

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

éditée par

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

38, boul. Bischoffsheim, Bruxelles - Téléph. : 17.16.63 (2 lignes)

Chèques post. : 340.17 - Adr. télégraph. : « Ossature-Bruxelles »

8^e ANNÉE

N° 4

AVRIL 1939

S O M M A I R E

L'équipement du Lycée Léonie de Waha à Liège, par M. Mirkine	165
Les transformations du cinéma Eldorado à Bruxelles . .	174
Le nouveau pont de Middletown-Portland aux Etats-Unis	177
La reconstruction du pavillon « Palace Pier » à Brighton (Angleterre)	181
Les poutres semi-Vierendeel et leur application, par R. Alexandre	189
Applications des équations de Manderla-Gehler au calcul des lignes d'influence, par T. Lazaridès	196
Assemblée générale du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier	199
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de mars 1939. - La Commission d'Etude de la Soudure de l'A.B.E.M. - A propos du Congrès de Varsovie de l'A.I.P.C. en 1940. - Conférences. - Plancher de travail à la Basilique de Koekelberg. - Erratum. - ÉCHOS ET NOUVELLES	205
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS	209
BIBLIOGRAPHIE	211

COUVERTURE : La photographie de la couverture représente l'ossature du Musée d'Histoire Naturelle à Bruxelles. Constructeurs : S. A. de Construction et des Ateliers de Willebroeck. (Photo : L'Epi-Devolder.)

ABONNEMENTS :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : 1 an, 60 francs belges.

France et ses Colonies : 1 an, 95 francs français, payables au dépositaire général pour la France : Librairie des Sciences GIRARDOT & C^{ie}, 27, quai des Grands-Augustins, Paris 6^e (Compte chèques postaux : Paris n° 1760.73).

Autres pays : 1 an, 20 belgas, payables par chèques postaux, par chèque ou par mandat-poste, adressés au Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, à Bruxelles.

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

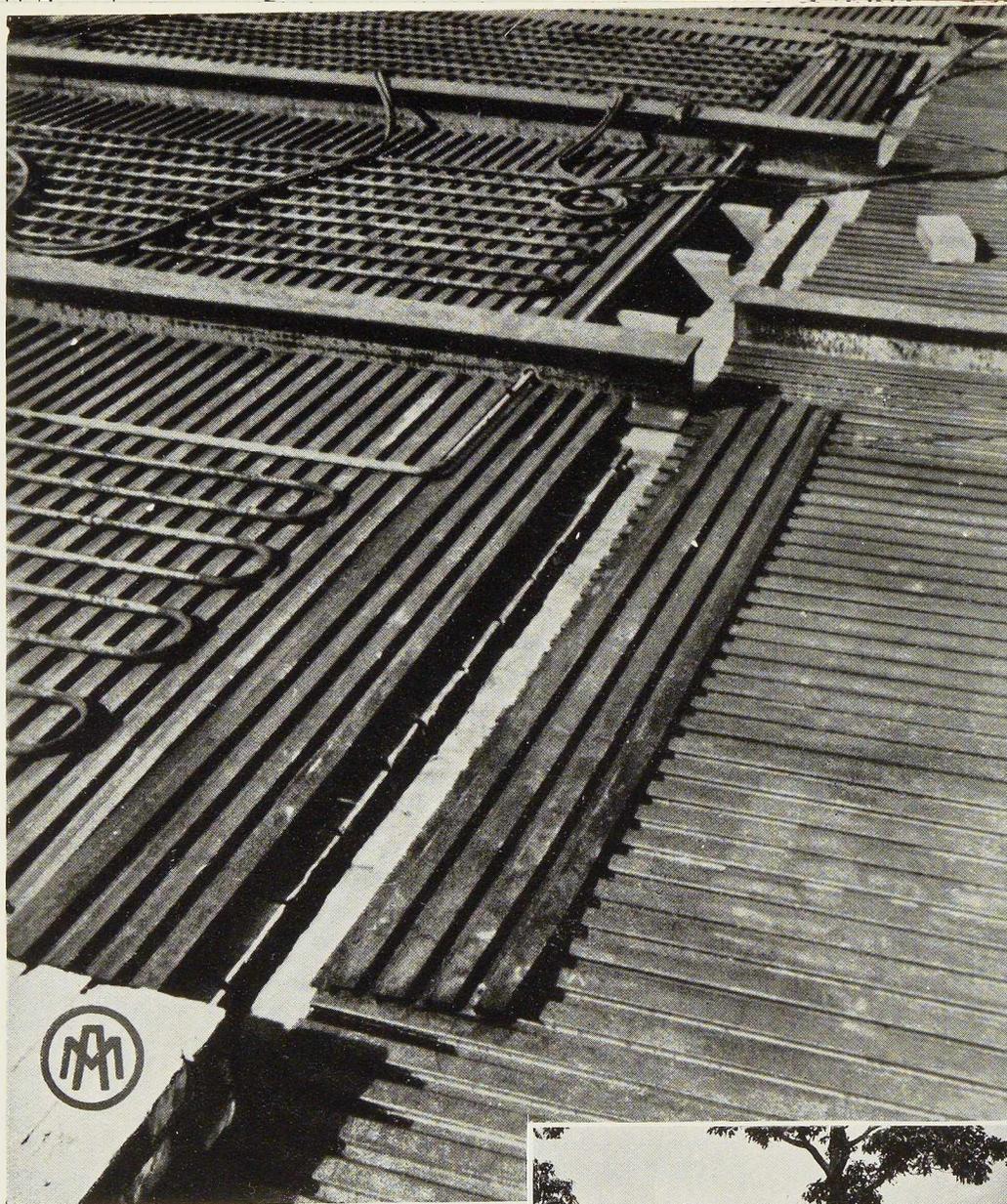
PRIX DU NUMÉRO :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : francs belges 7,50,
France : francs français 10,- ; **autres pays** : belgas 2,-.

DROIT DE REPRODUCTION :

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





Am' Acier

EMBOUTIS · ACIER COULÉ
RESSORTS POUR MATÉRIEL ROULANT
GROSSE CHAUDRONNERIE
HANGARS D'AVIATION
ABRIS DE TOUS GENRES



LES ATELIERS

METALLURGIQUES

NIVELLES

B E L G I Q U E

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Président d'Honneur : M. Eugène GEVAERT, Directeur Général Honoraire des Ponts et Chaussées.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

M. Albert D'HEUR, Président du Comptoir de Vente de la Sidérurgie Belge.

Vice-Président :

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

Membres :

M. Oscar BIHET, Administrateur-Directeur Gérant des Usines à Tubes de la Meuse, S. A.;

M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY, S. A.;

M. Arthur DECOUX, Directeur Général de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence, Vice-Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges;

M. Alexandre DEVIS, Administrateur délégué de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Délégué de la Chambre Syndicale des Marchands de fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique;

Directeur : M. Léon RUCQUOI, Ingénieur civil des Mines, Ingénieur des Constructions civiles, Master of Science in Civil Engineering.

Correspondant étranger : M. Gérard-L. WILKIN, Ing. (A. I. Br.), 370, Riverside Drive, New-York, U. S. A.

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

M. Léon GREINER, Administrateur-Directeur Général de la S. A. John Cockerill, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges;

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

M. Ludovic JANSSENS de VAREBEKE, Président de la S. A. des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman;

M. Aloyse MEYER, Directeur Général des A. R. B. E. D., à Luxembourg;

M. Henri NOEZ, Directeur Général de la Fabrique de Fer de Charleroi, Président du Groupement des Transformateurs du Fer et de l'Acier de Charleroi;

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

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

Ingénieur : M. René-A. NIHOUL, Ing. (A. I. G.).

Secrétaire : M. J.-J. THIRY.

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Angleur-Athus, S. A., à Tilleur-lez-Liége.

Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.

Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.

Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.

John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.

Métallurgique d'Espérance-Longdoz, S. A., 1, rue de Huy, Liège.

Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.

Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.

Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.

Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.

Aciéries et Minières de la Sambre, S. A., à Monceau-sur-Sambre.

Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montigny-sur-Sambre.

Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange (Arbed), S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.

Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, Luxembourg.

Minière et Métallurgique de Rodange, S. A., à Rodange.

TRANSFORMATEURS

Laminoirs d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.

Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.

Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).

Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.

Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.

La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.

Usines de Moncheret, à Acoz, Division de la S. A. des Aciéries et Minières de la Sambre.

Laminoirs de l'Ourthe, S. A., Sauheid-lez-Chênée.

Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.

Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Société Anglo-Franco-Belge de Matériel de chemins de fer, à La Crorière.
Ateliers d'Awans et Etablissements François réunis, S. A., à Awans-Bierset.
Ateliers de Construction de la Basse-Sambre, S. A., à Moustier-sur-Sambre.
Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
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., à La Louvière.
Chauobel, S. A., à Huyssinghen.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
La Construction Soudée, Anciens Etablissements André Beckers, S. A., chaussée de Buda, Haren.
« Cribla », S. A., Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.
Compagnie Centrale de Construction, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Ateliers Detombay, S. A., à Marcinelle.
Ateliers de la Dyle, S. A., à Louvain.
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, S. A., à Enghien.
Ateliers Georges Heine, S. A., chaussée des Forges, Huy.
Ateliers de Construction de Jambes-Namur, S. A., à Jambes-Namur.
Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse, S. A., Anc. Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
Ateliers Emile Kas, avenue de Mai, 264-266, Woluwe-Saint-Lambert.
Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.
Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Pelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ateliers Métallurgiques et Chantiers Navals, S. A., 192, chaussée de Louvain, Vilvorde.
Ateliers de Construction de Mortsel et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
Ateliers Sainte-Barbe, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.
Constructions Métalliques Hub. Simon, 148, rue de Plainevaux, Seraing-sur-Meuse.
Chaudronneries A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
« Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, La Louvière (Baume).
Ateliers Arthur Sougniez Fils, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.
Etablissements D. Steyart-Heene, à Eecloo.
Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont, S. A., à Tirlemont.
Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck, à Willebroeck.
Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth, à Luxembourg.

CHÂSSIS MÉTALLIQUES

Chamebel (Le Châssis Métallique Belge), S. A. Belge, chaussée de Louvain, à Vilvorde.
« Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, La Louvière (Baume).
Ateliers Tantôt Frères, S. A., 39, rue de l'Orient, Bruxelles.

MEUBLES MÉTALLIQUES

Maison Desoer, S. A. (meubles métalliques ACIOR), 17-21, rue Ste-Véronique, Liège; 16, rue des Boiteux, Bruxelles.
Etablissements C. Lechat, Ing., S. A., 12, rue de l'Automne, Bruxelles.

SOUDEURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

L'Electrode, S. C., 21, rue de la Meuse, Jemeppe-sur-Meuse.
Electromécanique, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
Electro-Soudure Thermarc, S. A., plaine des Manœuvres, Louvain.

L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.
La Soudure Electrique Autogène « Arcos », S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.
L'Oxydrique Internationale, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.

COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Cosibel (Comptoir de Vente de la Sidérurgie Belge), S. C., 9, rue de la Chancellerie, Bruxelles.
Davum, S. A. Belge, 4, quai Van Meteren, Anvers.
Gilsoco, S. A., La Louvière.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

Individuellement :

Anciens Etablissements Paul Devis, S. A., 43, rue Masui, Bruxelles.
Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.
Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
Oortmeyer, Mercken et Cie, Société en commandite simple, 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
Fers et Aciers Pante et Masquelier, S. A., 30, rue du Limbourg, Gand.
Peeters Frères, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.

Collectivement :

Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique, 2, rue Auguste Orts, Bruxelles.
Chambre Syndicale des Marchands de fer, 2, rue Auguste Orts, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy, S. A., 43, rue des Colonies, Bruxelles.
Bureau d'Etudes René Nicolai, 12, quai Paul van Hoegaerden, Liège; 6, place Stéphanie, Bruxelles.
MM. C. et P. Molitor, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstaël, Bruxelles.
M. G. Moressée, ingénieur-conseil (A.I.Lg.), Le Petit Beaumont Ham, Esneux.
M. A. Spoliasky, ingénieur-conseil (A.I.Lg.), Résidence Palace, 155, rue de la Loi, Bruxelles.
M. P. Streitz, ingénieur-conseil (A.I.G., A.I.Lg., A.I.M.), Bureau d'Etudes « Bétéc », 186, ch. d'Ixelles, Bruxelles.
M. J. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil (U.I.Lv.), 104, boulevard Saint-Michel, Bruxelles.
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A.I.Br.), 5, rue Jean Chapelié, Bruxelles.

PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Acéméta, S. A., 14, avenue Rittweger, Haren-Bruelles.
Métallisation des Flandres, S. P. R. L., 57-59, Vieux Chemin de Bruxelles, Gendbrugge-lez-Gand.

