

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER
éditée par

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

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

19^e ANNÉE

N° 9

SEPTEMBRE 1954

S O M M A I R E

Le voyage de l'A.F.P.C. dans la région de l'Est de la France, par G. N. Balbachevsky	405
Techniques nouvelles des bibliothèques, par P. Remond	413
Grues en caisson, par F. Toussaint	418
Quais portuaires préfabriqués en acier, par W. Brou	421
Hangars d'aviation, système Polynorm	426
Cinéma « Le Régent » à Oran (Algérie)	429
Publicité en faveur d'une plus large utilisation de l'acier aux U.S.A., par C. Hundhausen	433
Réservoirs Hortonsphères	437
La Maison C.E.C.A. à l'Exposition Internationale de Charleroi	439
Industrial Design	443
Centrale d'oxygène à Seraing-sur-Meuse	444
Contribution à la recherche des expressions algébriques des lignes d'influence, par P. Lacroix	445
BIBLIOTHÈQUE	452
CHRONIQUE	453

La photo inférieure de la couverture représente la charpente métallique du hangar d'aviation actuellement en construction à Melsbroeck.

Entreprise générale : Entreprises Edmond François & Fils, S. A.

Constructeur : Ateliers Métallurgiques de Nivelles.

Photo M. Teichmann.

ABONNEMENTS 1954 (11 numéros) :

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

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

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

Autres pays : 350 francs belges.

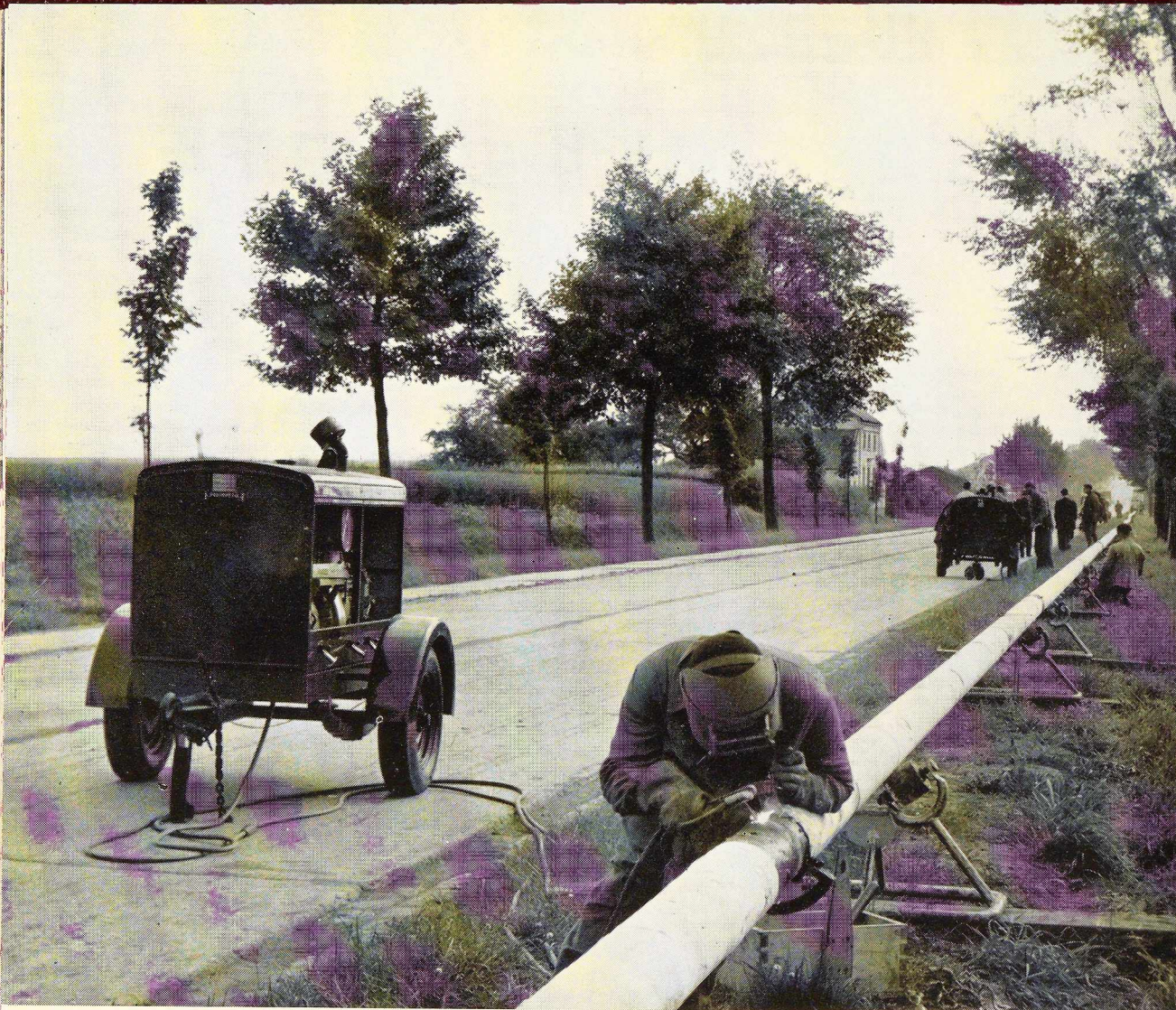
Tous les abonnements prennent cours le 1^{er} janvier.

PRIX DU NUMÉRO :

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

DROIT DE REPRODUCTION :

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



Soudage
de la conduite
de gaz
à haute pression
CHARLEROI-
NAMUR
exécuté
par la

ÉLECTRODES

★ *comète verte*

ET

GROUPES DE SOUDAGE

DE

SOUDOMETAL

S. A. **DISTRIGAZ**

et contrôlé par
l'A. I. B.

83, CHAUSSÉE DE RUYSBROECK
FOREST - BRUXELLES

TÉL. : 43.45.65

44.09.02

43.99.34

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Président d'Honneur : M. Léon GREINER

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

M. François PEROT, Administrateur-Délégué de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Président du Centre de Recherches Métallurgiques.

Vice-Président :

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

Administrateur-Conseil :

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

Membres :

M. Justin BAUGNEE, Directeur Général Adjoint de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence;

M. Oscar BIHET, Administrateur des Usines à Tubes de la Meuse, S. A., Administrateur-Délégué de Utema, S. C. R. L., Léopoldville;

M. Alexandre DEVIS, Associé commandité de la S. C. S. Alexandre Devis & C^o, Délégué

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

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

M. Charles MOUTON, Administrateur-Délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy, S. A.;

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

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

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

M. Gaston STASSIN, Directeur général de la Fabrique de Fer de Charleroi.

M. Georges VELTER, Administrateur-Directeur Général de Fabrimétal;

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

Directeur :

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

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

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

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

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

TRANSFORMATEURS

Laminoirs d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.
Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
Emailleries et Tôleries Réunies, S. A., Gosselies.
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.
La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.
Usines de Moncheret, à Acoz, Division de la S. A. des Aciéries et Minières de la Sambre.
Laminoirs de l'Ourthe, S. A., Sauheid-lez-Chênée.
Phénix Works, S. A., 1, rue Paul Borgnet, Flémalle-Haute.
Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Travail Mécanique de la Tôle, S. A., 147, boulevard de la 11^e Armée Britannique, à Forest-Bruxelles.
Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.
Usines à Tubes de Nimy, S. A., Nimy.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

A. C. E. C., S. A., Charleroi.
ACMA, S. A., Ateliers de Construction et Ets Geerts & Van Aalst Réunis, à Mortsel-lez-Anvers.
Société Anglo-Franco-Belge des Ateliers de la Croÿère, Seneffe et Godarville, S. A., à Awans-Bierset.
Awans-Francois, S. A., à Awans-Bierset.
Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis, S. A., 249-251 chaussée de Vleurgat, Bruxelles.

ATELIERS DE CONSTRUCTION (suite)

Ateliers de Construction **Alphonse Bouillon**, 58, rue de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.
 Ateliers de Construction **Paul Bracke**, s. p. r. l., 30-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.
 Usines de **Braine-le-Comte**, S. A., à Braine-le-Comte.
 La **Brugeoise et Nicaise & Delcuve**, S. A., St-Michel-lez-Bruges.
 S. A. **Anciennes Usines Canon-Légrand**, 17, rue Terre du Prince, Jemappes-lez-Mons.
Chaurobel, S. A., à Huyssinghen.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
 La **Construction Soudée**, S. A., 64, av. Rittweger, Haren.
 « **Cribla** », S. A., 31, rue du Lombard, Bruxelles.
 Les **Ateliers De Meestere Frères**, Heule-lez-Courtrai.
 Ateliers de la **Dyle**, S. A., à Louvain.
 Société **Métallurgique d'Enghien-Saint-Elloi**, S. A., à Enghien.
 Ateliers de **Construction et Chaudronnerie de l'Est**, S. A., Marchienne-au-Pont.
 Ateliers de **Construction Arthur Fastrez**, 25, rue Cervantes, Bruxelles.
 S. A. des **Ateliers de Construction Flamencourt et Cie**, 112-114, rue des Anciens Etangs, Forest.
 Ateliers de **Construction Heuze, Malevez & Simon Réunis**, S. A., 52, rue des Gloires Nationales, Auvelais.
 L'**Industrielle Boraine**, S. A., Quiévrain.
 Ateliers de **Construction de Jambes-Namur**, S. A., à Jambes.
 S. A. **Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse**.
 Ateliers de **Construction J. Kihn**, Rumelange (G.-D.).
 S. A. des **Ateliers de La Louvière-Bouvry**, La Louvière.
 Usines **Lauffer Frères**, S. P. R. L., Hermalle-s/Argenteau.
Leemans L. et Fils, S. A., 91, rue du Pont-Neuf, Machelen.
Macxima, S. A., Bouffiuoux-lez-Châtelaineau.
 La **Manutention Automatique**, S. A., Machelen.
 Ateliers de **Construction de la Meuse**, S. A., Sclessin.
 Les **Ateliers Métallurgiques**, S. A., à Nivelles.
 Anciens **Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman**, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
 Minière et **Métallurgique de Rodange**, S. A., à Rodange.
 Ateliers **Sainte-Barbe**, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.
Chaudronnerie A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
 At. **Arthur Sougniez Fils**, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.
 Etablissements **D. Steyaert-Heene**, à Eecloo.
 Ateliers du **Thiriau**, S. A., La Crovière.
 S. A. **Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont**.
 Le **Titan Anversoise**, S. A., à Hoboken.
 Société **Nouvelle des Ateliers de Trazegnies**, S. A.
 S. A. **Ateliers de Construction de Willebroek**.
 S. A. **Anc. Et. Paul Würth**, Luxembourg.
Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

MENUISERIE MÉTALLIQUE

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

SOUDURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

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

COMPTOIRS DE VENTE
DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Columeta (Comptoir Métal. Luxemb.), S. A., Luxembourg.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Gilsoco, S. A., La Louvière.
 Société **Commerciale de Sidérurgie, SIDERUR**, 1A, rue du Bastion, Bruxelles.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 60, rue Royale, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

Individuellement :

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

Collectivement :

Groupeement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique, 50, avenue des Arts, Bruxelles.
Chambre Syndicale des Marchands de fer, 50, avenue des Arts, Bruxelles.

MARCHANDS D'ACIERS SPÉCIAUX

S. A. des **Aciers Alexis**, 19, rue de Fragnée, Liège.
 La **Belgo-Luxembourgeoise**, S. A., 11, quai du Commerce, Bruxelles.
Aciers Bungert, S. A., 141-143, chaussée de Mons, Bruxelles.
Jos. Bol, 107, rue Vanderschrick, Bruxelles.
Maison Courard & Co, 9-11, place des Déportés, Liège.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Ets Moréa et Nahon, 23-25, rue des Ateliers, Bruxelles.
Aciers Fins et Spéciaux René Regnard, 48, rue de l'Enseignement, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Études Léon-Marcel Chapeaux, S. A., 43B, Galerie Louise, avenue Louise, Bruxelles.
Bureau d'Études Industrielles Fernand Courtoy, S. A., 43, rue des Colonies, Bruxelles.
M. René Leboutte, ing. tech. I. G. Lg., 105, boulevard Emile de Laveleye, Liège.
MM. C. et P. Molitor, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstaël, Bruxelles.
Robert et Musette, S. A., 59, rue de Namur, Bruxelles.
Bureau d'Études Ir. J. Ronsse, Galerie du Centre, rue des Fripiers, Bruxelles.
M. J. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil (U. I. Lv.), 103, boulevard Louis Schmidt, Bruxelles.
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), 15, rue Guimard, Bruxelles.

DIVERS

Fabrimétal, A. S. B. L., 21, rue des Drapiers, Bruxelles.
 Les **Fours Lecocq**, S. A., 215, chaussée d'Alsemberg, Bruxelles.
Institut Belge des Hautes Pressions, 38, pl. des Carabiniers, Bruxelles.
M. Herman Laureys, Adm.-Gérant de la S. P. R. L. « Les Ateliers H. Laureys », 202, ch. de Boendael, Bruxelles.
Orex, S. C., 153, avenue A. Buyl, Bruxelles.
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.
 Société **Métallurgique des Procédés Warnant**, S. A., 71, rue Royale, Bruxelles.

MEMBRES INDIVIDUELS

M. Louis Baes, Ingénieur I. C. M., 38, rue E. Bouillot, Bruxelles.
M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, Mayfair, 381, avenue Louise, Bruxelles.
M. Marcel François, membre associé de la firme François, 43, rue du Cornet, Bruxelles.
M. Stéfan Légrand, Ing. Comm. U. L. B., Adm. dél. de la Sté Westraco, 60, rue Ravenstein, Bruxelles.
M. Léon G. Rucquoi, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Industries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

SOCIÉTÉS COLONIALES

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

TOUT MATÉRIEL ROULANT RAIL ET ROUTE

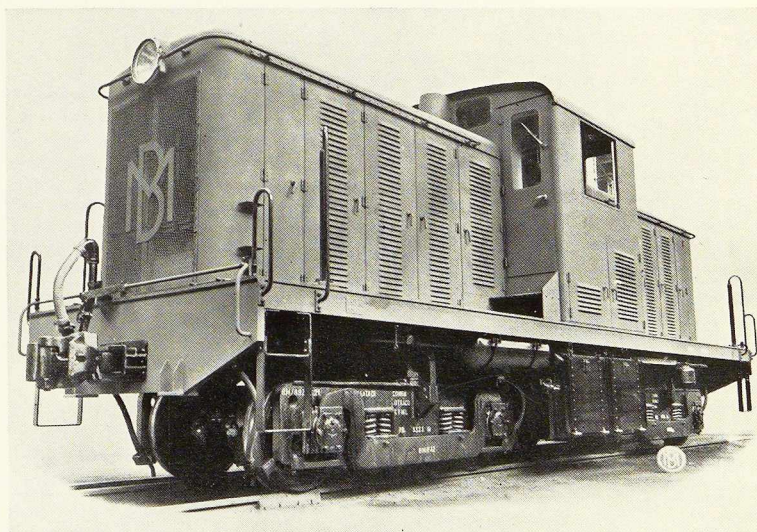
TRACTEURS AGRICOLES

PONTS, CHARPENTES, GAZOMÈTRES, RÉSERVOIRS

ACIERS MOULÉS & FORGÉS



Locomotive Diesel électrique 1 500 CV/91 t à commande à unité simple ou double.



Locomotive Diesel électrique 400 CV/43 t.

BAUME & MARPENT

SOCIÉTÉ



ANONYME

USINES A : Haine-Saint-Pierre et Morlanwelz (Belgique) - Marpent (Nord-France) - Le Caire (Egypte).

FILIALE : Baumaco B. P. 1646 Elisabethville.

BUREAUX : Paris, 107, rue Lafayette - Léopoldville B. P. 1090.

TOUS PRODUITS M



60, RUE R
BRUXEL

COCKERILL - PROVIDENCE

C.G.P.I.

ÉTALLURGIQUES



ROYALE
LES

E - SAMBRE & MOSELLE

SICODUR

et d'autres
produits LEVIS,
sont actuellement
utilisés
pour les travaux
de peinture
du Palais
des Expositions
à Charleroi.

SICODUR

a résisté brillamment aux dures conditions imposées par le cahier des charges et notamment à l'épreuve de sept lavages successifs à l'eau savonneuse additionnée de soude.



Nous fabriquons:

GEOMAT
SICODUR
GEOLUX
ET LES PEINTURES POUR LES
CHEMINS DE FER
ET LA MARINE

TOUS PRODUITS
DE QUALITÉ

Levis

**S. A. DES USINES GEORGES LEVIS
VILVORDE (BELGIQUE)**

TÉL. : 15.51.27 • 15.57.17 • 51.19.64 (3 LIGNES)

LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARE

INCROYABLE MAIS VRAI !

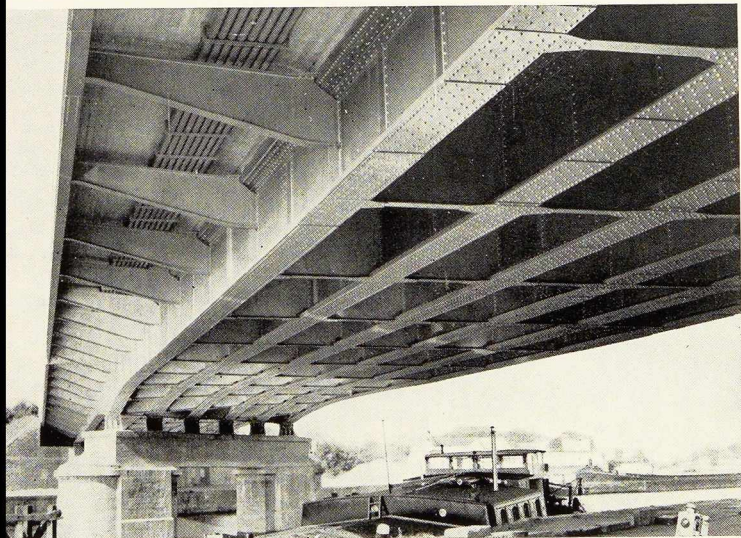


PONT-RAILS A DOUBLE VOIE A JEMEPPE-SUR-SAMBRE. PORTÉE : 58,86 M.

QUELQUES
RÉALISATIONS
RÉCENTES
DE

PONTS

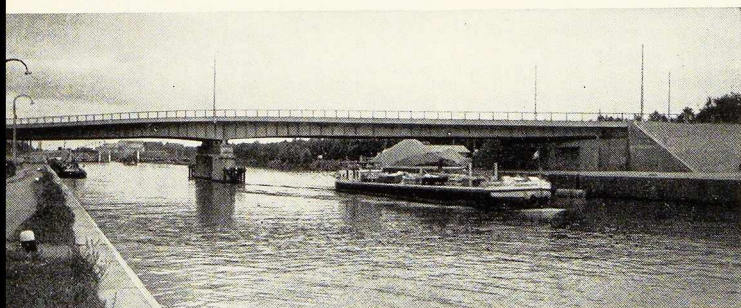
MÉTALLIQUES



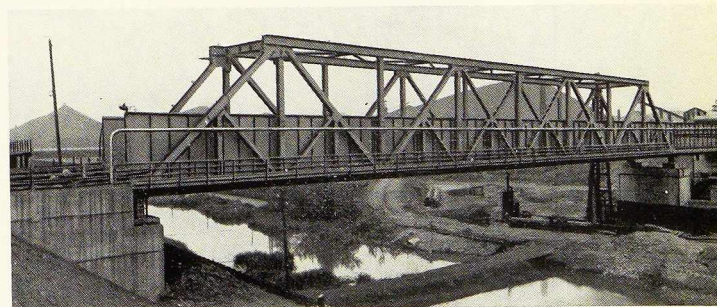
CANAL DE CHARLEROI A BRUXELLES. MODERNISATION ENTRE CHARLEROI ET CLABEQ.



PONT-RAILS DU SIÈGE SAINT-THÉODORE A DAMPREMY. TRAVÉE PRINCIPALE, PORTÉE : 59,10 M. QUATRE TRAVÉES D'APPROCHE, PORTÉES : 17,40 M. MAÎTRE DE L'OUVRAGE : ADMINISTRATION DES PONTS ET CHAUSSEES - SERVICE DES CANAUX HOUILLERS.



PONT-ROUTE BIAIS A 45° SUR LE CANAL ALBERT A WIJNEGEM. LONGUEUR DU TABLIER : 112,60 M. LARGEUR TOTALE : 17,50 M.



PONT-RAILS DU CRASSIER A DAMPREMY. TRAVÉE PRINCIPALE, PORTÉE : 59,10 M. TRAVÉE D'APPROCHE, PORTÉE : 21,68 M. MAÎTRE DE L'OUVRAGE : S. A. FORGES DE LA PROVIDENCE. BUREAU D'ÉTUDES : SERVICE DES CANAUX HOUILLERS.

SOCIÉTÉ ANONYME DES
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS PAUL WURTH
LUXEMBOURG
FONDÉE EN 1870

POUR PEINDRE ET ENTREtenir VOS CONSTRUCTIONS METALLIQUES

LES ATELIERS

S.P.R.L.

H. LAUREYS

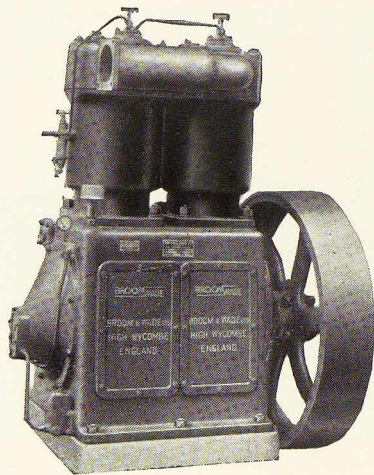
PEINTURE

BATIMENT - INDUSTRIE

202, CHAUSSÉE DE BOENDAEL - BRUXELLES

Tél. 48.80.80 (2 lignes)

PARTOUT ET TOUJOURS A VOTRE SERVICE



E H 240.

LES COMPRESSEURS E H 240

"BROOMWADE"

ont collaboré à la merveilleuse réalisation des
Ateliers de Construction de Jambes-Namur :
le PONT DES ARDENNES.

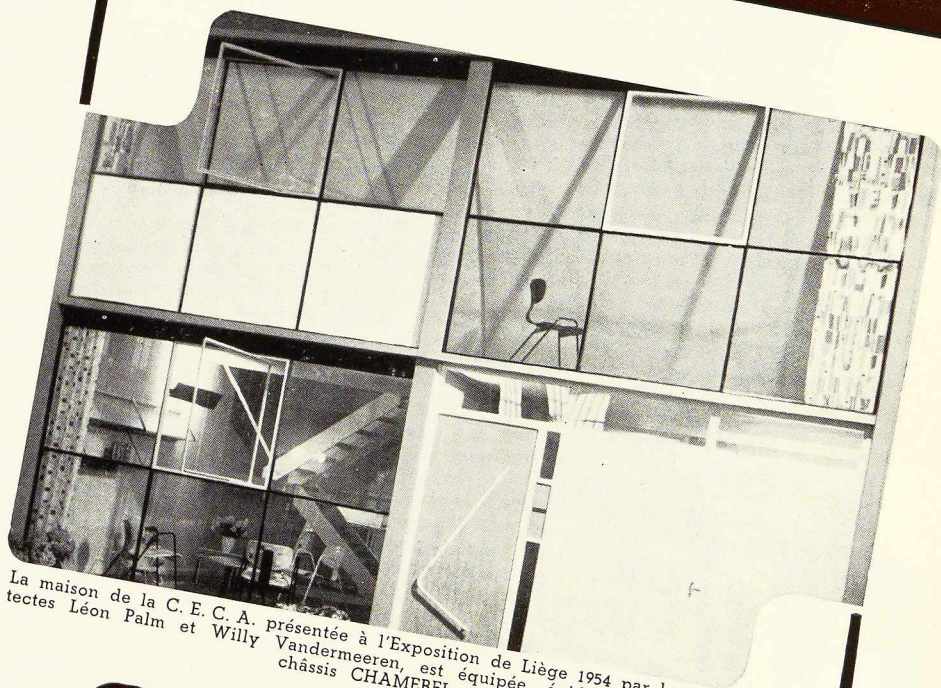
Agents exclusifs pour la Belgique,
le Congo Belge et le Luxembourg :

BAEYENS
ETS EDOUARD BAEYENS SPRL *Bruxelles* 5 MINUTES DE LA BOURSE

28-30, rue des Fabriques, BRUXELLES. Tél. 12.50.10 (5 lignes)

CHAMEBEL

VILVORDE



La maison de la C. E. C. A. présentée à l'Exposition de Liège 1954 par les architectes Léon Palm et Willy Vandermeeren, est équipée, évidemment, par les châssis CHAMEBEL.

USINES et BUREAUX à VILVORDE

Tél. : 51.25.01 (3 lignes)

BUREAU de BRUXELLES, 27, rue Royale

Tél. 17.47.40 - 17.21.81

TOUTE MENUISERIE MÉTALLIQUE
ACIER - ALUMINIUM - BRONZE
CHASSIS ET PORTES
CHAMBRANLES
CLOISONS FIXES ET AMOVIBLES
REVÊTEMENTS EN TOLE
LANTERNEAUX AU VITRAGE
SANS MASTIC **ALUMINEX**

DEVIS



A. DEVIS & C^o
Produits métallurgiques

ACIERS MARCHANDS • TOLES • BOULONS

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

ACIERS SPÉCIAUX • OUTILS

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

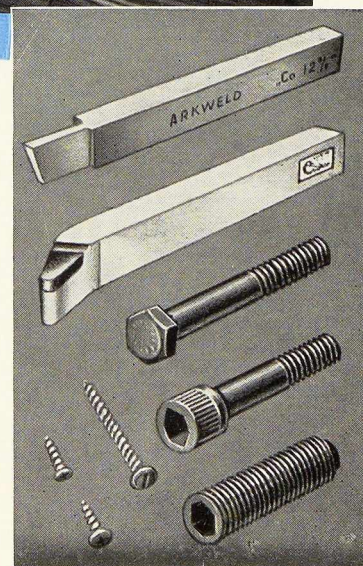
POUTRELLES • FERS U • RONDS A BETON

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

STOCKS IMPORTANTS • FOURNITURES RAPIDES

Outils
JESSOP - SAVILLE

Toutes
les spécialités en
boulonnerie et
visserie.



LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARE

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

19^e ANNÉE - N^o 9

SEPTEMBRE 1954

Voyage d'étude de l'A. F. P. C. dans la région de l'Est de la France

G. N. Balbachevsky,
Ingénieur au Centre Belgo-
Luxembourgeois d'Information
de l'Acier

C'est dans la région de l'Est de la France, groupant de nombreux centres importants des industries sidérurgiques et minières françaises, que s'est déroulé cette année le voyage traditionnel de l'Association Française des Ponts et Charpentes (A. F. P. C.).

Parti de Nancy, le groupe français auquel s'étaient joints quelques ingénieurs belges a visité divers établissements industriels échelonnés le long de la Meurthe, de la Moselle et de la Sarre, ainsi que les ouvrages d'art récemment achevés ou en construction dans cette région.

Les participants au voyage de l'A. F. P. C. ont pu constater l'immense effort fait en France en vue d'accroître et de moderniser l'équipement industriel du pays. Nos lecteurs trouveront ci-après de brèves notes sur les ouvrages visités au cours de la tournée.

Moulins Vilgrain à Nancy (fig. 2 et 3)

Les Grands Moulins Vilgrain ont vu leurs bâtiments gravement endommagés en septembre 1944. C'est ainsi que le magasin, le moulin construit sur le pont franchissant la Meurthe, le bâtiment de nettoyage et la centrale, édifiés en ossature métallique s'étaient effondrés. Les travaux de reconstruction commencèrent au printemps 1946. Les bâtiments « Moulin » et « Nettoyage » ont été reconstruits en charpente métallique plus légère qu'une ossature en béton armé qui aurait apporté sur les piles du pont et sur les murs des anciennes turbines, des charges excessives. A moins de dépenses extrêmement

élevées, il ne pouvait être question de renforcer les fondations de ces ouvrages établies sur pieux dans la Meurthe.

Il y a lieu de signaler pour ces deux bâtiments comme particulièrement intéressante la conception de l'ossature métallique dont tous les planchers, calculés à 650 kg/m² de surcharge, sont en encorbellement de 0,75 m sur le rez-de-chaussée afin

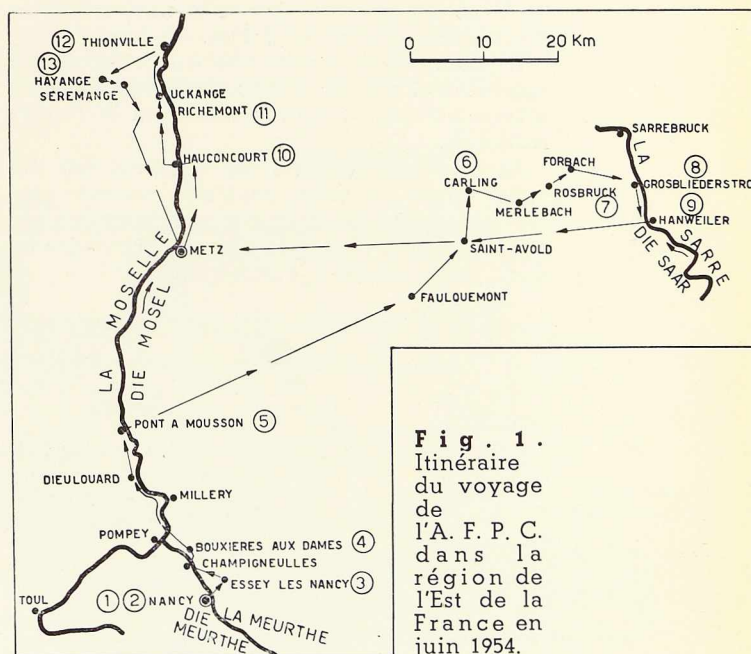


Fig. 1.
Itinéraire
du voyage
de
l'A. F. P. C.
dans la
région de
l'Est de la
France en
juin 1954.

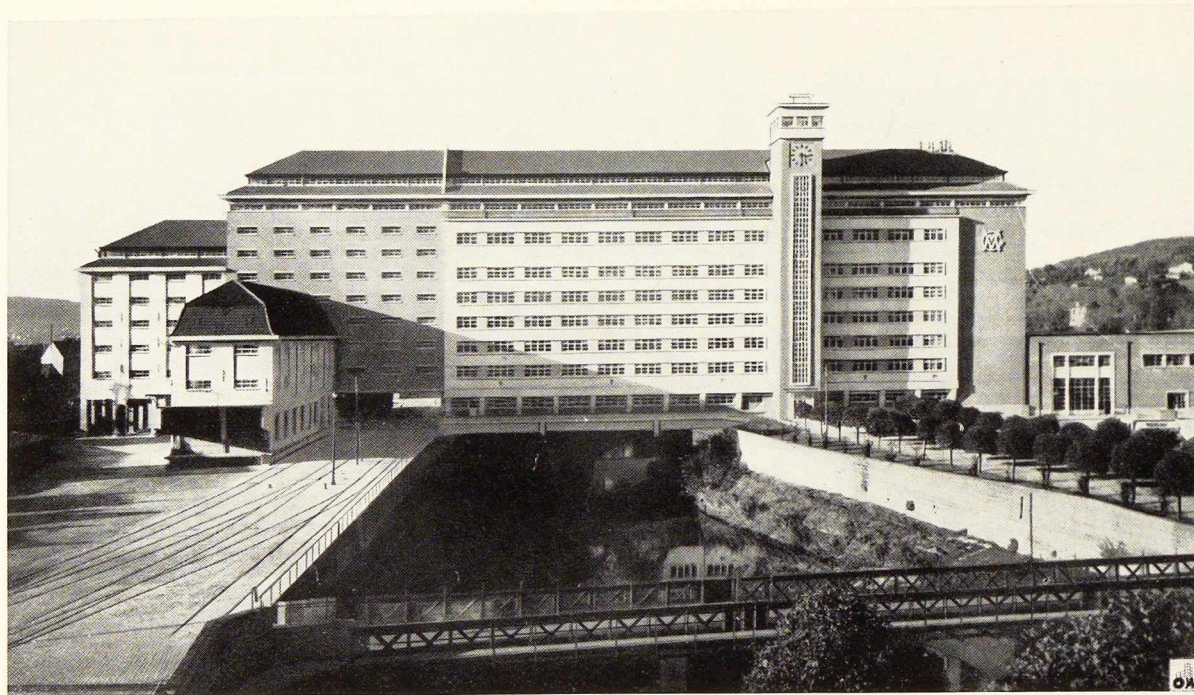


Fig. 2. Vue d'ensemble des Grands Moulins Vilgrain à Nancy.

d'élargir aux étages ces bâtiments pour le logement des nouveaux appareils de meunerie, sans toucher aux piles de fondation.

L'établissement des façades fut ainsi étudié spécialement afin de réduire les charges en porte à faux, tout en assurant une isolation thermique suffisante.

Le parement extérieur est constitué par des voiles minces en béton armé avec nervures supportant le parement intérieur en briques creuses; l'aménagement d'un vide d'air de 2 cm entre les deux parois complète l'isothermie.

Le mode de fixation de ces plaques de béton sur la charpente métallique comporte des boulons serrés à bloc à l'une des extrémités, ceux de l'autre extrémité sont laissés avec un jeu de 1 mm pour permettre les mouvements dus aux dilata-tions éventuelles.

