
FOURS ÉLECTRIQUES

A BAIN DE SEL
NE DÉCARBURE PAS VOS OUTILS

ESSAIS :

OUTIL TRAITÉ DANS LE FOUR
ÉLECTRIQUE A BAIN DE SEL

DURETÉ SUPERFICIELLE : **64 c**
DURETÉ A CŒUR : **63 c**

MÊME OUTIL TRAITÉ DANS UN
AUTRE FOUR

DURETÉ SUPERFICIELLE : **56 c**
DURETÉ A CŒUR : **63 c**

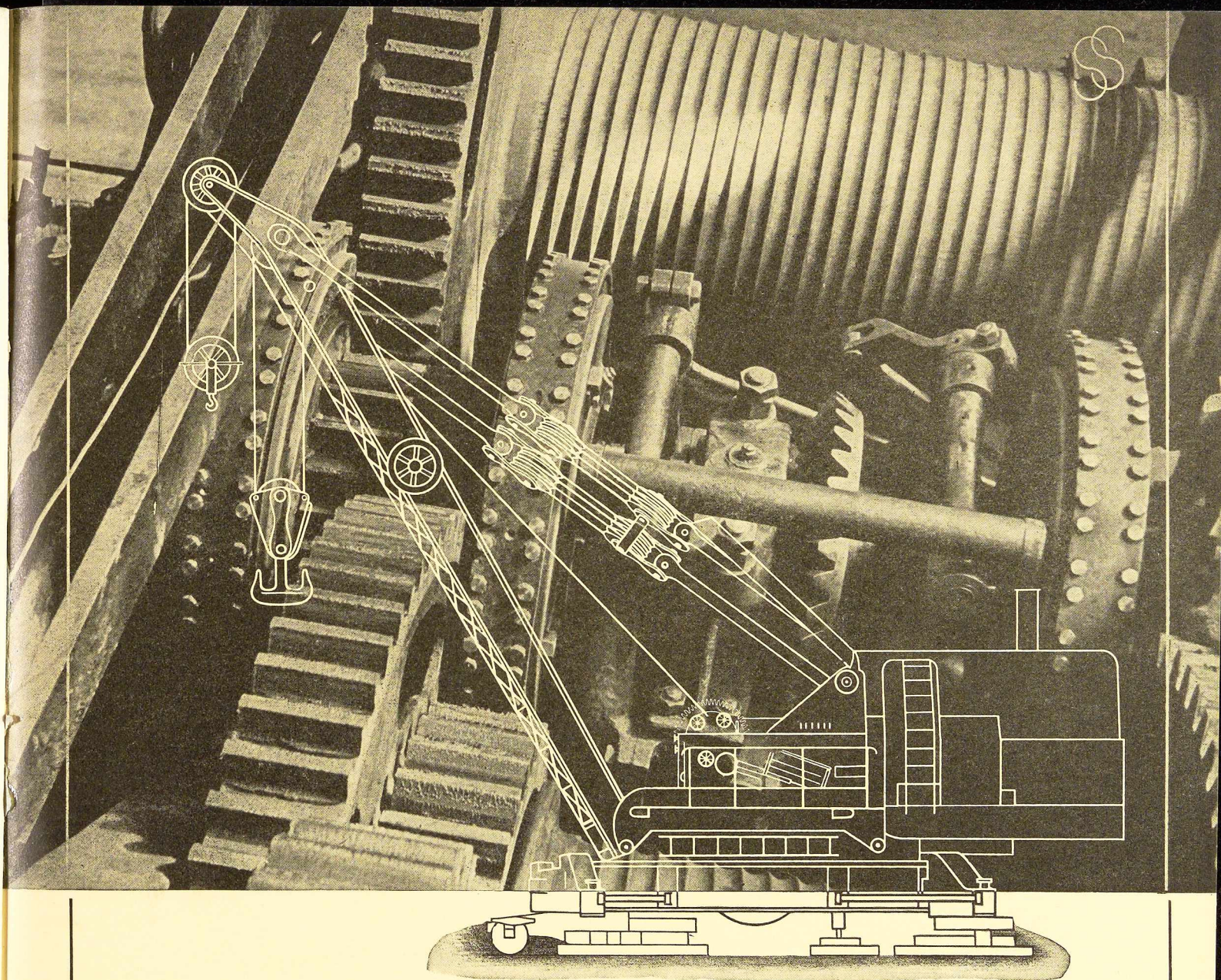
CONCLUSION : DEMANDEZ-NOUS IMMÉDIATEMENT
DES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES.