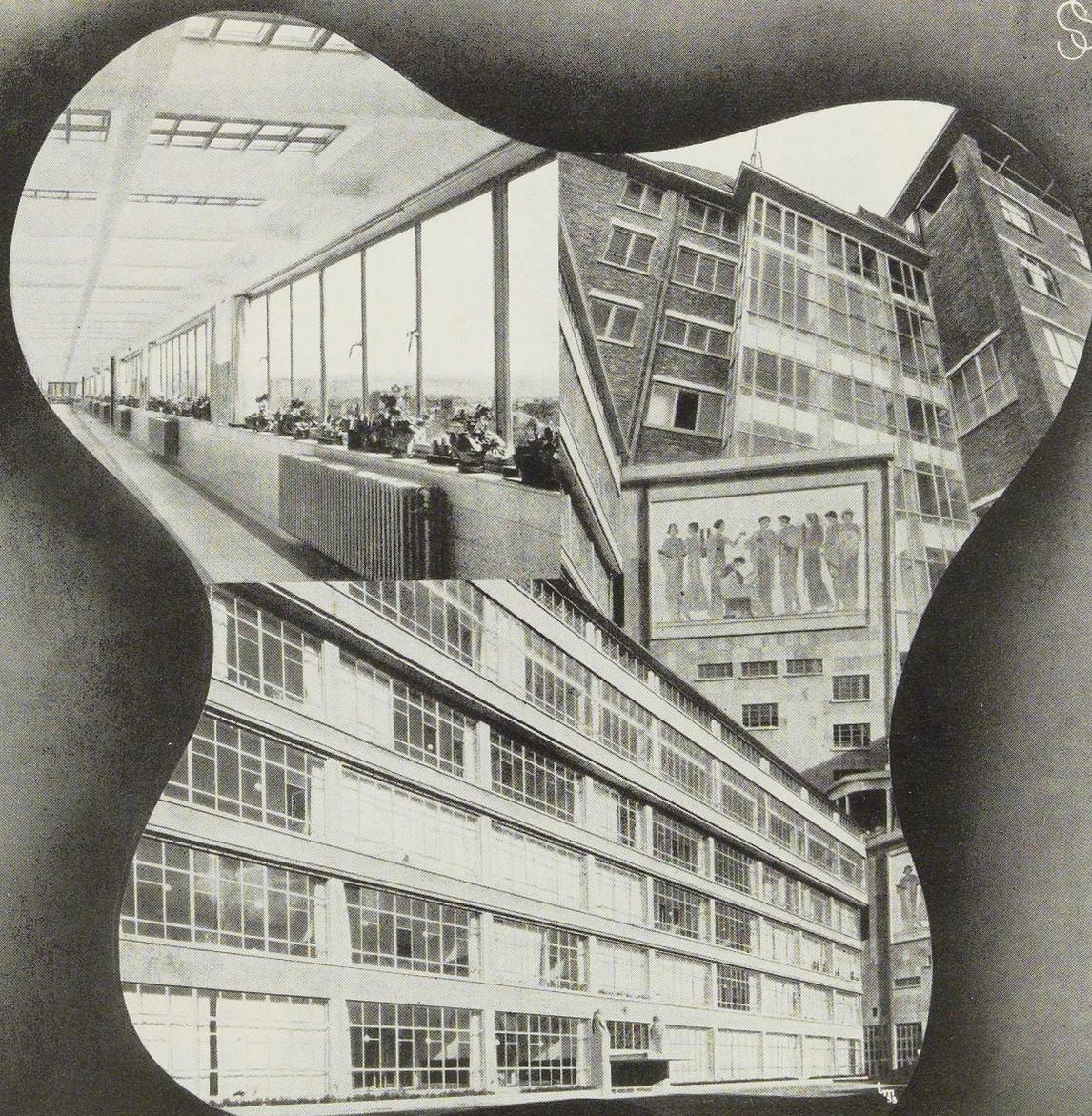
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Briqueteries et Tuileries du Brabant, S. A., 21, rue de Mons, Tubize.
Etablissements Cantillana, S. A., rue de France, 29, Bruxelles.
Farcométal (métal déployé), 204, rue Royale, Bruxelles.
Le Plancher Tubacier (Produits Durisol), 158, boulevard Adolphe Max, Bruxelles.
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.
MM. Vallaeys et Vierin (Briques Moler), 69, av. Broustin, Ganshoren-Bruelles; 9, av. Elsdonck, Wilrijk-Anvers.

MEMBRES INDIVIDUELS

M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, 155, rue de la Loi, Bruxelles.
M. Jean François, membre associé de la firme François, 43, rue du Cornet, Bruxelles.
M. J.-R. Van Hoenacker, architecte, rue Vénus, 33, Anvers.

S



Lycée Léonie de Waha

Architecte : Jean Moutschen.

Les châssis, chambranles et tableaux d'école métalliques ont été fournis par

CHAMEBEL

LE CHASSIS MÉTALLIQUE BELGE • S. A.
VILVORDE • TÉLÉPHONE : BRUXELLES 15.84.24

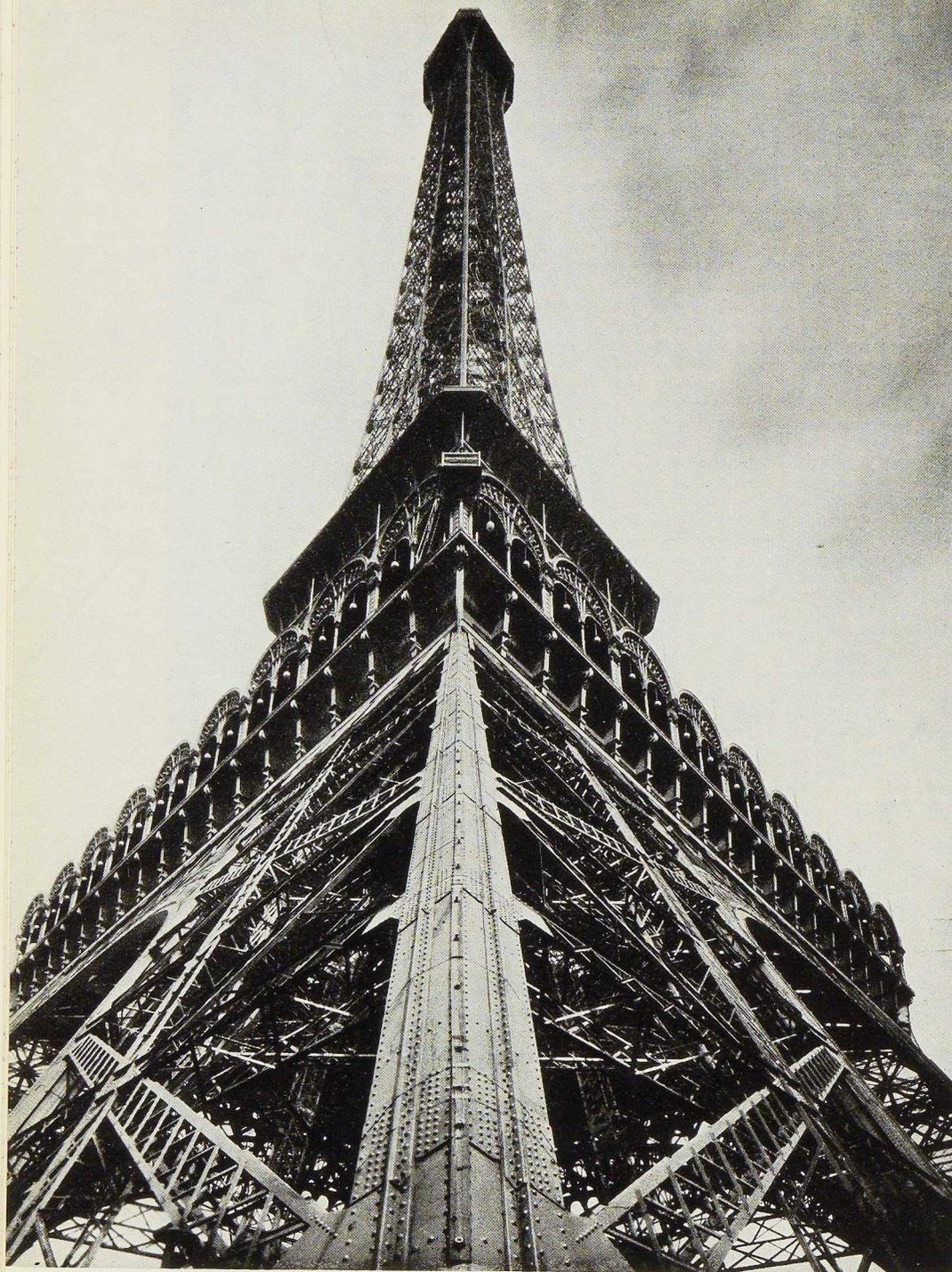


Photo Horizon de France

En 1932
comme déjà
en 1907
en 1917
en 1924

une seule
couche de

Ferrubron- Ferriline

a suffi à protéger
totalement contre
l'oxydation,

LA TOUR EIFFEL

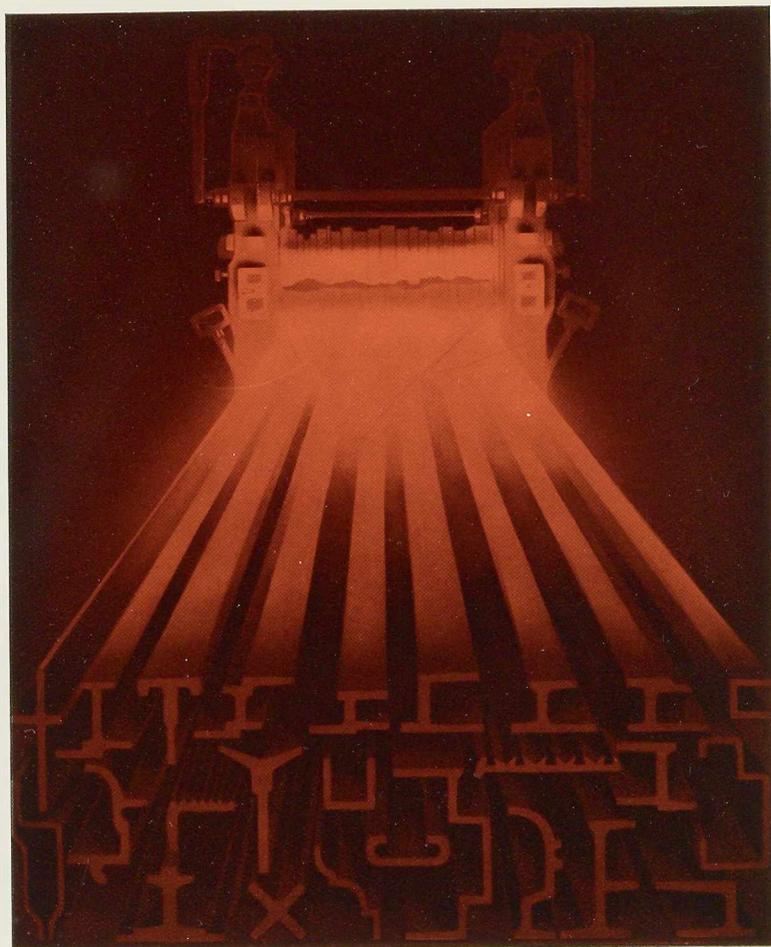
Pour la peinture
des ouvrages
métalliques
employez la

FERRILINE

FABRIQUÉE EN
BELGIQUE PAR

LES FILS LEVY-FINGER

S. A. TÉL. : 26.39.60-26.43.07 - R. ED. TOLLENAERE, 32-34, BRUXELLES



Laminage à chaud

Profilage à froid

Toutes sections
spéciales en acier

Création rapide de
nouveaux profilés

Spécialistes en profilés
pour huisserie et
châssis métalliques

LAMINOIRS

DE LONGTAIN

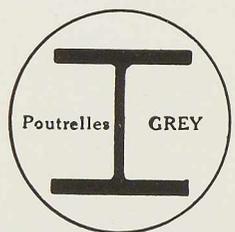
TÉLÉPHONES : LA LOUVIÈRE 759 et 1527

TÉLÉGRAMMES : LAMILONG La Louvière

CODES : Bentley et Acme

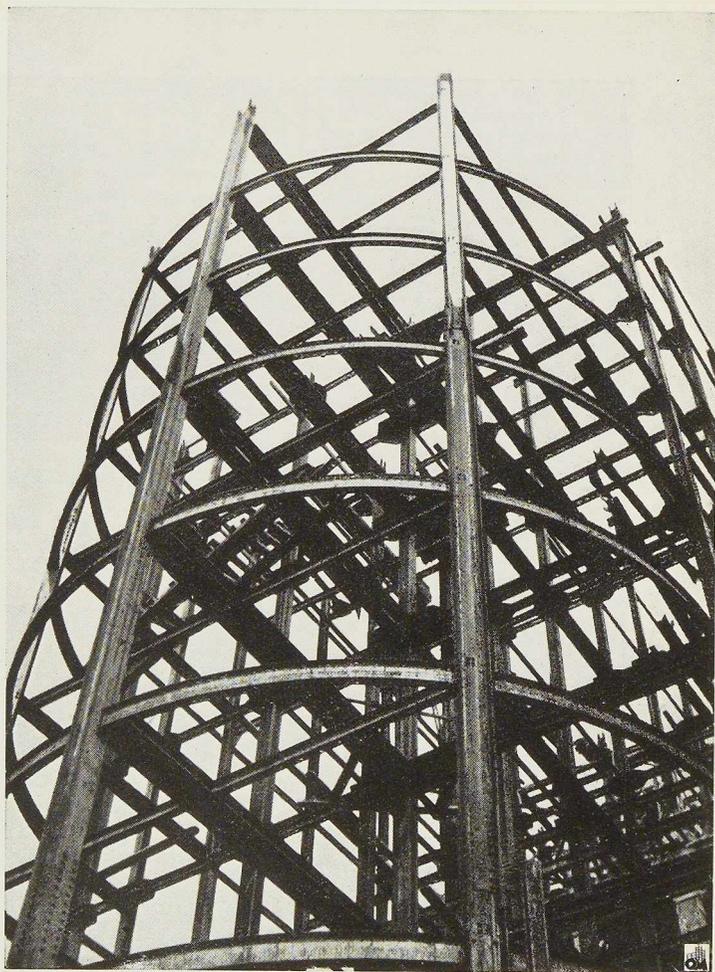
Société Anonyme

LA CROYERE (BELGIQUE)



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

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



INSTITUT J. BORDET & P. HEGER

POUTRELLES GREY

DE DIFFERDANGE

AGENCE DE VENTE POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE :
DAVUM S. A., 4, Quai van Meteren, Anvers.
Téléphone 299.17. (5 lignes) — Télégramme Davumport

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

8^e ANNÉE - N° 4

AVRIL 1939



Fig. 210. Le Lycée Léonie de Waha à Liège. Les grandes verrières des étages inférieurs font une agréable opposition à la grande façade aveugle et l'empêchent d'être trop austère.