La centrale et le magasin ont été reconstruits en béton armé. La plupart des bâtiments des Moulins Vilgrain sont fondés sur pieux Franki. Par leur conception et leur réalisation les nouveaux bâtiments des Grands Moulins Vilgrain à Nancy font honneur aux architectes B. Lhotelier, G. & Cl. Robin, P. Ricaut et J. & M. André.

Pont Molitor

Le pont Molitor livre passage à une voie urbaine de la ville de Nancy au-dessus du canal de la Marne au Rhin.

Il remplace un ouvrage détruit en 1944. Le nouveau pont comporte entre 2 culées une travée indépendante de 26 m de portée entre appuis et de 10,60 m de largeur entre axes des garde-corps.

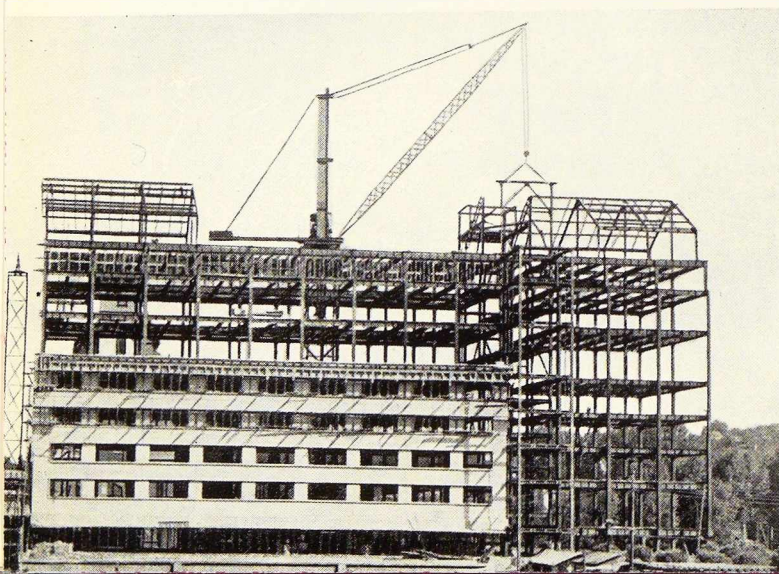


Fig. 3. Grands Moulins Vilgrain à Nancy. Vue de l'ossature métallique en cours de montage.

Cette travée en béton précontraint est portée par 9 poutres sous chaussée dont la hauteur n'est que de 1/26 de la portée entre appuis.

Pont d'Essey

Le pont d'Essey permet le franchissement de la Meurthe par la route nationale n° 74 à la sortie de Nancy; sa largeur est de 15 m, avec une chaussée de 10,50 m et deux trottoirs de 2,25 m chacun.

Le pont comporte une seule arche de 59 m de portée en béton armé, dont le surbaissement, commandé d'une part par le niveau de la chaussée et d'autre part par celui des plus hautes eaux, est de 1/11.

La solidarisation entre la voûte mince et la dalle supérieure portant la chaussée est assurée par 8 voiles longitudinaux et 22 voiles transversaux. L'ancrage de la dalle supérieure sur chaque culée devant absorber un effort de traction important, a été constitué par 106 barres de 32 mm en acier Ac 54.

Pont de Bouxières-aux-Dames

Ce pont permet le franchissement de la Meurthe par le chemin départemental n° 40. Il remplace un très vieil ouvrage en maçonnerie ayant un passé historique et qui comportait 6 arches inégales, séparées par des piles de 4 m de largeur, la distance entre les murs de culées était de 75 m.

Le nouvel ouvrage est un pont en béton armé à 3 travées de 25 m de portée, dont le tablier est constitué par des arcs à triple articulation supportant une dalle sous chaussée, par l'intermédiaire de poteaux.

La longueur du nouvel ouvrage entre nus de culée est de 82,80 m. La largeur utile du tablier est de 8 m, dont 6 m pour la chaussée. Les culées, entièrement nouvelles, ont été établies à l'intérieur d'une enceinte de palplanches métalliques.

Pont de Pont-à-Mousson

Cet ouvrage donne passage à la route nationale n° 57, sur la Moselle, entre Nancy et Metz. Au cours des guerres, cet ouvrage a subi de très nombreuses destructions en 1870, en 1914, en 1940 et 1944.

Les caractéristiques générales ont cependant peu varié, sauf en ce qui concerne la largeur.

Le pont actuel mesure 161,75 m de longueur, franchis par 5 arches de 27 m, 31 m, 33,75 m, 31 m et 27 m.

Le pont se trouvant en pleine ville et au voisinage de monuments classés, une certaine recherche architecturale était indispensable; elle a été obtenue par les lignes générales de l'ouvrage volontairement calmes et par le soin apporté aux parements des appuis et des tympans.

Centrales thermiques de Carling et de Grosbliedestroff

Deux importantes centrales thermiques sont actuellement en construction à Carling et à Grosbliedestroff. Ces centrales construites en ossature métallique ont été conçues pour l'alimentation en énergie des usines sidérurgiques de la région. Une description détaillée de ces ouvrages qui font honneur aux ingénieurs français, sera donnée dans un prochain numéro de notre revue.

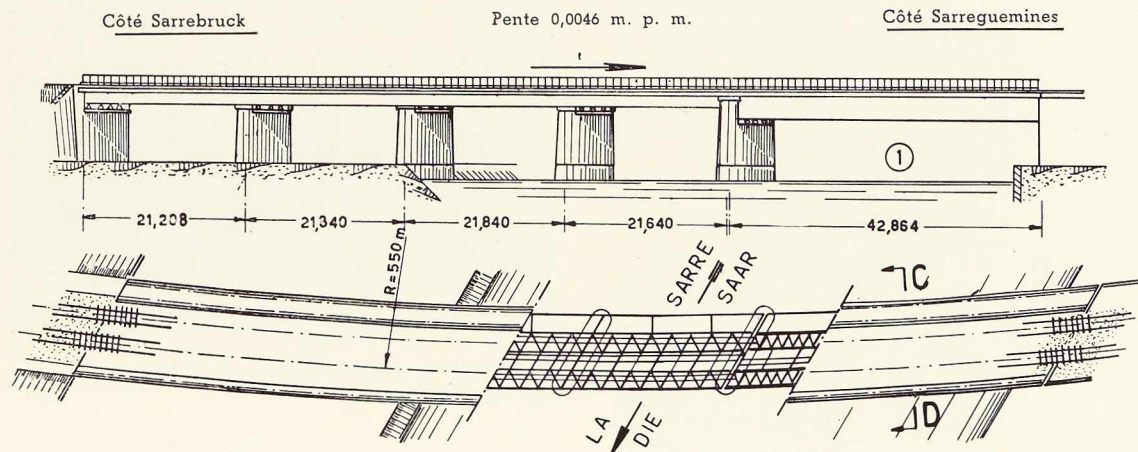
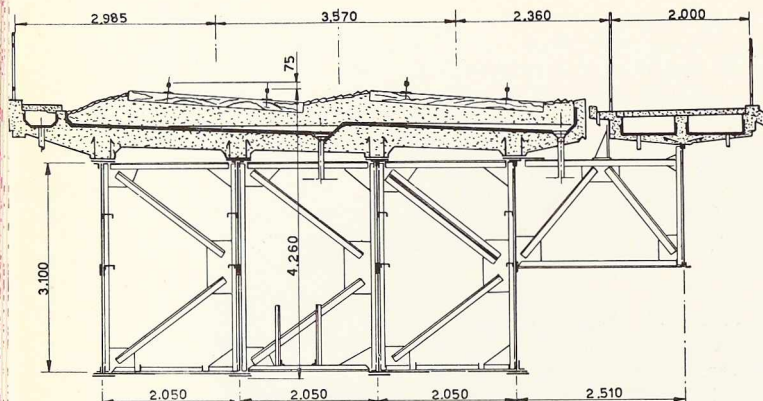


Fig. 4. Pont de Hanweiler sur la Sarre. Pour la coupe C-D, voir figure 5.

1. Passe navigable.



Pont de Hanweiler (fig. 4 et 5)

Le pont de Hanweiler est un ouvrage à deux voies construit en remplacement d'un ouvrage à 6 travées de 22 m environ détruit pendant la guerre. La première pile côté Sarreguemines a été supprimée à la demande du service de la Navigation.

Le nouvel ouvrage comprend une travée indépendante de 43 m de portée reposant sur la culée côté Sarreguemines et la première pile conservée et aménagée et un groupe de 4 travées solidaires de 22 m environ de portée reposant sur la culée côté Hanweiler et les piles conservées et aménagées. Les tabliers du type fer-béton sont constitués de 4 poutres en acier, de 3,10 m de hauteur pour la travée indépendante et 1,55 m pour les autres. Ces poutres supportent les voies posées sur ballast par l'intermédiaire d'une dalle en béton armé liée à l'ossature métallique par attaches soudées. Une passerelle pour piétons prévue côté amont est également du type acier-béton, poutre unique en acier supportant un platelage en béton armé. Des liaisons disposées tous les 7 m environ assurent la stabilité de l'ensemble.



Fig. 5. Pont de Hanweiler. Coupe C-D (voir fig. 4). La membrure inférieure est en acier Ac 54, la membrure supérieure en acier Ac 42.

Les appuis sur culées sont fixes et tous les autres mobiles. Des dispositions particulières sont prévues sur la pile commune au groupe de 4 travées et à la grande travée pour permettre la dilatation.

Les poutres ont été tracées en plan pour suivre la courbure des voies (550 m). Les efforts de torsion correspondants ont été pris en compte dans les calculs.

La superstructure métallique est en acier Ac 42, à l'exception de la partie inférieure des poutres



Fig. 6 (ci-dessus). Détail des pylônes du pont de Hauconcourt.

Fig. 7 (ci-contre). Pont suspendu de Hauconcourt sur la Moselle, entre Metz et Thionville.

de 43 m de portée qui est en acier Ac 54 pour raison d'économie. Il a été prévu de précontraindre les travées de 22 m par dénivellation d'appuis de manière à éviter la fissuration de la dalle en béton au-dessus des appuis.

Il a été mis en œuvre pour la construction du pont de Hanweiler 460 t d'acier et 470 m³ de béton.

Pont de Hauconcourt (fig. 6 et 7)

Situé entre Metz et Thionville ce pont franchit la Moselle à Hauconcourt. L'ouvrage est un pont suspendu à trois travées. La travée centrale au-dessus de la Moselle a une portée de 80 m. Les pylônes portant les câbles, sont des portiques en béton armé.

Centrale sidérurgique de Richemont (fig. 8)

La centrale thermique de Richemont a été conçue pour l'alimentation des usines sidérurgiques de la région de Thionville, Hagondange et Hayange par l'utilisation des gaz de hauts fourneaux.

Cette centrale, qui sera réalisée en charpente métallique est actuellement en construction.

La première tranche de la centrale comportera 2 groupes turbo-alternateurs de 55 000 kW et 3 chaudières Babcock produisant 240 t/h de vapeur. Dans son stade définitif, la centrale pourrait comprendre 6 groupes de 55 000 kW et 6 chaudières de 240 t/h.

Les bâtiments principaux de la centrale de Richemont comprennent essentiellement :

- 1) Le bâtiment de la salle des machines;
- 2) Le bâtiment de la chaufferie.

Le premier, dont les dimensions sont de 80 × 30 × 27 m de hauteur, comprend une série de portiques métalliques soudés, articulés au pied.

Le second forme un ensemble de 80 × 32 × 42 m de hauteur. Le système portant des 5 étages principaux a été réalisé en ossature métallique constituée de cadres transversaux et longitudinaux, sans contreventement. Certains piliers de l'ossature portent une charge dépassant 1 200 t. L'ensemble des travaux de construction métallique pour les bâtiments principaux et les bâtiments annexes a exigé la mise en œuvre de 5 500 t d'acier.

Fig. 8. Ossature métallique de la centrale sidérurgique de Richemont en cours de montage.

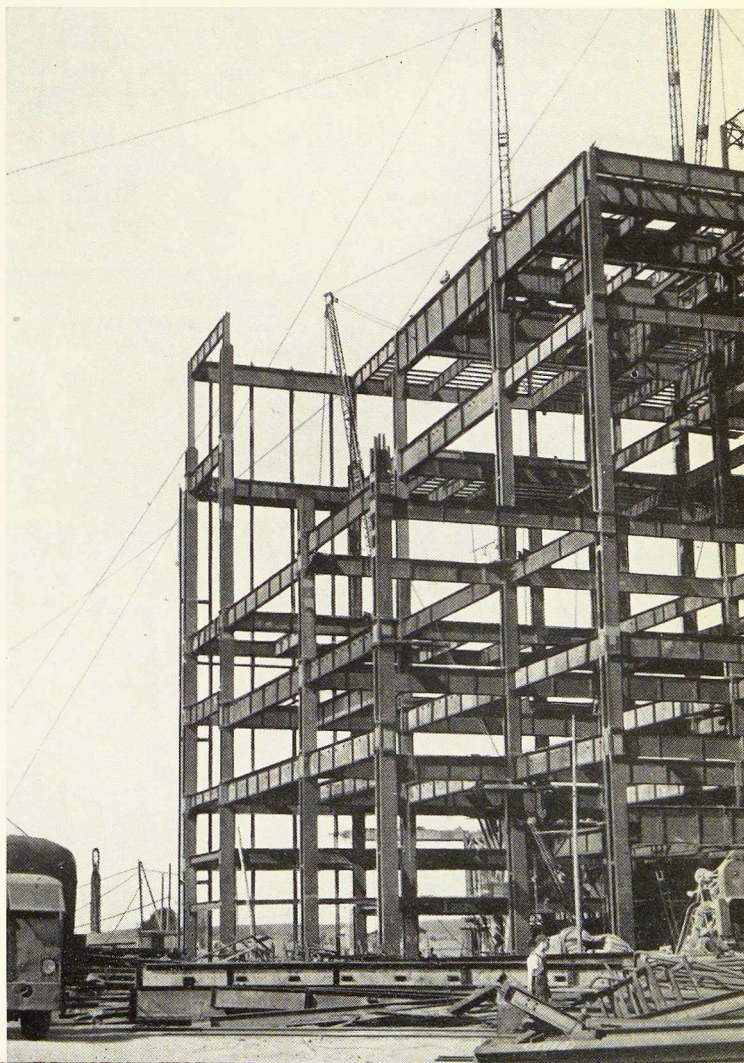
Usines Sollac (fig. 10)

Les usines de la Société Lorraine de Laminage Continu (Sollac) sont situées dans la vallée de la Fensch au milieu d'une importante concentration industrielle s'étendant sur un espace restreint. Ces usines sont en deux groupes distants de 4 km :

- 1) Usines de Séremange pour l'ensemble des traitements à chaud;
- 2) Usines d'Ebange pour l'ensemble des traitements à froid.

Les usines de Séremange comprennent une aciérie mixte Thomas-Martin, un blooming, un train continu à larges bandes à chaud, les moyens de finissage des tôles à chaud, une cokerie.

L'usine d'Ebange comprend un décapage continu, deux trains à froid continus, une ligne de dégraissage électrolytique, un atelier de recuit, des trains à écrouir, une ligne d'étamage électrolytique ainsi que diverses installations de finissage.



Le bâtiment principal abritant les aciéries proprement dites mesure 300 m de longueur sur 70 m de largeur. La totalité des bâtiments des laminoirs à chaud représente une surface de plus de 74 000 m² pour une surface de terrain d'environ 210 000 m². Le tonnage global de l'acier destiné à la charpente des bâtiments des usines de Séremange et d'Ebange est d'environ 50 000 t. Pour l'ensemble de ces usines on est arrivé à une cadence de montage atteignant en pointe 2 500 t par mois environ.

Les éléments de la charpente, dont l'importance n'a été limitée qu'au gabarit admissible pour le transport, ont été construits en atelier.

Le principe de la construction rivée fut admis pour l'ensemble des halls des trains de laminage, sauf pour certaines poutres de ponts roulants qui ont été exécutées en construction soudée et pour deux bâtiments dont l'un est entièrement soudé et l'autre mi-soudé, mi-rivé.

En raison des surcharges importantes de l'ordre de 9 à 12 t/m², les planchers recouvrant les sous-sols sont constitués par une dalle continue en béton armé reposant sur une poutraison en acier supportée par des potelets métalliques. La totalité des bâtiments des laminoirs à froid de l'usine d'Ebange représente une surface de 79 000 m². La surface du terrain s'élève à 224 800 m².

Tous les bâtiments sont d'un seul tenant, formant un ensemble s'inscrivant dans un vaste rectangle mesurant d'Ouest en Est 341 m et du Nord au Sud 308 m. Ils sont tous munis de ponts roulants dont la puissance s'échelonne de 10 à 16 t.

La couverture est constituée par un support en tôle nervurée de 1 mm d'épaisseur posé et agrafé sur les pannes de la charpente métallique, ces dernières étant espacées de 1,50 m.

La surface des tôles est recouverte d'une plaque d'Isorel de 10 mm d'épaisseur collée au bitume à chaud et destinée à assurer l'isolation thermique de la toiture.

Le revêtement d'étanchéité est ensuite appliqué. Il consiste en trois épaisseurs de feutre bitumé, collées successivement au bitume à chaud. La protection mécanique de l'étanchéité est enfin assurée par une couche de tarmac en gravillons fins.

Le poids total de ce système de couverture est de 45 kg/m² seulement.

Ponts de Thionville (fig. 9 et 11 à 15)

Le pont de *Thionville-Sud* sur la Moselle est un ouvrage à 5 travées continues de 28,50 m. Il comprend 2 tabliers ballastés à 2 voies chacun. Ces tabliers sont du type acier-béton : ossature métallique supportant seule la charge permanente et l'ensemble acier-béton la surcharge des trains.

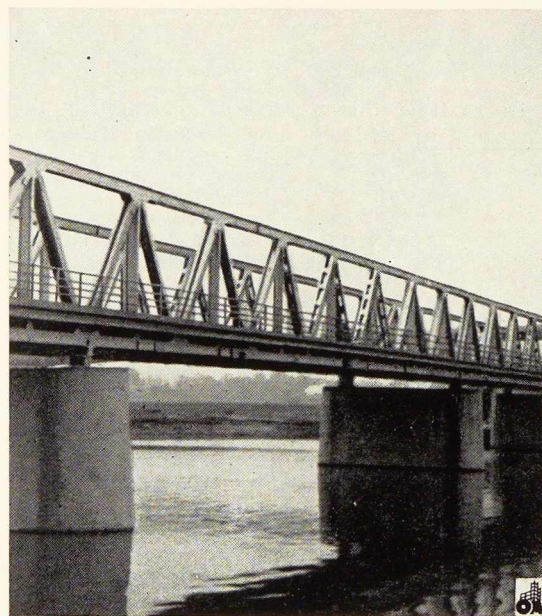
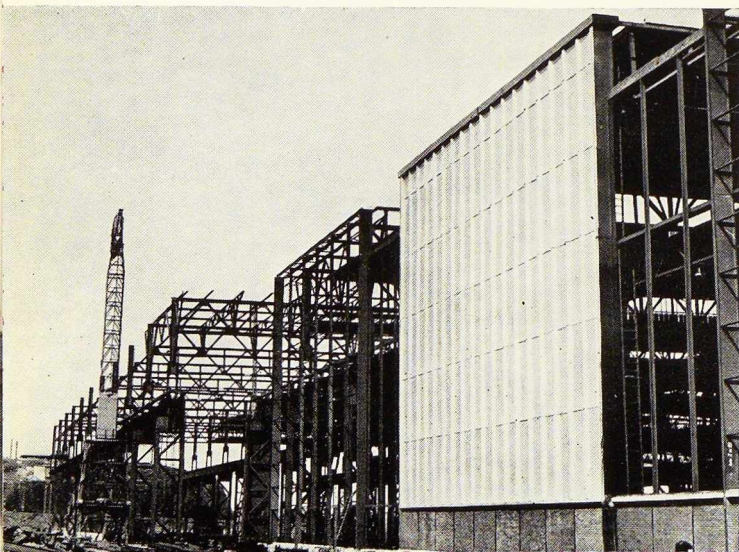


Fig. 9. Vue partielle d'un des ponts métalliques visités au cours de la tournée de l'A. F. P. C.

Chaque tablier se compose essentiellement de 6 poutres en treillis métallique supportant une dalle sous voies en béton armé et reliées à intervalles réguliers par de fortes entretoises répartitrices également en béton armé. Le coffrage de l'enrobage intérieur des poutres est réalisé au moyen de coquilles préfabriquées en béton armé

Fig. 10. Sollac. Bâtiments destinés à abriter le train de laminoirs à froid à Ebange. (Voir L'Ossature Métallique, n° 12-1951.)



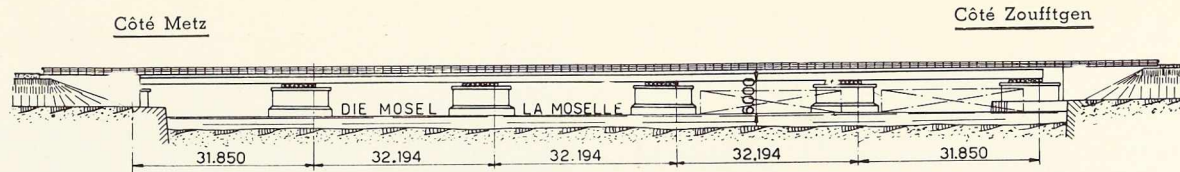


Fig. 11. Elévation du pont de Thionville-Nord.

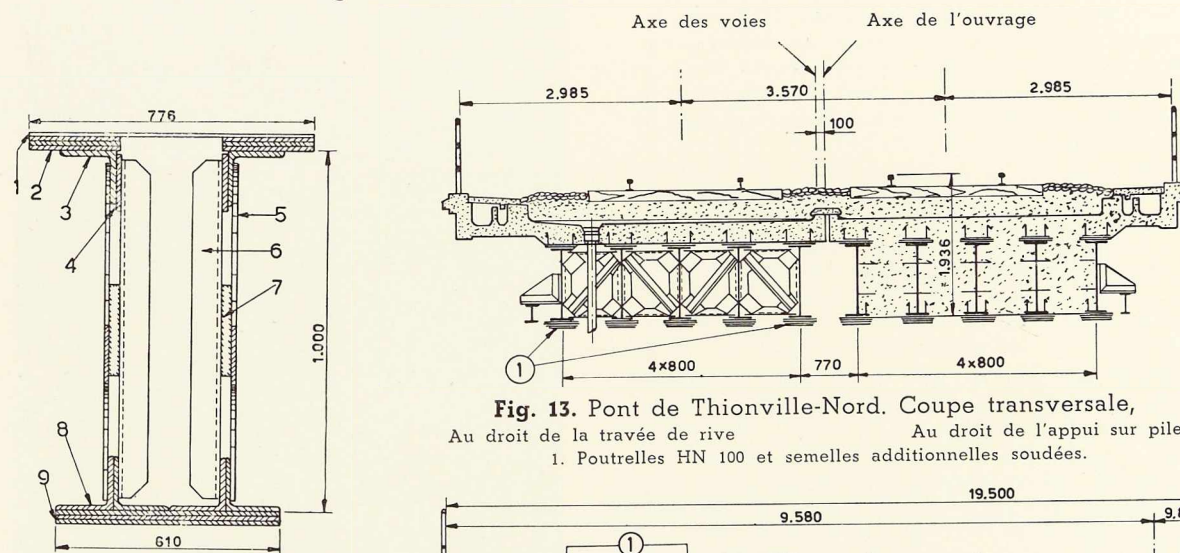


Fig. 12. Pont de Thionville-Sud. Détail d'une maîtresse-poutre.

1. Barrette $270 \times 12,7$. - 2. Semelles supérieures $250 \times 12,7$. - 3 et 8. Cornières $153 \times 153 \times 15,8$. - 4. Ame $160 \times 15,8$. - 5. Treillis. - 6. Cornière. - 7. Fournure ép. $31,6$. - 9. Semelles inférieures $610 \times 12,7$.

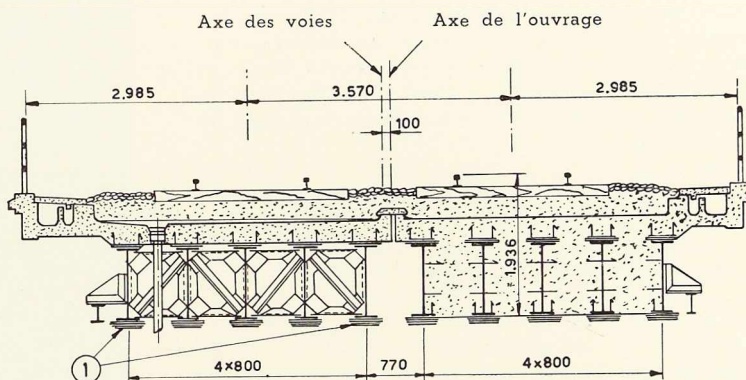


Fig. 13. Pont de Thionville-Nord. Coupe transversale, Au droit de la travée de rive
1. Poutrelles HN 100 et semelles additionnelles soudées.

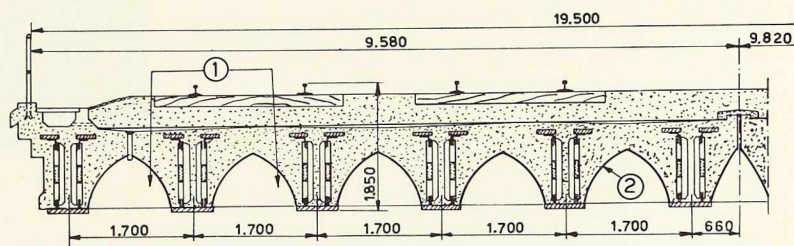


Fig. 14. Pont de Thionville-Sud. Coupe transversale.
1. Entretoises en béton armé. - 2. Coffrage incorporé en béton armé.

de 3 cm d'épaisseur. Chacune des poutres est constituée de deux membres doubles en plats et cornières réunies par des montants intérieurs en cornières et des treillis extérieurs en fers plats. Les membrures sont rivées, les montants et les treillis sont soudés.

Ce type a été étudié en fonction des aciers disponibles dans les parcs de la S. N. C. F. Les délais impartis pour l'exécution des tabliers étaient trop courts pour que l'on puisse réunir les 5 000 m de HN 100 nécessaires pour des tabliers de type normal.

Le système présente une certaine originalité : en effet les treillis sont comprimés sous l'action de la charge permanente et sont tendus sous l'action de la surcharge, ce qui permet de les

alléger. L'exécution du béton a donné lieu à certaines précautions, en particulier la dalle a été mise sous eau pour réduire les effets du retrait. Les mesures effectuées lors des essais ont confirmé l'exactitude des calculs.

La construction du pont a nécessité la mise en œuvre de 1 600 t d'acier et de 2 300 m³ de béton armé.

Le pont de *Thionville-Nord* sur la Moselle, actuellement en construction est un ouvrage ballasté comprenant 2 tabliers à une voie en 5 travées continues de 31,85 m à 32,20 m de portée. Les tabliers sont du type acier-béton : charge permanente supportée par l'ossature métallique seule et la surcharge par l'ensemble acier-béton.

Pour chaque tablier, l'ossature métallique est

Fig. 15. Pont de Thionville-Nord. Ancrages soudés destinés à renforcer la liaison entre les poutres en acier et la dalle en béton armé.

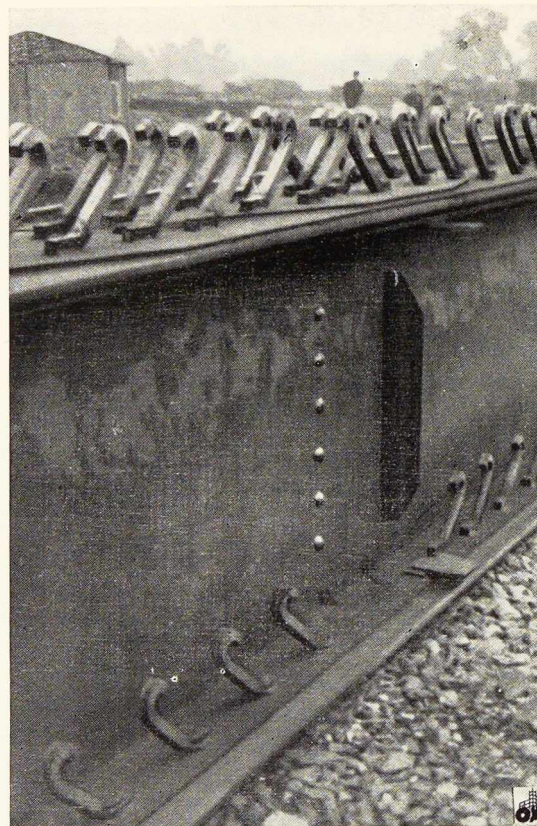
constituée de 5 poutrelles HN 100 entretoisées et renforcées au moyen de semelles soudées. L'ossature supporte la dalle en béton armé sous voies. Des ancrages soudés relient fortement les poutres métalliques et la dalle en béton armé. Dans les zones d'appuis intermédiaires les poutrelles sont enrobées sur toute leur hauteur de manière à diminuer le nombre de semelles de renforcement.

Les joints d'atelier sont soudés et les joints de chantier rivés après mise en place des poutrelles au moyen de grues. Les quantités de matériaux mis en œuvre se sont élevées à 730 t pour l'acier et à 370 m³ pour le béton armé.

*
**

Le voyage 1954 de l'A. F. P. C., qui s'est déroulé dans une région très industrielle, a permis aux participants de visiter de vastes entreprises d'une conception toute moderne. Les usines Sollac ont laissé chez tous une impression de grandeur et de puissance, à l'image de l'industrie qu'elles abritent.

M. Prot, remplaçant le Président Grelot, empêché, et M. Cassé, Secrétaire de l'A. F. P. C. se sont dévoués comme à l'habitude pour rendre le voyage aussi fructueux qu'agréable.



Signalons pour terminer qu'à côté de puissantes installations industrielles, il nous a été donné de voir des cités érigées par l'industrie sidérurgique pour son personnel, où des maisons coquettes et confortables contribuent à son bien-être (fig. 16).

G. N. B.

Fig. 16. Façade d'un bloc d'appartements destinés aux cadres de «Sollac». (Voir L'Ossature Métallique, n° 9-1953.)

Photo Guy Hoistein.



Fig. 1.

Le désir de l'homme de conserver et de collectionner ses écrits est de tous temps; aussi l'origine des bibliothèques remonte-t-elle au début de la civilisation.

Actuellement, chaque Etat s'enorgueillit, à juste titre, des inestimables trésors que sont ses magnifiques collections. Même en dehors des grandes bibliothèques nationales, quelle est la ville qui ne possède pas la sienne? Toutes les Universités, les Ecoles, les Congrégations, les Communautés, les Administrations ont la leur et nombreux sont les particuliers qui conservent jalousement quelques milliers de livres patiemment choisis et classés.

Au cours des siècles, la conception des bibliothèques a beaucoup évolué.

Si nous savons en général peu de choses des grandes bibliothèques de l'Antiquité qui nous ont été révélées par des fouilles, sinon qu'elles étaient somptueuses, nous connaissons mieux celles des Grecs et des Romains qui eurent la passion de la lecture.

Au moyen âge, les bibliothèques furent surtout l'œuvre des moines et des Eglises. La copie et la lecture étaient des devoirs importants de la vie monacale et les couvents se constituèrent de magnifiques et importantes collections.

Avec la Renaissance, nous assistons à une floraison de bibliothèques-salons composées d'une ou de plusieurs salles de lecture sur lesquelles les architectes portent tout l'intérêt, s'ingéniant à loger le plus grand nombre possible de volumes. Ces salles sont parfois entourées de véritables murailles de livres s'élevant à de grandes hauteurs recoupées par des balcons. Celle de l'Abbaye de St-Gall, en Suisse (fig. 1), nous en donne le modèle.

Il nous faut arriver vers le milieu du XIX^e siècle pour trouver de nouvelles idées. Pour faire face aux problèmes sans cesse posés par l'accroisse-

Techniques nouvelles des bibliothèques

Paul Remond,
Paris

ment du nombre des livres, on envisage enfin de les placer non plus dans les salles de lecture, mais dans des salles annexes. C'est d'abord l'architecte français Labrouste qui construit en 1857 avec la Maison Baudet, la grande salle de lecture et le magasin central de la Bibliothèque Impériale, ensemble qui restera pendant longtemps un modèle (fig. 4). C'était le commencement dans la construction des bâtiments, de l'utilisation du fer et de la fonte et c'est avec ces deux matériaux qu'est construite l'ossature de ce magasin où le bois n'est conservé que pour les tablettes.

Pour obtenir le maximum de lumière, Labrouste crée à la partie supérieure et entre les casiers, des plafonds vitrés; les 3 planchers intermédiaires sont constitués par des caillebotis en fonte qui permettent à la lumière de pénétrer jusqu'au rez-de-chaussée. Huit escaliers en fonte et quatre monte-livres à bras desservent les 4 niveaux de ce magasin dont la capacité permettait à l'origine de stocker environ 500 000 volumes (les rayonnages métalliques intercalaires ont été ajoutés après 1920).

A la même époque, en Amérique, un très gros effort est fait dans le domaine des bibliothèques; Snead imagine un matériel composé de montants en fonte formant crémaillères, avec tablettes en tôle et de nombreuses bibliothèques sont ainsi rapidement équipées.

Vers 1889, Lipman invente un système de rayonnages en acier où les tablettes sont supportées par des joues latérales accrochées aux montants qui forment crémaillères. Ce système, plus économique que les précédents et adapté au mode de construction des Américains, permet de construire des magasins de plusieurs étages, les montants des rayonnages étant en même temps les supports des planchers, les murs extérieurs n'étant plus que l'enveloppe des magasins.