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI

INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A		J	
A.C.E.C.	24	S. A. Ateliers de Construction Jambes- Namur	7
A.C.M.T.	14	M	
L'Air Liquide	17	Marigrée, Société Commerciale d'Ou- grée	6
Arcos, « La Soudure Electrique Auto- gène »	13	N	
B		Les Ateliers Métallurgiques de Nivelles .	22
Baume et Marpent, S. A.	10	P	
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis .	20	Phénix Works	23
S. A. Usines de Braine-le-Comte	5	S	
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve. couv. II		Soméba	15
C		Soudométal	22
C.B.L.I.A.	23	T	
Chamebel	23	Le Titan Anversois	19
Cockerill couv. III		Thy-le-Château & Marcinelle	2
Columeta	8-9	Usines à Tubes de la Meuse	18
D		V	
Davum	11	Ventola	23
Alexandre Devis & C ^o	21	Anciens Ets Paul Würth	12
E			
Société Métallurgique d'Enghien-Saint- Eloi couv. IV			
E.S.A.B.	16		

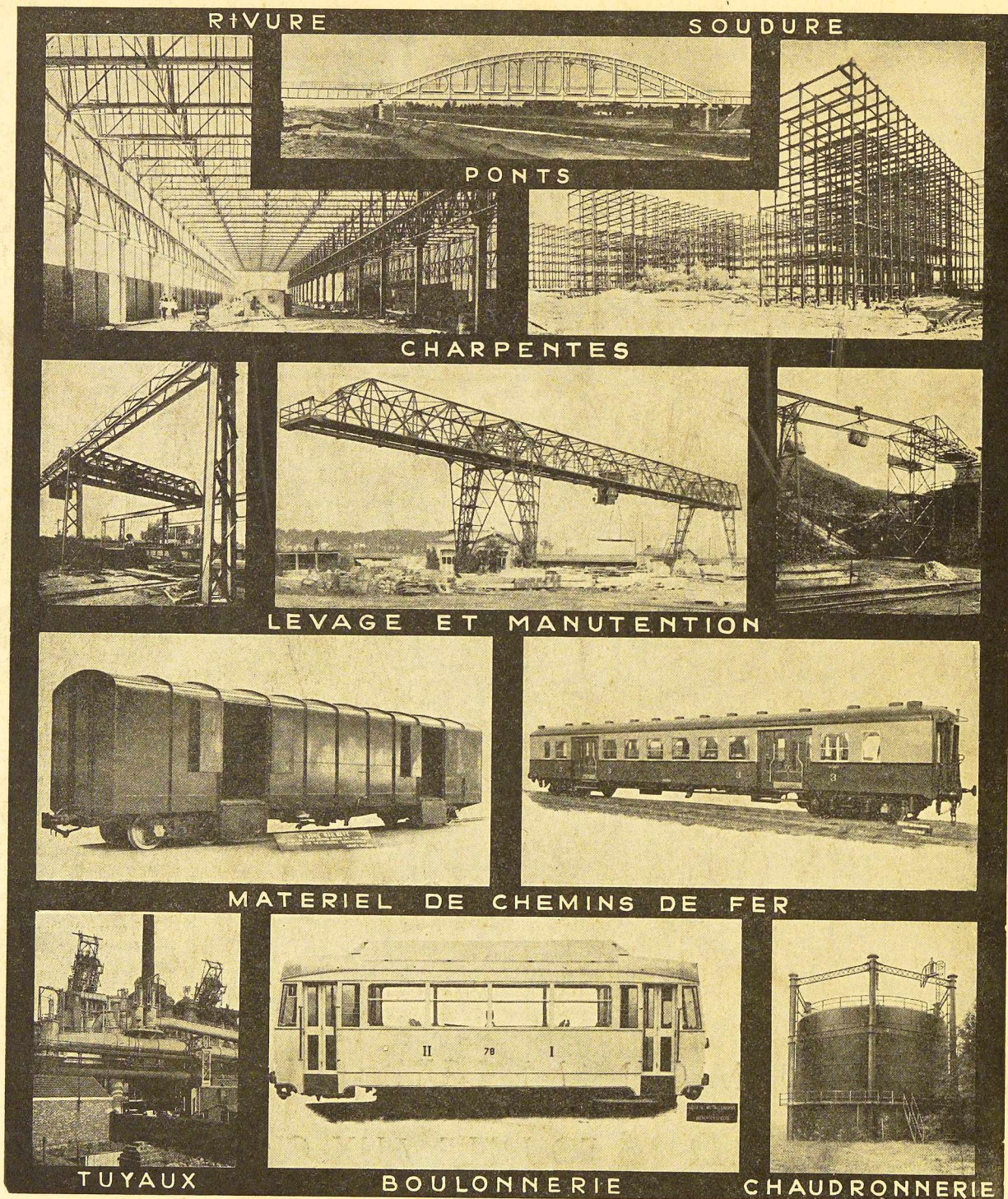


DÉTAIL DU MÉCANISME D'UNE GRUE ROULANTE DE
150 Tonnes FOURNIE AUX CH. D. F. FRANÇAIS

COCKERILL

SERAING

Studio-Simar-Stevens



RIVURE

SOUDURE

PONTS

CHARPENTES

LEVAGE ET MANUTENTION

MATERIEL DE CHEMINS DE FER

TUYAUX

BOULONNERIE

CHAUDRONNERIE

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'

ENGHIEN S^T-ELOI

Téléphone: 22 et 265 ENGHEN

A ENGHEN - BELGIQUE

Adr. Tél. SAINTELOI - ENGHEN (Belgique)

Imp. G. Thone, Liège (Belgique)