L'équipement du lycée Léonie de Waha à Liège

Architecte : M. J. Moutschen, Architecte de la ville de Liège

par M. Mirkine,

Ingénieur-Architecte A. I. G.

Le Lycée pour jeunes filles « Léonie de Waha », œuvre de l'architecte Jean Moutschen, symbolise le progrès social accompli ces dernières années dans la construction scolaire. Ceux qui se souviennent des écoles encombrées, mal éclairées, d'aspect peu attrayant, qu'ils ont fréquentées pendant

leur jeunesse, ne peuvent visiter le Lycée Léonie de Waha sans une émotion profonde. Nous sommes en présence d'une réalisation où tous les moyens, techniques et scientifiques les plus modernes, ont été utilisés pour assurer aux élèves un développement intellectuel et physique dans

N° 4 - 1939





Fig. 211. Vue de la salle de repos du cinquième étage.

les meilleures conditions de confort et d'hygiène et pour faciliter au maximum la tâche du personnel enseignant.

Le gros œuvre a été réalisé en béton armé et maçonnerie.

Dans l'équipement du lycée, on a fait un usage général de l'acier qui a permis des solutions à la fois pratiques, élégantes et économiques. C'est ainsi que les meubles des élèves et de l'administration, les encadrements des tableaux noirs, les chambranles et les châssis sont en acier. C'est à la description de ces équipements qu'est consacré le présent article.

Le Lycée Léonie de Waha est situé en plein centre de la ville, au boulevard d'Avroy, particulièrement mouvementé et bruyant. Afin de soustraire les locaux scolaires aux inconvénients de la grande artère d'une ville industrielle et animée : poussière, bruit, indiscrétion des passants, etc., l'architecte a formé un tampon acoustique en plaçant le grand hall d'honneur et la salle des fêtes face à la rue. La salle des fêtes, située à l'étage, occupe toute la hauteur et la largeur de la façade. Elle a des murs extérieurs pleins, car cette salle servira aussi de cinéma et de théâtre.

Au rez-de-chaussée, une magnifique entrée est réalisée, équipée de portes et de fenêtres en acier (voir fig. 210). Cette partie est presque entièrement vitrée et permet l'accès facile d'un nombre important de personnes. En outre, les grandes verrières que nous voyons à la figure 223 peuvent être démontées en quelques secondes pour permettre aux grands camions ou véhicules des pompiers de pénétrer dans la cour. Le contraste des murs pleins et des vides du rez-de-chaussée ainsi obtenu est d'un effet architectural des plus heureux.

La vie intérieure de l'école est concentrée vers la grande et belle cour (fig. 222). C'est vraiment ici que se trouve la façade principale du bâtiment. La cour, qui est en même temps une plaine de jeux, mesure environ 2.400 mètres carrés, ce qui, pour 700 élèves environ, donne 3,5 mètres carrés par élève. Un préau couvert longe le mur mitoyen et embellit la cour par sa ligne sinieuse et continue.

Le corps principal du bâtiment occupe la partie droite de la cour. Les classes sont établies en plein Midi, les corridors et les escaliers vers le Nord, de cette façon les classes sont à l'abri du froid et des mauvais vents. Cette partie du bâtiment com-





Fig 212. Vue d'un réfectoire situé au cinquième étage du nouveau lycée.

porte au rez-de-chaussée et aux étages inférieurs les classes, laboratoires, salles de dessin, vestiaires, etc. Le 4^e étage est entièrement réservé aux dortoirs des élèves internes et le 5^e étage aux réfectoires, salles de repos, salles d'études. Un merveilleux promenoir relie ces locaux et permet aux élèves de s'y tenir en cas de mauvais temps.

Dans le fond de la cour, nous voyons deux corps de bâtiment entièrement réservés à l'éducation physique : salles de gymnastique, bassin de natation et leurs dépendances. Les escaliers sont très largement conçus. L'établissement, en cas d'alerte, peut être évacué en quelques minutes. Dans les caves, sont installés les abris anti-gaz pour 1.200 personnes. Les terrasses sont aménagées en plaines de jeux et solarium.

Ce rapide aperçu de la disposition générale du bâtiment prouve que le souci principal de l'architecte a été l'organisation logique et ordonnée de la vie intérieure du lycée. La nécessité et le bon sens en sont la loi.

Les considérations d'ordre intérieur ont déterminé les formes extérieures, lesquelles en elles-mêmes ne sont pas un but, mais une fonction. Notre étude, malheureusement trop sommaire pour une œuvre de cette envergure, montrera

que chaque forme, chaque choix des matériaux est justifié par des raisons majeures d'utilité.

Considérons une classe, l'élément principal de l'école (fig. 213). Elle est à double clairevoie. Les châssis extérieurs en acier occupent toute la largeur de la pièce, de colonne à colonne, et s'élèvent jusqu'au plafond. L'architecte a choisi les châssis en acier afin d'assurer le rendement lumineux maximum (environ 94 %) et de faciliter l'aération rationnelle, par l'intermédiaire d'appareils de manœuvre perfectionnés. L'indéformabilité des châssis sous l'action de l'humidité et de la variation de la température et finalement leur bel aspect, leur ligne nette et constructive, s'harmonisant si heureusement avec la franche et simple ligne que l'architecte a donnée aux façades, sont d'autres avantages indiscutables. Tous les châssis métalliques sont protégés contre la rouille par la parkérisation et la peinture. Les châssis intérieurs vers les corridors, qui ont pour but d'augmenter la lumière et de faciliter la surveillance, de même que les châssis extérieurs des courettes, sont en ciment armé, munis d'ouvrants en acier. Toutes les portes sont montées dans des chambranles en tôle d'acier.



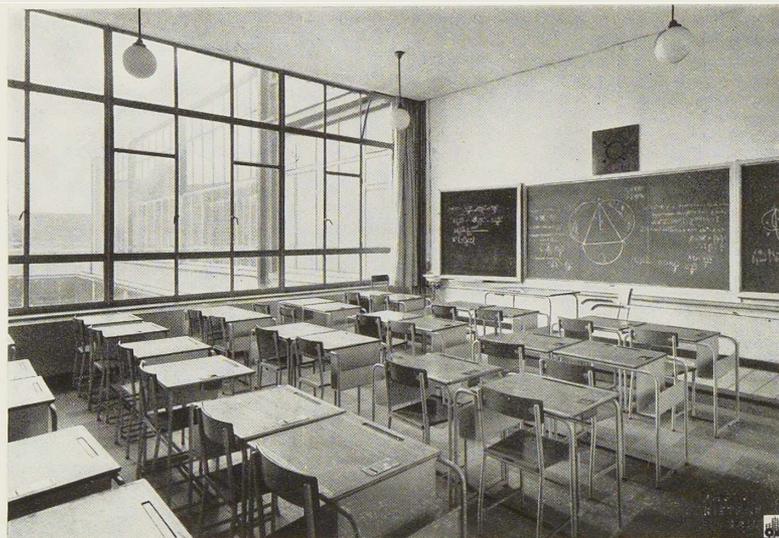


Fig. 213. Vue d'une classe. Les châssis des fenêtres, ceux des tableaux noirs et le mobilier sont réalisés en acier.

Les cadres des tableaux d'école avec battants réversibles, comme ceux représentés à la figure 213, ou à guillotine, sont également en tôle d'acier emboutie. La construction de ces éléments est indiquée aux figures 215 et 216.

Nous ne pouvons pas passer sous silence une innovation remarquable : la disparition du traditionnel banc d'école et son remplacement par une table et une chaise individuelles. Ici également, l'architecte a donné la préférence à l'acier. La légèreté, la facilité de manutention et de nettoyage, le confort que le mobilier métallique offre aux occupants, ont séduit l'architecte, qui en a fait un large usage. Remarquons aussi les innovations et perfectionnements de ces meubles métalliques, tels que : endroits pour loger les livres et autres objets, l'encrier irréversible, etc.

Pour compléter cette description, notons que chaque élève possède pour elle seule une armoire-vestiaire en tôle d'acier. On a donné la préférence à l'acier pour des questions d'esthétique, d'encombrement et d'entretien. En outre, grâce à ces armoires individuelles, le contact entre élèves est réduit au minimum et les épidémies sont combattues.

Au-dessus du tableau (fig. 213), nous remarquons un diffuseur dont sont munis tous les laboratoires et classes du lycée. Cet appareil permet à la directrice, tout en se trouvant dans son

bureau, d'entendre tout ce qui se passe dans chaque classe et de communiquer avec une ou plusieurs classes. On peut également entendre dans n'importe quelle classe le message ou la conférence émis par un poste extérieur de T. S. F., ou enfin, faire entendre un disque qu'on fera tourner à la centrale. Toutes les combinaisons sont possibles. Nous avons ici une innovation remarquable, qui ne manquera certainement pas de donner des résultats favorables.

Les salles de dessin, les laboratoires de chimie et de physique, la salle de musique, etc. sont équipés dans le même esprit utilitaire où le matériel scientifique, souvent très compliqué, vient rehausser la valeur de l'installation.

Le quatrième étage est entièrement occupé par le dortoir, qui est un chef-d'œuvre d'organisation. Plus de 70 élèves peuvent y être logées, chacune possédant une chambre particulière. Ici l'architecte s'est inspiré du double exemple que nous offrent les paquebots et les wagons-lits. Sur une superficie minimale, les élèves disposent d'un lit repliant, d'une armoire, d'un lavabo. Les surveillantes sont logées aux extrémités, mais ne doivent pas entrer dans le dortoir pour exercer la surveillance. En effet, la galerie aménagée autour du dortoir permet au personnel de surveillance d'inspecter le local tout en restant invisible pour les





Fig. 214. Vue d'un amphithéâtre.

élèves. L'installation est complétée par les W.-C., les bains-douches et une infirmerie.

Le cinquième étage constitue également une heureuse innovation. Ici se trouve le réfectoire et ses dépendances : les salles de repos et d'études (fig. 211). Le mobilier y est également fait en tubes ou tôles d'acier. Nous ne pouvons pas manquer d'admirer l'élégance et la sobriété des buffets du réfectoire et des bibliothèques de la salle de repos.

Le bureau de la directrice (fig. 221) fournit aussi un bel exemple de mobilier métallique, à la fois pratique et attrayant.

Tous ces locaux sont reliés par une magnifique galerie entièrement vitrée, réservée aux promenades pendant le mauvais temps (fig. 225). Citons, à titre de curiosité, que le châssis métallique, d'une seule venue, mesure 77 mètres de longueur.

Le troisième bloc, situé dans le fond de la cour, est occupé par les deux salles de gymnastique, particulièrement spacieuses, bien aménagées et bien outillées. Remarquons les châssis métalliques qui se distinguent par leurs grandes dimensions et l'élégance de la ligne (fig. 224). Les vestiaires et les douches adjacentes sont installées avec confort.

La piscine occupe un bâtiment séparé. Elle est munie de dispositifs très ingénieux servant à l'enseignement de la natation. Trente élèves simulta-

nément peuvent apprendre à nager sous la direction d'un seul professeur, grâce à un pont roulant spécialement installé à cet effet. Ce pont disparaît le jour des fêtes nautiques.

Le bâtiment est chauffé par un système mixte de radiateurs et d'air propulsé, réalisant un semi-conditionnement d'air. De cette façon, tous les locaux d'occupation permanente, tels que classes, piscine, salle de fêtes, etc., sont conditionnés.

La disposition en plan a déterminé les masses de l'édifice. La nécessité d'éclairage et d'aération ont déterminé les proportions des fenêtres. Les dimensions des portes sont dues à l'intensité de la circulation et de la grandeur des véhicules. Avec une rare maîtrise, l'architecte a coordonné tous ces éléments divers. Des lignes sobres, mais d'une grande netteté et franchise, ont assuré à l'ensemble une harmonie émouvante.