Fig. 5. Bibliothèque Nationale. Département des Manuscrits. Rayonnages Baudet Donon Roussel type 444 en cours de montage.

De même, les techniciens s'ingénient à donner aux livres des magasins dignes de leur passé et de leurs auteurs.

Une bibliothèque, en dehors des parties réservées aux différents services administratifs, est conçue comme un instrument de travail, et doit comprendre 3 grandes divisions : les catalogues ou fichiers, la ou les salles de lecture et les magasins; nous ne retiendrons ici que la dernière partie, en envisageant dans les grandes lignes les solutions actuellement en présence.

Le magasin peut occuper des situations très différentes par rapport à la salle de lecture, mais avant tout il doit faire bloc avec elle et par sa position, assurer des liaisons et des transmissions rapides. Le magasin peut envelopper la salle de travail comme à Londres, au British Museum ou à Washington; être à côté, comme à la Bibliothèque Nationale à Paris ou à Berne; au-dessus comme à Pittsburg, Yale ou Ste-Geneviève à Paris et plus récemment pour le département des Estampes à Paris.

De plus en plus on envisage, tout au moins dans les grandes bibliothèques, leur division en bibliothèques spécialisées, chacune d'elles étant traitée comme un ensemble possédant sa salle de lecture et son ou ses magasins.

Pour nous, le plan type d'un magasin de livres se présente sous la forme d'un bloc rectangulaire à étages multiples (fig. 2). La largeur d'un tel bâtiment ne doit pas dépasser 15 à 18 m. Un couloir de 1 m à 1,20 m et deux couloirs de 0,60 à 0,70 m, formant passage le long des murs, servent à la circulation.

Au centre du bâtiment, on trouvera le groupe des liaisons verticales, c'est-à-dire : escalier, ascenseur, monte-livres, tubes pneumatiques, téléphones, etc. Si le bâtiment a une certaine longueur, des escaliers secondaires placés entre les épis relieront les étages.

Les rayonnages seront placés en épis de part et d'autre du couloir central et perpendiculairement à l'axe longitudinal.

La hauteur normale d'un étage est fixée à environ 2,20 m.

Les largeurs de passage entre épis varient entre 0,70 et 0,80 m

Les rayonnages pour formats courants auront

Fig. 6. Bibliothèque Nationale. Nouveaux Magasins des Manuscrits. Rayonnages métalliques Baudet Donon Roussel 444.

Photo Chevojon.





0,50 m c'est-à-dire des tablettes de 0,250 m de profondeur, et les montants seront espacés d'environ 1 m.

Si un magasin de livres peut profiter de la

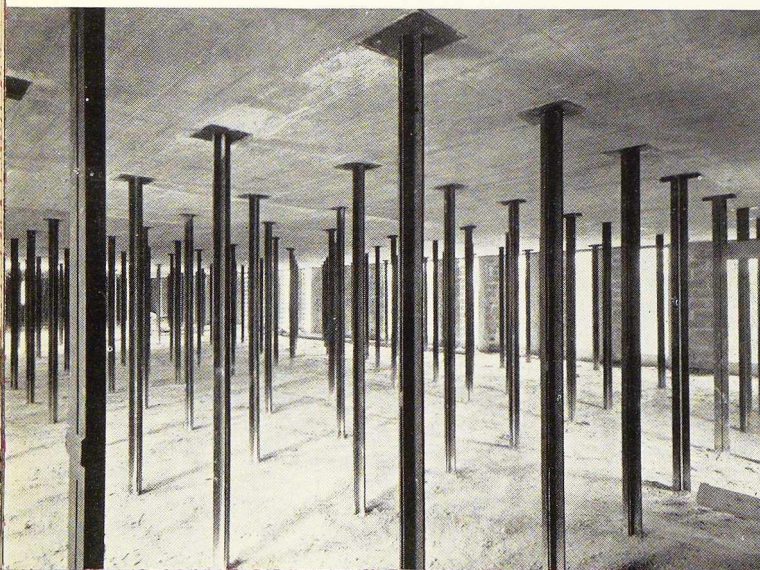


Fig. 7. Rayonnages métalliques autoporteurs sur plusieurs étages, avec passerelles intermédiaires à chaque étage.

lumière naturelle pour son éclairage général, il faut éviter l'action des rayons lumineux sur les ouvrages, celle-ci étant néfaste au papier comme aux reliures; les livres sont également sensibles à l'humidité et aux variations de température.

Les grands principes généraux ci-dessus étant bien déterminés, on se trouve en présence de trois types bien distincts de construction.

1° Le bâtiment est construit en fonction des rayonnages, mais totalement indépendant d'eux. Les planchers sont réalisés de façon classique et si l'on est conduit à prévoir des poteaux leur position est donnée par le rythme des épis de rayonnages qui, par la suite, les envelopperont et les masqueront (fig. 3). L'avantage de cette solution réside surtout dans le fait que le gros œuvre peut être achevé complètement avant que les rayonnages viennent prendre leur place comme des meubles. On peut invoquer aussi à l'avantage de cette solution le compartimentage horizontal du bâtiment par les planchers, éliminant ainsi tout risque d'incendie; nous préférons cependant que rien n'est moins inflammable et incombustible que les livres.

Cette solution peut être retenue lorsqu'il s'agit de documents de grande valeur, comme cela a été fait à la Bibliothèque Nationale pour les départements des Manuscrits et des Estampes (fig. 5 et 6).

2° Les rayonnages métalliques sont autoporteurs sur plusieurs étages, avec des passerelles intermédiaires également métalliques à chaque étage. La figure 7 représente une vue d'un magasin de ce genre comprenant 4 niveaux : pour établir ce document, on a, pour mieux montrer le système de construction, enlevé les panneaux du platelage des passerelles. Les rayonnages sont en tôle pliée, dont les montants forment les parties verticales de l'ossature. Les passerelles sont constituées par un quadrillage en profils spéciaux recevant le platelage. Celui-ci peut être fait avec des panneaux de tôle pliée ou avec tout autre matériau, pierre, verre, etc. Les montants, par leur forme tubulaire, ainsi que les profils spéciaux de la passerelle, permettent le passage de toutes les canalisations électriques et téléphoniques.

En résumé, dans cette solution, l'ensemble des rayonnages est aussi indépendant des murs exté-

Fig. 8. Séminaire Missionnaire de Chantilly. (Architecte : J. M. Delaage.) Magasin de livres; cinq étages en cours de construction.

Documents Baudet Donon Roussel. — Photo Chevojon.

Fig. 9. Séminaire Missionnaire de Chantilly.
Vue de l'allée centrale.

Photo **Chevojon.**

rieurs et peut être aménagé après la construction. C'est également la solution idéale dans le cas de l'utilisation de hautes salles existantes, comme d'anciennes chapelles par exemple; c'est enfin une solution relativement économique.

3° Il a déjà été fait allusion plus haut à la solution dite « américaine » dans laquelle des poteaux métalliques en forme de croix sont placés dans l'axe de tous les montants de rayonnages, c'est-à-dire dans un sens tous les 1 m et dans l'autre sens tous les 1,25 m (fig. 8). Ces poteaux de la hauteur d'un étage sont munis à leur partie supérieure d'une sorte de chapiteau permettant de recevoir une dalle de béton de 6 à 8 cm d'épaisseur les reliant tous les uns aux autres et les solidarissant avec les murs extérieurs. Les chapiteaux sont conçus de telle sorte qu'ils servent d'assise au poteau supérieur: un grand nombre d'étages peut être construit sur ce principe, certaines bibliothèques américaines possèdent des magasins d'une vingtaine d'étages.

Le bâtiment achevé, les montants des rayonnages exécutés en tôle pliée viennent emboîter et masquer les poteaux; il ne reste qu'à poser les tablettes et le magasin prend alors l'aspect donné par la figure 9.

*
**

Dans les trois solutions que nous venons d'exposer brièvement, l'acier a su répondre à tous les problèmes de la technique moderne, tant en ce qui concerne les ossatures que pour les rayonnages et les mobiliers.

En particulier, on ne conçoit plus les rayonnages autrement qu'en métal, en raison des nombreux avantages qu'il offre par rapport aux autres matériaux et sur le bois principalement: gain de place, incombustibilité, conservation, aspect, maniabilité et interchangeabilité des tablettes; de plus, il n'est sensible ni à l'humidité ni à l'attaque des nombreux parasites destructeurs des bois et par suite des livres.

Les techniciens ont su donner à certains rayonnages l'admirable aspect et le fini des carrosseries automobiles ou des beaux meubles; ces rayonnages protègent efficacement les ouvrages des atteintes de la lumière et des chocs.

En France, les magnifiques et si riches collections de nos bibliothèques sont généralement logées dans de vieux bâtiments historiques nullement conçus pour une telle affectation et ne correspondant pas à cet emploi. Depuis quelques



années, de gros efforts ont déjà été faits pour rénover, agrandir et reconstruire, ceci sous l'impulsion de la Direction Générale des Bibliothèques; mais il reste encore beaucoup à faire pour rattraper le retard sur l'étranger.

Il est à souhaiter que le problème soit envisagé dans toute son ampleur, l'importance de l'enjeu nous l'impose. Ne convient-il pas de préserver la culture française pour assurer son rayonnement à travers le monde?

P. R.

Bibliographie

Articles sur les Bibliothèques parus dans *L'Ossature Métallique*:
Les agrandissements des magasins de la Bibliothèque Nationale de Paris, no 9-1938;
Le nouveau Cabinet des Estampes de la Bibliothèque Nationale à Paris, no 10-1947;
Reconstruction de la Bibliothèque de l'Université Catholique de Louvain, no 7/8-1951.

F. Toussaint,
Ingénieur

Grues en caisson

Depuis quelques années, l'emploi de coques, c'est-à-dire d'éléments creux, cambrés, autoportants, et capables d'absorber des efforts importants s'est imposé en construction aéronautique. Les grands avantages — principalement l'économie de poids — que ce mode de construction apporte dans de nombreux cas, font augurer qu'il peut être utilisé dans d'autres domaines. Les rapides progrès de la technique de la soudure ont favorisé cette évolution, car il est permis, dans une mesure inconnue jadis, d'assembler des éléments de tôle de forme quelconque. Cependant l'emploi de la construction en caisson, dans le domaine de la construction métallique et de la construction des machines, ne peut être admis sur une aussi grande échelle que dans la construction aéronautique.

Ce fut tout d'abord pour la construction des ponts que l'on se tourna vers cette méthode et l'on apprit ainsi à faire participer à la résistance l'infrastructure métallique de la chaussée dont auparavant on n'avait pas tenu compte (du moins dans les calculs).

Jusqu'ici, la construction des dragues a largement utilisé la soudure, mais a peu appliqué la construction en caisson. Cela changera certainement dans l'avenir.

En 1949, la firme Demag de Duisburg, commença à utiliser le caisson pour la construction des grues. Elle construisit par exemple des ponts roulants de 30 et 50 t de force portante et de 22,5 m de portée, dont les poutres principales étaient réalisées en caissons fermés. Le poids d'acier nécessaire est quelque peu inférieur à celui d'une poutre en treillis, mais le choix de la construction en caisson fut dicté principalement par le désir d'obtenir un bel aspect et une surface extérieure lisse.

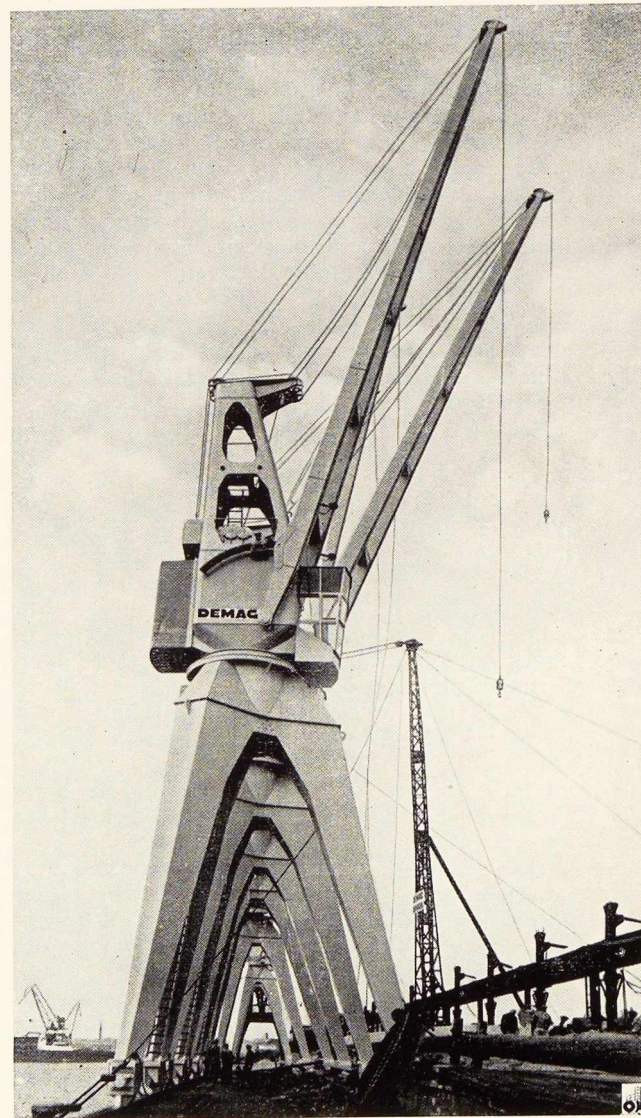


Fig. 1. Vue d'enfilade d'une série de grues HB.



Fig. 2. Grue HB dont le montage se fait sans emploi d'appareils de levage spéciaux.

construction en caisson dans les poutres et les poteaux des quatre ponts de chargement mobiles et des quatre ponts transbordeurs des grandes installations de Narvik.

Mais les avantages des profils enveloppes ou en caisson trouvent leur plénitude dans les grues HB conçues ces dernières années par Demag. La construction en caisson à l'aide de tôles soudées donne une économie de poids appréciable tout en assurant une construction d'une grande simplicité et d'une grande stabilité. Les béquilles creuses du portique sont remplies de béton pour obtenir la stabilité nécessaire.

La cabine est une coque autoportante qui porte aussi l'appareil d'appui des rouleaux de câbles de direction, et sert d'appareil de conduite pour le contrepoids mobile.

Les dimensions, la capacité portante et les vitesses de travail de la grue HB furent choisies à la suite d'une série de recherches et en accord avec les autorités compétentes des installations portuaires; on arriva à une construction plus aisée, moins chère et à une exploitation plus économique. Pour la construction de ses grues, Demag a instauré une fabrication en série. Les divers éléments de construction, par exemple les béquilles des portiques, la cabine, le bras de levage, sont

Fig. 3. Les différents éléments des grues HB sont réalisés par soudure. L'assemblage par rivets est utilisé pour le montage sur place de l'ensemble.

Ce mode de construction fut également employé pour deux ponts de chargement destinés à une usine norvégienne. La poutre en caisson entre les appuis a une section triangulaire, les parties en porte à faux une section trapézoïdale.

Les poteaux et les tirants au pied de ces poteaux sont également des poutres creuses à section trapézoïdale. Ce genre de construction permet d'obtenir des surfaces lisses qui ne présentent pas de points d'attaque pour la corrosion, comme les nombreux coins et angles dans les constructions en treillis.

Ces deux ponts ont une longueur de 77 m. Les poutres principales sont assemblées par soudure, en usine, en tronçons de 10 à 12 m; puis ces différentes parties sont réunies sur chantier à l'aide de rivets. La grue tournante est, pareillement au pont, réalisée en caisson: la tourelle pivote sur un anneau de roulements à billes. Les surfaces extérieures bien lisses permettent un entretien aisé et efficace.

On rencontre également une application de la

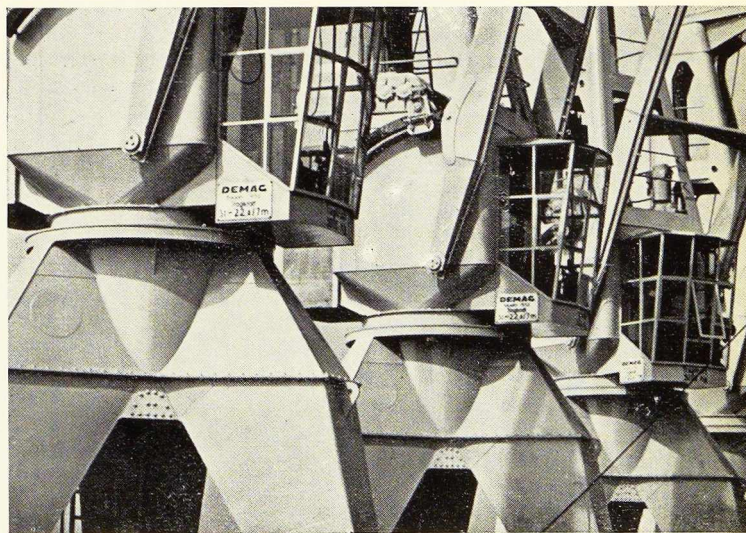


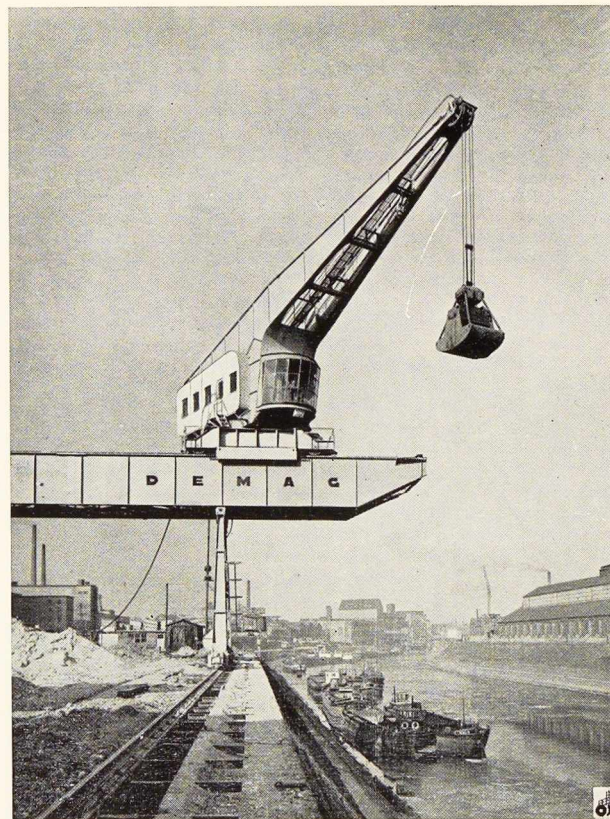
Fig. 4. Pont-portique équipé d'une grue à grappins HB.

fabriqués à l'aide d'un outillage permettant un travail absolument uniforme et précis, assurant l'interchangeabilité des diverses pièces. Il en est de même pour l'appareillage mécanique, tels les mécanismes de roulage, de levage, de rotation et de basculement, éléments qui constituent chacun de leur côté, une unité séparée sans rouages découverts.

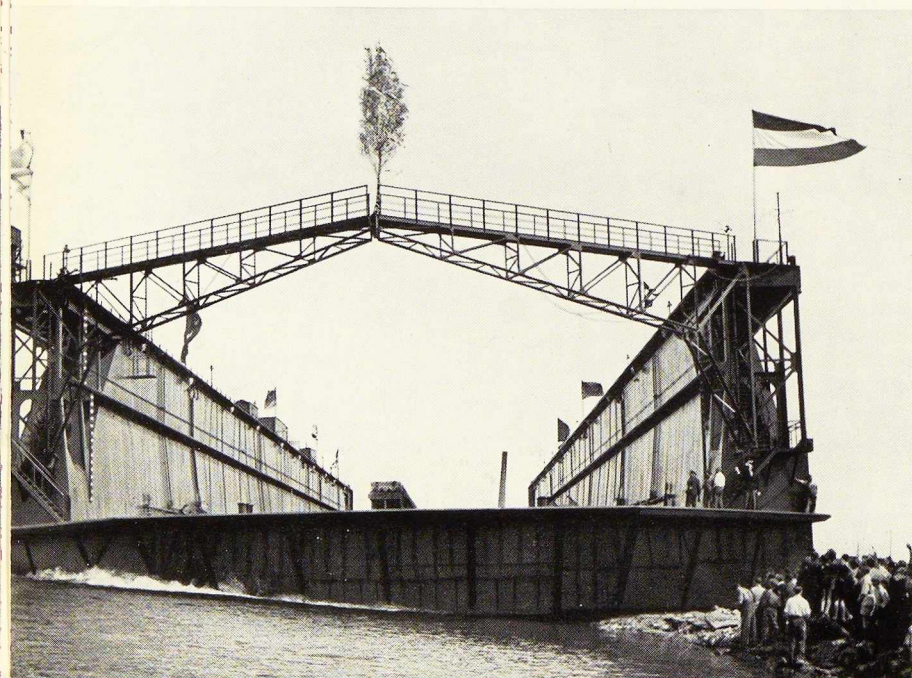
Les moteurs sont fixés par brides et chaque mécanisme peut être remplacé sans devoir procéder à aucun ajustage.

La grue HB est constituée le plus souvent d'un portique tripode. Un tel portique est statiquement déterminé; il repose toujours solidement par ses trois pieds sur la chaussée, même quand celle-ci n'est pas parfaitement plane. Il n'est cependant pas toujours possible d'utiliser le portique à tripode; pour une grue de 3 t de force portante et de 22 m de bras, par exemple, la largeur de la voie doit être de 6 m pour que la sécurité au basculement prescrite par le règlement soit assurée. Si l'on ne dispose pas de cette distance de 6 m, il faut en revenir au portique à quatre béquilles.

Pour le montage de la grue HB, on a utilisé un procédé permettant de se passer d'appareil de levage. Le bras de levage assemblé au sol, en même temps que le treuil, est d'abord dressé et sert de mât de montage tandis que le treuil est utilisé comme mécanisme de levage. Au moyen de ce mât on monte ensuite le portique et on y



place la partie tournante de la grue. Finalement le bras de levage est lui-même hissé sur la grue pour être fixé à la cabine.



Lancement en Allemagne d'un dock flottant de 10 000 t

Un dock flottant de 10 000 t, construit par la « Gute Hoffnungshütte » (G. H. H.) a été lancé le 12 mai dernier, en présence du Ministre de l'Economie du Schleswig-Holstein.

Ce dock sera remorqué jusqu'à Hambourg-Finkenwerder. Sa mise en service aura lieu dans le courant du deuxième semestre 1954.

W. Ch. Brou,
Major du Génie,
Ingénieur A. I. A.

Les quais portuaires préfabriqués en acier ⁽¹⁾

Introduction

Dans un article précédent ⁽²⁾, il a été fait mention sommairement d'un nouveau type de quai en acier, de fabrication américaine, capable de flotter et de se dresser statiquement sur des pieds ou béquilles. Les développements qui vont suivre ont pour but de mieux faire connaître ce matériel volumineux et important, tant au point de vue de sa structure qu'au point de vue de sa mise en œuvre et de ses applications diverses.

La principale caractéristique de ce matériel est de pouvoir servir à la fois de radeau de transport et de quai portuaire préfabriqué; les figures 2 et 3 illustrent ces deux possibilités. Sur le radeau métallique sont stockés des équipements divers : éléments d'équipage de ponts, camions, réservoirs métalliques, un remorqueur même; sur les longs côtés du radeau sont couchés les pieds métalliques, énormes tubes d'acier de six pieds de diamètre (1,80 m). Pendant la navigation, ces tubes couchés et solidement arrimés constituent en somme bastingage. Arrivé à l'emplacement voulu, on décide de transformer le radeau en quai fixe. Une grue à très longue flèche prend un à un les tubes et les pose dans des puits de six pieds de diamètre qui sont aménagés dans les longs côtés du radeau et qui traversent ce dernier de part en part; grâce à des crics annulaires posés

au préalable sur ces puits et qui entourent ces tubes, on peut monter ou descendre à volonté le caisson-quai le long de ses pieds tubés. L'opération de transformation du radeau en quai ne dure que quelques heures.

Les quais préfabriqués en usage à la base de Thulé (Groenland, 1951)

La construction des radeaux métalliques nécessaires à cette base fut achevée plus d'un an avant leur mise en œuvre à Thulé; ils devaient y être mis à une rude épreuve dont les résultats devaient décider de la valeur de ce matériel et de son extension probable.

On construisit quatre radeaux, chacun de 250 × 50 pieds (75 m × 15 m) et on les remorqua depuis le port de Houston (Texas) jusqu'au Groenland, soit sur une distance de quelque 4 800 miles (environ 7 700 km).

Ce remorquage se fit sans incident. Le projet initial prévoyait la construction d'un quai de 500 × 100 pieds (150 m × 30 m), mais on adopta finalement la construction d'un quai de 1 000

(1) En anglais : « Self Raising Steel Docks ».
(2) Voir *L'Ossature Métallique* n° 4-1954 : « Éléments métalliques pour ports préfabriqués »

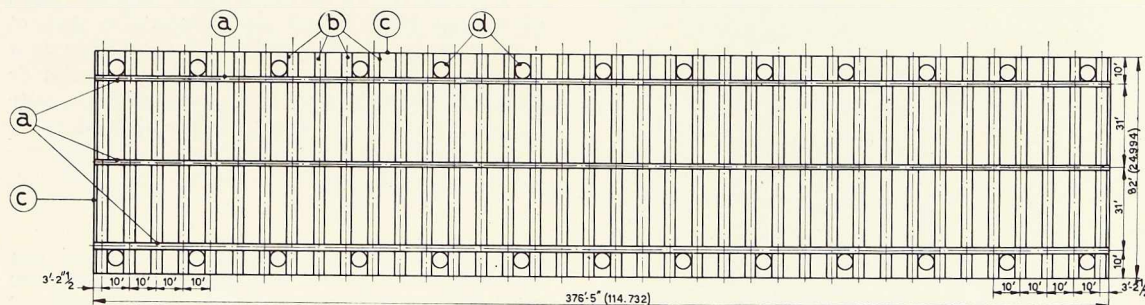


Fig. 1. Plan d'un radeau-quai préfabriqué américain, mis en œuvre à Puerto Ordaz (Venezuela).
a. Trois cloisons caissonnées longitudinales en acier de 8/16 de pouce. — b. Trente-huit cloisons caissonnées transversales en acier de 7/15 de pouce. — c. Flancs du radeau-quai en acier de 10/16 de pouce. — d. Vingt-six puits pour pieds-tubes de 6' de diamètre.

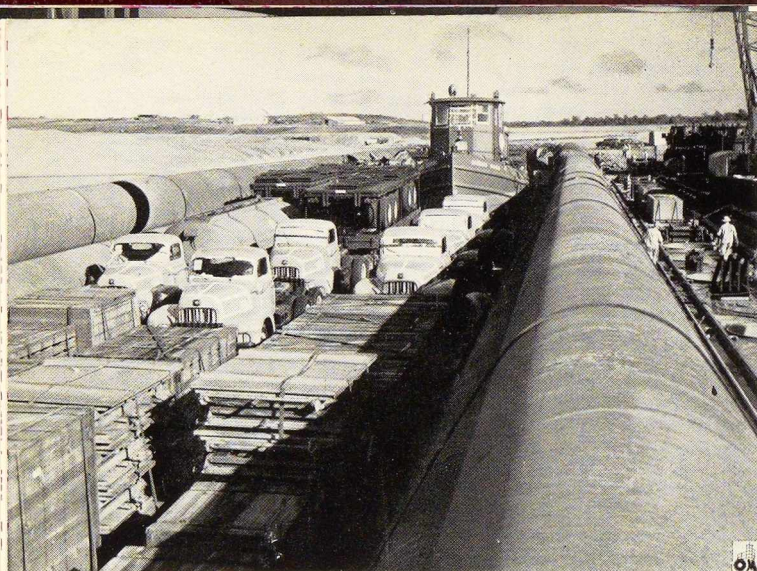


Fig. 2. Un radeau-quai chargé de matériel et prêt au départ. Les pieds-tubes couchés et arrimés constituent le bastingage pour le radeau qui sera remorqué jusqu'au site.

Les quais préfabriqués en usage à Puerto Ordaz (Venezuela, 1952)

La « Consolidated Western Steel Company » (Texas) construisit en 1952 trois énormes radeaux métalliques de 376 pieds 5 pouces de longueur sur 82 pieds de largeur et 15 pieds de hauteur (113 m \times 25 m \times 4,50 m); ces trois radeaux furent remorqués sur une distance de plus de 3 000 miles, jusqu'à Puerto Ordaz, au Venezuela, où ils devaient servir à constituer un quai maritime à minerais pour la « Orinoco Mining Company ». Ces deux Compagnies sont des firmes affiliées à la puissante « United States Steel Company ». Le minerai de fer extrait du mont Cerro Bolivar est acheminé par fer et par route vers Puerto Ordaz, sur une distance de 90 miles, puis chargé sur navires à destination de Morrisville (Pensylvanie), de Pittsburgh ou de l'Alabama.

Le premier radeau transporta sur son pont 26 tubes ou béquilles d'acier, 26 crics annulaires à air comprimé, une grue de montage, des compresseurs d'air, des génératrices d'électricité, des machines à souder, des tuyaux, des treuils, des camions, etc. Le second radeau fût chargé de béquilles, d'un remorqueur, d'une installation de concassage-calibrage, de camions (fig. 2). Sur le troisième radeau on chargea notamment deux locomotives de 180 t et treize berlines à minerai.

Chacun de ces tronçons de dock est de construction très robuste et de structure très compartimentée (fig. 1). Chaque radeau possède trois cloisons caissonnées longitudinales s'étendant sur toute la longueur du radeau : une cloison dans l'axe du radeau et les deux autres cloisons à 31 pieds (9,30 m) de la centrale et à 10 pieds (3 m) du bord latéral du caisson. De part et d'autre de la cloison centrale longitudinale sont disposées 38 cloisons caissonnées transversales de 31 pieds de longueur, reliant en somme cette cloison centrale aux deux cloisons latérales. Ce compartimentage en caissons étanches assure une bonne sécurité à l'ensemble, en cas d'avaries

\times 50 pieds (300 m \times 15 m) de façon à permettre le déchargement simultané de deux « Liberty ships ». Grâce à ce long quai, quinze jours après son achèvement, tout le matériel et l'équipement de la future base furent déchargés des navires dans des camions et mis à terre. Il fallait d'ailleurs aller vite, car on ne pouvait compter que sur deux mois de temps favorable; après ce délai, les glaces ne permettraient plus une navigation sûre, ni l'exploitation de ce quai d'accostage.

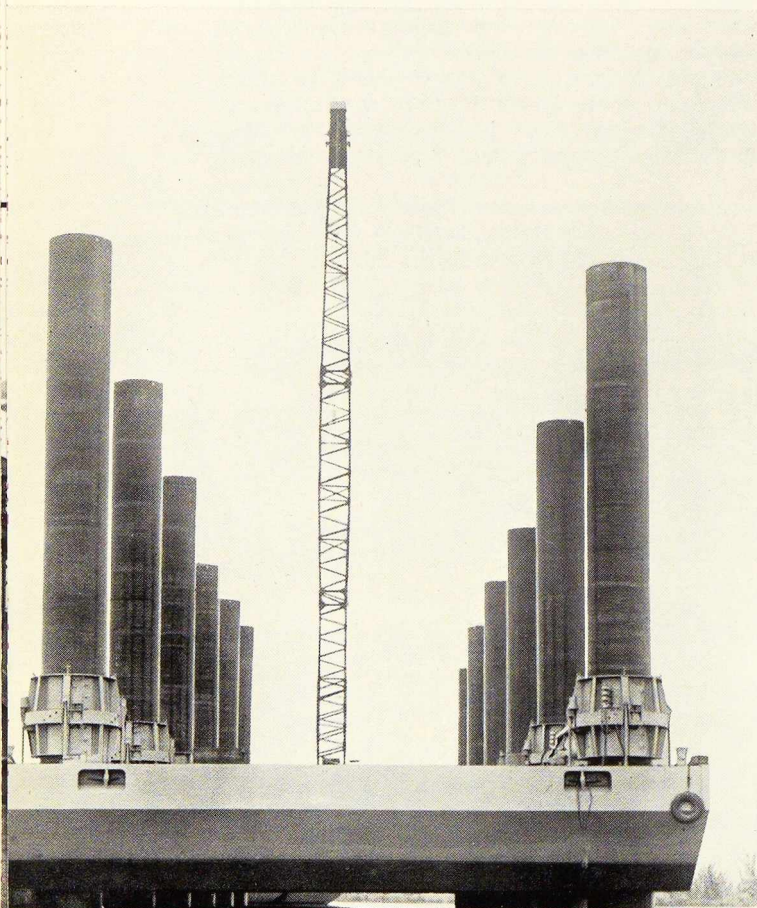


Fig. 3. Vue frontale d'un radeau-quai au moment où le quai, montant le long de ses pieds-tubes, émerge de l'eau. Cette photo fut prise à Orange (Texas) au cours d'essais effectués par la « U. S. Steel's Consolidated Western Steel Division », avant l'expédition de ce matériel au Venezuela.

Fig. 4. Vue détaillée du cric à air comprimé et du tableau de commande électrique.

durant le remorquage, dû à l'état de la mer où à l'action ennemie (bombardement, torpillage, mines sous-marines). Il y a également 38 petites cloisons transversales de 10 pieds de longueur, réunissant les cloisons latérales longitudinales aux flancs du radeau. Le pont et le fond plat du radeau sont aménagés pour abriter 26 puits (13 sur chaque bord longitudinal) qui recevront en temps utile les pieds ou béquilles d'appui.

Cloisons transversales et longitudinales sont en tôles d'acier, respectivement de 7/16 et 8/16 de pouce; pont, fond et flancs du radeau sont en tôle d'acier de 10/16 de pouce. La soudure de joints immergés fût faite par le procédé de l'arc électrique sous eau.

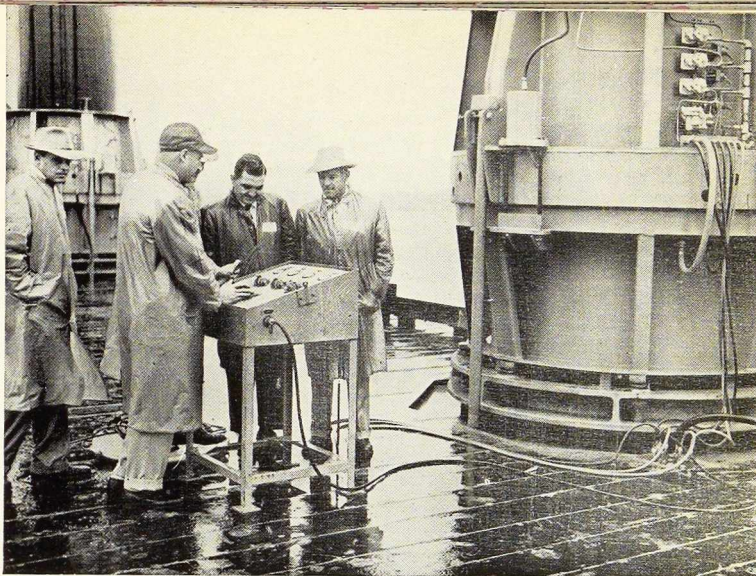
Le pied ou la béquille cylindrique est un tube long de 100 pieds (30,50 m); chaque radeau destiné à Puerto Ordaz en possédait 26. La béquille a 6 pieds (1,80 m) de diamètre et est constituée de tôles d'acier d'un pouce d'épaisseur. Le tubage est obtenu en pliant les tôles de 10 pieds sur un gabarit cylindrique et en soudant les lèvres, à l'intérieur et à l'extérieur. Les tronçons tubulaires de 10 pieds ainsi obtenus sont ensuite soudés bout à bout, jusqu'à obtention de tubes de 100 pieds.

Le radeau, quand il est destiné à des fins militaires, transporte autant de crics annulaires qu'il y a de pieds. On dispose au moyen de la grue ces crics sur les puits, puis on y fait glisser les pieds tubulaires; on commande ces crics simultanément si le fond de la mer est sensiblement horizontal, individuellement dans le cas contraire.

Quand le quai est destiné à des fins commerciales, comme ce fût le cas au Venezuela, un seul jeu de 26 crics sert au montage successif des pieds des différents radeaux.

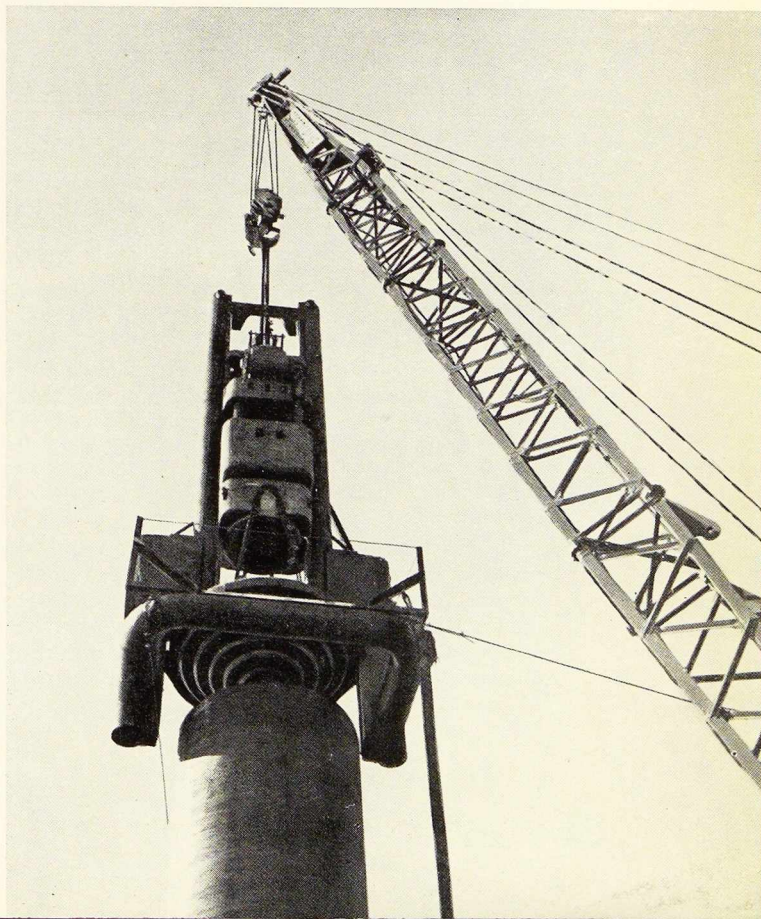
Il est à remarquer que les pieds tubulaires, par leur poids propre, pénètrent profondément dans le sol sablonneux ou vaseux de la mer. Attachés au pont du radeau-quai et enlaçant la périphérie des béquilles tubulaires, les crics annulaires grimpent vraiment le long de ces béquilles et soulèvent ainsi le radeau. Ces crics (fig. 4) sont des

Fig. 5. Une grue portuaire sur chenilles, montée sur le radeau, pose sur le sommet d'un pied-tube un couvercle sur lequel viendra frapper à coups redoublés le mouton d'une sonnette Super Vulcan 200 C, afin d'enfoncer le pied-tube jusqu'à refus dans le fond meuble de la mer.



cylindres en acier de 7 pieds de hauteur et de 6 pieds de diamètre intérieur; ils sont garnis de raidisseurs extérieurs qui leur donnent l'aspect de barriques. Le cric est constitué de deux moitiés : la moitié supérieure agit comme les bras et la moitié inférieure comme les jambes d'un gamin grim pant à un mât. C'est donc la moitié supérieure du cric qui en montant soulève le radeau-quai de quelques pouces, la moitié inférieure étreignant solidement la béquille tubulaire.

Sur la figure 4 on voit que la moitié supérieure



du cric est reliée rigidement au radeau par quatre longs tirants d'acier, ancrés dans le pont du radeau. Les deux moitiés de cric sont équipées de pattes de caoutchouc à fonctionnement pneumatique; des soufflets en caoutchouc relient les deux moitiés de cric.

Les opérations de cricage se succèdent ainsi. L'air est envoyé dans les pattes de la moitié inférieure du cric qui étreint dès lors fermement le pied tubulaire. On gonfle ensuite les soufflets intermédiaires, ce qui a pour effet de pousser la moitié supérieure du cric de quelques pouces vers le haut, avec entraînement du radeau-quai. On envoie maintenant l'air comprimé dans les pattes de cette moitié supérieure qui se serrent et étreignent à leur tour le pied-tube, maintenant le radeau à cette hauteur. On peut aussitôt desserrer pneumatiquement les pattes de la moitié du cric inférieur et dégonfler les soufflets intermédiaires; la moitié inférieure du cric peut être maintenant soulevée de quelques pouces (par grue ou par ressorts de rappel) et ramenée en contact avec la moitié supérieure. On serre de nouveau les pattes de cette moitié inférieure, on gonfle les soufflets et l'opération décrite ci-dessus peut se répéter aussi souvent que nécessaire.

En actionnant tous les crics simultanément, grâce à un tableau électrique de distribution d'air comprimé, tout le radeau s'élève jusqu'à la hauteur voulue, son pont restant rigoureusement horizontal.

A ce moment, on enlève les crics annulaires un à un et chaque tube-béquille est enfoncé jusqu'à refus dans le fond de la mer, grâce à une sonnette du type Super Vulcan 200 C dont on équipe la grue qui avait servi à dresser les tubes dans leurs puits. On remet ensuite les crics en place et on assure l'horizontalité absolue du quai. La précision de ces crics est telle qu'on peut soulever ou abaisser tout le radeau-quai de $1/32$ de pouce, soit de moins d'un millimètre (fig. 6).

On soude maintenant le radeau-quai à tous ses tubes-béquilles et on coupe au chalumeau les tronçons de tube qui dépassent le niveau du quai (fig. 6) de façon à obtenir une vaste plate-forme de déchargement parfaitement dégagée. Dans certains cas, on remplit les tubes de sable ou de ciment; on recouvre finalement l'ouverture supérieure de ces tubes d'un couvercle d'acier qu'on soude et le quai est prêt à l'emploi.

Si on a besoin du quai dans un autre site, on peut en quelques heures enlever les couvercles, monter les crics, dessouder, faire descendre le quai le long de ses tubes jusqu'à flottaison, retirer les tubes et les coucher sur le radeau qui peut être remorqué vers sa destination nouvelle.

A Puerto Ordaz, les trois caissons placés bout à bout permirent de réaliser une longueur totale de quai de 1130 pieds (environ 345 m). Ce travail fût réalisé fin 1952.

Conclusions

L'expérience de Thulé, au Groenland en 1951 et celle de Puerto Ordaz, au Venezuela en 1952 d'une part, la façon dont les 345 m de quai de ce dernier port se sont comportés au cours de ces derniers 18 mois d'autre part et enfin les renseignements encore secrets tirés d'expériences plus récentes de mise en œuvre de ce matériel (Corée), tout cela tend à faire admettre que ce type de quai métallique préfabriqué est actuellement la meilleure solution au problème de création rapide et sûre d'un élément de port artificiel capable de recevoir, de décharger et de charger simultanément plusieurs navires de tonnages importants. Ce système présente l'avantage très important de faire servir les éléments ou tronçons de quai, avant leur mise en place, comme énormes radeaux de transport de matériel. Le nombre de pieds et leur enfoncement dans le fond de la mer assure au quai une stabilité et une sécurité très grandes, même par mer démontée. La plate-forme peut être hissée le long de ses pieds, à la hauteur voulue, au millimètre près, tant est grande la précision des crics à air comprimé. En cas de tempête, on pourrait même surélever rapidement le quai de façon à le soustraire à l'action des vagues déchainées.

Ce matériel a également rendu de grands services dans les installations pétrolières en bordure des côtes. La plate-forme flottante est amenée à l'endroit voulu et stabilisée sur ses béquilles; elle sert alors de plate-forme fixe de manœuvre pour le fonçage de puits de pétrole sous-marins. Après emploi, on rend la plate-forme de nouveau flottante; on la déplace de quelques encablures ou de quelques miles et on recommence la même opération. A l'emplacement précédent, on a simplement laissé un tronçon de plate-forme fixe pour servir d'îlot d'exploitation.

Dans le domaine militaire, ce matériel a acquis aux Etats-Unis une grande importance. Après l'expérience concluante de Thulé, l'armée américaine a commandé à l'industrie 17 plate-formes nouvelles, de dimensions variables suivant leur destination projetée. Le plus grand tronçon a $427' \times 90' \times 5'$ (soit $128 \times 27 \times 4,50$ m).

Ce matériel permet à une « Task Force » c'est-à-dire à une flotte ayant reçu une mission bien définie d'emmener avec elle par remorquage de grands radeaux chargés de matériel et de les

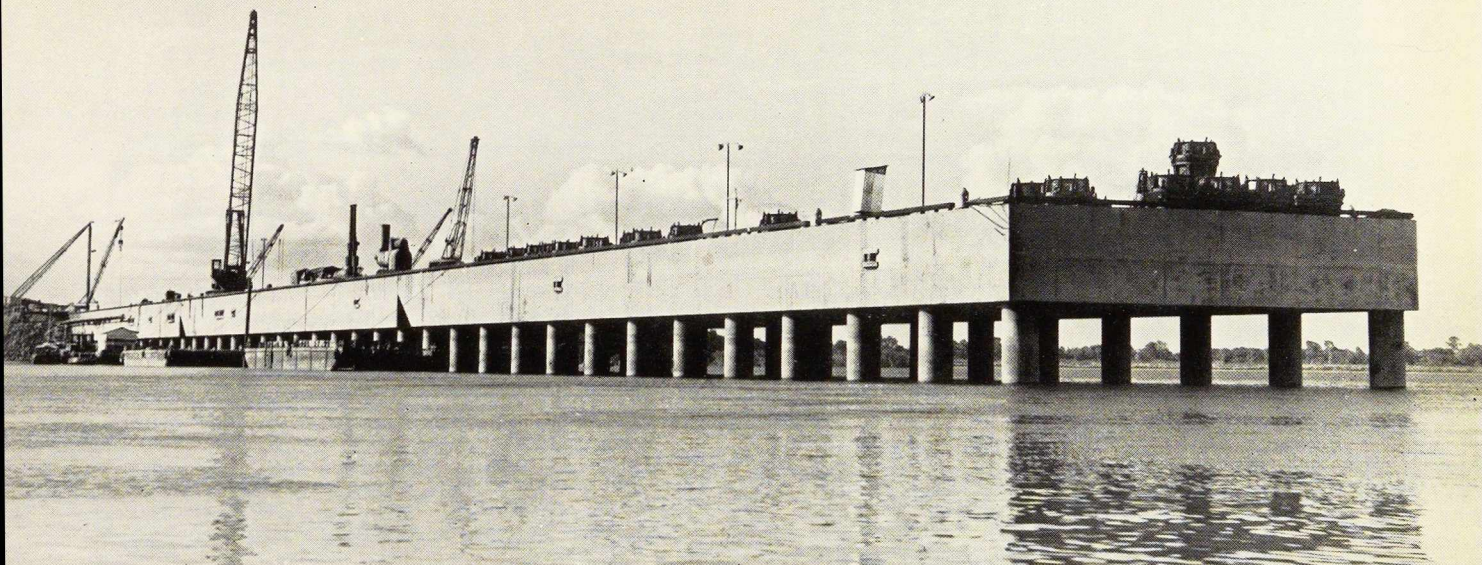


Fig. 6. Installation d'un radeau-quai « Delong » à Puerto Ordaz (Venezuela) en 1952, par la « Decco International Corporation » au profit de la « Orinoco Mining Company ».

transformer en quelques heures en quai flottant ou fixe suivant les nécessités et les circonstances locales. Souvent il faut débarquer sur des côtes où il n'y a pas de port ou dont les ports ont été rendus inutilisables pendant un long délai par l'ennemi. Parfois aussi la nature du fond de la mer (récifs, coraux, roches, bancs de sable) ne permet pas aux navires et péniches de débarquement de s'approcher suffisamment des plages pour y débarquer troupes et matériel; dans ce cas, il est aisé de poser et de fixer les radeaux-quais à quelques centaines de mètres de la côte, en eau suffisamment profonde, à l'extérieur des récifs ou des bancs de sable; de ces quais jusqu'à la côte, hommes et matériels sont acheminés par d'autres moyens flottants ou par de véritables routes flottantes, telles celles qui ont déjà été décrites dans cette revue ⁽³⁾.

Pour construire ces quais, point n'est besoin de draguage, de coffrage, de fondations, tous travaux longs et coûteux. On peut réaliser des quais de longueur et de largeur variables d'après les besoins locaux ou momentanés. On peut élever les quais à la hauteur du pont des navires; on peut même mettre le quai à l'abri de la tempête en le surélevant.

Si ce matériel avait déjà été mis en œuvre en juin 1944, en Normandie, la tempête des 19, 20 et 21 juin n'aurait pas provoqué tant de dégâts aux deux ports artificiels en voie de construction.

La rapidité et la facilité de manœuvre de ce

matériel économisent temps et argent et, dans les opérations militaires, de nombreuses et précieuses vies humaines.

Tout quai important construit par les procédés habituels, en bois, en pierres ou en béton, nécessite de nombreux mois de travail avant sa mise en exploitation. Les quais métalliques préfabriqués du type décrit n'exigent que le dixième de ce temps et moins du dixième de la main-d'œuvre. Il est arrivé que, moins d'une semaine après l'arrivée sur le site des sections flottantes de quai métallique, des navires de gros tonnage y fussent amarrés et déchargés.

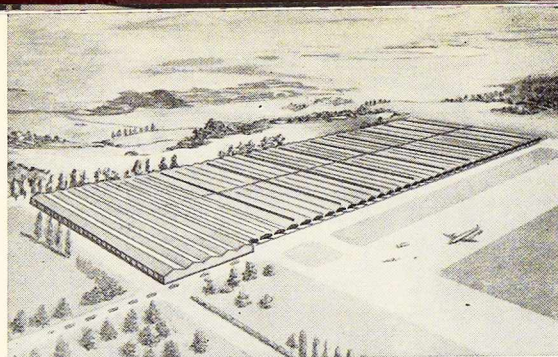
Au Colonel Léon B. de Long, président de la « Delong Engineering and Construction Company », de New-York, qui inventa et réalisa ce type de quai d'accostage métallique préfabriqué et son mécanisme ingénieux de cricage, les Etats-Unis d'Amérique en général, la Marine et l'Armée américaines en particulier, sont redevables d'un matériel moderne, économique, rentable et susceptible de larges développements dans l'avenir ⁽⁴⁾.

W. Ch. B.

⁽³⁾ Voir *L'Ossature Métallique* n° 3/4-1945 et n° 4-1954.

⁽⁴⁾ Sources : « *Military Engineer* » numéro de septembre-octobre 1953 : « Self Raising Steel Docks » par Howard Maxton.

Les photographies de cet article nous ont été aimablement prêtées par la revue américaine *Military Engineer*, avec l'autorisation de la « Society of American Engineers ».



Hangars préfabriqués pour avions

A la suite de minutieuses études dans le domaine des constructions métalliques préfabriquées, la Société Polynorm a mis au point une série de bâtiments susceptibles d'être appliqués sur des chantiers éloignés où la main-d'œuvre est rare et coûteuse.

Cette nouvelle méthode de construction se base sur les exigences des autorités américaines pour les baraquements et entrepôts militaires. Le *Bureau of Yards & Docks* à Washington a fait l'étude d'une construction démontable devant répondre à des exigences très sévères, spécialement en ce qui concerne la résistance de l'ensemble et ses possibilités de transport.

Un spécimen de la « Poly-Barrack » a été soumis à des épreuves dans un poste d'essai militaire américain en 1951.

Compte tenu de l'expérience acquise suite à ces essais, Polynorm a développé un système identique nommé « Halle Poly » pour des entrepôts.

Les avantages principaux de cette construction peuvent être résumés comme suit :

1. Les bâtiments se composent entièrement de profilés laminés à froid, la tôle d'acier de qualité commerciale normale. Cette technique nouvelle conduit à un poids très réduit;

2. Tous les éléments constitutifs sont produits en série et pour la plupart préassemblés dans des usines ultra-modernes, ce qui donne l'assurance que les éléments s'emboîteront exactement. Le montage des bâtiments peut donc être exécutés avec facilité et rapidité par une main-d'œuvre non qualifiée;

3. Les éléments sont conçus de façon à pouvoir s'empiler facilement et de ce fait n'occuper qu'un volume réduit, d'où diminution des frais de transport;

4. Le montage qui se fait entièrement à sec, exclu tout emploi de plâtre, bitume et autres matériaux de construction sur chantier. Ceci constitue encore un élément en faveur d'un montage rapide.

En raison de ces divers avantages, le coût total y compris le transport et le montage, est très réduit comparé au coût des constructions classiques.

Description technique

Il existe deux types principaux de hangars Polynorm dont les dimensions sont les suivantes :

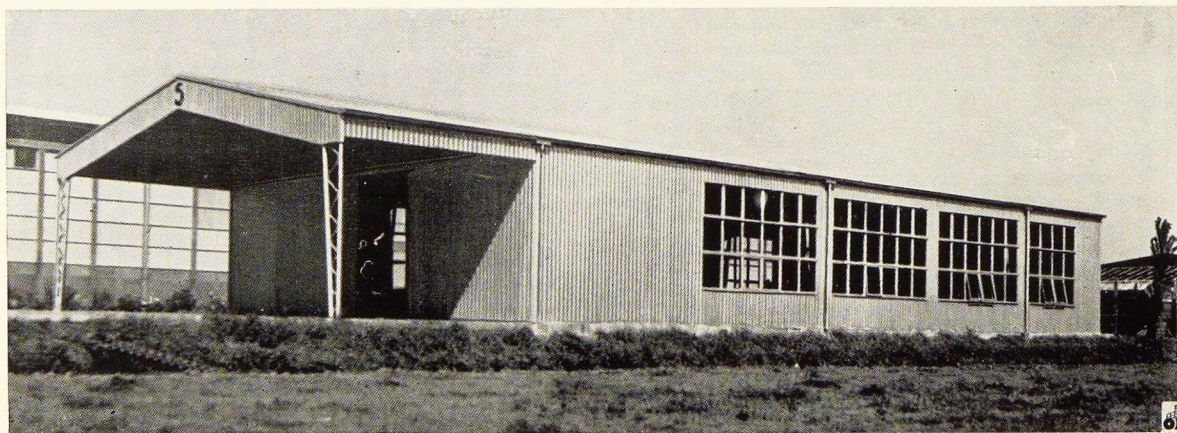


Fig. 2. Vue d'ensemble d'un hangar « Polynorm » terminé. Il s'agit de la Halle Poly 15, récemment construite en Grande-Bretagne.

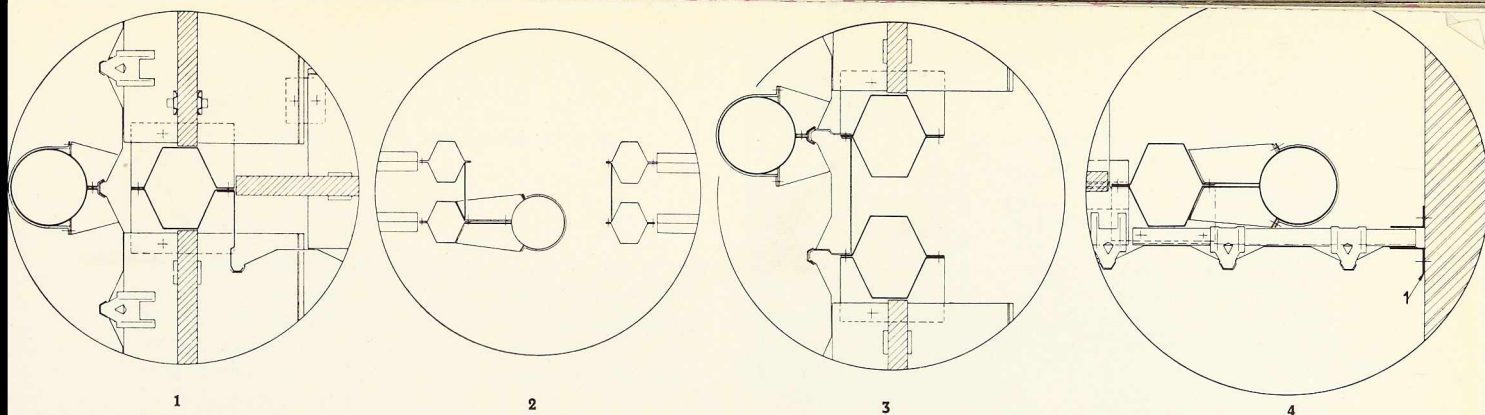


Fig. 3. Détails constructifs (voir fig. 4).

	Type A 8300	Type A 8310
Largeur	14,90 m	22 m
Espace entre les fermes	6,10 m	6,10 m
Longueur 10 travées de 20' (6,10 m) . . .	61 m	61 m
Surface couverte . . .	909 m ²	1 342 m ²
Hauteur sous les fer- mes latérales	4,30 m	6,10 m
Hauteur des murs au centre	5,80 m	8,20 m
Hauteur sous le toit latéral	4,80 m	6,70 m
Hauteur des murs au centre	6,50 m	9,10 m

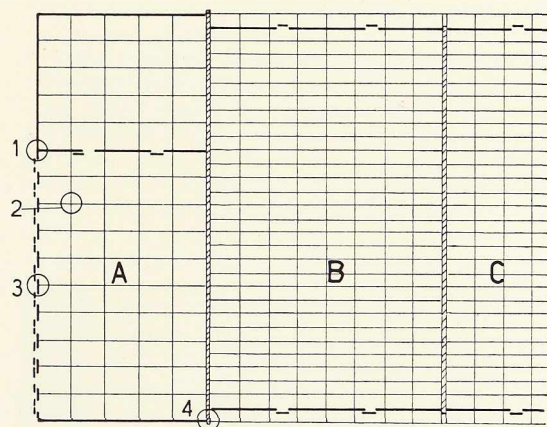


Fig. 4. Vue en plan d'un hangar. Pour les détails 1 à 4, voir figure 3.

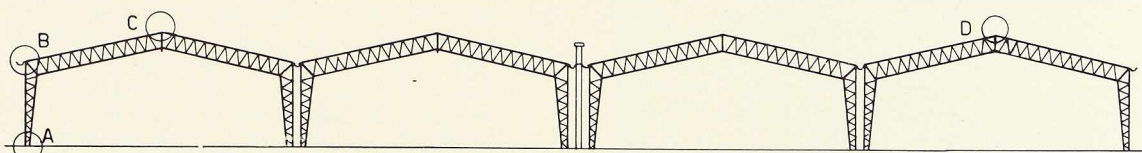
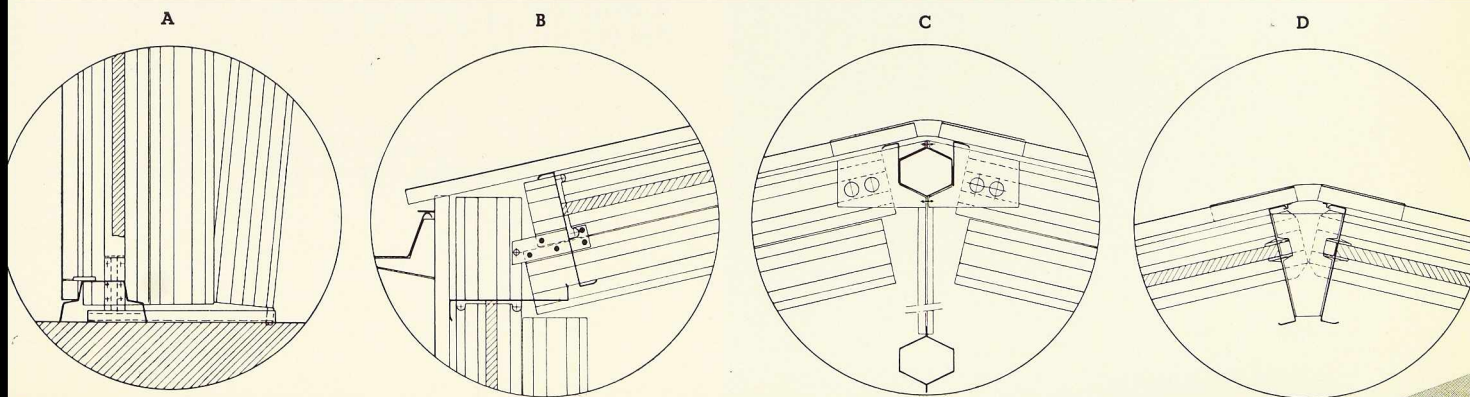


Fig. 5. Coupe longitudinale montrant l'emplacement des détails A, B, C, D.

Fig. 6. Détails constructifs (voir fig. 5).



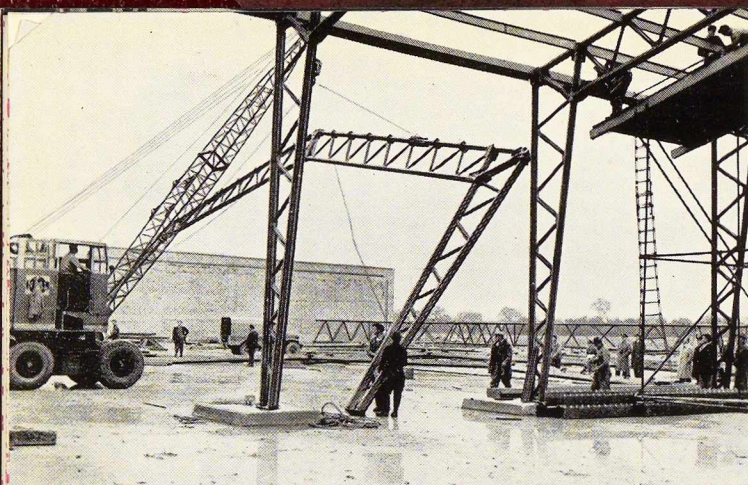


Fig. 7. Montage d'un hangar Polynorm.

Charpente métallique

L'ossature se compose de 11 travées placées à des intervalles de 20' (6,10 m). Les travées se composent de 2 montants et d'une ferme pour chaque pente de toit. Chacune de ces 4 parties est assemblée à l'aide de boulons par 2 moitiés empilables. Les pannes horizontales sont fixées dans les parois à des intervalles de 2,10 m et celles dans le toit à des intervalles de 1,20 m. Toutes les parties de la charpente sont fabriquées en acier profilé à froid. Le matériel brut de ces profilés est de l'acier laminé à froid d'épaisseurs diverses de qualité commerciale courante. Pour autant que l'assemblage soit fait en usine, celui-ci s'effectue par soudure électrique. Après dégraissage et dérouillage, les différentes parties métalliques subissent un traitement contre la corrosion et sont ensuite recouvertes d'une couche de peinture spéciale cuite au four.

Revêtement extérieur

Le revêtement extérieur est entièrement en plaques de tôle ondulée d'une largeur de 15 cm. Les bords de ces plaques sont profilés de telle sorte qu'ils s'emboîtent les uns dans les autres sur toute la longueur.

Le revêtement est fixé directement aux pannes

à l'aide d'anses spéciales de fixation. Ainsi le revêtement forme une cloison étanche sur toute l'étendue des parois et du toit, sans aucun recours aux boulons ou clous. L'arête du toit est recouverte sur toute la longueur par des plaques profilées.

Toutes les parties métalliques du revêtement extérieur, ainsi que les gouttières, sont galvanisées.

Surcharges

La construction est établie pour porter une surcharge sur le toit de 100 kg par m². L'action du vent est calculée sur la base d'une pression de 125 kg/m².

Exemples d'application

Les autorités militaires américaines ont passé commande à la Société Polynorm pour la livraison d'entrepôts à Burtonwood (Grande-Bretagne) et Châteauroux (France). On trouve ci-après quelques détails sur ces constructions.

L'entrepôt à Burtonwood, d'une superficie totale de 120 000 m² est composé de sections standardisées ayant une portée libre de 15 m et une longueur de 6 m (fig. 2).

Les dimensions de ce type (Halle Poly 15) sont :

Portée libre	15 m
Espace entre les fermes	6,10 m
Hauteur sous les fermes, latéral	4,30 m
Hauteur sous les fermes, central	5,80 m

L'entrepôt à Châteauroux d'une superficie totale de 100 000 m², est composé de sections standardisées ayant une portée libre de 22 m et une longueur de 6,10 m (fig. 8). Les dimensions de ce type (Halle Poly 22) sont :

Portée libre	22 m
Espace entre les fermes	6,10 m
Hauteur sous les fermes, latéral	6,10 m
Hauteur sous les fermes, central	8,20 m

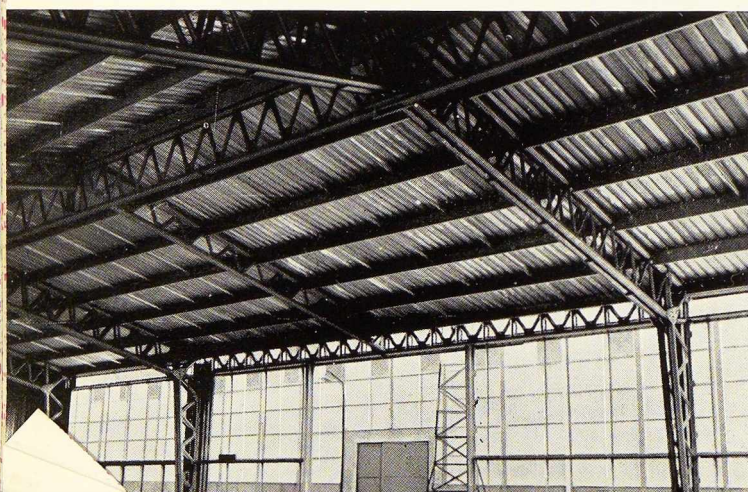


Fig. 8. Vue intérieure d'un hangar Polynorm.

Henri Poisbeau,

Ingénieur-Chef
du Bureau d'Études
des Ateliers
Moisant-Laurent-Savey

et

Vladimir Scob,

Architecte

Cinéma « Le Régent » à Oran (Algérie)

Oran, deuxième ville d'Algérie, vient de s'enrichir d'une salle complètement transformée. L'ancien *Régent Cinéma* a fait place à une salle moderne et luxueuse édifée suivant les dernières techniques du spectacle, sous la direction de M. V. Scob architecte parisien.

C'est le 17 décembre dernier qu'a été inauguré le nouveau *Régent* d'Oran, qui fait partie du circuit J. Seiberras.

Succédant successivement au *Palais Mondial*, ouvert par J. Seiberras en 1911, puis au *Régent* qui fut inauguré en 1928 lors de l'avènement du parlant, le *Régent* 1953 occupe un emplacement de choix dans Oran, puisqu'il est situé sur l'artère la plus commerçante de la ville, la rue du Général Leclerc, et donne en outre sur deux autres rues. Il occupe une superficie au sol de 1 500 m².