En quelques mots, nous avons résumé une doctrine esthétique qui a servi de base pour la création de l'œuvre que nous décrivons ici. Toutefois, cet exposé ne serait pas complet si nous ne citions l'attachement que l'architecte Jean Moutschen a pour les arts. Il s'en est servi largement pour la décoration du lycée. Des bas-reliefs, sculptures et peintures murales sont appliqués aux endroits judicieusement choisis et mettent en valeur la conception utilitaire de l'ensemble.

Environ 3.000 mètres carrés de châssis en acier



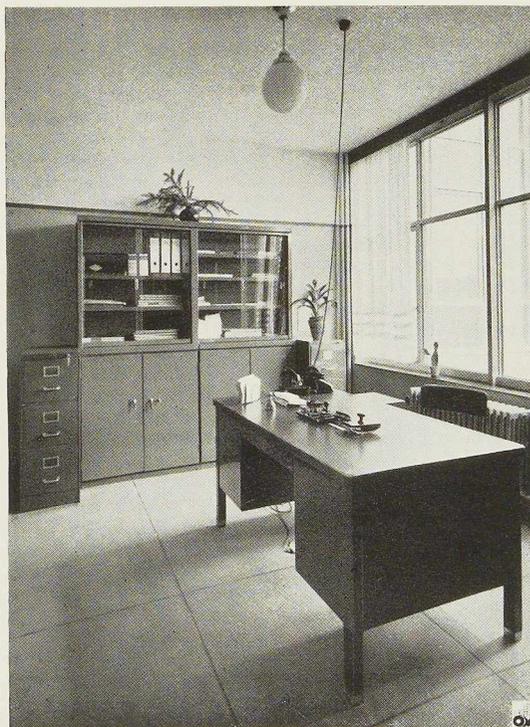


Fig. 221. Vue du bureau de la Directrice du Lycée.

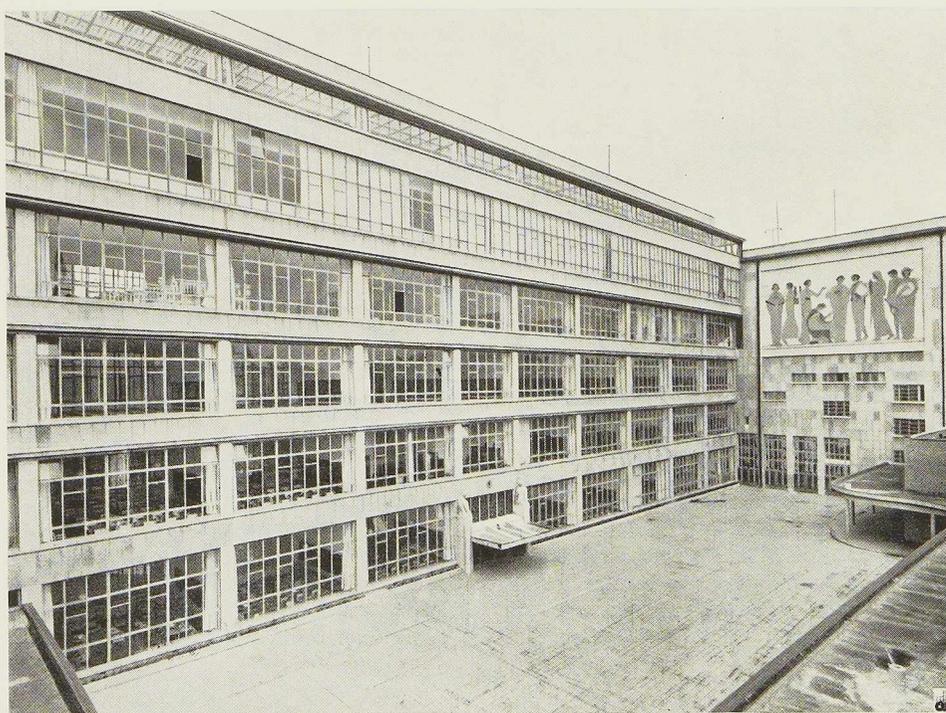
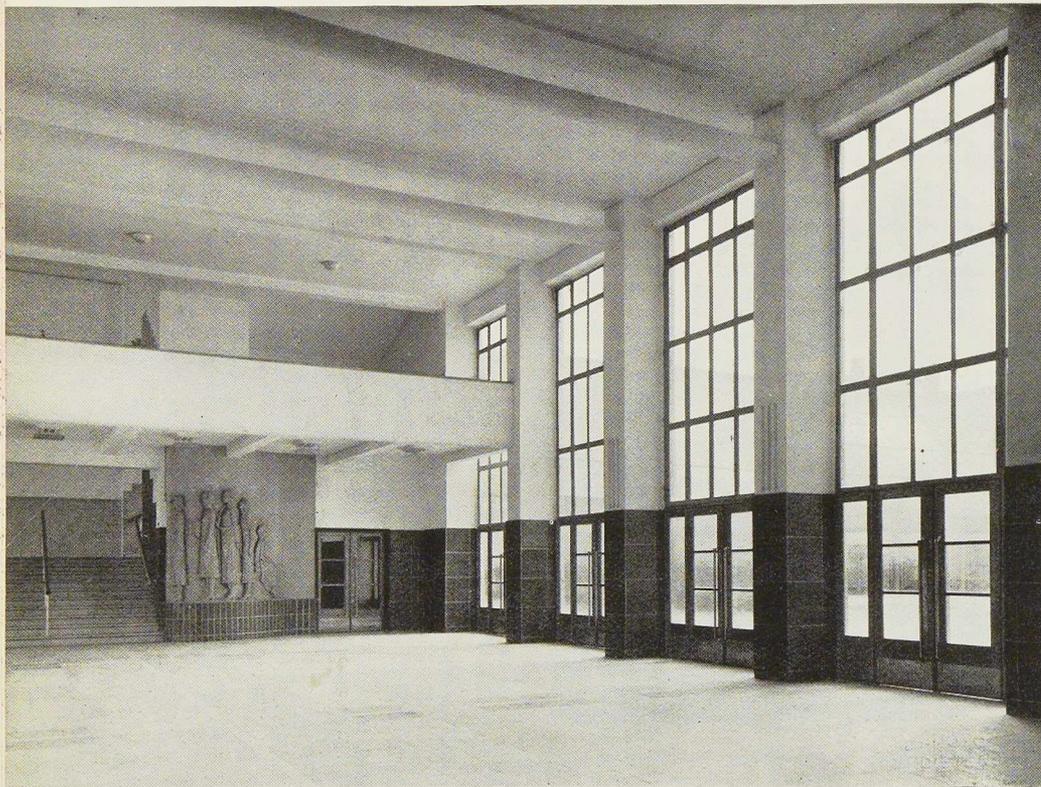


Fig. 222. Vue de la grande cour du Lycée Léonie de Waha à Liège montrant la grande verrière de la façade.

N° 4 - 1939





parkérisé, 900 ouvrants métalliques encastrés dans les châssis en béton, 400 chambranles et 100 tableaux ont été fournis par la firme *Chamebel* de Vilvorde. Certains châssis métalliques, comme par exemple, ceux du gymnase, atteignent des dimensions considérables ($6^m50 \times 6^m00$). La question de la résistance s'est posée; il s'agissait surtout de réduire au minimum l'épaisseur des montants, afin de ne pas perdre du jour des fenêtres et de garder la belle ligne décorative et raffinée, et d'éviter l'aspect d'une charpente grossière. La

figure 217 montre la solution élégante adoptée.

La disposition des seuils des châssis a été particulièrement bien étudiée, afin d'assurer la parfaite étanchéité et la bonne évacuation de l'eau de condensation (fig. 218).

Les chambranles des portes sont de deux genres : en tôle pliée de 2 mm avec tampon amortisseur en caoutchouc et encadrant complètement l'épaisseur du mur (fig. 220), ou bien en profils spéciaux laminés (fig. 219).





Fig. 223 (à gauche). Le hall d'honneur. Les verrières sont démontables en quelques instants et peuvent laisser passer des voitures.

Fig. 224 (au centre). La salle de gymnastique : on voit les montants renforcés selon le dessin de la figure 217.

Fig. 225 (à droite). La galerie-promenade.

Les tableaux d'école constituent une curiosité et les figures 215 et 216 montrent leur construction.

Les tables et chaises des classes, l'auditoire de physique, les armoires-vestiaires et de gymnastique, les tables et chaises des réfectoires et salle de repos, sont tous métalliques et ont été fournis par la *Manufacture belge de Gembloux*.

Les bureaux des directrices, et de secrétariat, les salles de professeurs et de surveillantes, la bibliothèque, la salle de la visite médicale et les

salles de matériel, ont été fournis par la *Maison Desoer*. Chaque service a été étudié séparément et rationnellement par cette société, afin de donner le maximum de rendement et de confort au personnel du Lycée.

La ligne nouvelle et sobre de ces meubles, ainsi que leur teinte vert olive, cadre parfaitement avec la conception d'ensemble du bâtiment et la décoration intérieure des locaux.

M. M.

N° 4 - 1939



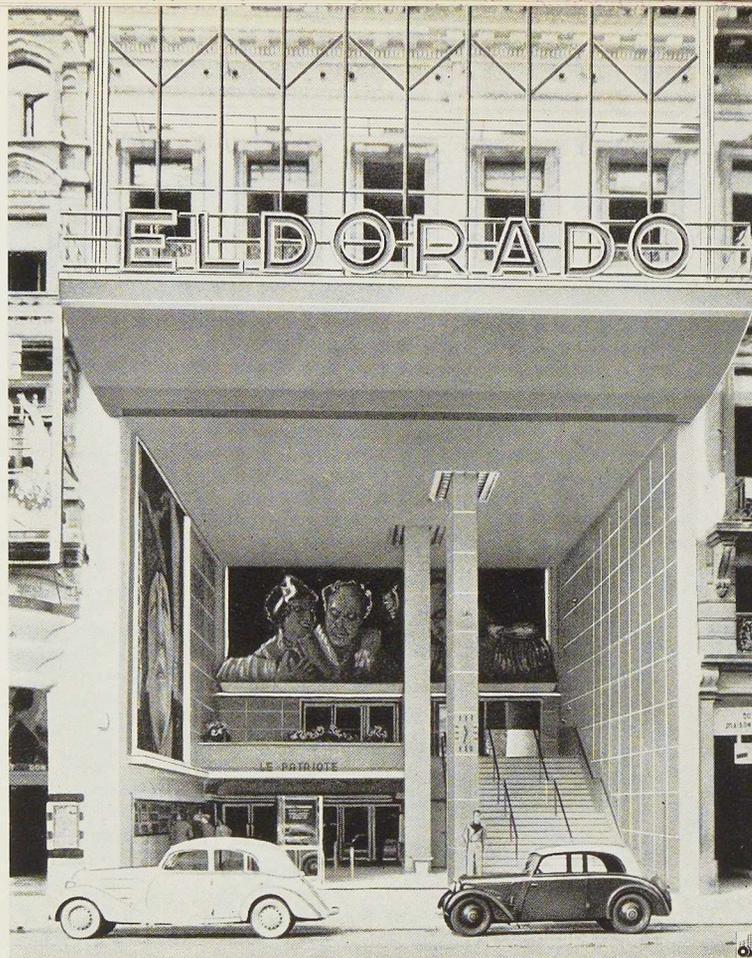


Fig. 226. Vue de la façade transformée du cinéma Eldorado à Bruxelles.

Les transformations du cinéma Eldorado A BRUXELLES

La société qui exploite le cinéma Eldorado à Bruxelles a décidé récemment de transformer la partie frontale de l'établissement, afin de lui donner un caractère plus moderne et plus attractif. Ce travail fut confié aux architectes L. Stynen et R. Grosemans, d'Anvers, qui s'acquittèrent avec beaucoup d'élégance d'une tâche très difficile.

Le cinéma Eldorado, l'un des plus importants de la capitale, et dont la construction remonte à quelques années, a une ossature en béton armé. Les nouvelles transformations, réalisées principalement au moyen de profilés en acier, ont pu être effectuées dans un temps record de 40 jours, malgré les grandes difficultés occasionnées par la démolition des éléments en béton armé de l'ancienne ossature.

Dans l'esprit des protagonistes, les transformations du cinéma Eldorado avaient, avant tout, une utilité publicitaire. Les architectes ont voulu créer une entrée monumentale, donnant largement sur la place de Brouckère, afin de fixer puissamment l'attention des passants.

Haute de deux étages, surmontée d'une marquise majestueuse, la nouvelle entrée, de même que le hall, sont lambrissés de larges dalles de granilithe poli. Les escaliers sont revêtus de plaques de marbre du même ton que les lambris. Les deux piliers en façade, outre leur fonction constructive, remplissent un rôle décoratif. A cet effet, ils sont surmontés de gorges éclairantes et le pilier avant porte une horloge électrique à cadran de cuivre.