La construction a été menée à bonne cadence sans hâte excessive, ce qui a permis d'assister à une ouverture exceptionnellement « confortable » par le « fini » des travaux.

Une ossature métallique de 270 t fournie par les Ateliers Moisant-Laurent-Savey de Paris, a été montée en 90 jours. Autour de ce squelette, tous les corps d'état ont œuvré, depuis le maçon jusqu'au tapissier et l'électricien, qui ont paré le nouveau Régent de ses tissus les plus riches et de ses appliques les plus éclatantes qui sont autant de joyaux d'apparat.

Façade

La façade est un vaste ensemble de 22 m de large et de 18 m de haut, largement ouvert sur la rue par 18 portes en glace claire surmontées de l'annonce lumineuse du programme, d'un

monumental balcon extérieur permettant aux spectateurs de prendre le frais, et d'une partie concave vitrée donnant vue sur le hall d'entrée et les foyers du balcon.

Cette façade n'est pas un mur avec un panneau représentant une scène du film et des portes, mais une véritable vitre monumentale à travers laquelle les passants découvrent les halls, les foyers, les escaliers, voient les spectateurs y circuler et... ont envie d'en faire autant.



Fig. 1. Façade du nouveau cinéma « Le Régent », à Oran.

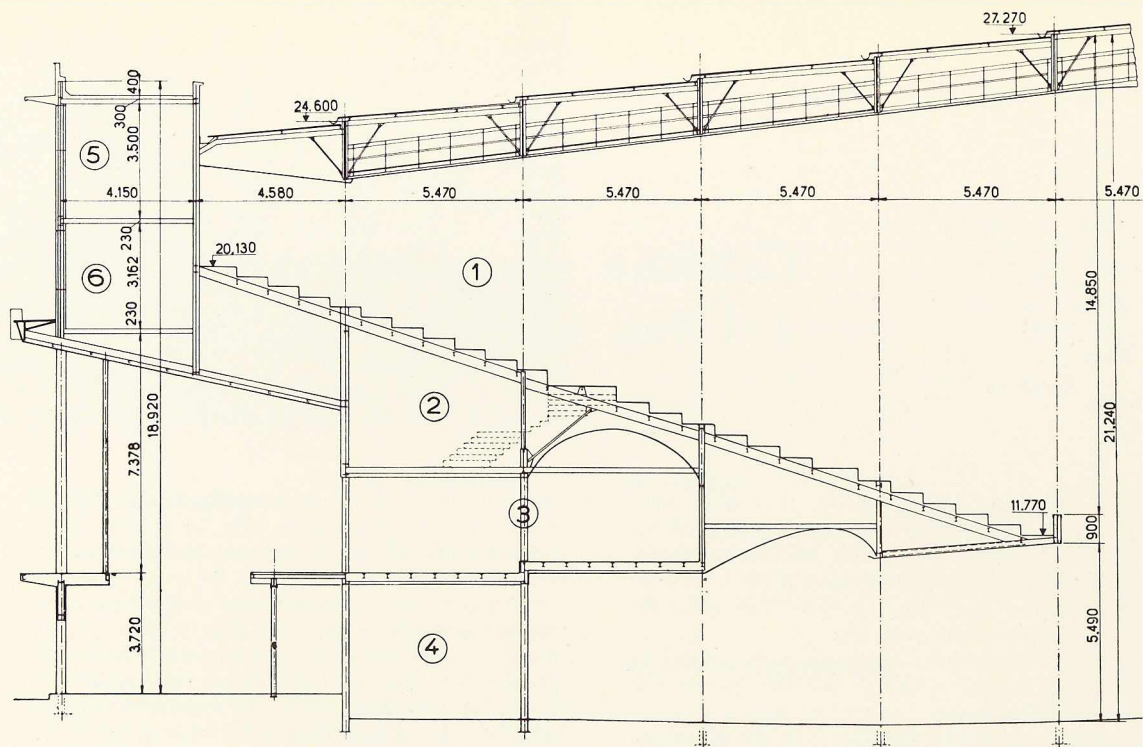


Fig. 2. Coupe longitudinale.

1. Balcon. - 2. Foyer. - 3. Foyer-balcon. - 4. Foyer-orchestre. - 5. Cabine de projection. - 6. Bureaux.

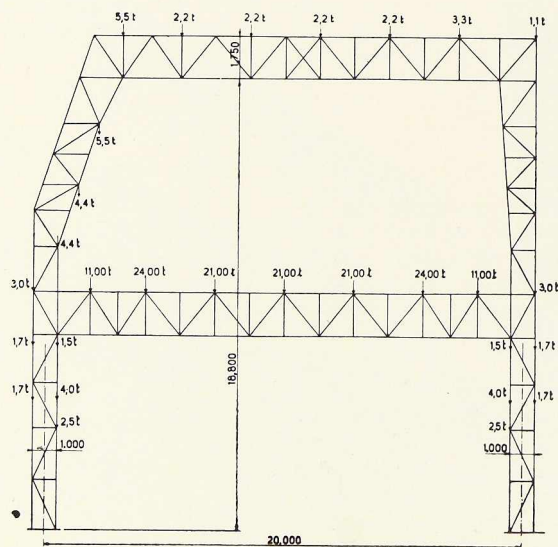


Fig. 3. Elévation d'un portique en treillis. Les membrures sont en poutrelles HN 200, les diagonales et les montants sont en poutrelles AP 200.

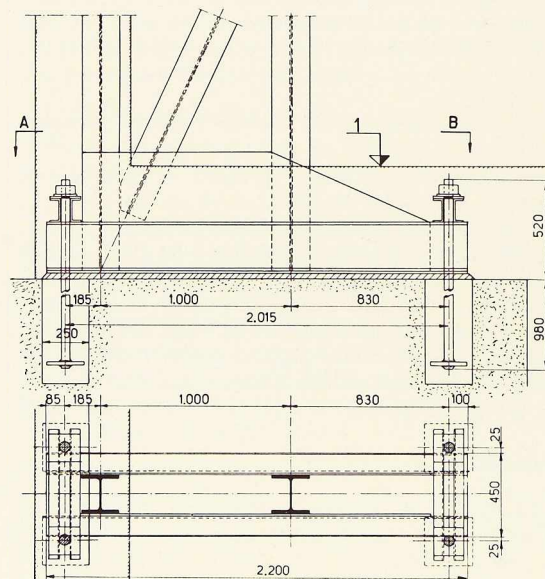


Fig. 4. Base d'un piédroit de portique, côté façade.

1. Niveau du sol (variable).

C'est la première fois que cette conception a été réalisée pour une façade de cinéma ou même de théâtre et le résultat psychologique a été des plus intéressants.

Les foyers

Une très grande importance a été donnée aux foyers, dégagements, escaliers, commodités des spectateurs, et cela afin que, tout comme sur un paquebot de luxe, les clients trouvent une atmosphère de détente découvrant tout à tour des foyers, des balcons, des vitrines louées aux commerces de luxe, des salons de toilette pour dames, en dehors des autres commodités traitées, elles aussi, avec un soin tout particulier.

Tous les sols des halls, foyers et escaliers ont été traités en marbre, en caoutchouc massif dont les dessins ont été spécialement composés pour s'harmoniser par la teinte et par la forme, à l'ensemble.

La salle

La salle est un vaste vaisseau de 1 530 places. L'ensemble est gris-bleu pour les murs, rouge garance pour les fauteuils, lie de vin pour les portes et soubassements, jaune or pour les grands rideaux de velours, gris perle pour le *générique* en satin de verre, le tout rehaussé de luminaires or et plexiglass d'une grande richesse.

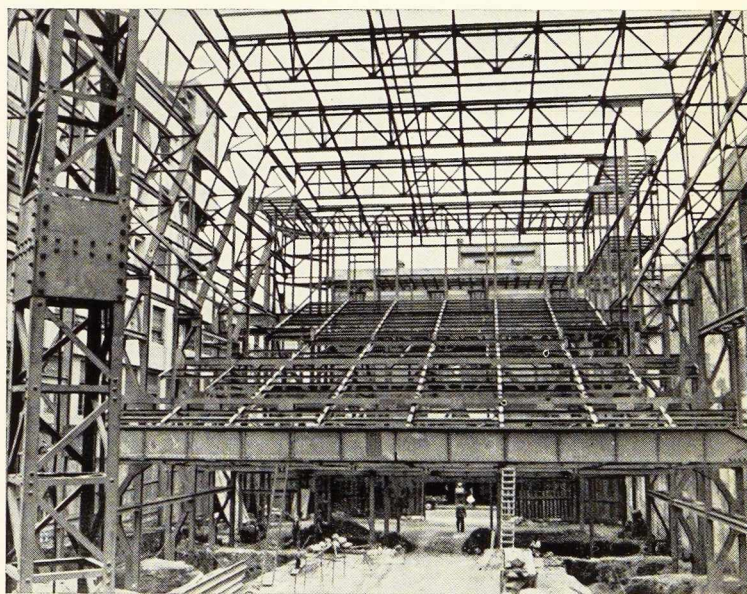
Les fauteuils de velours sont luxueux et ont un écartement tel que les spectateurs pourront gagner leur place sans gêne pour ceux déjà assis (0,95 à 1,05). Grâce aux vastes et nombreuses sorties, la salle peut s'évacuer en cinq minutes.

La scène

La scène est à l'échelle de l'ensemble, 12 m d'ouverture, 11 m de profondeur, grill, rideau de sécurité « allégé », jeu d'orgues, 15 loges d'artistes, foyer d'artistes et de musiciens, projecteurs d'accompagnement et de poursuite permettant au



↑ Fig. 5.



↑ Fig. 6.

Fig. 7. ↓

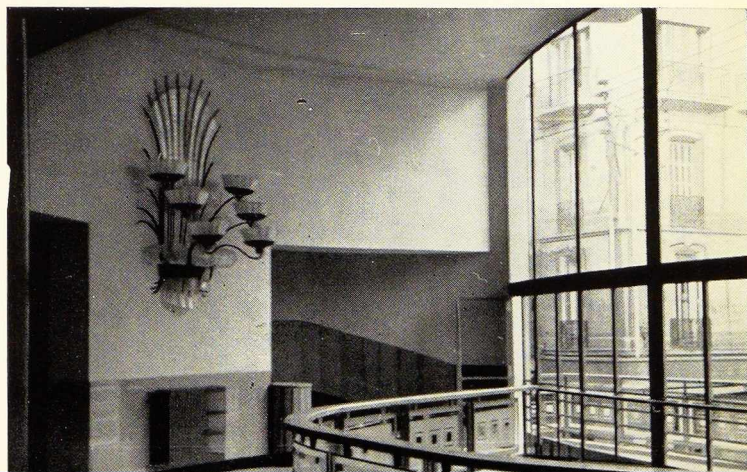


Fig. 5. Vue de la toiture montrant l'utilisation de la couverture « Aciéroïd ».

Fig. 6. Vue de l'ossature métallique du balcon.

Fig. 7. Le foyer du cinéma « Le Régent ».

Régent d'accompagner les programmes cinématographiques d'attractions, de spectacles de variétés, voire d'opérettes ou de comédies.

Les locaux de projection sont vastes et parfaitement agencés. Ils comportent outre les locaux techniquement indispensables, un vestiaire, un lavabo et un W.-C. pour les opérateurs.

Les dispositions de la scène et ses dimensions ont permis de prévoir un écran de dimensions telles que tous les formats pourront y être projetés. L'ensemble de l'établissement a été sonorisé de manière à créer un fond sonore aux entractes et à l'admission du public.

La charpente métallique

L'ossature métallique principale est constituée par une série de portiques de 20 m de portée et de 20 m de hauteur moyenne.

Ils supportent une toiture très légère réalisée en « Aciéroid » et d'un poids de 24 kg au m². Y compris le plafond en staff, le poids propre de l'ossature, la charge permanente ne dépasse pas 90 kg par m². Les charges climatiques (neige), étant donné la situation géographique, ont été prises égales à 20 kg/m².

Ces portiques à treillis ont un encombrement de 1,20 m pour les piedroits et de 1,40 m à 1,75 m pour la partie sous brisis et la partie sous toiture.

L'ossature des piedroits est constituée par 2 I 200 HN pour les membrures, les treillis étant réalisés par des I 200 HN ou 200 AP suivant le cas.

La partie sous toiture comporte des membrures en cornières de 70.70.7 et des treillis en cornières de 60.60.6.

Les traverses horizontales sont reliées par une série d'arbalétriers distants de 3 m environ supportant transversalement des pannes légères en I 100 AP écartées de 1,90 m, ces pannes servant de support à la couverture en Aciéroid.

Les membrures inférieures des traverses sont reliées entre elles par une légère ossature servant de support au plafond en staff.

L'ossature principale du balcon est constituée par une série de poutres en treillis de 20 m de portée reliant les piedroits de certains des portiques.

Ces poutres principales sont reliées par des poutres secondaires en I 300 AP écartées de 3 m environ, disposées suivant la pente du balcon. Sous chaque gradin un I 130 AP reçoit celui-ci constitué par une dalle en béton armé préfabriquée de 0,05 m d'épaisseur, la contremarche étant réalisée en briques.

L'avancée extrême du balcon est réalisée par le porte-à-faux des poutres secondaires en I 300 AP.

Cette disposition a été rendue nécessaire, la poutre située dans le garde-corps du balcon ne pouvant avoir une hauteur suffisante. Cette poutre joue seulement le rôle de poutre de rigidité et assume la répartition des efforts sur les différentes poutres secondaires en porte à faux.

La poussée du balcon est absorbée par une poutre à treillis horizontale située sous les premiers gradins et cachée par le plafonnage en staff. Ces efforts sont ramenés au sol au droit des pieds des portiques par 2 contrefiches en I 200 HN.

Les ossatures des planchers des divers foyers, de la cabine de projection sont prévues pour recevoir un hourdis en terre cuite, une forme en béton et des revêtements de sol en pierre, grès cérame ou tapis de caoutchouc.

Ces différentes ossatures ont été calculées pour recevoir une surcharge libre de 500 kg/m².

Le tonnage total de l'ossature métallique, mise en œuvre est de 270 t. Les essais effectués sous la direction du Bureau Sécurité ont été entièrement satisfaisants et ont vérifié les contraintes et déformations prévues à la note de calculs.

Conclusion

Dans le cas de cette réalisation la solution ossature a été adoptée pour de multiples raisons :

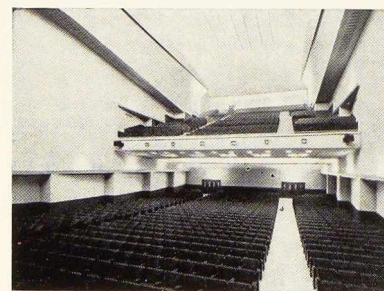
1° Economie sur les fondations compte tenu de l'état particulier du sol extrêmement hétérogène; bancs de rochers, oued souterrain, sable et terre;

2° Gain de temps car les fondations pouvaient être exécutées sur place, tandis que l'ossature était fabriquée en atelier dans le même temps.

3° Montage extrêmement rapide (toute l'ossature en 90 jours);

4° Emploi d'une charpente légère grâce au procédé de couverture utilisé « Aciéroid »;

H. P. & V. S.





C. Hundhausen,

Publicité en faveur d'une plus large utilisation de l'acier aux U. S. A.

Publicité en faveur de l'acier, faite par les transformateurs

Le Dr. C. Hundhausen, Directeur de la Société Widia, filiale de la Société Krupp à Essen et Administrateur Délégué du Centre d'Information de l'Acier Allemand à Düsseldorf, a fait une conférence à Luxembourg devant la Haute Autorité de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier (C. E. C. A.). Cette conférence traitait de la publicité en faveur d'une plus forte utilisation de l'acier aux Etats-Unis d'Amérique. Le présent article donne quelques extraits importants de cette conférence publiée en langues allemande et française dans le cadre des « Monographies sur l'utilisation de l'acier ».

M. Hundhausen étudie l'énorme développement industriel du Continent américain et le qualifie d'un des phénomènes les plus remarquables de ce siècle. Il donne ensuite la répartition du revenu industriel national américain; l'industrie sidérurgique y occupe la première place.

Revenu national par groupes d'industrie (en millions de dollars)	1933	1950	1951	1951 en % du total
Ensemble des groupes d'industrie	39.584	239.170	277.554	100,00
Industrie sidérurgique et constructions métalliques	682	40.100	42.385	4,46
Constructions mécaniques (constructions électriques exceptées)	426	7.409	10.033	3,62
Industrie alimentaire	1.335	6.680	6.861	2,47
Industrie chimique	690	5.341	6.601	2,38
Industrie automobile	384	6.632	6.275	2,26
Mines (dans leur ensemble)	662	4.986	5.831	2,10

Mais cette formidable ascension de l'industrie sidérurgique des Etats-Unis, pour laquelle M. Hundhausen donne des précisions détaillées, n'a pas été atteinte sans peine; dans un système économique, qui est marqué par une concurrence sans merci, elle devait se défendre constamment envers des matériaux concurrents, elle devait s'intéresser à des procédés de fabrication nou-

veaux et maintenir constamment ses produits à la hauteur du progrès technique.

L'industrie sidérurgique américaine ne pouvait soutenir avec succès une telle concurrence qu'en mettant les utilisateurs de ses produits au courant du progrès technique et en les tenant toujours informés des possibilités d'applications nouvelles.

En 1952, il a été dépensé aux Etats-Unis la somme énorme de 7.149 millions de dollars en publicité. Dans ce total, la publicité de l'industrie sidérurgique tient une place marquante.

Après cette introduction, M. Hundhausen attire l'attention sur les caractéristiques essentielles de la publicité américaine en faveur de l'acier. Il ne donne aucune appréciation sur la publicité faite par les usines de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier; il renonce intentionnellement à toute comparaison et se défend de recommander l'une ou l'autre méthode ou l'un ou l'autre moyen de publicité.

1^{re} caractéristique

La propagande américaine en faveur de l'acier constitue tout d'abord *une propagande active de vente*, c'est-à-dire que très rarement seulement on néglige le but suprême de la publicité qui est de stimuler la vente. D'après une recherche de la National Industrial Advertisers Association, Inc., au sujet de « Industrial Advertising Budget 1949 », 11,9 % seulement de l'espace publicitaire étaient payés par l'« Institutional Advertising » (publicité de représentation générale des firmes), tandis que 88,1 % revenaient à la publicité active de vente avec mise en valeur des produits.

2^e caractéristique

La publicité américaine en faveur de l'acier s'adresse toujours et avant tout au *consommateur de l'acier*. On entend par consommateurs de l'acier non seulement les acheteurs d'équipements de cuisine en acier ou de patins, de toitures en acier ou de treillis métallique

(c'est-à-dire des personnes privées ou entreprises industrielles et administratives), mais également les transformateurs, directs ou indirects, et les revendeurs qu'il y a lieu de documenter, par exemple, sur les châssis et les portes en acier. Doivent également être touchés par la publicité, les transformateurs qui doivent peut-être décider s'il y a lieu pour eux de continuer à produire des articles de ménage en acier ou de fabriquer pour leur clientèle des objets en une autre matière. La publicité des aciéries américaines accorde presque toujours une importance primordiale à l'utilisation et la destination de l'acier.

3^e caractéristique

Chaque fois que dans la publicité américaine en faveur de l'acier il y a lieu de présenter des problèmes objectifs et matériels, *l'élément dominant est le produit final* et jamais le produit intermédiaire. Ceci est encore le cas si l'aciérie intéressée ne fabrique pas elle-même ce produit final. Ce n'est qu'en mettant l'accent sur les produits finis que la publicité de l'industrie sidérurgique américaine rencontre également l'intérêt de l'utilisateur de ces produits. Aux États-Unis, le producteur d'acier défend donc dans une large mesure les produits finis de ses clients.

4^e caractéristique

Aux transformateurs d'acier et aux consommateurs de produits en acier, la publicité rappelle constamment les *possibilités de grandes économies*. La ménagère doit économiser du temps et du travail par l'emploi d'appareils ménagers en acier, le transformateur doit économiser des frais par des spécifications exactes de matériaux ou travailler de façon plus rationnelle en utilisant des machines en acier. Des arguments d'efficacité et d'économie de travail sont constamment mis en vedettes.

5^e caractéristique

L'industrie sidérurgique américaine a largement recours à l'analyse des marchés. *L'étude du moindre marché de consommation* caractérise singulièrement cette industrie de matière première, bien que très souvent elle n'intervient pas dans la transformation de cette matière. La National Association of Manufacturers et l'American Marketing Association ont entrepris en 1947 une enquête sous le titre « Marketing Research and Industry », par laquelle il a été établi que 68 % des entreprises de l'industrie sidérurgique américaine ont recours à l'analyse des marchés ⁽¹⁾.

6^e caractéristique

Aux États-Unis, *les transformateurs participent lar-*

⁽¹⁾ v. Donald M. Hobart, *Praxis der Marktforschung*, édition allemande par Carl Hundhausen, chez M. Girardet, Essen 1952, 511 pages, page 23 (Titre de l'édition américaine : *Marketing Research Practice* Editions The Ronald Press Company, New York).

gement à la publicité en faveur de l'acier. Les entreprises de constructions métalliques et de constructions mécaniques, mais aussi les fabricants de meubles en acier et d'appareils ménagers, figurent toujours parmi les annonceurs.

7^e caractéristique

A côté de la publicité très répandue et vivante de chacune des usines productrices d'acier en particulier, il y a la *large publicité collective* en faveur de l'industrie sidérurgique dans son ensemble. Celle-ci a aussi pour but de créer chez la masse des consommateurs un *préjugé favorable*. Ce travail fondamental est une caractéristique décisive de la publicité américaine en faveur de l'acier, qu'il s'agisse de la publicité particulière des entreprises ou de la publicité collective de l'ensemble de l'industrie.

8^e caractéristique

La publicité américaine en faveur de l'acier se sert en général *d'éléments attirant et fixant l'attention*; elle est vivante et pleine de chaleur. Elle est proche de la vie, mais ne renonce jamais à la précision métallurgique et technique et cherche par exemple à documenter sur des questions de traitement thermique, de l'amélioration des aciers, de la transformation la plus rationnelle ou du choix des nuances. Pour fixer le regard on a souvent recours à des phases de production ou à des formes d'expression graphiques qui ne paraissent avoir qu'une relation lointaine avec le thème principal; mais la meilleure présentation publicitaire ramène toujours vers le *sujet principal qu'est l'acier*.

9^e caractéristique

La publicité américaine en faveur de l'acier recourt à *tous les moyens et méthodes modernes de propagande*, de la radio à la télévision, de l'annonce sur 1/2 page à des ensembles de quatre pages, de l'annonce en noir et blanc excellemment présentée à celle réalisée en quadrichromie, et au rapport annuel d'activité imprimé en plusieurs couleurs. On a fortement développé l'art de la photographie en couleur, appliquée aux méthodes de production métallurgique, et la figuration schématique de procédés techniques compliqués. Les transformateurs d'acier se servent également d'une technique publicitaire moderne et d'une argumentation convaincante, d'une présentation parfaite et variée.

10^e caractéristique

La publicité occupe (au point de vue de l'organisation) dans les entreprises de l'industrie sidérurgique américaine, la place qui lui revient en tant qu'élément de direction de premier ordre : la publicité en faveur de l'acier dépend de *la direction suprême et est considérée et traitée comme relevant de cette autorité*. Il n'y



a guère un rapport d'activité annuel d'entreprises sidérurgiques américaines qui ne traite de façon approfondie de la publicité de l'entreprise et il n'y a plus guère un pareil rapport qui ne soit devenu lui aussi un moyen de publicité.

Cette publicité exige un budget très important. Mais comme la publicité est un moyen de concurrence, les entreprises de l'industrie sidérurgique américaine ne donnent pas d'indications, en tout cas pas d'indications complètes, sur le montant de leurs dépenses publicitaires.

Toutefois, depuis des dizaines d'années, on relève aux Etats-Unis les dépenses faites en annonces publiées dans les journaux et les revues, et en communiqués à la radio et à la télévision. Ces dépenses sont calculées d'après les divers moyens de publicité (media) et d'après les branches intéressées et elles sont publiées régulièrement.

Ces chiffres forment la base pour le calcul établi ci-après au sujet du total des dépenses publicitaires des aciéries américaines.

Dépenses publicitaires de l'industrie sidérurgique américaine au courant de l'année 1952

D'après un tableau publié dans notre article « Werbung und Public Relations der Eisen- und Stahlindustrie von Amerika » (Stahl und Eisen, n° 23, 9 novembre 1950, pp. 1049 et suivantes) les dépenses faites pour des annonces publicitaires dans les journaux et revues, publications spécialisées et la publicité par radio, atteignent, pour la totalité des entreprises industrielles

américaines, environ 50 % des dépenses publicitaires totales. Les autres 50 % reviennent donc aux catalogues, imprimés, foires, expositions, films, maquettes, cadeaux, analyses de marchés, public relations et frais généraux.

Il y a ensuite à considérer les budgets de publicité des entreprises transformatrices de l'acier. Nous y comprenons, par exemple, les firmes de l'industrie automobile, de l'industrie des meubles en acier et des industries qui paraissent se situer en marge, telles que l'industrie de l'emballage et l'industrie des conserves.

Tous les efforts de ces industries ont un seul but : le maintien et l'augmentation de la vente d'acier, le maintien et l'augmentation de la vente de produits en acier. Dans la compréhension la plus large de leur raison d'être, tous ces efforts ont pour but final : *Donner un préjugé favorable (« steel minded ») aux habitants du continent américain qui tous peuvent être consommateurs d'acier.*

Le Dr. Hundhausen montre ensuite par une quantité d'annonces la manière dont l'industrie sidérurgique conçoit sa publicité. Ces annonces se rapportent d'une part à la publicité générale en faveur de l'acier et d'autre part à la publicité en faveur de l'acier comme matière première à l'intention des transformateurs, des consommateurs, et de la jeunesse technique et commerciale. La publicité comprend également un service aux clients.

Une des caractéristiques essentielles de la publicité américaine en faveur de l'acier réside dans le fait que les transformateurs y participent dans une large mesure.

Un important domaine de l'emploi de l'acier est celui de l'ossature métallique. Mais il n'est pas uniquement

Dépenses publicitaires de l'industrie sidérurgique américaine au courant de l'année 1952										
ACIÉRIE	Dépenses pour espace d'annonces et durées d'émission par radio(2) (en 1 000 dollars)							Steel Products shipped en 1 000 t. c.	Dépenses par « tonne expédiée » en dollars	Dépenses estimées pour l'ensemble de la publicité en dollars par « tonne expédiée »
	Publicité générale s'adressant aux consommateurs				TOTAL	Publicité dans les Revues spécialisées	Montant total			
	Revues pour consommateurs		Journaux	Radio						
	Intérêt général	Agriculture								
1. U. S. Steel	1.125	229	188	931	2.473	1.030	3.503	21.133 ⁽³⁾	—,16.37	—,33
2. Republic Steel	367	175	99	—	641	789(*)	1.430	6.026 ⁽³⁾	—,23.73	—,47
3. National Steel	860	72	78	—	1.010	250(*)	1.260	(**)		
4. Bethlehem Steel	156	—	66	—	222	512(*)	734	10.291 ⁽³⁾	—,07.13	—,14
5. Armco Steel	373	64	39	—	476	188	664	3.079 ⁽³⁾	—,21.56	—,42
6. Inland Steel	98	—	—	—	98	482	580	3.307 ⁽³⁾	—,17.53	—,35
7. Crucible Steel	—	—	—	—	—	500(*)	500	(**)		
8. Youngstown Sheet et T.	36	—	—	—	36	169	205	2.868 ⁽³⁾	—,07.15	—,14

(*) Estimé par Printers' Ink.
(2) Source : Printers' Ink.

(**) Non publié.
(3) Rapports annuels des Sociétés, au 31 décembre 1952.



question dans cette publicité de l'érection des charpentes de bâtiments, mais aussi de l'équipement des immeubles modernes, avec portes d'acier, châssis de fenêtres en acier, couvertures en acier, dispositifs pour le placement de canalisations et cloisons en acier. Sont traitées de la même façon les constructions métalliques pour l'industrie et l'agriculture. Une publicité est faite par les transformateurs, pour les câbles en acier, pour les armoires en acier et coffres-forts, pour les équipements et aménagements de cuisine en acier et pour le mobilier en fer forgé.

Une caractéristique essentielle apparaît dans la publicité des transformateurs d'acier des Etats-Unis : ils ont reconnu qu'il est de leur propre intérêt de mettre à profit les efforts faits par l'industrie productrice pour ancrer la matière acier dans l'esprit des utilisateurs. Les transformateurs d'acier reconnaissent que la dépense faite par les producteurs de matière première implique pour eux-mêmes l'obligation de faire également, pour leurs produits finis, un effort publicitaire de grande envergure.

D'autre part deux instituts se distinguent particulièrement dans la *publicité collective* en faveur de l'acier : l'*American Iron and Steel Institute* et l'*American Institute of Steel Construction*.

Les *moyens de publicité en faveur de l'acier* comportent toutes les méthodes de publicité, que cette publicité soit faite par les usines productrices ou transformatrices ou qu'il s'agisse de publicité collective.

Nous avons aussi fait remarquer que l'industrie sidérurgique américaine se sert dans une large mesure des enseignements de l'analyse du marché. Nous en voyons la preuve dans de nombreuses annonces et brochures de l'industrie américaine de l'acier. On peut citer comme exemple du recours à la documentation recueillie par enquête, la collaboration de *United States Steel* avec l'Université de Wisconsin. En 1941, *United States Steel* a mis à la disposition de l'Université de Wisconsin des moyens financiers et techniques pour ériger en acier des bâtiments qui, au cours de dix années, hébergeront trois troupeaux de vaches de 17 têtes chacun, dans des conditions de température allant de 86° F au-dessus de zéro à 37° en dessous de zéro. Un rapport de 100 pages a prouvé que des étables en acier peuvent être utilisées avec grand profit. *United States Steel* ne fabrique pas de tels bâtiments, mais elle a financé l'enquête concernant leur emploi et elle s'efforce, en collaboration avec les entreprises de construction métallique, de faire une large publicité pour répandre les enseignements obtenus.

Les conclusions et résultats de ces études sont résumés par M. Hundhausen de la manière suivante :

1° L'industrie sidérurgique américaine et les transformateurs d'acier se servent dans une large mesure de l'analyse des marchés anciens et nouveaux, de la documentation obtenue sur les possibilités d'emploi anciennes et nouvelles et sur l'effort des matières concurrentes s'introduisant dans le domaine de l'acier.

L'étude de la documentation de base fournie par les analyses de marché constitue le fondement de la publicité américaine.

2° Les entreprises productrices et transformatrices de l'acier, nettement convaincues que seule l'utilisation fera progresser la production d'acier, dirigent leur publicité vers le consommateur et soulignent les possibilités d'emploi et mettent en évidence les produits finis.

3° A côté de la publicité individuelle des usines productrices et transformatrices se place une importante publicité collective qui se sert surtout de moyens déjà existants d'information massive. Cette manière de se servir des moyens connus d'information (journaux, revues à grand tirage, radio, services de clichés, etc.) est caractéristique de la publicité collective de l'industrie sidérurgique américaine.

4° Nous n'avons pas illustré spécialement cet autre moyen déterminant de publicité en faveur d'une plus forte utilisation de l'acier, *l'exemple propre*, que donne l'industrie de l'acier américaine en faisant ériger ses propres gratte-ciel, ses halls d'usines et bâtiments industriels *exclusivement en construction métallique*, et en les faisant souvent habiller — panneaux de publicité visibles de loin — de tôles de revêtement en acier inoxydable.

Nous pouvons conclure comme suit :

Une augmentation de la production d'acier ne sera possible que par une augmentation de la consommation. A son tour, celle-ci ne sera possible que par une augmentation d'emploi dans les domaines où l'acier est déjà utilisé ou par la création de nouveaux domaines d'application. L'industrie sidérurgique américaine se trouve amenée par conséquent à recourir au moyen qui, d'après l'expérience, rend possible une consommation plus forte et la création de nouveaux marchés.



Fac-similé de la couverture de la brochure du D^r Hundhausen. Un exemplaire de la traduction française de cette publication sera envoyé gratuitement à nos lecteurs sur demande adressée au C. B. I. A.

Hortonsphères

Réservoirs pour le stockage des produits volatils

Parmi toutes les constructions et tous les appareillages qu'on peut voir dans une raffinerie de pétrole, il y en a peu qui éveillent autant l'intérêt que les Hortonsphères — ces grandes sphères d'acier qui se profilent clairement en évidence. Quelle est leur construction ? A quoi sont-elles destinées ?

Tout d'abord, les Hortonsphères sont utilisées pour le stockage en vrac des liquides et gaz de

pétrole très volatils tels que le butane et le propane. De tels produits volatils ne resteront à l'état liquide que lorsqu'ils sont sous des pressions élevées ou sous basse température ou une combinaison des deux. Lorsque le corps sphérique de la Hortonsphère est soumis à une pression interne uniforme, il est sollicité de façon identique dans toutes les directions, tangentiellement à la paroi.