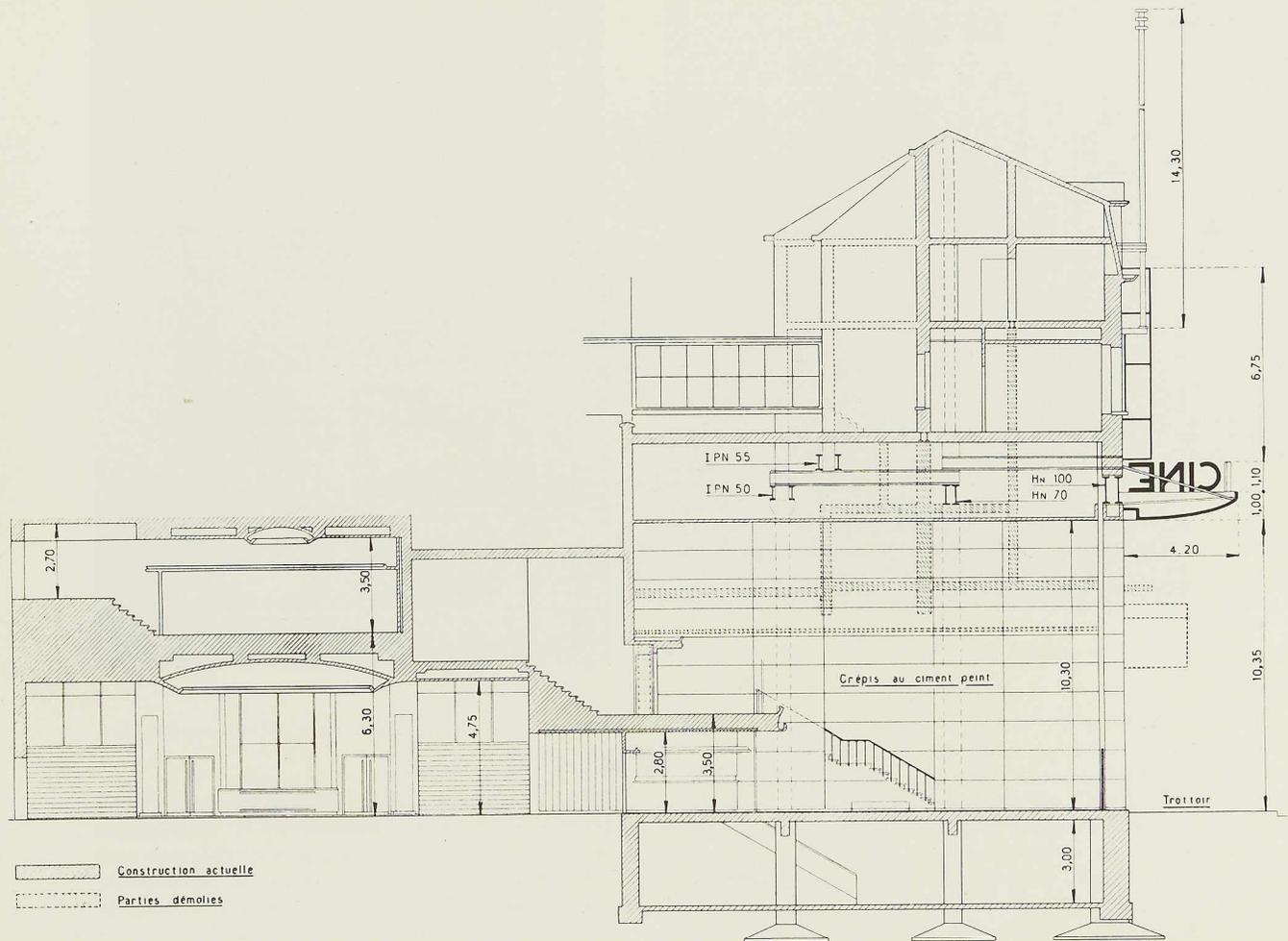


Fig. 227. Coupe transversale du bâtiment. On voit la disposition du poutrellage qui supporte les étages supérieurs et l'on se rend compte de l'importance des démolitions effectuées.

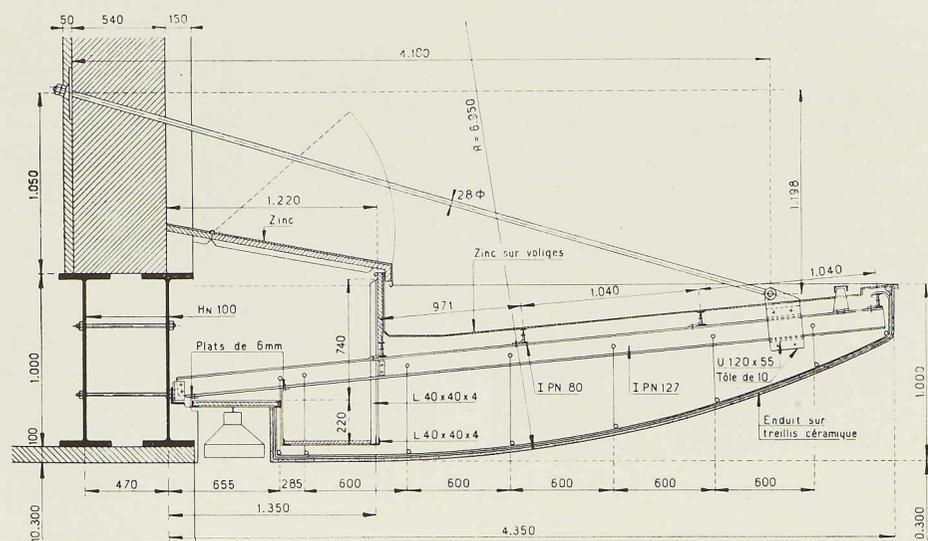


Fig. 228. Coupe dans la marquise d'entrée.



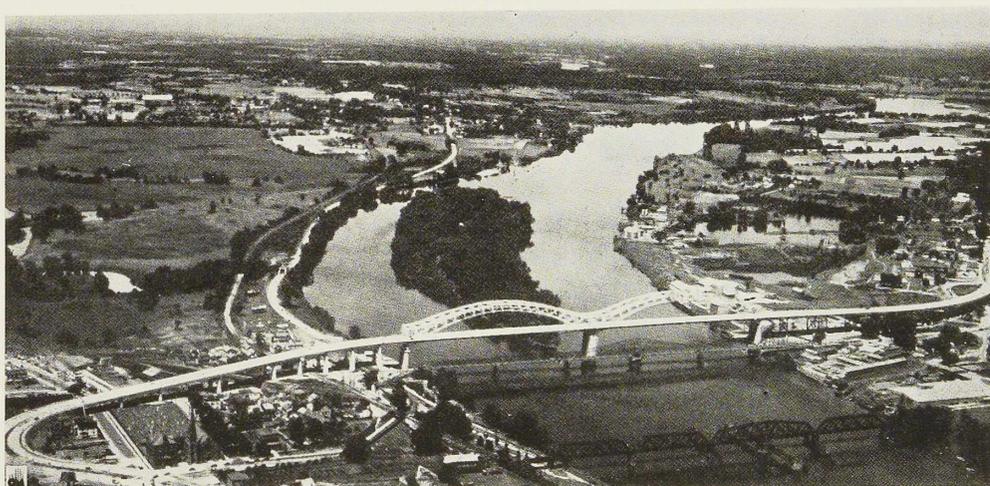


Fig. 232. Vue d'ensemble du nouveau pont métallique sur le fleuve Connecticut entre les villes de Middletown et de Portland (E.-U.).

Le nouveau pont de Middletown-Portland (Etats-Unis)

par Lyndon F. Kirkley,
de la Bethlehem Steel Company

Avec l'achèvement du pont sur le fleuve Connecticut, entre les villes de Middletown et de Portland, un vieux rêve des habitants de ces deux villes est devenu une réalité.

Le pont, dont la construction a commencé le 1^{er} mai 1936, est le plus grand de l'Etat de Connecticut et le seul pont-route franchissant le fleuve entre Hartford et East Haddam, distantes de près de 50 km. L'ouvrage fut ouvert à la circulation le 6 août 1938.

Le trafic sur les routes nationales, utilisant le pont, est très intense, particulièrement en été.

Le pont fut construit par la Commission des Routes de l'Etat de Connecticut, sous la direction de E. C. Welden, L. G. Sumner et W. G. Grove. La superstructure fut exécutée par la *Fabricated Steel Construction Division* de la *Bethlehem Steel Company*.

Le nouveau pont de Middletown a une longueur totale de 1.050 mètres. L'ouvrage se compose de deux travées centrales en arc de 183 mètres de

portée et de viaduc d'approche en poutres à âme pleine.

Le viaduc d'approche, côté Middletown

Le viaduc d'accès de Middletown, dont la longueur est de 302 mètres, a une pente maximum de 4,45 % près de son extrémité Ouest. Le viaduc se compose de 9 travées en poutres droites avec des portées variant de 26^m55 à 53^m40. Le viaduc comporte, notamment, des poutres continues à deux travées, de 53^m40 de portée chacune. Les poutres du viaduc ont une hauteur de 2^m55; elles ont été amenées à pied d'œuvre par eau et montées en trois tronçons de 40^m00, 26^m55 et 40^m00. Ces tronçons pesaient respectivement 73, 63 et 73 tonnes.

On a adopté pour les poutres le type continu par raison d'économie; par ailleurs, une poutre simplement appuyée de 53^m40 de portée devrait avoir une plus grande hauteur, ce qui aurait détruit l'harmonie de l'ensemble.

N° 4 - 1939



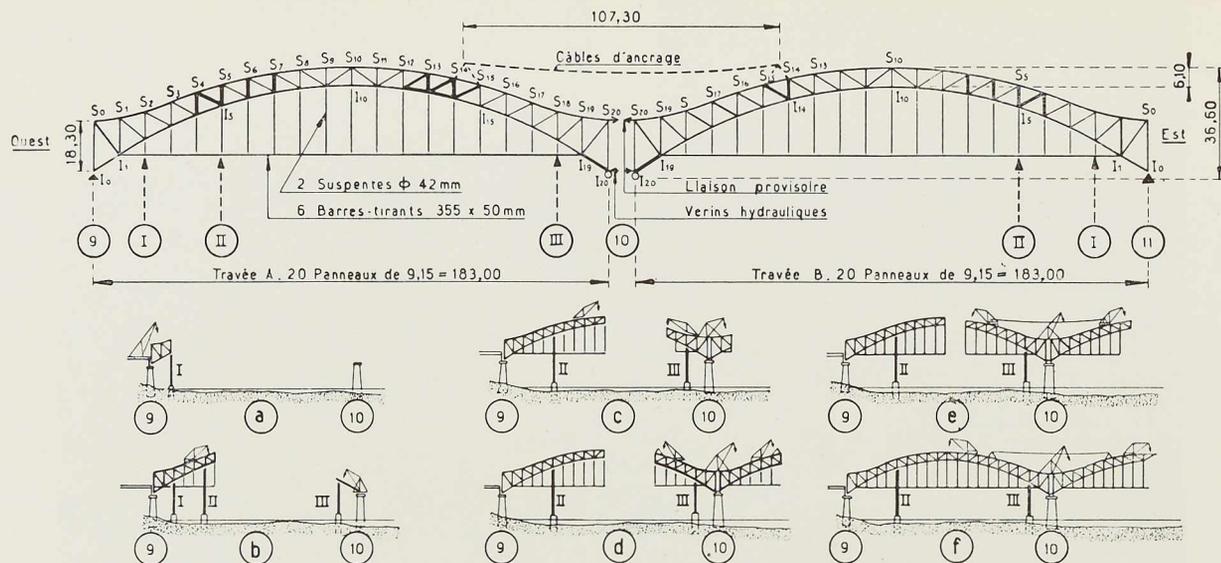


Fig. 233. Elévation du pont de Middletown-Portland et schémas des différentes phases de montage.

Toutes les poutres furent exécutées en acier au silicium à haute résistance.

Le viaduc d'approche, côté Portland

Le viaduc d'accès de Portland est composé de travées sur portiques de 10^m70 de portée, alternées avec des travées en poutres simplement appuyées, dont les portées varient de 21^m35 à 33^m55.

Il y a au total 8 travées sur portiques et 11 travées en poutres simples. La pente maximum sur le viaduc de Portland est de 2 % près de la culée Est.

Les deux viaducs ont été montés au moyen d'un derrick mobile. Les maîtresses-poutres des deux viaducs, espacées entre elles de 13^m75, supportent une chaussée de 13^m75 de largeur prévue pour quatre files de véhicules, ainsi que deux trottoirs en porte-à-faux de 1^m80.

Le hourdis du tablier est en béton armé d'une épaisseur de 20 cm; il est porté par une série de longrines métalliques longitudinales.

Montage des travées en arc

Le montage des deux travées en arc franchissant le fleuve constitua la partie la plus difficile des travaux et mérite d'être décrit en détail en raison du procédé adopté par les ingénieurs.

Les deux travées de 183 mètres entre les piles 9-10 et 10-11 sont constituées par des arcs à trois articulations avec tirants. Les travées sont symétriques par rapport à la pile 10.