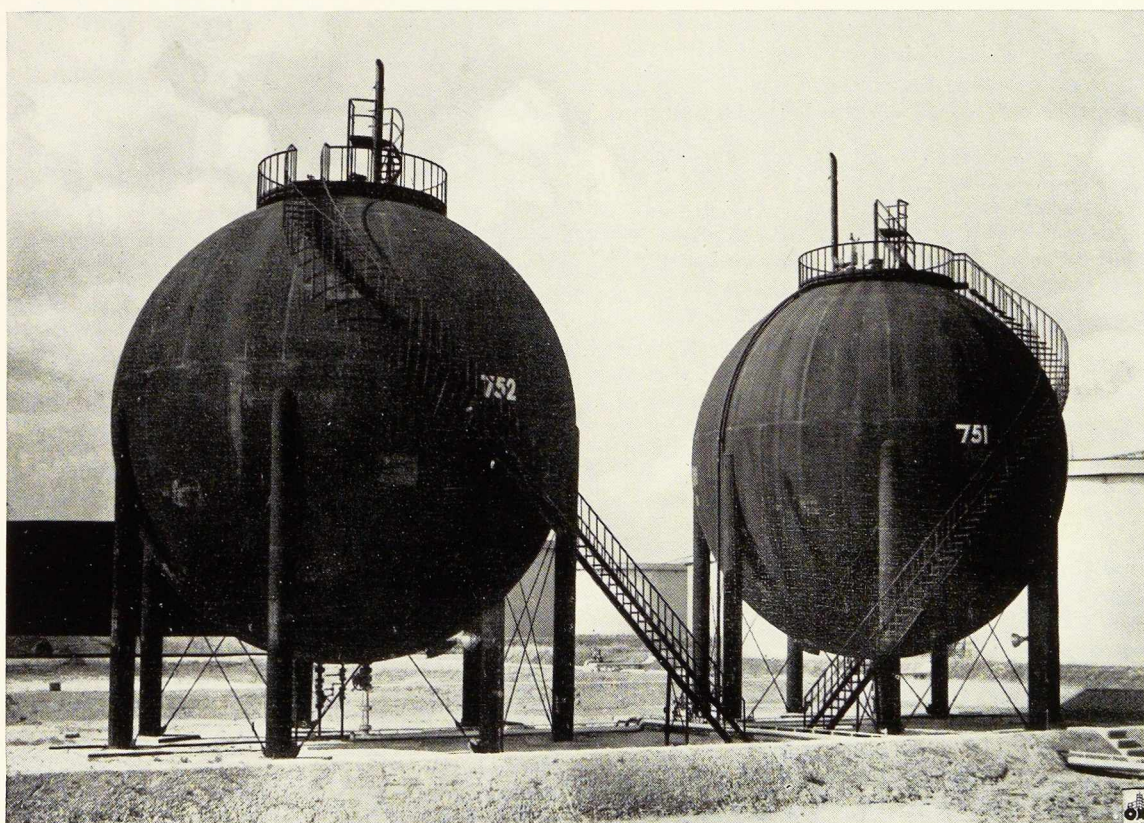
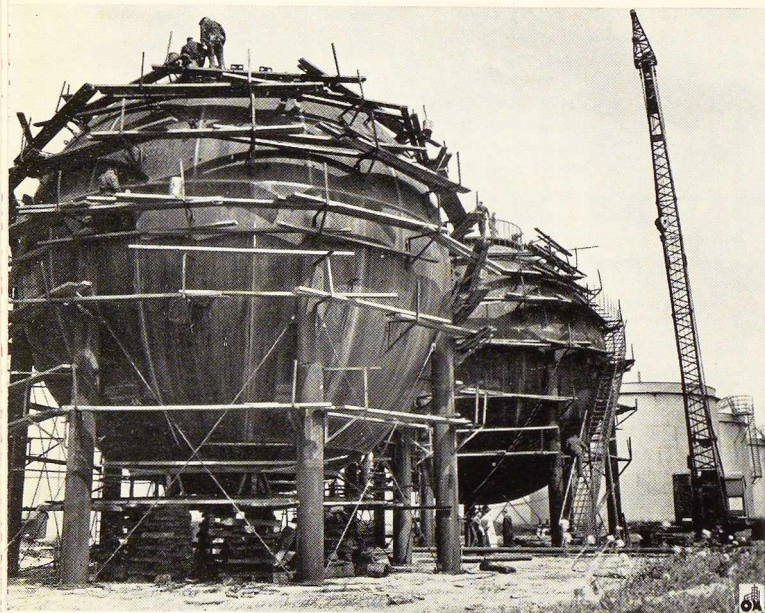


Fig. 1. Réservoirs « Hortonsphères » de la raffinerie de la S. I. B. P. à Anvers.



Le corps est constitué de tôles en acier spécial formées à la courbure correcte, coupées à dimension et avec les arêtes convenablement préparées pour la soudure. La soudure est appliquée d'une façon extensive dans toute la construction; de nombreux accessoires sont soudés à l'atelier aux tôles, qui ne peuvent dépasser des dimensions déterminées, en vue de leur transport. Les joints bout à bout entre les tôles sont soudés ensemble sur chantier, ce qui nécessite des techniques de montage très soignées pour assurer un ajustement et un alignement convenables, ainsi qu'une qualité supérieure de la soudure, laquelle s'exécute souvent dans des conditions fort difficiles.



Fig. 2. Hortonsphères dont le montage est terminé et le soudage entré dans son stade final.

De nouveaux types d'électrodes ont été essayés avec succès et l'emploi de la radiographie pour le contrôle de la qualité des soudures connaît une vogue croissante.

Récemment, deux grandes Hortonsphères de 11,75 m (38' 6") de diamètre ont été construites à la raffinerie d'Anvers de la S. I. B. P.

L'épaisseur des tôles de ces réservoirs est de 32 mm sauf pour celles à l'endroit des colonnes, où elle est de 34 mm. Le chanfrein a été fait en X dissymétrique afin de compenser le retrait après burinage à l'envers.

En principe on commence le soudage par les joints de calotte et les joints du fond. On fait ensuite toutes les soudures verticales, après quoi on relie les grands éléments ensemble par des soudures en corniche.

Les soudures verticales sont exécutées complètement en montant. Après burinage à l'envers on soude de part et d'autre du joint. Le contrôle radiographique, les essais des électrodes et aciers ont été effectués suivant le code de l'A. S. M. E. (*American Society of Mechanical Engineers*).

Ces Hortonsphères — construites sous licence de la *Chicago Bridge & Iron Company* des Etats-Unis — étaient fabriquées prêtes pour le montage, à Motherwell en Ecosse, par la *Motherwell Bridge & Engineering Co. Ltd.* et ensuite expédiées démontées, de Glasgow à Anvers. A la raffinerie d'Anvers, le montage et le soudage des sphères furent effectués par la firme *Nobels-Peelman* de St-Niklaas, qui travaille en collaboration étroite avec la *Motherwell Bridge & Engineering Company*, dont elle est l'agent pour la Belgique, le Congo Belge et les territoires sous mandat belge. Les Hortonsphères ont été assemblées par soudure au moyen d'électrodes Philips « 68 ».

Fig. 3. Vue montrant la bonne qualité des soudures. Les oreilles, visibles à l'arrière-plan, servent uniquement à faciliter le montage et sont enlevées ultérieurement.

Architectes
L. Palm,
et
W. Vandermeeren

La Maison « C. E. C. A. » à l'Exposition Internationale de Charleroi

A la suite d'un rapport de la C. E. C. A. sur les conditions de logement des travailleurs, les architectes L. Palm et W. Vandermeeren se sont attachés à prouver que l'on pouvait réduire très fortement le prix de la construction par la rationalisation du plan et la normalisation des éléments constructifs. Ils estiment, en effet, que l'industrie du bâtiment est encore paralysée par des méthodes de construction artisanales qui l'entraînent dans un gaspillage de matière et de main-d'œuvre.

Un prototype de logement familial muni de tout le confort souhaitable : salle de bain installée, chauffage général, cuisine équipée, fut mis au point au prix très réduit de 148 000 francs belges. Cette maison dite « Maison C. E. C. A. » fut présentée à la Foire Internationale de Liège, où elle a rencontré un accueil chaleureux et a reçu la visite de plus de 150 000 personnes.

Encouragés par ce succès, les promoteurs de la Maison C. E. C. A. ont décidé de la présenter à nouveau à l'Exposition Internationale de Charleroi, qui se tiendra dans la capitale du Pays noir du 18 septembre au 3 octobre 1954.

Etant donné les divergences entre le système métrique et les modules basés sur le pied et le pouce, et afin d'éviter le piège où tombent maints architectes en préconisant un système personnel de standardisation, la Maison C. E. C. A. a été conçue selon les normes du Modulor reconnu dans le monde entier par l'ensemble des architectes modernistes et ayant comme base la mesure de l'homme. Il est d'ailleurs remarquable que le volume viable est dimensionnellement humain. D'un autre côté, grâce à une étude poussée et rationnelle du plan, la standardisation des éléments constructifs a pu être poussée au maximum.

On ne peut cependant qualifier cette maison de préfabriquée, au sens péjoratif alloué à ce mot. Les architectes ont simplement fait appel à la machine pour tout élément fabriqué couramment en atelier, tels que les hourdis, châssis, portes, escaliers, armoires, etc. mais en étudiant leur parachèvement et mise en œuvre de façon à diminuer le travail artisanal au chantier. (Pour mémoire : dans une construction courante, il entre : matières premières, 6 % ; énergie, 3 % ; main-d'œuvre, 91 %. En réduisant la main-d'œuvre de moitié, le prix actuel d'une maison est diminué de 40 %.)

Ainsi, la standardisation des éléments de remplissage de façade est basée sur le module 113×113 , comprenant des carreaux, panneaux pleins et ouvrants. Ces éléments interchangeables à volonté offrent le grand avantage de pouvoir composer les façades selon les besoins et le mode de vie des habitants et de respecter l'individu malgré la rigoureuse unité imposée par l'industrialisation.

Le plan comporte deux points fixes :

1. Point de chauffe au centre géométrique;
2. Cage d'escalier et point d'eau.

Cette disposition laisse une très grande liberté basée sur les besoins individuels et même temporaires.

Les deux types de places préconisés par les architectes sont :

1. Plan du rez-de-chaussée :
 - a) Grande remise, petite entrée, living, cuisine;
 - b) Petite remise, grande entrée, living, cuisine.
2. Plan de l'étage :
 - a) Plan absolument libre avec grand quartier d'enfants, chambre pour parents séparée, salle de

bain; la séparation des pièces se faisant au moyen de cloisons;

b) Trois chambres à coucher bien distinctes, salle de bain séparée.

Il est cependant bien entendu que la construction intérieure permet une réadaptation ultérieure. En effet, non seulement le mode de vie change de génération en génération et ce à une cadence qui va en s'accéléralant, mais les besoins d'une famille changent de pair avec son évolution. Un jeune ménage ayant des enfants en bas-âge et éventuellement un parent à charge n'aura point les mêmes exigences au point de vue aménagement que le même couple et ses enfants adolescents, 15 ans plus tard.

Dans le cas où l'Etat propriétaire loue la maison par amphithéose, il sera loisible de prévoir à l'avance, dans chaque complexe, le nombre d'habitations convenant pour jeunes ménages, ménages avec un ou plusieurs enfants, vieux ménages.

—2
1—3

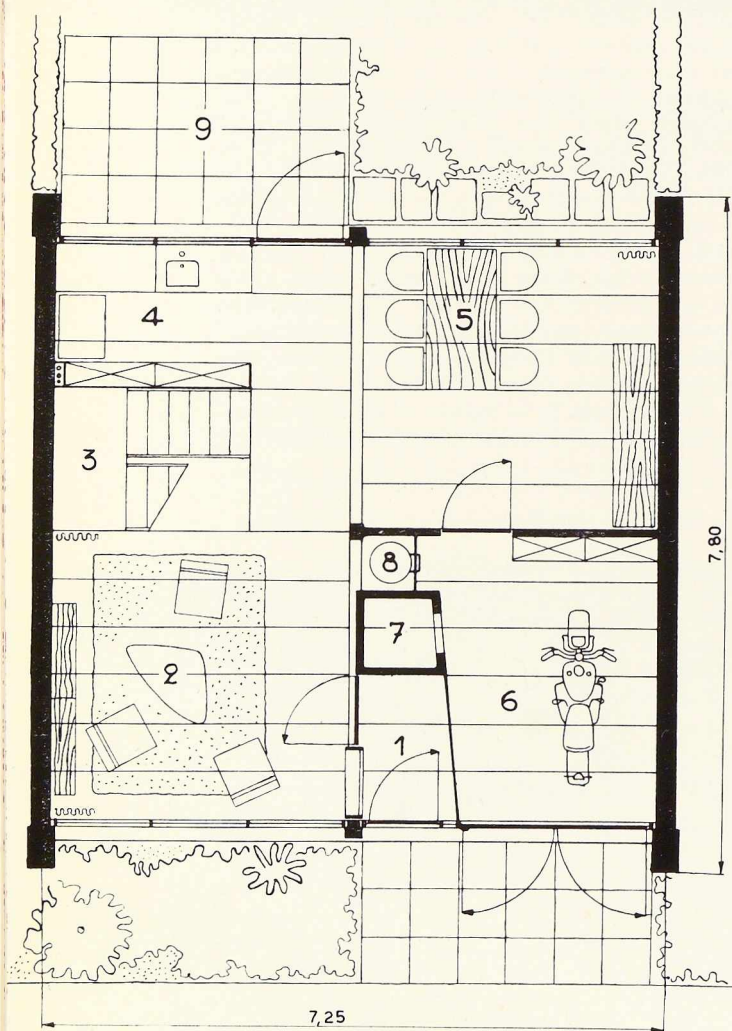


Fig. 1 et 2. Plans du rez-de-chaussée et du premier étage.

1. Entrée. — 2. Coin de repos. — 3. Escalier. — 4. Cuisine. — 5. Coin de repas et de travail. — 6. Remise. — 7. Soute à charbon. — 8. Foyer. — 9. Terrasse. — 10. Palier. — 11. Cabinet de toilette. — 12, 13, 14. — Chambres à coucher. — 15. Chauffage.

Fig. 3. Coupe longitudinale.

1. Aspirateur en béton armé. — 2. Plaque en béton armé peint. — 3. Tête de mur en briques. — 4. Châssis métallique P V T. — 5. Portes pleines en tôle. — 6. Entrée du charbon. — 7. Prise de charbon. — 8. Corniche en tôle galvanisée. — 9. Cordon en béton armé. — 10. Ventilation continue. — 11. Seuil en béton armé.

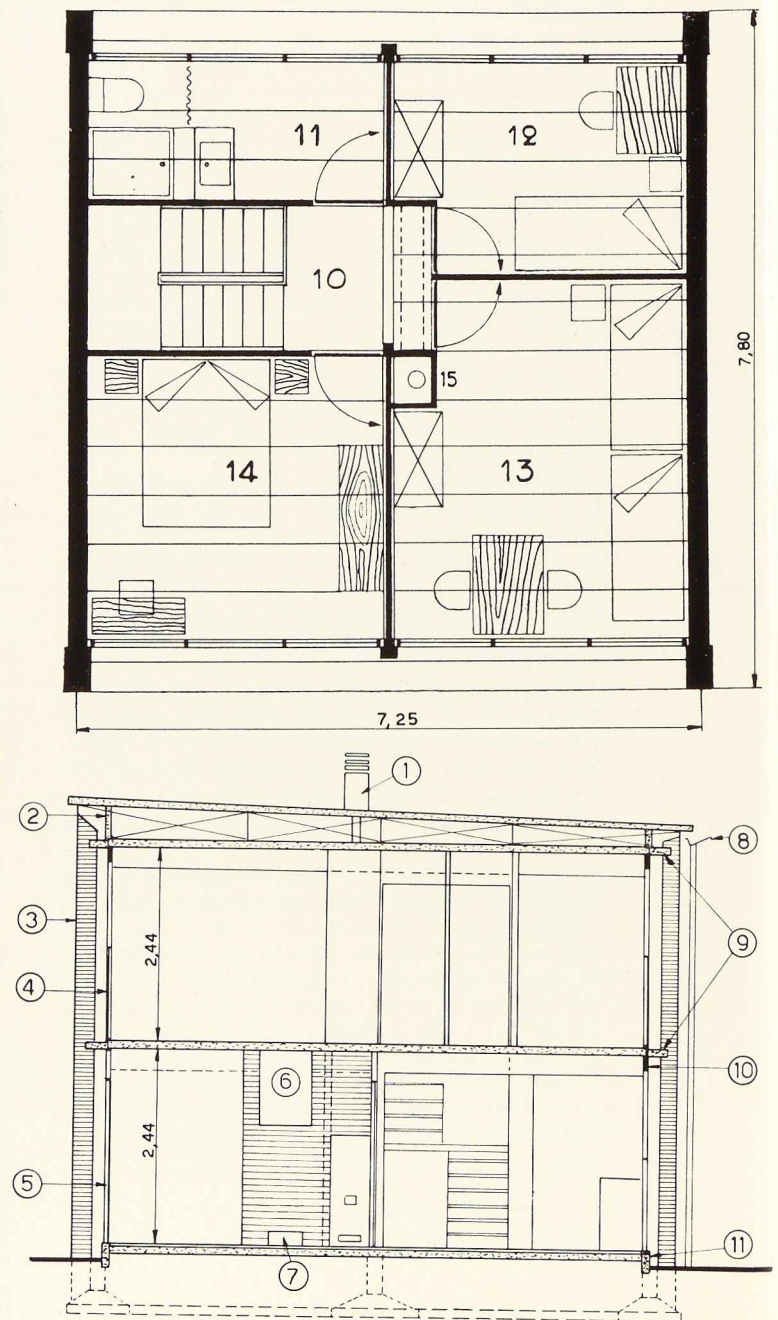


Fig. 4. Vue extérieure de la maison C. E. C. A.

Détails constructifs

Fondations

Les fouilles des fondations sont faites à une profondeur de 75 cm en-dessous du niveau du rez-de-chaussée pour éviter une détérioration par le gel.

a) Fondations en béton de briquillons en-dessous des murs mitoyens;

b) Semelles en béton armé en-dessous des trois points d'appui.

Ossature métallique

Les points d'appui intermédiaires sont placés dans la médiane des mitoyens, assurant ainsi des travées symétriques.

Avantages : Standardisation de tous les hourdis et meilleur équilibre statique.

Ces points d'appui intermédiaires sont formés de quatre cadres métalliques juxtaposés et assemblés sur place, le joint d'assemblage se faisant à la fibre neutre.

Cette ossature est indépendante de la distribution intérieure des locaux, de telle sorte que la construction permette une grande souplesse dans l'aménagement du volume intérieur. Le poids de l'ossature en acier s'élève à 4 000 kg, soit 4 % du poids total de la maison.

Maçonneries des murs mitoyens

En blocs de bims de 20 cm d'épaisseur possédant un taux de sécurité suffisant à la charge de compression et offrant le maximum de garantie au point de vue isolation phonique entre les différentes habitations.

Aire de béton de briquillons

De 10 cm au rez-de-chaussée; sur un lissage au sable mélangé de ciment pour obtenir une surface bien plane est déposé un roofing 1-ply soudé au roofing déposé sur les murs mitoyens à la sortie de terre. De cette façon, toute l'aire habitable est à l'abri de l'humidité ascensionnelle.

Le sol

Le sol du rez-de-chaussée sera revêtu de carreaux de ciment de couleur, 20/20, de très bonne marque.

Hourdis

Élément de béton préfabriqué, fini en usine

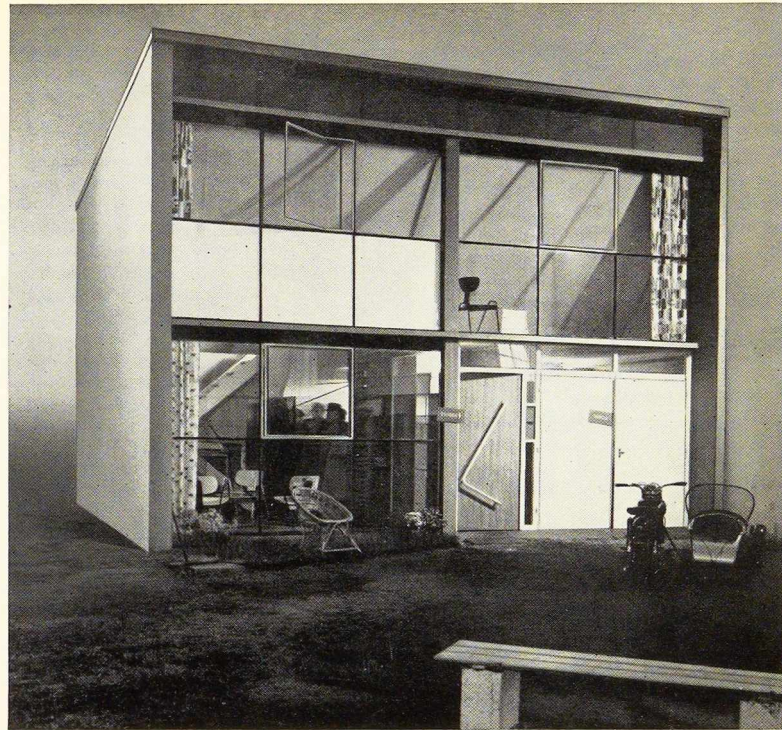


Photo D. Daniel.

sur les deux faces. Suppression totale des enduits de plafond, chapes, revêtements, etc.

Dans les chambres à coucher, la face sol est terminée par un aggloméré de liège poli, dans le cabinet de toilette par un granito.

Les divers éléments sont assemblés à joints secs et seul le joint supérieur est fermé par injection de matière plastique.

Dans le plafond, les joints accusés entre les différents éléments forment moulures.

Toiture

L'isolation thermique est assurée par un double hourdis en béton isolant avec vide d'air stabilisé. L'imperméabilisation est assurée par une chape en roofing.

La toiture présente un seul versant vers l'arrière. Economie de corniche et évacuation des eaux pluviales.

Façades

Le sens de portée de tous les hourdis étant parallèle aux façades, celles-ci ne présentent aucune partie portante.

Entre les éléments de l'ossature sont encastrés de grands châssis métalliques dans lesquels des panneaux pleins alternent avec des panneaux vitrés.



Photos S. Vandercam.

Tous ces éléments sont facilement interchangeables et permettent d'adapter les façades aux exigences de l'aménagement intérieur.

Pour la construction de ces châssis, nous n'avons pas eu recours aux profils laminés habituels dont la rigidité ne pouvait être obtenue sans une augmentation considérable de poids.

Les châssis métalliques sont en tôle d'acier pliée et soudée.

La grande difficulté d'un tel assemblage réside dans le nettoyage et la finition des soudures qui augmentent considérablement le prix de revient. Cet inconvénient est éliminé si aucune soudure n'est apparente. A cette fin, les châssis sont constitués de deux profils symétriques présentant la forme d'un oméga simplifié. Toutes les soudures se font intérieurement sans aucune bavure extérieure, la jonction des pièces se faisant en retrait de la courbe de pliage. Les deux parties symétriques sont assemblées par points de soudure électrique. L'étanchéité entre les deux parties est

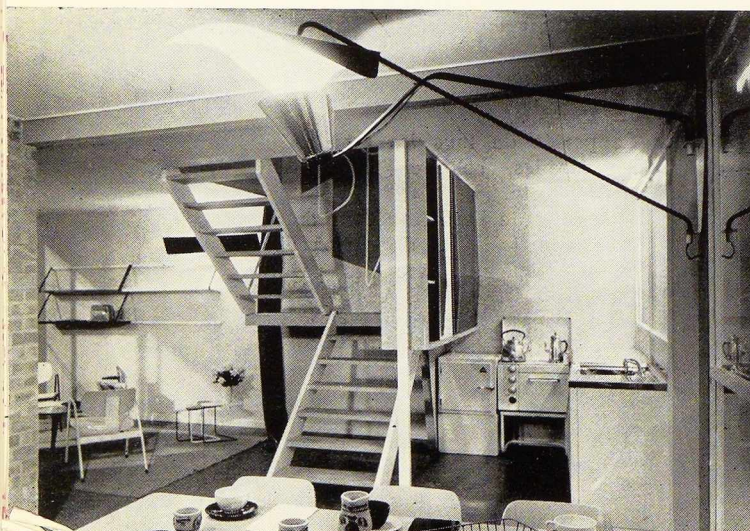


Fig. 5. Vue de la salle de séjour. A droite, la porte de la remise.

garantie par le masticage des vitres ou des panneaux de remplissage. La mise au point des châssis a été faite en collaboration avec la S. A. Tubax.

Panneaux isolants de façade

Ces panneaux sont constitués par un boîtier métallique dont la peinture est terminée sur les deux faces en atelier.

L'isolation thermique est assurée par un Fiberglass de 25 mm d'épaisseur. Facteur $K = 0,028$.

Escaliers

Bien que l'acier ait été largement utilisé par les architectes pour sa résistance, sa légèreté et, partant, sa maniabilité, il fut éliminé, pour certains éléments, pour des raisons psychologiques (contact, résonance).

C'est ainsi que l'escalier est constitué de marches de bois sur limon en tôle d'acier pliée. Le profil et la disposition de ces limons permettent l'exécution des marches en bois 4/4. Cette solution est plus économique que la plus modeste réalisation tout bois.

Chauffage

Le chauffage général de toute la maison est assuré par un poêle à récupération placé au rez-de-chaussée au centre de la maison.

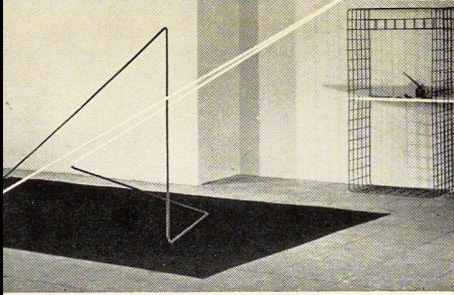
Dans ce système de chauffage à air chaud par gravitation naturelle, nous avons apporté trois améliorations sensibles :

1° Le générateur est apparent, ce qui permet de récupérer toute la chaleur de rayonnement;

2° Le foyer se charge et se décharge en dehors de la chambre de chauffe, ce qui élimine toute poussière dans les locaux d'habitation et dans la gaine d'air chaud;

3° La cheminée de maçonnerie a été remplacée par un tube d'acier soudé d'une seule pièce jusqu'à la toiture. Cette cheminée passe au milieu de la gaine d'air chaud, permettant ainsi de récupérer toutes les calories des fumées et de compenser les pertes de charge à la convection dans la gaine d'air chaud, garantissant ainsi un parfait rendement à l'étage.

Fig. 6. Intérieur de la maison C.E.C.A.. A l'avant-plan, la salle de séjour; au fond, le coin de préparation des repas.



Industrial Design

L'esthétique industrielle et le label « Beauté France »

Dans notre numéro 7/8-1954 nous avons donné une photographie de la locomotive électrique C. C. 7121 de la S. N. C. F. qui vient d'obtenir le label « Beauté France ».

M. Jean Bergstrasser, attaché de Presse à l'Institut d'Esthétique industrielle de Paris donne dans la revue *Manutention Mécanique et Productivité* (n° 5, 1954) des précisions sur la création et l'attribution du label.

C'est en novembre 1953 qu'un arrêté paru au *Journal Officiel* créait une récompense, dite « Beauté France », destinée à favoriser les efforts des producteurs dont les réalisations se distinguent par leurs qualités esthétiques tout en répondant à des conditions techniques ou normes de qualité intrinsèques, auxquelles s'ajoute le caractère spécifique de leur apparence, présentation ou conditionnement.

L'attribution du label peut être sollicitée par :

- a) Les constructeurs et fabricants français dont les modèles auront été créés soit par le personnel de leur firme soit par des spécialistes mandatés par eux;
- b) Les éditeurs et commerçants ayant fait exécuter des modèles exclusifs par des fabricants de leur choix;
- c) Les créateurs de modèles.

La récompense est décernée par le Ministre chargé du commerce sur proposition d'organismes spécialisés dans l'esthétique industrielle et habilités à cet effet.

Le label décerné à la locomotive Alsthom C. C. 7121 est un label hors concours. Détentrice récente du record du monde de vitesse avec 243 km/h, cette locomotive électrique allie à des qualités techniques, que sa performance prouve abondamment, une préoccupation esthétique digne de retenir l'attention.

C'est dans le concret que les protagonistes du label « Beauté France » se proposent de recher-

cher et d'honorer la beauté. Loin d'eux l'intention de prôner un progrès esthétique séparé du réel.

Bibliographie

La *Revue Technique Suisse* (S. T. Z.) du 10 juin 1954 contient le compte rendu, par F. Lodewig, de l'ouvrage de M. Bill : *Forme, bilan du développement esthétique vers le milieu du xx^e siècle*, ouvrage édité en allemand, en français et en anglais par K. Iverner, Bâle.

L'Association « Formes Nouvelles » qui milite en faveur de l'aménagement rationnel du foyer, publiera prochainement un Annuaire où seront rassemblés les éléments de la production industrielle et artisanale se rapportant à l'équipement de l'habitation.

Le but est de constituer un répertoire aussi complet que possible, permettant aux architectes, aux décorateurs, aux firmes de diffusion commerciale s'occupant de l'aménagement de logis, de se rendre compte de l'effort déployé dans ce domaine en Belgique.

Exposition « La Beauté de l'Acier » à Sao-Paulo (Brésil)

Avant la fermeture de l'Exposition « La Beauté de l'Acier » à la Foire de Liège, le Gouvernement fédéral allemand décidait de participer à l'Exposition universelle de Sao-Paulo (ouverture 21 août 1954) et d'axer sa participation sur le même thème « La Beauté de l'Acier » (Beleza de Aço).

Ce choix semble dû notamment au succès international de l'Exposition de Liège. Le Gouvernement de Bonn a également confié à l'Architecte P. Mahlberg l'organisation de cette manifestation artistique. On peut voir dans cette décision la reconnaissance du talent du Dr Mahlberg en tant qu'artiste-créateur de toute l'Exposition de Liège, au succès de laquelle avait également contribué M. Maurice Paquay, Designer des Usines à Tubes de la Meuse.

Architecte
A. Constant

Centrale d'oxygène à Seraing-sur-Meuse

Une centrale d'oxygène a été construite récemment par la division commune des S. A. Métallurgique d'Espérance-Longdoz et John Cokerill.

Le programme comportait deux halls accolés avec étage pour installation des différents appareils de production de l'oxygène, deux gazomètres et un bâtiment d'administration.

Ce dernier comprend un hall d'entrée, trois bureaux, des lavatoires, douches et vestiaires pour ouvriers, une salle pour batterie d'accumulateurs, une réserve pour huile et pièces de rechange. L'implantation générale, l'ossature de l'usine, les gazomètres et l'installation de production d'oxygène ont été réalisés sous la direction du Bureau d'Etudes et de Recherches Industrielles de Bruxelles.

Les bâtiments d'administration, la façade d'usine, l'aménagement des abords ont été exécutés sous la direction de l'Architecte André Constant de Liège ⁽¹⁾.

L'usine est fondée sur pieux Franki, moulés dans le sol. Le système portant comporte une ossature métallique composée de poutrelles. Les murs de remplissage sont en briques de laitier avec face extérieure en briques de façade en semi-grès (Novabric). Le petit granit reconstitué a été choisi pour les encadrements, les seuils de fenêtres et les couvre-murs, tandis que le soubassement et les murs latéraux de la salle des transformateurs ont été réalisés en plaques de schiste ardoisier fendu.

Vue d'ensemble de la centrale d'oxygène à Seraing-sur-Meuse.

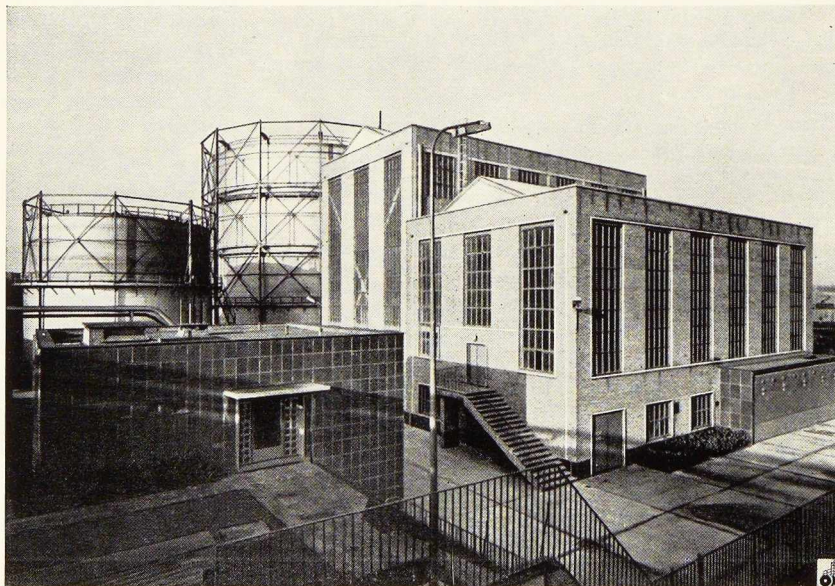
Les châssis et les portes de l'usine sont métalliques. Les différents locaux de l'usine sont éclairés au moyen de tubes fluorescents.

Le bâtiment comporte des fondations en béton. Les murs dans le sol et à flanc de talus sont en briques de laitier, la protection contre l'humidité étant assurée par asphaltage et drainage.

Les murs extérieurs sont en briques avec face extérieure en Novabric ou en plaques de schiste ardoisier fendu, tandis qu'on a choisi les plaques Durisol pour les murs intérieurs et les cloisons. Les hourdis en béton sont recouverts de carrelage céramique.

Le bâtiment administratif est équipé de châssis, de volets et de portes extérieures métalliques.

⁽¹⁾ Rappelons que la Centrale d'oxygène de Seraing a valu à l'Architecte Constant, la deuxième mention au Concours Van de Ven 1954.



Pierre Lacroix,
Ingénieur A. & M.,
Paris

Contribution à la recherche des expressions algébriques des lignes d'influence ⁽¹⁾

Notations

Soit un système élastique, une section S et une charge mobile P restant parallèle à oy et agissant sur le système élastique (fig. 1).

La force produit en S un moment, une flèche, une rotation de la section, en résumé un effet quelconque qui varie avec la position de P.

La valeur de l'effet produit peut s'exprimer par une fonction algébrique de P et de l'abscisse x fixant la position de P par rapport à l'axe oy .

Désignons par M l'effet considéré (moment fléchissant, par exemple); nous aurons, M étant proportionnel à P :

$$M = Pf(x),$$

$f(x)$ exprimant une fonction de x .

Pour $P = 1$ nous aurons :

$$M_1 = f(x)$$

qui correspondra à la ligne d'influence-force (par exemple du moment fléchissant) en S et par suite

$$M = PM_1.$$

D'autre part, nous appellerons ligne d'influence-couple celle qui correspond à l'action d'un couple mobile égal à l'unité et produisant un effet de même nature (moment fléchissant dans la section S par exemple).

Premier principe

Enoncé : l'expression algébrique de la ligne d'influence-couple d'un effet est la dérivée de l'expression algébrique de la ligne d'influence-force par rapport à la distance de la force ou du couple à un axe de référence quelconque parallèle à la direction constante de la force.

⁽¹⁾ Exposé et application de principes permettant, lorsque l'on connaît l'expression de la ligne d'influence correspondant à l'effet d'une force sur un système élastique, de calculer celle relative à l'effet d'un couple ou d'une force de direction différente de la première.

Exemple : soit un couple φ appliqué au même système que précédemment en un point variable A et m l'effet de ce couple dans la section S (moment fléchissant par exemple) (fig. 2).

Cet effet fonction de φ et de x étant proportionnel à φ on peut écrire

$$m = \varphi G(x);$$

$G(x)$ nouvelle fonction de x .

Posons $m_1 = G(x)$: ligne d'influence-couple que nous cherchons, il vient :

$$m = \varphi m_1;$$

le principe exprime que

$$m_1 = \frac{d[f(x)]}{dx}.$$

Considérons deux forces égales à P et de signes contraires agissant en A et A_1 (fig. 3).

Supposons que le point A_1 se rapproche de A et que pendant ce rapprochement la valeur de P varie de façon que l'on ait à chaque instant :

$$P\Delta x = \varphi$$

valeur constante d'un couple donné.

Nous connaissons la ligne d'influence-force :

$$M_1 = f(x)$$

d'où l'effet dans la section S produit par les deux forces est égal à :

$$Pf(x + \Delta x) - Pf(x) = P[f(x + \Delta x) - f(x)].$$

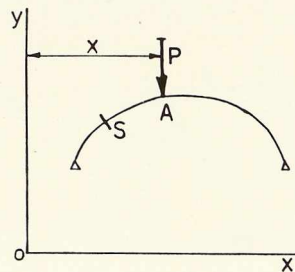


Fig. 1.

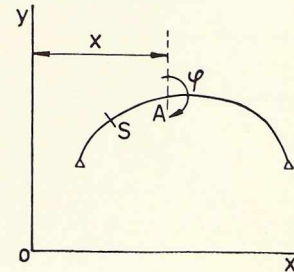


Fig. 2.

Multiplications et divisons cette expression par Δx il vient

$$\frac{P\Delta x [f(x + \Delta x) - f(x)]}{\Delta x}$$

mais comme $P\Delta x = \varphi$ on a

$$\frac{\varphi [f(x + \Delta x) - f(x)]}{\Delta x}$$

et lorsque Δx tend vers 0 les deux forces sont en A, l'effet produit par le couple φ équivalant aux deux forces infiniment grandes mais infiniment rapprochées est :

$$m = \varphi \times \text{dérivée de } f(x) .$$

Soit

$$m_1 = \frac{d [f(x)]}{dx} = \frac{d [M_1]}{dx} .$$

Deuxième principe (fig. 4 et 5)

Connaissant l'expression algébrique $m_1 = G(x)$ d'une ligne d'influence-couple, en fonction de la distance x du point d'application du couple à une droite de référence, l'expression algébrique $M_1 = f(x)$ de la ligne d'influence-force, c'est-à-dire correspondant à une force égale à l'unité et parallèle à la droite de référence, est égale à l'intégrale indéfinie de la première expression augmentée d'une constante, laquelle s'obtient par la considération d'un cas particulier pour lequel la solution est connue et habituellement simple.

$$\text{Soit : } m = \varphi G(x)$$

L'expression de l'effet d'un couple φ dans une section S en fonction de la distance x à une ligne de référence oy .

L'expression de la ligne d'influence-couple est

$$m_1 = G(x)$$

(cas où $\varphi = 1$).

Si nous connaissons l'expression de l'effet d'une force P soit :

$$M = Pf(x)$$

ou

$$M = PM_1$$

avec

$$M_1 = f(x)$$

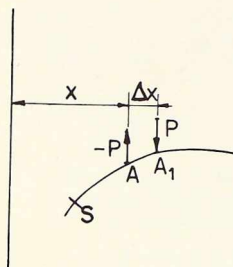


Fig. 3.

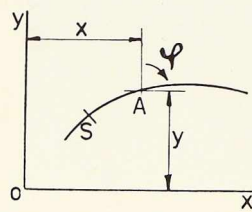


Fig. 4.

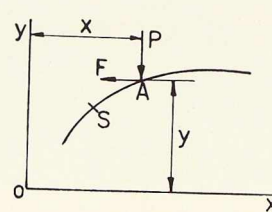


Fig. 5.

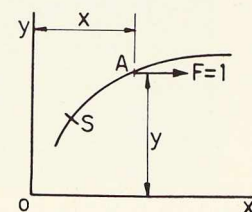


Fig. 6.

ligne d'influence-force, pour obtenir m_1 nous aurions d'après le premier principe

$$m_1 = \frac{df(x)}{dx}$$

soit

$$df(x) = m_1 dx$$

et

$$f(x) = \int m_1 dx + K = \int G(x) dx + K$$

d'où

$$M_1 = \int m_1 dx + K(\text{const.})$$

de même si

$$m_1 = R(y)$$

nous aurons :

$$M_2 = \int R(y) dy + Q$$

soit :

$$M_2 = \int m_1 dy + Q(\text{const.})$$

M_2 ligne d'influence d'une force $F = 1$ parallèle à oy .

Remarques importantes

1. Le premier principe permet de passer de la ligne d'influence-force à la ligne d'influence-couple.

Le deuxième principe permet de passer de la ligne d'influence-couple à la ligne d'influence-force parallèle à la droite de référence.

On peut également obtenir la ligne d'influence pour une force perpendiculaire à la droite de référence.

Ainsi connaissant $m_1 = G(x)$ (ligne d'influence-couple); en utilisant les propriétés de la forme du système élastique, il est possible en remplaçant x par une fonction de y d'exprimer m_1 en fonction de y tel que :

$$m_1 = R(y) .$$

Dans ces conditions (fig. 6)

$$M_2 = R(y) dy + Q$$

donnera la ligne d'influence-force parallèle à oy ($F = 1$).

2. Les deux principes permettent de résoudre le problème suivant :

Connaissant l'expression algébrique de la ligne d'influence-force parallèle à oy en fonction de x , établir celle de la ligne d'influence-force parallèle à ox en fonction de y ou de x .

L'ordre des opérations est le suivant :

On connaît $M_1 = f(x)$, ligne d'influence-force parallèle à oy

$$m_1 = \frac{dM_1}{dx} = \frac{d[f(x)]}{dx} = G(x)$$

donne la ligne d'influence-couple en fonction de x .

On exprime $G(x)$ en fonction de y , soit

$$G(x) = R(y).$$

L'expression

$$M_2 = \int R(y) dy + Q$$

correspond à la ligne d'influence-force parallèle à ox .

Q : constante à déterminer par la considération d'un cas particulier connu.

Rien n'empêche ensuite d'exprimer M_2 en fonction de x connaissant la relation qui unit y à x , relation dépendant de la forme du système élastique.

3. L'application des deux principes peut permettre de passer de l'expression algébrique connue de la ligne d'influence-force parallèle à une droite quelconque oy à la ligne d'influence-force parallèle à une autre droite Δ d'orientation quelconque (fig. 7).

En effet :

Ayant déterminé la ligne d'influence-couple, on détermine la ligne d'influence-force parallèle à ox perpendiculaire à oy .

La ligne d'influence cherchée est la somme de l'expression de la ligne d'influence-force parallèle à ox multipliée par la composante de $j=1$ parallèle à ox et de l'expression de la ligne d'influence-force parallèle à oy multipliée par la composante de $j=1$ parallèle à oy .

Cette somme peut s'exprimer éventuellement par rapport à une seule variable : x , y ou z .

On peut procéder encore plus directement.

Après avoir exprimé la ligne d'influence-couple en fonction de x on peut transformer cette expression en fonction de z et obtenir par intégration directement la ligne d'influence-force parallèle à Δ (naturellement en calculant les constantes).

Application

Premier exemple

Considérons un portique soumis à une force verticale P (fig. 8).

Posons

$$K = \frac{I_2}{I_1} \frac{h}{S}$$

La poussée H est donnée par la formule (voir Kleingel)

$$H = \frac{Pa}{4l^2} \times \frac{6hbl + f(3l^2 - 4a^2)}{h^2(K+3) + f(3h+f)}$$

Dans cette expression on peut voir que H ne dépend que de la position de P .

Prenons comme droite de référence la verticale passant par A .

Il est nécessaire de remplacer b par sa valeur $(l-a)$ autrement dit d'exprimer H en fonction de la seule variable a , ce qui donne :

$$H = \frac{Pa}{4l^2} \times \frac{6hl(l-a) + f(3l^2 - 4a^2)}{h^2(K+3) + f(3h+f)}.$$

Faisons :

$$\frac{dH}{da} = \frac{P}{4l^2} \times \frac{6hl(l-a) + f(3l^2 - 4a^2)}{h^2(K+3) + f(3h+f)} + \frac{Pa}{4l^2} \times \frac{-6hl - 8af}{h^2(K+3) + f(3h+f)}$$

soit

$$\frac{dH}{da} = \frac{P(6hl^2 - 6hla + 3l^2f - 4a^2f) + P(-6hla - 8a^2f)}{4l^2[h^2(K+3) + f(3h+f)]}$$

ou

$$\frac{dH}{da} = \frac{P[hl(6l-12a) + f(3l^2 - 12a^2)]}{4l^2[h^2(K+3) + f(3h+f)]}$$

$$\frac{dH}{da} = P \left\{ \frac{hl(6a+6b-12a) + f[3(a+b)^2 - 12a^2]}{4l^2[h^2(k+3) + f(3h+f)]} \right\}$$

$$\frac{dH}{da} = \frac{P}{4l^2} \times \frac{[6h(b^2 - a^2) + 3f(b^2 - 3a^2 + 2ab)]}{h^2(k+3) + f(3h+f)}.$$

Remplaçons P par φ , on obtient pour la poussée H correspondant au couple

$$\mathcal{H} = \frac{\varphi}{4l^2} \times \frac{6h(b^2 - a^2) + 3f(b-a)(b+3a)}{h^2(k+3) + f(3h+f)}.$$

Donnons un sens à φ .

D'après les figures précédentes, on voit le sens de la poussée correspondante. Ce sens se détermine ainsi (fig. 9 a, b, c) :

On peut remplacer le couple par deux forces P et P' égales et de signe contraire distant de da tel que

$$Pda = \varphi.$$

La force P donne une réaction H , la force P' donne une réaction H' , telle que $H' > H$ en valeurs absolues.

D'où

$$\mathcal{H} = H - H' = -(H' - H).$$

Donc \mathcal{H} a un sens négatif, contraire à H produit par une charge verticale P agissant de haut en bas.

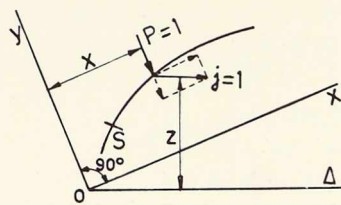


Fig. 7.

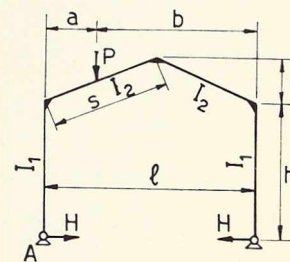


Fig. 8.

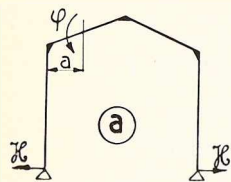


Fig. 9a.

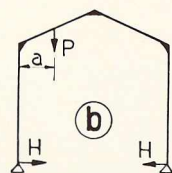


Fig. 9b.

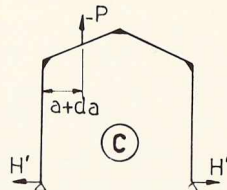


Fig. 9c.

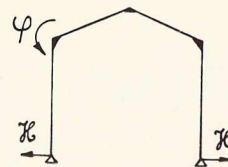


Fig. 10.

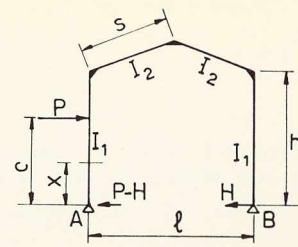


Fig. 11.

Ainsi donc nous avons obtenu une formule générale donnant H en fonction de φ et de sa position. Le formulaire Kleinlogel ne donne le résultat que pour $a = 0$. Dans notre formule, en faisant $a = 0$ il vient (fig. 10)

$$\mathcal{H} = \frac{\varphi}{4l^2} \times \frac{6hl^2 + 3fl^2}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

soit

$$\mathcal{H} = \frac{3}{4} \varphi \frac{2h+f}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

identique à la formule de Kleinlogel.

Deuxième exemple (fig. 11 et 12)

Connaissant l'expression qui donne la poussée dans un portique articulé soumis à une force horizontale appliquée sur le pied droit en un point donné, trouver la poussée pour un couple appliqué au même point

$$k = \frac{I_2}{I_1} \frac{h}{s}$$

$$H = \frac{Pc}{4} \cdot \frac{k\left(3h - \frac{c^2}{h}\right) + 3(2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

Prenons comme droite de référence l'horizontale passant par A et comme seule variable C

$$\begin{aligned} \frac{dH}{dc} &= \frac{P}{4} \frac{k\left(3h - \frac{c^2}{h}\right) + 3(2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ &+ \frac{Pc}{4} \cdot \frac{\left(-\frac{2kc}{h}\right)}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ &= \frac{P}{4} \frac{k\left(3h - \frac{c^2}{h} - \frac{2c^2}{h}\right) + 3(2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dH}{dc} &= \frac{3}{4} P \frac{k\left(h - \frac{c^2}{h}\right) + (2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ &= \frac{3}{4} \frac{P}{h} \frac{k(h^2 - c^2) + h(2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \end{aligned}$$

En remplaçant P par φ il vient :

$$\mathcal{H} = \frac{3}{4} \frac{\varphi}{h} \frac{k(h^2 - c^2) + h(2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

le sens de la réaction est facile à comprendre.

Troisième exemple

Soit un arc parabolique articulé aux deux extrémités sur appuis fixes (fig. 13 et 14).

L'expression donnant la poussée correspondante à une charge verticale F située à une distance x de l'axe est :

$$D_1 = F \left\{ \frac{\frac{5}{12}l - l \left[\frac{1}{2} \left(\frac{x}{l} \right)^2 - \frac{1}{12} \left(\frac{x}{l} \right)^4 \right]}{\frac{16}{15}H} \right\}$$

La poussée correspondant à un couple appliqué à une section située à x de l'axe sera obtenue en faisant la dérivée de D_1 et en remplaçant dans l'expression de cette dérivée F par φ , on a :

$$\frac{d[D_1]}{dx} = -Fl \left\{ \frac{\frac{2}{2} \frac{x}{l} \times \frac{1}{l} - \frac{1}{12} \times 4 \left(\frac{x}{l} \right)^3 \times \frac{1}{l}}{\frac{16}{15}H} \right\}$$

soit

$$\frac{d[D_1]}{dx} = \frac{-F \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{3} \left(\frac{x}{l} \right)^3 \right]}{\frac{16}{15}H}$$

Remplaçons F par φ , il vient :

$$D_2 = \frac{-\varphi}{\frac{16}{15}H} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{3} \left(\frac{x}{l} \right)^3 \right]$$

Pour vérifier le sens de φ donnant des réactions d'appui tendant à rapprocher ceux-ci, nous pouvons considérer le couple comme produit par deux forces verticales infiniment grandes à une distance infiniment petite (fig. 15).

On a par exemple sur la figure $F_1 = -F_2$.

Les forces F_1 et F_2 sont équivalentes à un couple φ orienté comme sur la figure et qui donne l'expression D_2 . Pour un couple ainsi orienté D_2 est négatif (fig. 16).

En effet, la poussée due à F_2 de sens négatif est plus grande que la poussée due à F_1 de sens positif.

Maintenant, proposons-nous de déterminer la poussée correspondante à une charge horizontale G (fig. 17).

La poutre étant parabolique, nous avons

$$y = H \frac{x^2}{l^2}$$



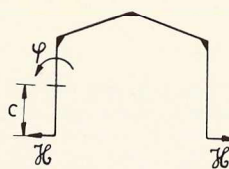


Fig. 12.

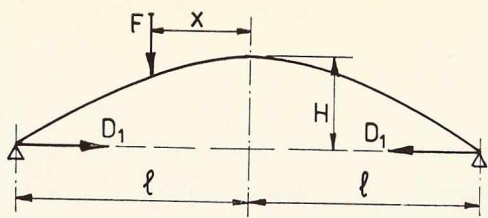


Fig. 13.

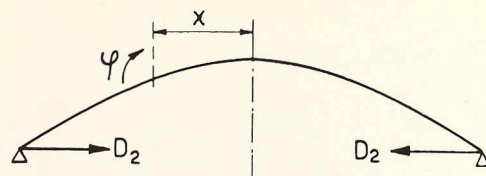


Fig. 14.

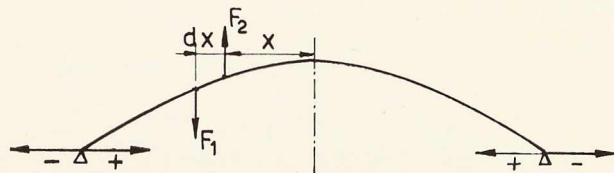


Fig. 15.

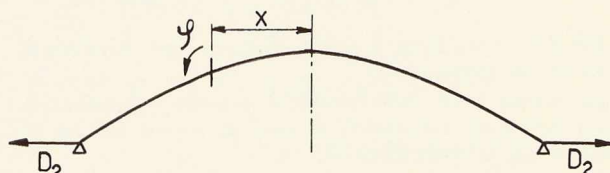


Fig. 16.

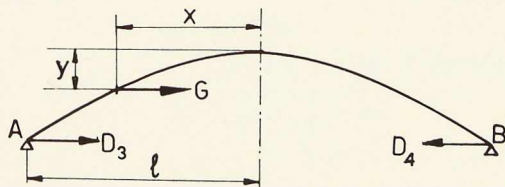


Fig. 17.

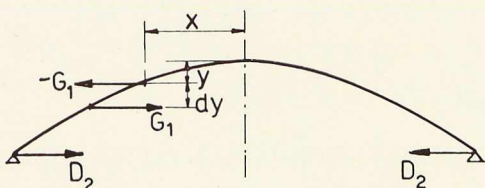


Fig. 18.

soit

$$\frac{x^2}{l^2} = \frac{y}{H}; \quad \frac{x}{l} = \left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{1}{2}}; \quad \left(\frac{x}{l}\right)^3 = \left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{3}{2}}.$$

L'expression précédente D_2 peut s'exprimer en fonction de y au lieu de x et devient

$$D_2 = \frac{-\varphi}{16} \frac{H}{15} \left[\left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{3} \left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{3}{2}} \right].$$

Cette expression correspond au couple lequel peut être considéré comme égal à deux forces horizontales G_1 et $-G_1$ égales et infiniment grandes et infiniment rapprochées (fig. 18)

$$\varphi = G_1 dy.$$

La poussée D_3 due à une force G sera donnée par l'intégrale

$$\int D_2 dy + K$$

dans laquelle on remplacera φ par G .

Exprimons l'intégrale indéfinie $\int D_2 dy$; il vient :

$$\begin{aligned} \int D_2 dy &= \int -\frac{\varphi}{16} \frac{H}{15} \times \left[\left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{3} \left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{3}{2}} \right] dy \\ &= \frac{-\varphi}{16} \frac{H}{15} \left[\frac{2}{3} H \left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} H \left(\frac{y}{H}\right)^{\frac{5}{2}} \right] \\ &= \frac{-\varphi}{16} \frac{H}{15} \left[\frac{2}{3} \left(\frac{x}{l}\right)^3 - \frac{2}{15} \left(\frac{x}{l}\right)^5 \right] \end{aligned}$$

Nous aurons en remplaçant φ par G et en ajoutant une constante K

$$D_3 = \frac{-G}{16} \frac{H}{15} \left[\frac{2}{3} \left(\frac{x}{l}\right)^3 - \frac{2}{15} \left(\frac{x}{l}\right)^5 \right] + K$$

Nous déterminerons K en considérant un cas particulier.

Par exemple pour $x=l$ on doit avoir $D_3 = -G$ d'où

$$-G = -G \times \frac{1}{16} \frac{H}{15} \left[\frac{2}{3} - \frac{2}{15} \right] + K$$

d'où

$$K = \frac{-G}{2}$$

et par suite

$$D_3 = -\frac{15}{8} G \left[\frac{1}{3} \left(\frac{x}{l}\right)^3 - \frac{1}{15} \left(\frac{x}{l}\right)^5 \right] - \frac{1}{2} G$$

Les sens positifs de G , D_3 et D_4 sont ceux de la figure 19, on a

$$D_4 = G + D_3$$

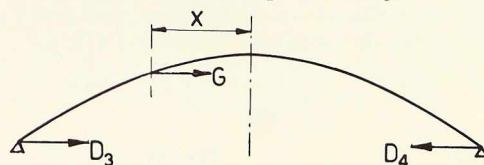


Fig. 19.

d'où

$$D_4 = \frac{1}{2} G - \frac{15}{8} G \left[\frac{1}{3} \left(\frac{x}{l} \right)^3 - \frac{1}{15} \left(\frac{x}{l} \right)^5 \right]$$

Remarque : pour $x = 0$

$$D_3 = -\frac{1}{2} G$$

$$D_4 = +\frac{1}{2} G$$

Quatrième exemple

Considérons une ferme articulée à béquilles verticales et traverse à deux pans symétriques.

Considérons le cas d'une charge P isolée (fig. 20, 21 et 22).

Posons

$$k = \frac{I_2}{I_1} \frac{h}{S}$$

La poussée H est égale à

$$H = \frac{Pa}{4l^2} \frac{6hbl + f(3l^2 - 4a^2)}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

Prenons comme ligne de référence la verticale correspondante à l'axe de symétrie.

Remplaçons a et b en fonction de x

$$H = \frac{P \left(\frac{l}{2} - x \right)}{4l^2} \times \frac{6h \left(\frac{l}{2} + x \right) l + f \left[3l^2 - 4 \left(\frac{l}{2} - x \right)^2 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

soit

$$H = \frac{P}{4l^2} \times \frac{6hl \left(\frac{l^2}{4} - x^2 \right) + f \left[3l^2 \left(\frac{l}{2} - x \right) - 4 \left(\frac{l}{2} - x \right)^3 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

Exprimons la dérivée $\frac{dH}{dx}$

$$\frac{dH}{dx} = \frac{P}{4l^2} \times \frac{6hl(-2x) + f \left[-3l^2 - 4 \times 3 \left(\frac{l}{2} - x \right)^2 (-1) \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

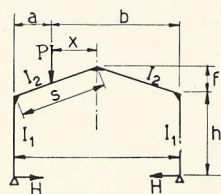


Fig. 20.

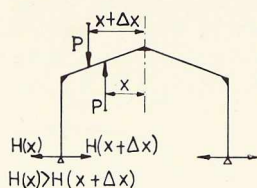


Fig. 21.

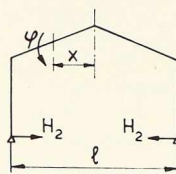


Fig. 22.

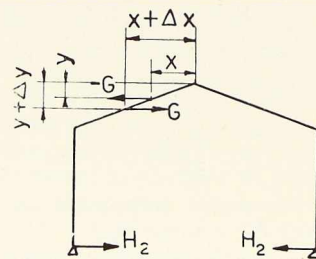


Fig. 23.

En remplaçant P par φ dans cette expression nous aurons la poussée correspondante à un couple φ appliqué à la distance x, soit (fig. 22)

$$H_2 = \frac{\varphi}{4l^2} \times \frac{-12hlx + f \left[-3l^2 + 12 \left(\frac{l}{2} - x \right)^2 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

Remarque : Pour $x = 0$

$$H_2 = \frac{\varphi}{4l^2} \frac{f \left[-3l^2 + 12 \frac{l^2}{4} \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} = 0.$$

Pour

$$x = \frac{l}{2}$$

$$H_2 = \frac{\varphi}{4l^2} \times \frac{-12h \frac{l^2}{2} - f(3l^2)}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

$$H_2 = \frac{-3\varphi}{4} \times \frac{(2h+f)}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

Résultat identique à celui indiqué par Kleinogel pour ce cas particulier.

Le couple peut être considéré comme équivalent à deux forces horizontales G et -G de valeur infinie et infiniment voisines (fig. 23) :

$$\varphi = G \Delta y.$$

Calculons

$$\int H_2 dy$$

et remplaçons φ par G et dy par

$$dx \times \frac{f}{l} = dx \times \frac{2f}{l}$$

il vient

$$\begin{aligned} & \int \frac{G}{4l^2} \times \frac{-12hlx + f \left[-3l^2 + 12 \left(\frac{l}{2} - x \right)^2 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \times \frac{2f}{l} dx \\ &= \frac{G \times 2f}{4l^3} \\ & \times \frac{-12hl \frac{x^2}{2} + f \left[-3l^2 x + 12 \left(\frac{-1}{3} \right) \left(\frac{l}{2} - x \right)^3 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ &= \frac{Gf}{2l^3} \times \frac{-6hlx^2 + fl^3 \left[-3 \frac{x}{l} - 4 \left(\frac{1}{2} - \frac{x}{l} \right)^3 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \end{aligned}$$

La réaction horizontale H_3 sera donnée pour une charge G à une distance x par l'expression précédente augmentée d'une constante K que nous déterminerons en examinant un cas particulier de la position du point d'application de l'effort horizontal (fig. 24).

Nous considérons en effet le cas de la charge appliquée au sommet pour lequel on a (fig 25)

$$H_3' = \frac{-G}{2},$$

$$H_4' = \frac{G}{2}.$$

Ce cas correspond à $x = 0$.

Nous pouvons écrire :

$$\frac{-G}{2} = \frac{Gf}{2l^3} \times \frac{f \left[-\frac{12}{3} \left(\frac{l}{2} \right)^3 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} + K$$

et par suite

$$K = -\frac{G}{2} + \frac{Gf}{2l^3} \times \frac{\frac{1}{2}fl^3}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ = -\frac{G}{2} + \frac{G}{4} \frac{f^2}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

d'où H_3 correspondant à la force G appliquée à la distance x

$$H_3 = \frac{Gf}{2l^3} \times \frac{-6hlx^2 + fl^3 \left[-3\frac{x}{l} - 4\left(\frac{1}{2} - \frac{x}{l}\right)^3 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ - \frac{G}{2} + \frac{G}{4} \frac{f^2}{h^2(k+3) + f(3h+f)}.$$

Cas particulier $x = \frac{l}{2}$ (fig. 26)

$$H_3'' = \frac{Gf}{2l^3} \times \frac{-\frac{6hl^3}{4} + fl^3 \left[-3 \times \frac{1}{2} - 4\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\right)^3 \right]}{h^2(k+3) + f(3h+f)} \\ - \frac{G}{2} + \frac{G}{4} \frac{f^2}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

soit

$$H_3'' = \frac{Gf}{2} \times \frac{-\frac{3}{2}h - f}{h^2(k+3) + f(3h+f)} - \frac{G}{2}.$$

La réaction opposée H_4'' sera telle que

$$H_4'' - H_3'' = G$$

d'où

$$H_4'' = \frac{Gf}{2} \times \frac{-\frac{3}{2}h - f}{h^2(k+3) + f(3h+f)} + \frac{G}{2}$$

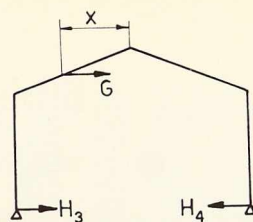


Fig. 24 (ci-dessus).

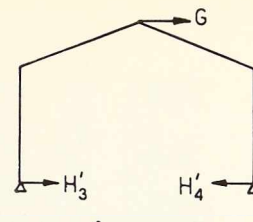


Fig. 25 (en haut à droite).

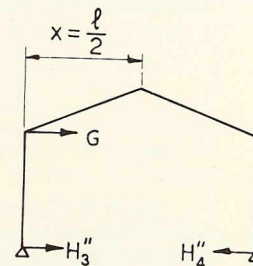


Fig. 26 (ci-contre).

soit

$$H_4'' = \frac{G}{2} \times \frac{-\frac{3}{2}hf - f^2 + h^2k + 3h^2 + 3hf + f^2}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

où

$$H_4'' = \frac{G}{4} h \times \frac{2hk + 6h + 3f}{h^2(k+3) + f(3h+f)}$$

expression identique à celle donnée par Kleinlogel.

Remarques

a) Au cours de l'exposé, le même exemple a été traité deux fois (portique à deux pans symétriques; calcul de l'effet d'un couple quand on connaît celui d'une charge verticale), mais les origines des abscisses ont été choisies différemment afin de montrer que les résultats étaient identiques quelle que soit l'origine des abscisses.

b) L'application des principes pouvant paraître délicate, on a considéré des cas relativement simples, mais il serait facile de traiter des cas plus complexes pour lesquels l'intérêt de l'application serait encore plus grand.

Résumé

Les principes exposés auxquels on pourrait donner le nom de principes de réversibilité permettent de déterminer l'expression algébrique de la ligne d'influence d'un effet sur un système élastique (moments, flèches, rotations) correspondant à l'action d'une force orientée dans une direction quelconque quand on connaît l'expression algébrique de la ligne d'influence du même effet pour l'action d'une force orientée dans une autre direction.

Ils permettent également de déterminer la ligne d'influence-couple quand on connaît la ligne d'influence-force d'orientation quelconque et inversement.

P. L.

Bibliothèque

Nouvelles entrées (1)

The World's Great Bridges (Les grands ponts dans le monde)

par H. Shirley SMITH

Un volume relié de 180 pages, format 14 × 22 cm, illustré de 67 figures, édité par Phoenix House Ltd., Londres 1953. Prix : 15 shillings.

L'auteur de cet attachant volume s'est acquis une renommée dans le Commonwealth britannique en tant que bâtisseur de ponts remarquables. Il a, en effet, pris part à la réalisation des ouvrages tels que les ponts Birchenough et Otto Beit en Rhodésie, le pont Howrah à Calcutta (Inde), etc.

Remontant aux origines, M. Shirley Smith décrit les premiers ponts bâtis par les Romains. Viennent ensuite des chapitres sur les ponts construits en Perse, en Chine et au Japon ainsi que sur les ouvrages érigés au moyen âge.

Le volume s'achève par deux chapitres qui seront particulièrement appréciés de nos lecteurs. Ce sont « Les grands arcs en acier » et « Les grands ponts suspendus américains ».

4^e Congrès de l'A. I. P. C. — Rapport final

Un volume relié de 528 pages, format 18 × 24 cm, illustré de nombreuses figures, édité par l'A. I. P. C. Londres 1953. Prix £5.5.0.

Cet ouvrage contient, à côté du compte rendu des manifestations du Congrès de Cambridge et Londres (1952), les contributions présentées lors des discussions préparées et libres au cours des séances de travail. Parmi les nombreux et intéressants mémoires, présentés à ce Congrès, citons notamment les suivants qui se rapportent plus spécialement aux constructions métalliques : Les surcharges des ponts et charpentes (T. P. O'Sullivan) — Analyse plastique et calcul d'ouvrages métalliques en cadres (J. Heyman) — Sur la plastification de flexion des poutres à âme pleine en acier doux (A. Lazard) — Méthode d'analyse des arcs à tympan ouvert (L. A. Beaufoy) — Soudage et assemblage soudés (W. Geritsen) — Construction et montage des grandes poutres soudées pour appareils de levage et de manutention (E. Ibbotson) — Possibilités de plastification des assemblages soudés (A. Dunoyer) — Les éléments en tôle mince dans la construc-

tion des immeubles aux Etats-Unis (G. Winter) — Essais sur poutres composées (G. Wästlund et Ostlund) — Influence de l'acier à hautes caractéristiques sur le calcul et la construction des ponts en Thaïlande (H. Shirley Smith) — Méthodes spéciales de construction appliquées à la reconstruction des ponts en Hongrie (Ch. Széchy).

Le rapport général sur les constructions métalliques (questions fondamentales) avait été présenté par M. H. Louis (Belgique).

Le rapport final compte en outre les conclusions formulées par les Commissions de Travail pour chacun des thèmes du Congrès.

Ce volume met à la disposition des ingénieurs une documentation du plus haut intérêt concernant les réalisations récentes dans le domaine des ponts et charpentes.