Les poutres en arc, espacées de 15^m75 d'axe en axe, se composent de 20 panneaux de 9^m15 chacun. La flèche est de 36^m60. La hauteur de l'arc est de

18^m30 aux naissances et de 6^m10 à la clef. Les arcs sont pourvus chacun de 6 tirants de 50 x 355 mm de section.

Le tablier est suspendu à l'arc au moyen de câbles de 42 mm de diamètre en fils écorchés. Ces câbles, au nombre de quatre par panneau, sont munis aux deux extrémités de culots filetés.

Le contreventement latéral est prévu uniquement pour les membrures supérieures des poutres en arc. Tous les éléments du treillis, sauf les contreventements latéraux et inclinés, sont en acier au silicium.

Le poids de l'acier dans chaque arc, y compris le tablier, est de 2.500 tonnes environ.

Un plancher métallique grillagé avec remplissage en béton est employé aux travées en arc, afin de diminuer le poids mort.

Le tirant d'air est de 28^m35 au-dessus du niveau des basses eaux.

Pour ce qui est du montage des arcs, plusieurs méthodes furent examinées. L'une envisageait l'emploi d'un cintre unique pour les deux travées. La travée A (côté Ouest) devait être construite au moyen d'un cintre complet, l'eau étant peu profonde et le lit du fleuve présentant une consistance satisfaisante. Quant à la travée B (côté Est), on comptait établir un cintre pour la moitié de l'arc et monter l'autre moitié en porte-à-faux.

Un chevalet de montage devait être également placé sous la moitié Ouest de l'arc B, près de la pile 10. L'emploi d'un chevalet, près de la passe navigable, fut considéré comme dangereux, tant pour la navigation, qu'à cause des inondations. Aussi, cette méthode fut-elle rejetée, et il fut décidé d'adopter un procédé permettant d'éviter



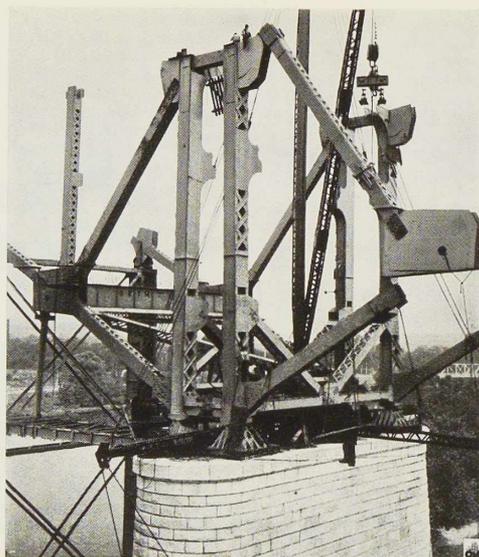


Fig. 235. Montage au moyen d'un derrick des deux premiers panneaux des travées A et B, à partir de la pile 10.

dessus de la travée A des articulations furent prévues.

La pose des câbles d'ancrage et leur ajustement a demandé 14 1/2 jours ouvrables. Le poids total de l'acier utilisé pour les cadres supportant les câbles, les poulies, les articulations, et pour les câbles eux-mêmes, dont la longueur atteint près de 5 kilomètres, est de 150 tonnes.

Fermeture des arcs

Après la mise en service des câbles d'ancrage, le montage a continué en porte-à-faux jusqu'à la

clef des arcs. L'arc A fut fermé le premier. Après la jonction des deux demi-tirants, les chevalets de montage II et III furent abaissés simultanément et l'arc devint auto-portant. L'arc B fut achevé de la même manière que l'arc A. Finalement il fut procédé à la construction du tablier.

Les travaux du pont de Middletown-Portland furent effectués par la *Bethlehem Steel Company*. Le coût total de l'ouvrage, y compris les approches, s'est élevé à \$ 3.500.000 (soit plus de 100 millions de francs belges).

L. F. K.

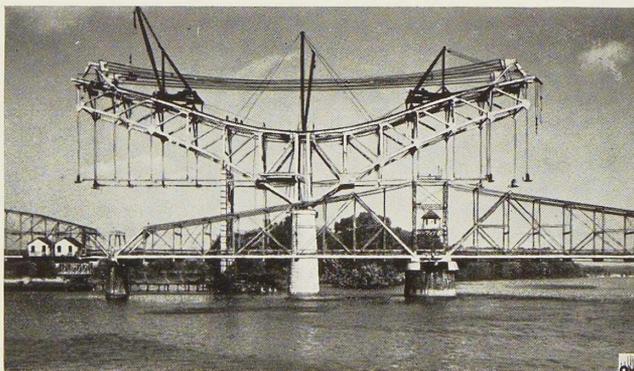


Fig. 236. Montage en porte-à-faux équilibré des deux arcs. Noter les câbles d'ancrage.



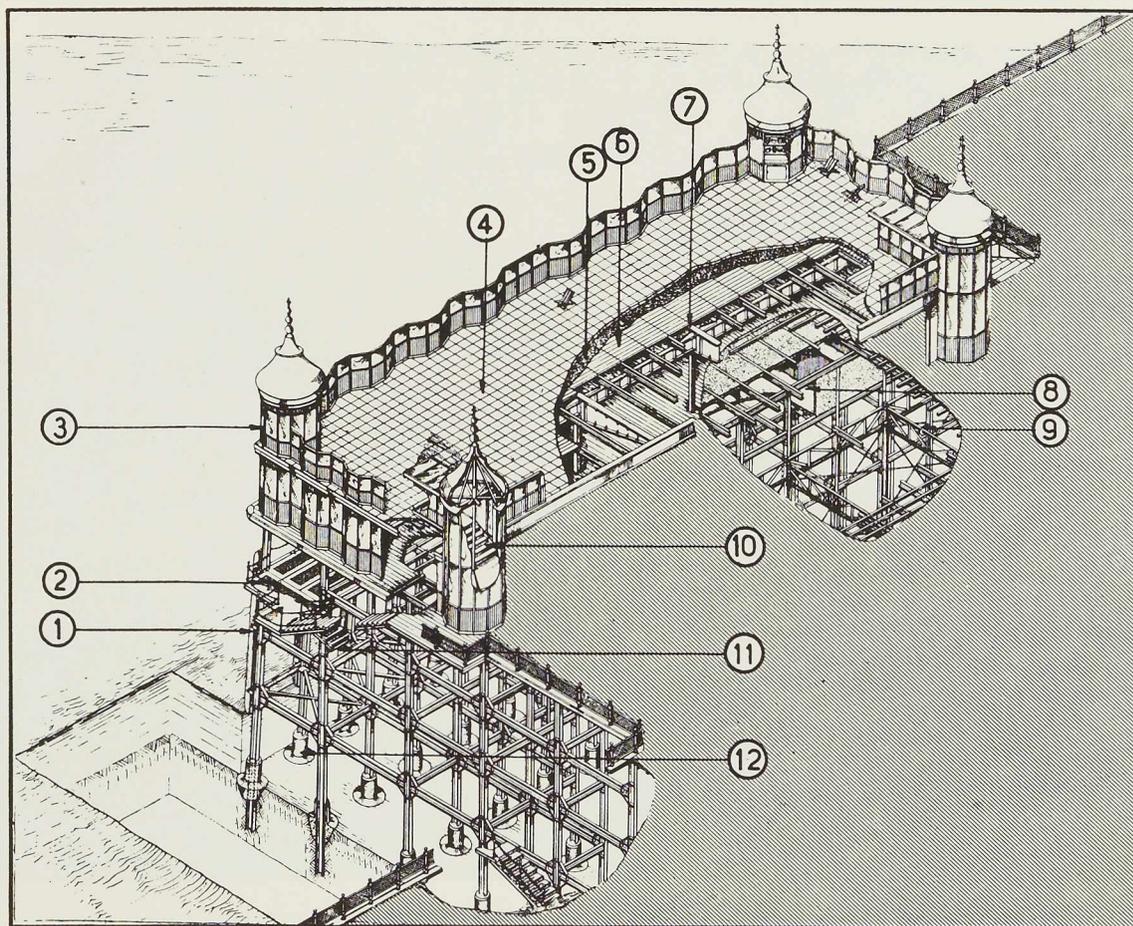


Fig. 237. Vue partielle du pier de Brighton avec le pavillon « Palace Pier ».
 1, Bois de défense, 2, grilles en fonte; 3, kiosque; 4, carrelage; 5, bitume; 6, hourdis en béton armé; 7, ossature métallique; 8, ateliers; 9, ossature métallique; 10, escalier d'entrée; 11, escalier de service; 12, béton de protection.

La reconstruction du pier de Brighton

Ingénieur : C. H. Helsby, M. I. Struct. E.

Le pavillon *Palace Pier* de Brighton jouit d'une grande renommée en Grande-Bretagne. Il est situé sur le pier de Brighton, à la côte Sud, et est visité annuellement par deux millions et demi de villégiateurs et de touristes.

La vue aérienne de la figure 238 fut prise par une calme journée d'été; mais sauf en été, la construction est appelée à subir les effets de tempêtes très violentes, si fréquentes dans la Manche. C'est ainsi que, durant une tempête le pier eut à souffrir des dommages importants dont le coût s'éleva à 40.000 livres sterling, soit environ

5,5 millions de francs belges. Comme le pier de Brighton constitue l'une des constructions les plus attrayantes de la station, on engage chaque année des frais considérables pour les travaux de réparation et de réfection.

La figure 238 montre que la tête du pier est entourée par une construction de protection, dont le rôle est de procurer un plancher de débarquement aux touristes venant par bateaux, ainsi que d'absorber les chocs des bateaux lors de leur accostage.

L'objet de cet article est de décrire la construc-



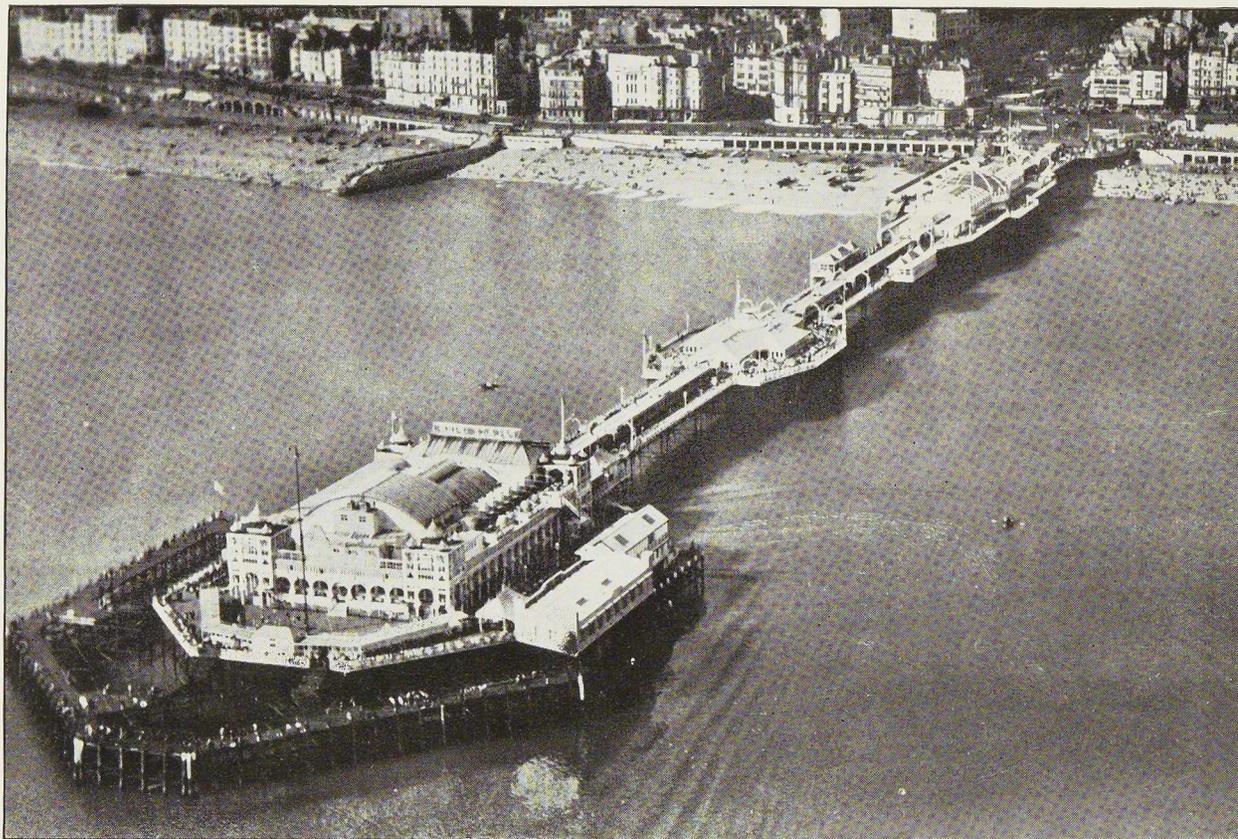


Fig. 238. Vue d'ensemble du pier de Brighton.

tion d'une partie de la jetée d'amarrage et la construction d'un pavillon sur cette nouvelle partie.

*
**

L'ancien ouvrage comportait des pieux en poutrelles H entretoisés horizontalement par des profilés métalliques et contreventés dans le sens diagonal par des barres rondes employées comme tirants. Cette méthode de construction est représentée par la figure 239. Un inconvénient très sérieux de cette méthode est le coût de l'entretien de l'ouvrage et l'obligation de veiller à la conservation de la stabilité en assurant aux tirants une tension convenable, ce qui nécessite le remplacement périodique des boulons et des rivets endommagés par la rouille.

Quelles que soient les précautions, pour protéger pareil ouvrage par peinture contre la corro-

sion, il n'est pas possible d'empêcher l'eau de pénétrer à l'intérieur des joints rivés et de commencer immédiatement son action corrosive, avec comme résultat, tôt ou tard, la destruction des joints et la nécessité de les remplacer.

On voit également à la figure 239 les pieux inclinés supportant les bois de défense dont le rôle est de recevoir le premier choc de l'impact des navires utilisant le pier.

La partie analogue du pier réalisée en construction soudée est montrée à la figure 240. En comparant ces deux figures, on note l'absence de tirants, ce qui donne un aspect plus net à l'ouvrage et, en fait, procure de l'espace, qui est utilisé dans la partie supérieure du pier pour loger les ateliers du personnel préposé aux travaux de réparation et d'entretien.

L'infrastructure du pier de Brighton fut étudiée comme une série de cadres rigides et tous les nœuds furent soudés au moyen de cordons



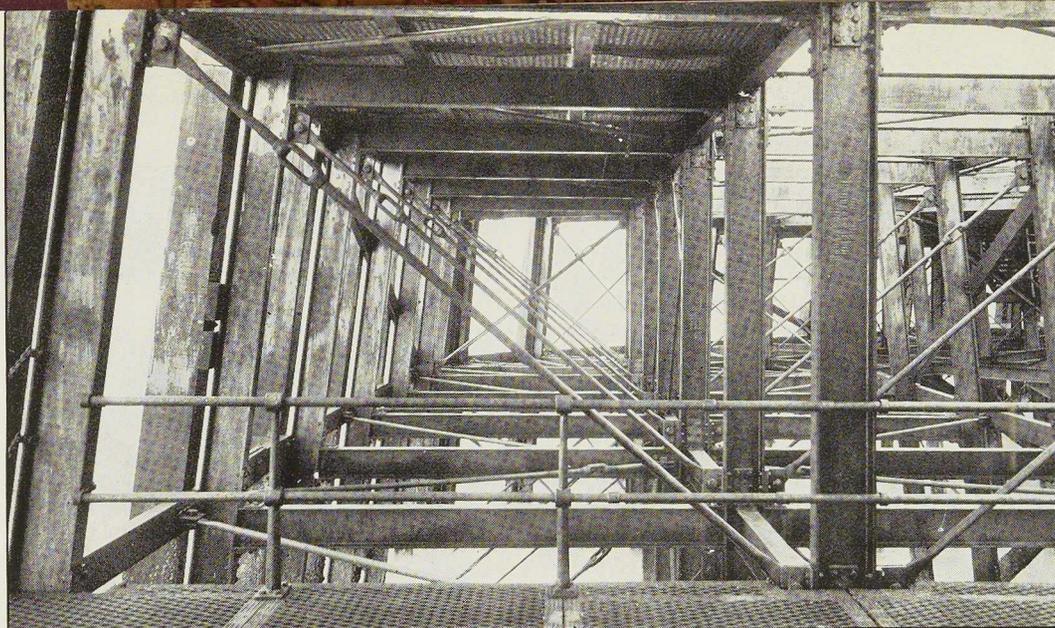


Fig. 239. Vue montrant la partie existante du pier dont les éléments en acier sont assemblés par boulons.

continus, assurant aux joints une fermeture hermétique. Les détériorations dues aux agents atmosphériques ne peuvent plus venir que de l'extérieur, l'intérieur des joints étant à l'abri de toute attaque.

La forme générale de l'infrastructure est conforme à la partie restante du pier. Quant au pavillon, ses dimensions et sa forme sont régies exclusivement par les besoins de la stabilité et de l'exploitation.

Le fond de la mer, à l'endroit où se trouve le pier, étant de nature crayeuse, les pieux furent foncés de 3 mètres dans la craie pour les pieux verticaux et de 4^m90 pour les pieux inclinés.

Dans le but de préserver la construction métallique contre l'action abrasive des galets de mer, les bases des pieux métalliques sont enrobés dans du béton.

Il est à noter qu'une différence de 1^m05 apparaît au niveau C (fig. 241) entre le pont réservé aux pêcheurs et les poutres de la travée adjacente. Cette différence de niveau est nécessaire du fait que, pendant les tempêtes d'hiver, la mer submerge complètement le pont des pêcheurs. C'est ainsi que, pendant la construction, une tempête particulièrement violente enleva dix panneaux grillagés complètement montés, mais non fixés, ainsi qu'une machine à souder se trouvant sur cette partie du pont.

Immédiatement en dessous du pont, des joints mobiles furent installés. L'infrastructure n'a pas de liaisons rigides avec les poutres de pont; à cet effet, on inséra entre les têtes de pieux et les poutres une plaque de bronze, les poutres et la



Fig. 240. Vue partielle du nouveau pier à ossature métallique soudée. Noter l'absence du contreventement diagonal.

plaque étant rainurées pour permettre un déplacement limité au cas où la construction aurait à supporter des chocs non prévus dans les estimations.



Aussi, est-il possible de prendre en considération toute l'élasticité de l'infrastructure et il n'est pas nécessaire de faire entrer en ligne de compte l'inertie du pont et de la superstructure. Le pont promenade étant à la disposition des villégiateurs et l'ouvrage construit au-dessus étant un établissement récréatif avec de larges surfaces de murs en briques émaillées, on comprend la nécessité d'absorber les chocs excessifs et de préserver ces constructions de toute dégradation.

La figure 243 montre un plan de l'infrastructure au niveau C. Sur ce plan, chaque groupe de trois cadres est suffisamment fort pour résister aux plus violents chocs pour lesquels le pier est calculé.

Un dessin isométrique (fig. 242) illustre la partie inférieure de la construction et montre le contreventement horizontal utilisé. On a enlevé sur le dessin le tablier, de façon à laisser apparaître les détails constructifs des ateliers. Ceux-ci ont des murs en tôle d'acier pliée en queue d'aronde, soudée à des cadres légers en tôle pliée. Les encadrements de portes, en tôle pliée, soudés au restant de l'ossature, sont utilisés pour soutenir les tôles des murs.

Il est intéressant de noter la simplicité des tirants diagonaux comparés aux tirants des ouvrages boulonnés. Les tirants du nouveau pier de Brighton sont constitués simplement de fers plats assemblés par soudure de la façon suivante :

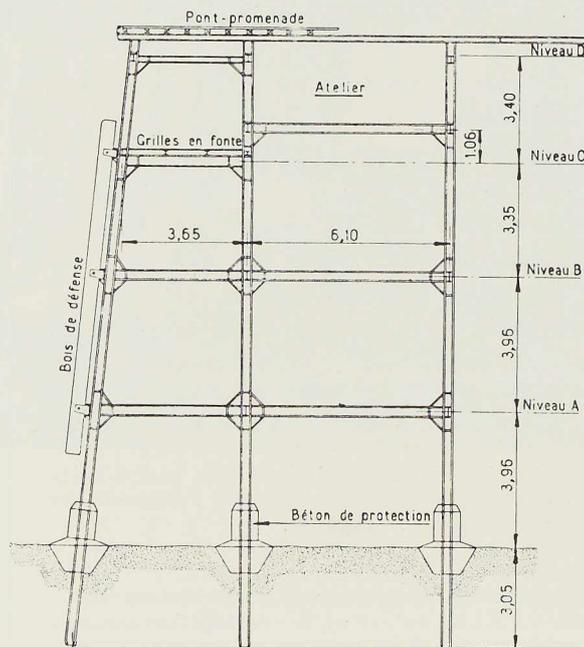


Fig. 241. Coupe transversale dans la partie nouvelle du pier.

N° 4 - 1939

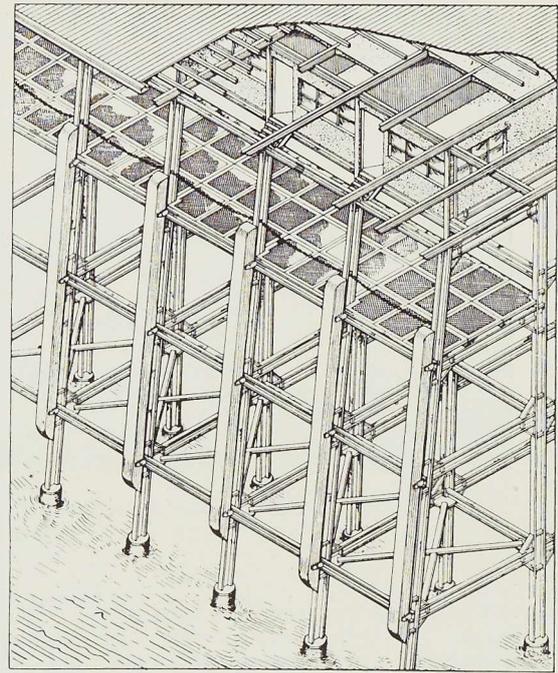


Fig. 242. Coupe isométrique montrant les pieux métalliques protégés par des bois de défense contre les chocs des navires.

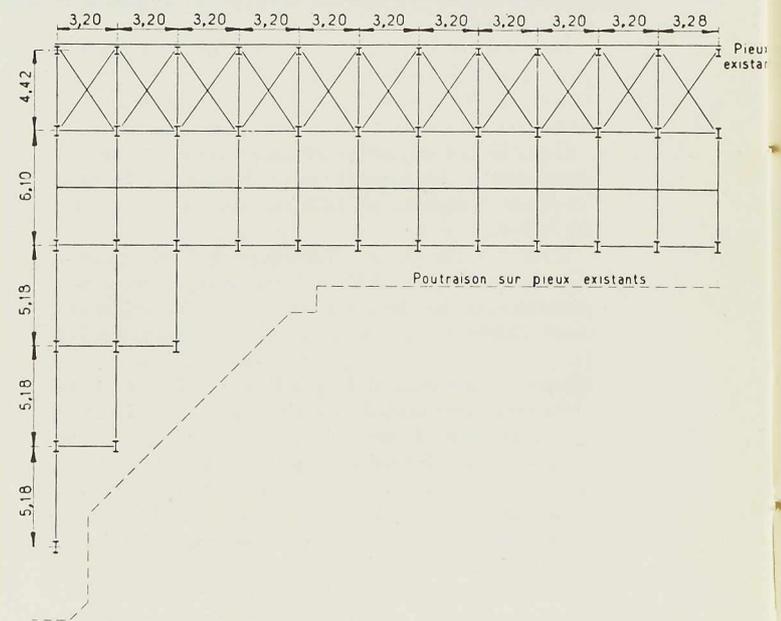


Fig. 243. Vue en plan de la nouvelle partie du pier de Brighton.

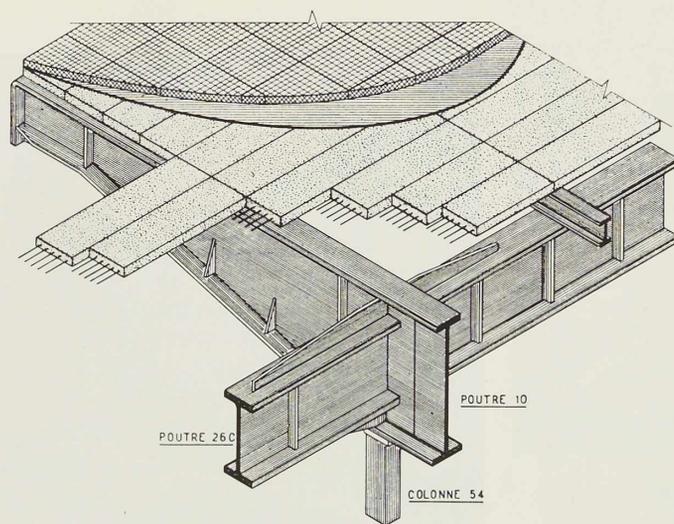


Fig. 244. Détails constructifs du plancher.

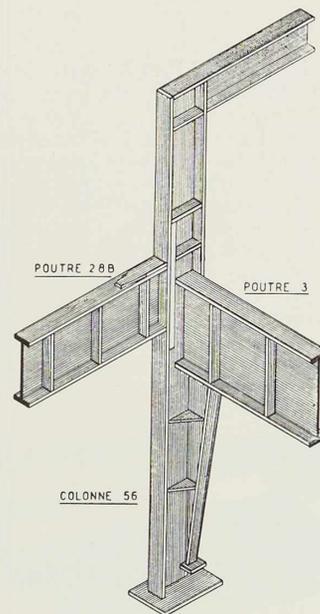


Fig. 245. Assemblage de la colonne 56 aux poutres 3, 10 et 28.

on soudait d'abord une extrémité, ensuite on chauffait l'extrémité libre, qui finalement, était soudée à la charpente. Les tirants, en refroidissant, ont pris une tension correcte, tension qu'en raison de leur construction ils maintiennent constamment, en dépit des efforts produits par les vagues ou par les bateaux accostant le pier.