Elements of Heat Treatment (Eléments de traitements thermiques)

par G. M. ENOS et W. E. FONTAINE

Un volume relié de 286 pages, format 15 × 23 cm, illustré de nombreuses figures, édité par John Wiley & Sons Inc. New York 1953. Prix : \$ 5.00.

Ecrit dans un style simple et abondamment illustré, le volume des Professeurs Enos et Fontaine constitue un ouvrage élémentaire sur les principes de base qui régissent l'application des traitements thermiques, destinés à modifier les caractéristiques mécaniques des métaux. Le lecteur y trouvera d'utiles renseignements sur le travail mécanique de métaux, le recuit et la normalisation, la trempe, le revenu, les aciers alliés, la trempe superficielle, l'outillage et les méthodes en usage dans la pratique des traitements thermiques, etc.

Handbuch der Montan-Union (Manuel C. E. C. A.)

Un ouvrage à feuillets amovibles (540 pages) format 22 × 22 cm, édité par Agenor, Francfort sur le Main, 1954. Prix : 45 DM.

Feuillets complémentaires mensuels de mise au courant : 0,12 DM par page.

Cet ouvrage, publié sous la direction du Professeur H. Armbruster et M. F. W. Engel, réunit les décisions et recommandations ministérielles, les prises de position de la Haute Autorité et donne une vue systématique de tous les problèmes se posant dans la communauté Charbon-Acier : Cartels, prix, transports, subventions et investissements, financements et questions sociales.

(1) Tous les ouvrages analysés sous cette rubrique peuvent, soit être consultés en la salle de lecture du C. B. L. I. A. 154, avenue Louise à Bruxelles, soit être envoyés en communication sur demande.

CHRONIQUE

Marché de l'acier pendant les mois de juin et juillet 1954

	Acier brut en 1 000 t (lingots et moulages)		
	Belgique	Luxembourg	Total
Juin 1954 . . .	420.162	231.612	651.774
Juin 1953 . . .	394.479	248.301	642.780
Juillet 1954 . . .	393.260	251.679	644.939
Juillet 1953 . . .	326.772	238.154	564.926
Janv.-Juillet 1954 .	3.134.346	1.547.952	4.682.298
Janv.-Juill. 1953	2.681.249	1.636.898	4.318.147

C. E. C. A. - Marché commun

A Luxembourg, on constate avec satisfaction que les industries sidérurgiques des six pays participent toutes à l'essor de la production et que leurs marchés s'harmonisent graduellement. La crainte de voir les tendances ascendantes agir uniquement sur l'un ou l'autre secteur du marché commun s'est avérée sans fondement : partout la production du deuxième trimestre de l'année dépasse celle du premier trimestre (au total 3 431 000 t contre 3 329 000 t). En particulier, celle de juin 1954 est de 3,8 % supérieure à celle de juin 1953 pour l'ensemble de la Communauté.

Depuis le 1^{er} août dernier, s'est ouvert le marché commun des aciers spéciaux, ouverture remise plusieurs fois à la demande de la France et de l'Italie. Pour sa part, la France compte vaincre les difficultés qu'elle appréhende en développant l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie pour permettre aux prix néo-calédoniens d'être compétitifs par rapport aux prix canadiens, qui règlent pratiquement le marché du nickel. Elle supprime en conséquence la taxe de compensation sur les aciers spéciaux importés. De son côté, la Belgique revoit ses tarifs douaniers et l'Allemagne augmente le taux du droit d'entrée pour les aciers spéciaux provenant de pays tiers, d'environ 8 à 11 %.

Une autre constatation importante est que les marchés des six pays s'interpénètrent progressivement : par rapport au premier trimestre de cette année, les échanges de produits sidérurgiques ont sensiblement augmenté notamment à destination de l'Allemagne et des Pays-Bas.

La Commission pour le Développement de l'Utilisation de l'Acier a approuvé les différents projets de propagande pour lesquels les Centres d'Information de l'Acier ont demandé des subventions financières à la Haute Autorité. Il s'agit des projets suivants :

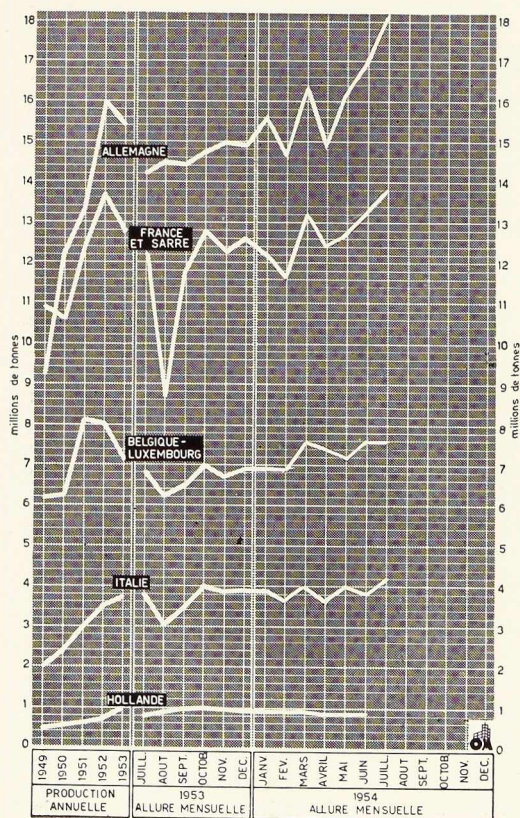


Fig. 1. Moyennes de production d'acier lingot des six pays de la Communauté Européenne Charbon-Acier (C. E. C. A.)

1. Enquête sur l'emploi de l'acier dans l'agriculture (France).

2. Concours faisant l'objet de mémoires, au sujet de l'emploi de l'acier dans la mine (Allemagne).

3. Etude comparative des bâtiments à étages multiples avec charpente métallique (Italie).

4. Internationalisation de *L'Ossature Métallique* (Belgique) sous le titre *Acier - Stahl - Steel*.

Un Groupe de Travail a été créé qui doit se réunir à Luxembourg tous les trois mois.

Le Comité Consultatif de la Haute Autorité s'est également préoccupé du développement des marchés.

Malgré la période des vacances, le marché sidérurgique belgo-luxembourgeois se consolide et la reprise se confirme : les carnets de commandes sont garnis, surtout en ronds à béton, feuillards, fils et tôles fines. Les délais de fourniture s'allongent quoique la production soit en augmentation. Quarante-cinq hauts fourneaux étaient à feu en Belgique au 1^{er} juillet et 24 au Grand-Duché; au 1^{er} août, ces chiffres étaient passés à 46 et 23 respectivement.

Ce raffermissement des prix est dû surtout à des besoins civils qui se manifestent un peu partout et c'est ce qui permet de croire à la durée de ce redressement.

Les Pays-Bas poursuivent leur politique d'industrialisation et ont inauguré, il n'y a pas bien longtemps, leur première usine à fer-blanc : elle produira 75 000 t/an, c'est-à-dire environ les 15/16 de la consommation nationale.

En Allemagne, les premiers mois de 1954 accusent une reprise. L'accroissement de la demande intérieure est accompagné d'une augmentation d'ordres pour le marché mondial; les prix se raffermissent sauf, jusqu'ici, pour l'acier de construction navale.

Les importations de la République fédérale en provenance des pays de la C. E. C. A. dépassent ses exportations, mais l'exportation totale de produits sidérurgiques reste très importante : en mars dernier elle a atteint le chiffre de 309 755 t.

La consommation de ferraille ne cesse de s'accroître : en mai dernier elle avait atteint 100 000 t dans les hauts fourneaux et 633 000 t dans les aciéries.

Le marché franco-sarrois enregistre également une augmentation de commandes internes et à l'exportation, ce qui a provoqué une augmentation de production. En juin, le volume des ordres enregistrés a atteint 178 % du niveau moyen des mois antérieurs de l'année. On sait par exemple que la France fournira le matériel destiné à l'aciérie de Chimbote.

Marché d'exportation

Une hausse modérée dans les prix d'exportation est intervenue.

Les aciers marchands et les ronds à béton de petites dimensions se traitent même avec surprix.

En ce qui concerne l'U. E. B. L., les exportations de produits sidérurgiques restent un facteur relativement important : elles ont atteint, pour 1953, le chiffre de 580 000 t contre 371 000 t en 1952.

De son côté, l'Italie a exporté environ 2 000 véhicules automobiles de plus au cours du premier semestre 1954 que pendant le semestre correspondant de 1953.

En ferrailles, peu de transactions avec les pays tiers jusqu'ici, mais il se confirme que la demande dépasse l'offre et il faudra importer des ferrailles américaines.

Les fabrications métalliques en Belgique

La reprise de ce secteur, qui est une des causes d'ailleurs de la reprise sidérurgique, est assez inégalement répartie.

Les ateliers de matériel roulant ont été favorisés ces derniers temps par des commandes tant intérieures que d'exportation. La Société Nationale des Chemins de fer belges (S. N. C. B.) a décidé de commander 22 automotrices électriques en acier inoxydable. Elle a passé également commande de trois ponts-rails et deux ponts-routes.

La sidérurgie dans le monde

Grande-Bretagne

La demande intérieure pour profilés lourds se maintient, quoique les vacances aient occasionné une diminution des affaires. La majorité des aciéries ont maintenu leur production à un niveau élevé.

Malgré la grève aux usines de Port Talbot de la *Steel Company of Wales*, qui a causé une perte de production de 30 000 t d'acier, la sidérurgie britannique a produit au cours du premier semestre 9 500 000 t d'acier lingot, dont 8 600 000 t ont été absorbées par le marché national. Ces chiffres, en nette progression sur ceux de la période correspondante de 1953, indiquent une reprise certaine.

La B. I. S. F. estime qu'il y a, sur le marché intérieur, 2 000 consommateurs de plus de 100 t par trimestre : parmi lesquels 179 consomment plus de 2 000 t trimestriellement. Le marché britannique de l'acier, remarque *The Economist*, est donc très concentré et tout changement dans la



demande affecte très rapidement le rythme de fabrication : le gonflement de la demande de tôles fines pour l'industrie automobile n'a pas encore pu être rattrapé par les producteurs et l'importation des tôles reste substantielle.

La *Dorman Long* procède au montage d'un laminoir universel à poutrelles qui sera unique en Europe et pourra laminier des profils H et I sur un même train. Pour plus tard, la Société envisage la mise en activité d'une aciérie Siemens-Martin à Lackenby ainsi que la construction de deux hauts fourneaux et d'une cokerie à Cleveland.

A Appleby Frodingham, l'*United Steel Co.* a mis à feu le second des nouveaux hauts fourneaux alimentés au minerai aggloméré. Ces deux hauts fourneaux augmentent la production de l'usine de plus de 600 000 t par an. Lorsque la démolition des anciens hauts fourneaux sera faite, le tonnage annuel sera d'environ 1 400 000 t.

L'exportation tend à s'amplifier, spécialement vers les pays du Commonwealth et on espère que la chute des prix pratiqués sur le marché mondial sera enrayée par la reprise aux U. S. A.

Etats-Unis

Le raffermissement du marché se confirme et la production sidérurgique est en augmentation.

En juin le prix de l'acier avait tendance à baisser mais à la suite de l'augmentation de 5 cents sur les salaires directs et de 6 cents sur les salaires indirects, les prix sont en hausse d'environ 3 \$ la tonne. L'*United States Steel Corporation* a publié le barème ci-dessous :

	Anciens prix	Nouveaux prix	
		\$/sh.t.	FB/1 000 kg
Barres à chaud	83,00	86,00	4 740
Ronds à béton	83,00	86,00	4 740
Profilés	82,00	85,00	4 685
Tôles fortes	82,00	84,50	4 657
Rails (de + de 30 kg/m)	86,50	89,00	4 905
Bandes à chaud	78,40	81,00	4 464
Tôles fines à chaud	78,50	81,00	4 464
Tôles fines à froid	95,50	99,00	5 456
Tôles galvanisées	105,50	109,00	6 008

et la plupart des autres producteurs s'alignent sur ces prix. Contrairement à certaines prédictions et bien que certains profils s'obtiennent difficilement, cette hausse de prix n'a provoqué

aucune recrudescence de l'importation d'acier qui s'établit à environ 1,5 % de la production nationale. Il n'est pas certain cependant que les sidérurgistes américains ne devront pas baisser leur prix à l'exportation pour concurrencer les aciers européens sur les marchés extérieurs.

Les exportations des Etats-Unis qui avaient atteint 4,7 millions de tonnes en 1952 sont tombées, en 1953, à 3,3 millions de tonnes : ce recul est attribuée, en grande partie du moins, à la concurrence européenne qui se manifeste en Extrême-Orient et en Amérique Latine du fait de l'énorme accroissement de la production sidérurgique de l'ensemble des pays européens.

Autriche

La production d'acier a atteint 360 000 t pendant le premier trimestre de cette année, contre 362 118 t pour le quatrième trimestre de 1953.

Un quatrième haut fourneau sera mis à feu aux usines de Linz dans le courant de 1955.

Japon

La sidérurgie nipponne semble en difficulté et la production baisse. La cause en est la décision gouvernementale de réduire les attributions de devises, ce qui freine les importations de minerai et de ferrailles. Les grandes firmes ont d'ailleurs été invitées par le Gouvernement à réduire en commun et uniformément leur production; d'autre part, elles ont engagé des pourparlers avec leurs fournisseurs philippins de minerai pour obtenir des prix plus bas.

La production japonaise d'acier lingot a atteint 8 026 000 t d'avril 1953 à mars 1954.

Canada

Un gisement évalué à 414 000 000 t de minerai de fer à 60 % de teneur va être mis en exploitation dans l'Ungava, région désertique au nord de Québec. Cet exceptionnel gisement est d'une grande importance, non seulement pour la sidérurgie canadienne, mais aussi pour la sécurité américaine. Le transport de minerai du Canada aux U. S. A. est, en effet, beaucoup plus court et moins vulnérable que celui du minerai d'Amérique du Sud.

Australie

La production reste en retard vis-à-vis de la demande pour la plupart des produits sidérurgiques, mais on compte qu'avec la mise en service des laminoirs de Port Kembla on pourra satisfaire les besoins en produits plats. Jusqu'ici il y



a pénurie de tôles fines à chaud et de barres marchandes. Le tonnage importé tend à croître malgré les prix supérieurs aux prix australiens.

Scandinavie

Les trois pays scandinaves, Suède, Norvège et Danemark, envisagent l'établissement d'un marché sidérurgique commun. La production suédoise seule atteint 1 750 000 t d'acier brut. Les experts suédois ne voient pas d'inconvénient à ce marché commun à condition qu'il soit protégé contre les importations de l'extérieur. Les experts danois sont également favorables à l'établissement d'un tarif commun, mais les Norvégiens se montrent plus réticents.

Chili

La *Compañia de Acero del Pacifico* commence à exporter dans les pays voisins, Bolivie, Brésil, Panama, Argentine et, en moindre quantité, en Colombie et en Equateur.

L'usine de Huachipato a produit, en 1953, 313 068 t d'acier brut.

L'usine de Corral, qui ne comporte qu'un haut fourneau, a produit 24 360 t de fonte cette même année.

Pakistan

Avec l'aide de la firme Krupp, le Pakistan établit une aciérie dans l'ouest du pays, car la pénurie d'acier freine le développement général.

Exposition Internationale de Charleroi

Une Exposition internationale technique et industrielle se tiendra à Charleroi du 18 septembre au 3 octobre de cette année.

Des prestations exceptionnelles y montreront les plus récents développements réalisés dans les techniques d'exploitations minières; des fabrications du verre, de l'acier, des porcelaines, des matières plastiques; de l'industrie de l'électricité, de l'électronique, des industries chimiques.

Quatrième Exposition Européenne de la machine-outil

La quatrième Exposition européenne de la machine-outil, qui fait suite à celles de Paris, Hanovre, Bruxelles, aura lieu à Milan du 14 au 23 septembre 1954; huit cents exposants, appartenant à douze nations, y participeront. La surface totale des stands atteindra 40 000 m².

Séance d'information de la C. E. C. M.

La Commission pour l'Etude de la Construction métallique (C. E. C. M.) organise, le 15 septembre 1954 à 16 heures, au siège de Fabrimétal, une séance d'information placée sous les auspices du Centre de Recherches scientifiques et techniques de l'industrie des fabrications métalliques (C. R. I. F.) et du Centre national de recherches métallurgiques (C. N. R. M.).

Cette séance sera consacrée à quelques problèmes relatifs aux constructions soudées étudiées dans le cadre des activités de la C. E. C. M. Elle comportera les exposés ci-après :

— Etude de la soudabilité des aciers A 37 HS, résultats des essais, par M. J. Massinon, Ingénieur U. I. Lv., Chef des Services de Recherches à la S. A. des Forges de la Providence;

— Résultats des essais relatifs aux modes de fixation des raidisseurs des poutres soudées, aperçu sur d'autres recherches en cours, par M. H. Louis, Ingénieur A. I. Lg., Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Construction de la nouvelle usine de montage d'automobiles « Fiat » à Waterloo

On procède actuellement à la construction de la nouvelle usine de montage des automobiles « Fiat » à Waterloo.

Cette usine comportera deux halls accolés mesurant respectivement 33,20 m × 168 m et 22 m × 132 m. La toiture du plus grand hall est constituée par des fermes Raikem sur poutres tandis que celle du plus petit hall aura des fermes à deux versants de faible inclinaison.

Un troisième bâtiment de 16,28 m de portée et d'une longueur de 53,15 m est également prévu.

L'exécution et le montage de ces différents halls ont été confiés aux Ateliers de Construction Fernand Bouillon.

Journées Métallurgiques d'Automne — Paris, 25-30 octobre 1954

Les Journées Métallurgiques d'Automne auront lieu, en 1954, du lundi 25 au samedi 30 octobre à Paris, à la Maison de la Chimie.

Au cours de ces Journées aura lieu la remise de la Grande Médaille de la Société Française de la Métallurgie à l'effigie d'Henry Le Chatelier, au Professeur Arne Fredrik Westgren, de l'Université de Stockholm, pour l'ensemble de son œuvre.

Une exposition montrera les diverses applications des métaux de la mine du platine.



Professeur
J. Verdeyen



**Le Professeur Jacques Verdeyen,
Directeur de l'Institut des Construc-
tions civiles de l'Université Libre de
Bruxelles**

Le Professeur Jacques Verdeyen vient d'être appelé aux fonctions de Directeur de l'Institut des Constructions civiles de l'Université Libre de Bruxelles, en remplacement du Professeur Desprets, atteint par la limite d'âge.

Conseiller scientifique du C. B. L. I. A., le Professeur Verdeyen s'intéresse depuis longtemps à l'activité de notre Association. Il a publié des études particulièrement remarquées dans *L'Ossature Métallique*.

Nous présentons au nouveau Directeur nos très sincères félicitations.

**Assemblée annuelle de l'Institut Inter-
national de la Soudure (I. I. S.)**

L'Institut International de la Soudure a tenu sa septième Assemblée annuelle à Florence du 16 au 23 mai 1954. Six cents personnes environ ont participé à l'Assemblée, parmi lesquelles quatre cent cinquante délégués avaient été désignés pour représenter leurs pays aux réunions du Comité de Direction et des Commissions de l'Institut.

Le programme de l'Assemblée avait été établi suivant les règles habituelles : réunions du Comité de Direction au début et à la fin de l'Assemblée, un après-midi occupé par une séance publique sur « le soudage dans la construction des matériels de transport terrestre : chemins de fer, automobiles » et quatre journées entièrement consacrées aux réunions des quinze Commissions et de leurs Comités de rédaction. De plus, un programme complet de visites a été organisé pendant la semaine pour les personnes qui accompagnaient les délégués.

Sur le plan administratif, les décisions les plus importantes prises par le Comité de Direction sont les suivantes :

M. H. Biers (U. S. A.) a été élu Président en remplacement du Professeur ir. H. E. Jaeger (Pays-Bas), qui remplira désormais les fonctions de Président lorsque M. Biers ne sera pas en Europe.

Le Dr. C. G. Keel (Suisse) et M. A. Vilanova Cuyas (Espagne) ont été élus Vice-Présidents.

L'*Australian Welding Institute*, qui adhère à l'I. I. S., et le *Centrum voor Lastechniek* (Pays-Bas) ont été élus membres de l'I. I. S.

A la demande des Commissions intéressées, plusieurs propositions ont été adoptées.

Les Commissions IX (Soudabilité) et XII (Ruptures Fragiles) ont fusionné en une seule Commission IX, dont le Président est le Professeur R. Houdremont (Allemagne) et le Vice-Président, le Dr. H. G. Geerlings (Pays-Bas).

Le Groupe de Travail « Récipients, Chaudières et Tuyauteries » a été transformé en Commission, sous la Présidence de M. W. Kerkhof (Pays-Bas) et la Vice-Présidence du Dr. W. B. Carlson (Royaume-Uni).

La Commission X/XI devient la Commission X et la nouvelle Commission concernant les récipients à pression prend le numéro XI.

Une autre Commission concernant les « Procédés spéciaux de soudage à l'arc » a été créée sous le numéro XII. Cette Commission sera chargée de l'étude de quelques-uns des problèmes faisant partie jusqu'ici du domaine d'activité de la Commission II « Soudage à l'Arc ».

Le Comité de Direction a accepté les invitations faites à l'I. I. S. de tenir ses Assemblées annuelles en 1955 en Suisse et en 1956 en Espagne.

Publications de l'I. I. S.

Le Comité de Direction a approuvé la proposition de la Commission VI « Terminologie » tendant à ce qu'un nouveau fascicule, consacré aux *Termes Généraux*, de la *Terminologie Multilingue du Soudage et des Techniques Connexes*, soit publié à la fin de cette année au nom de l'I. I. S. par la Société Suisse de l'Acétylène.

La proposition d'ajouter seize radiographies nouvelles à la Collection de Radiographies de Référence publiée par la Commission V a été également adoptée. Il a été indiqué qu'environ quatre cent cinquante exemplaires de la première édition de la Collection ont été vendus dans le monde.

A la Séance publique, 17 mémoires ont été présentés en séance par trois rapporteurs, puis discutés. Les mémoires ont été groupés sous trois



rubriques : le soudage dans la construction du matériel roulant de chemin de fer (9 mémoires), le soudage des rails (5 mémoires), le soudage dans la construction des automobiles (3 mémoires).

Construction d'un gratte-ciel à San Francisco (U. S. A.)

On construit actuellement à San Francisco un gratte-ciel de 25 étages, le « Equitable Life Assurance Building ».

C'est le premier gratte-ciel construit à San Francisco, depuis le nouveau Code de la Bâtisse, entré en vigueur en 1948, dont les clauses sont considérées comme très sévères.

La soudure a été adoptée comme moyen d'assemblage pour des raisons économiques et architecturales.

La limitation de la hauteur des poutres, impo-

sée par les tuyauteries qui sont logées dans le plancher, a obligé les ingénieurs de reporter toutes les charges latérales, y compris les charges sismiques sur les murs extérieurs. D'où nécessité de prévoir des colonnes et des poutres en façade largement dimensionnées.

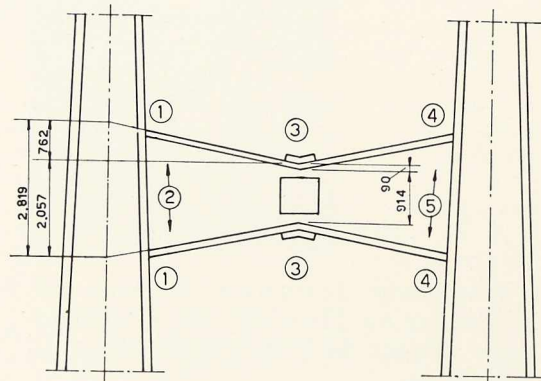


Fig. 3 (ci-dessus). Assemblage colonnes-poutres. 1 et 4. Soudures bout-à-bout. - 2 et 5. Soudure de l'âme aux semelles des colonnes. - 3. Plats de liaison.

Fig. 4 (ci-contre). Vue d'ensemble du gratte-ciel de l'« Equitable Life Assurance » à San Francisco.



La solution adoptée pour les assemblages colonnes-poutres est donnée à la figure 3. Ces assemblages sont réalisés au moyen de soudures bout-à-bout sur les semelles et de doubles cordons sur les âmes. Les colonnes ont des âmes de $42 \times 1 \frac{1}{2}$ (108 \times 4,3 cm) à la base et 12" (30,5 cm) au 14^e étage, les semelles correspondantes mesurent respectivement 18 \times 3" et 16" (46 \times 7,6 cm et 41 cm).

Les soudures ont été effectuées avec les électrodes Lincoln.

Architectes : Loubet et Glynn Assoc.

Architecte-Conseil : Irwin Clavan.

Ingénieurs-Conseils : F. W. Kellberg & Assoc.

Entrepreneur général : Dinwiddie Construction Co.

Constructeur : Consolidated Western Steel Division (U. S. Steel).

Congrès des Constructeurs Métalliques Allemands à Baden-Baden

A l'occasion du cinquantenaire de l'Association des Constructeurs métalliques allemands (D. St. V.), le Congrès annuel aura lieu cette année le 17 septembre, date anniversaire de la création de cet Office.

Fig. 5. Portes métalliques soudées de l'écluse Baudouin au Kruisschans en montage au Chantier Naval J. Boel & Fils à Tamise.

Photo R. Kaiser.

Ce congrès aura lieu à Baden-Baden et comportera à son ordre du jour les conférences suivantes :

- a) Tensions admissibles dans les constructions métalliques, par K. Klöppel, Darmstadt;
- b) L'industrie de la construction métallique aux Etats-Unis d'Amérique, par M. Schumacher, Rheinhausen;
- c) La construction métallique et les problèmes d'exportation, par A. K. Krempel, Gustavsburg;
- d) Considérations intellectuelles et économiques sur le développement dans les pays occidentaux, par F. Klenn.

La nouvelle tour du Petit Séminaire de Basse-Wavre (fig. 6 et 7)

On a achevé récemment le montage de la tour métallique du Petit Séminaire de Basse-Wavre. Cette tour est constituée de trois parties :

La base, composée de huit panneaux préfabriqués soudés formant les côtés d'un octogone et assemblés entre eux par boulons;

Le belvédère entièrement soudé en atelier;

La base a une largeur de 4 m et la charpente une hauteur totale de 21 m.

Le fondement est constitué d'une dalle en béton armé de 60 cm d'épaisseur formant chapiteau d'une tour en maçonnerie de 30 m de hauteur.

Le poids total de l'ossature est de 5 t. Après une préparation de quelques jours, le montage de la partie supérieure (belvédère et flèche, assemblés à terre)

s'est effectué en moins de 2 heures. L'ossature métallique de la tour est destinée à être recouverte d'ardoises.

La tour du Petit Séminaire de Basse-Wavre fait partie des trois « Géants de la Vallée », les deux autres étant la tour de l'église et la cheminée des Papeteries de Gastuche.

Architecte : J. Devillers.

Ingénieur-Conseil : Bureau Technique R. Leboutte.

Constructeur : Ateliers Mambour, de Huy.

Fig. 8. Charpente des portes de l'écluse Baudouin en montage aux Anciens Etablissements Nobels-Peelman à Saint-Nicolas.

Photo R. Kaiser.

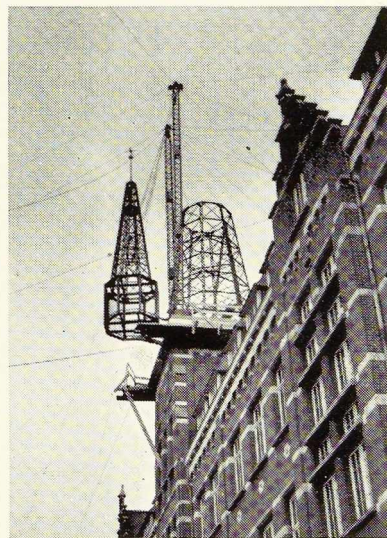
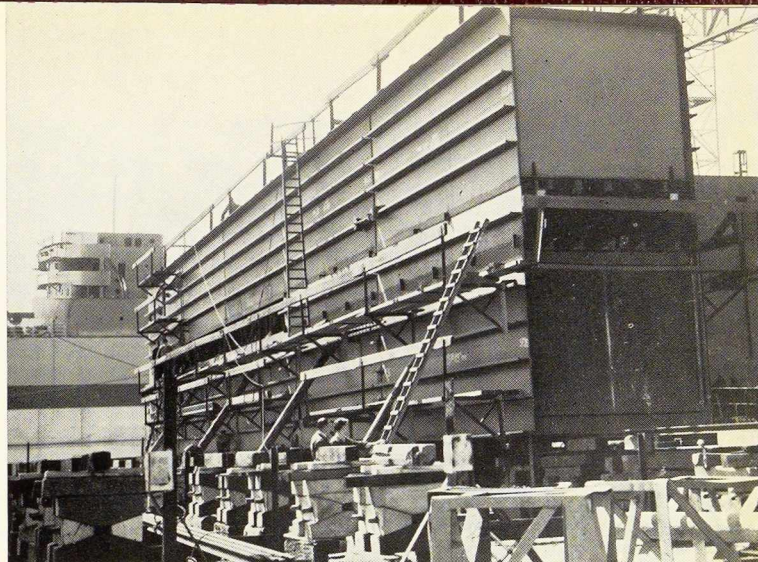
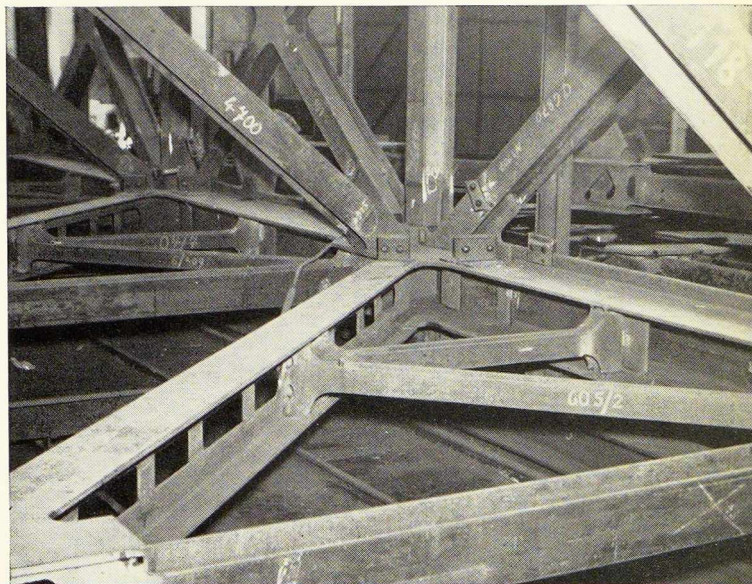


Fig. 6 et 7.



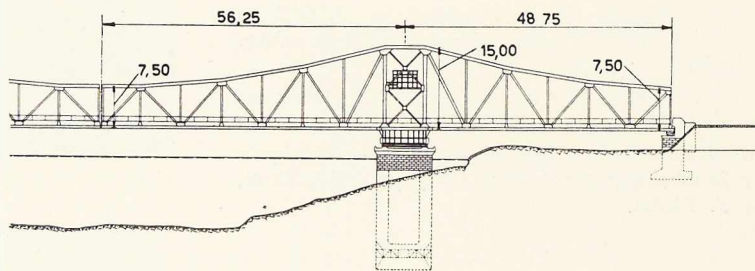
Le nouveau pont tournant sur le canal de Suez (Egypte)

Les Chemins de fer de l'Etat égyptien construisent actuellement un pont sur le canal de Suez, au kilomètre 68. Ce pont est destiné à assurer le trafic tant par route que par voie ferrée, entre les rives asiatique et africaine du canal. Il remplacera le pont établi en 1942 et endommagé par un navire en 1947.

La longueur totale de l'ouvrage, qui comporte deux parties tournantes, est de 210 m. La largeur libre de navigation entre les murs d'épaulement est de 96 m.

Fig. 9. Elévation du nouveau pont sur le canal de Suez en Egypte.

Les poutres principales sont constituées par des poutres en treillis en porte à faux de chaque côté. La hauteur est de 15 m au milieu et de 7,50 m aux extrémités.



Les piles sur lesquelles pivotent les poutres sont des cylindres creux ayant un diamètre extérieur de 10,35 m et un diamètre intérieur de 5,75 m.

Les culées en béton armé portent les rouleaux qui servent au calage des bras extérieurs dans la position convenable.

La construction du pont a nécessité la mise en œuvre de 1 600 tonnes d'acier (pour la superstructure) et de 3 750 m³ de béton armé (pour

les caissons et les culées). Les travaux du pont ont été confiés à la S. A. Baume & Mercier.

Le coût du pont s'élèvera à 300 000 livres égyptiennes (environ 40 millions de francs belges).

*
**

Voyage d'études du Groupement belge de l'A. I. P. C.

Le Groupement belge de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes organise, à l'intention de ses membres, un voyage d'études, au cours duquel on visitera les ouvrages suivants : les ponts Maghin et Val-Benoît, à Liège, les ponts d'Engis et de Sclayn, le nouveau pont des Ardennes à Namur, le Palais des Expositions de Charleroi, le pont de Nimy-Maisières et le pont de Fer à Tournai, la passerelle du car-ferry d'Ostende, divers ponts de l'autostrade Ostende-Bruxelles, les grands hangars métalliques de l'Aéroport de Melsbroek, etc.

Ce voyage, placé sous la présidence de M. G. Willems, Directeur général des Ponts et Chaussées, Président du Groupement belge de l'A. I. P. C., aura lieu les 7 et 8 septembre 1954.

Fig. 10. Antenne de télévision construite au sommet du Mont Wilson en Californie.

Photo « Authenticated News ».