Dans le but de calculer la stabilité de la construction en rapport avec les charges d'impact imposées par les bateaux, il fut décidé que les cadres inférieurs devaient être pris seuls en considération.

Les raisons qui ont motivé cette décision sont les suivantes :

1° Les pieux et les poutres ont partout la même section;

2° Les contraintes les plus défavorables seront produites dans les parties les plus raides de la construction mises en jeu par l'accostage des bateaux.

Les hypothèses suivantes furent admises pour les calculs :

1° Les pieux étaient encastrés à leurs extrémités inférieures;

2° Le plus grand navire utilisant la jetée aurait un tonnage de 4.000 tonnes, ce qui représente le double du tonnage des navires actuellement en service;

3° Les mouvements du bateau étant contrôlés, l'impact produit par le bateau ne serait que la moitié de celui du tonnage total du bateau;

4° On a admis comme vitesse des bateaux au moment de l'impact 5 cm. par seconde;

5° Les trois cadres immédiatement intéressés par le choc seraient suffisants pour résister à toute la charge due à l'impact.

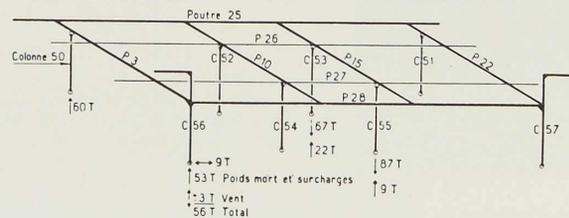
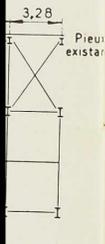


Fig. 246. Schéma de l'ossature soudée du pavillon indiquant les réactions sollicitant les colonnes.



Étant donné l'emploi de la construction soudée, la force vive d'un navire en marche doit être équilibrée par des efforts de flexion se produisant dans les différentes membrures de l'ouvrage, excepté dans les contreventements diagonaux où seuls les efforts de traction entrent en ligne de compte. L'emploi de la soudure a permis de réaliser des nœuds très simples, évitant les enchevêtrements des nœuds boulonnés.

A noter aussi la façon très simple employée pour le montage des bois de défense. Ces bois, dont l'action n'est pas prise en considération dans les calculs, jouent un rôle très utile en servant de « coussin amortisseur » au premier choc, pouvant absorber jusqu'au 1/3 de l'impact total,

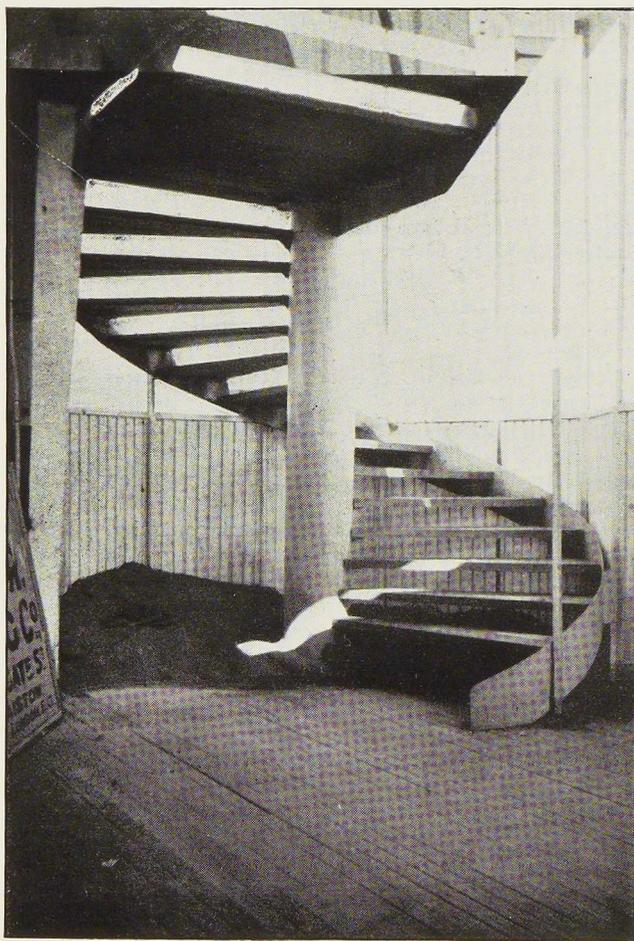


Fig. 247. Vue d'un escalier d'entrée. Le poteau-support central est constitué par un tube métallique réalisé par soudure.

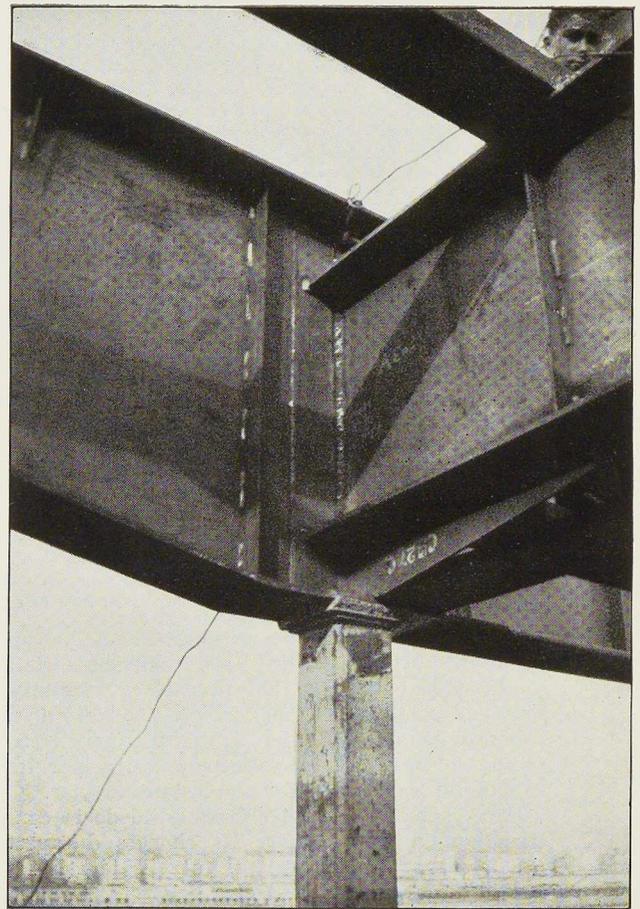


Fig. 248. Un nœud d'assemblage soudé.

le coefficient de restitution entre le bois et l'acier étant de 0,32.

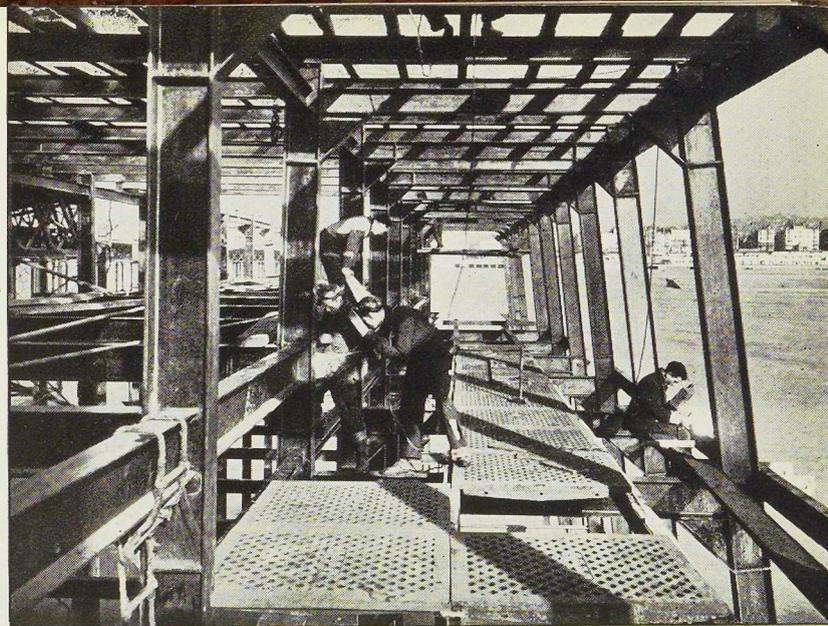
Les goussets sont en profilés d'acier.

Les pieux de la partie nouvelle du pier furent fabriqués d'avance, en soudant des goussets et des raidisseurs aux pieux proprement dits. Une fois achevés, les pieux inclinés mesuraient approximativement 18^m90 de longueur et les pieux verticaux 17^m00.

Comme le fond de la mer était formé de couches de craie, le battage a pu être contrôlé efficacement, de façon à s'assurer que les pieux pénétraient convenablement dans le sol et avaient une fiche suffisante. En dépit de leur longueur, il a paru préférable aux constructeurs de battre les pieux d'une pièce.

La figure 249 montre les soudeurs procédant à

Fig. 249. Vue du nouveau pier au niveau du plancher réservé aux pêcheurs.



la soudure des joints. La partie gauche de la vue montre la poutraison destinée à supporter le plancher des ateliers : on aperçoit clairement la différence de niveau existant entre le pont des pêcheurs et le plancher des ateliers.

La construction du nouveau pier de Brighton n'a pas présenté de difficultés exceptionnelles si on la compare avec la technique précédente. Ce travail fut pourtant entrepris en hiver et le chantier eut à subir de fortes tempêtes. C'est ainsi qu'une tempête particulièrement violente a tordu plusieurs pieux non reliés, dont deux furent même

repliés en forme d'un S, mais aucun joint n'avait cédé.

La figure 237 montre également la disposition du pont-promenade et l'ossature employée pour supporter la superstructure, qui comprend essentiellement un bâtiment mesurant approximativement $15^m25 \times 36^m60$.

Le pavillon est pourvu de quatre colonnes centrales et d'un large portique d'accès de 30 mètres de portée. La pression du vent sur des constructions de ce genre est très considérable et doit être entièrement reprise par l'ossature. Il fut décidé de



Fig. 250. Vue du pavillon achevé.

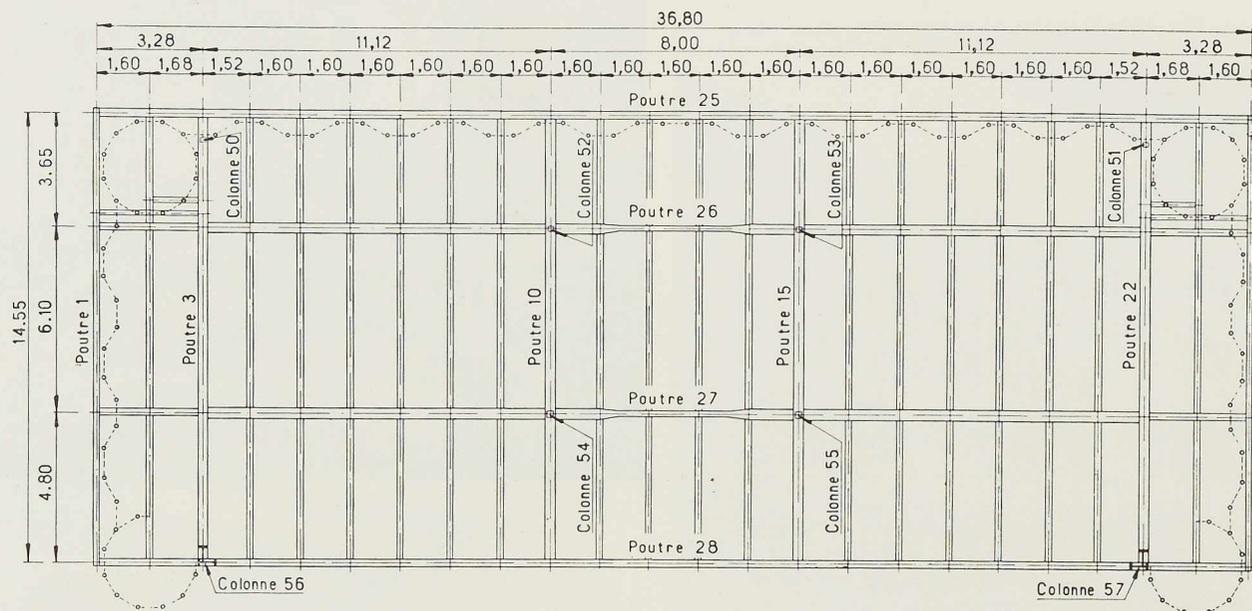


Fig. 251. Vue en plan de l'ossature métallique soudée du pavillon.

concentrer les charges dues à la pression du vent en deux points, au niveau de la jetée promenade, et de faire coïncider ces deux points avec les bécilles du portique d'entrée.

Un schéma de l'ossature avec les réactions des colonnes est donné sur la figure 246. On remarque que les colonnes 56 et 57 constituent les bécilles du portique.

Un contreventement diagonal, non visible sur cette ossature, transmet les efforts dus au vent aux poutres 3 et 22 dans le cas du vent frappant le côté long et à la poutre 28 avec le vent sur le côté court.

Les porte-à-faux aux sommets des colonnes 56 et 57 furent employés pour porter les escaliers dans les tours en façade ainsi que pour supporter les coupoles. La surcharge imposée pour le plancher était de 500 kg par mètre carré. La figure 244 montre la composition des planchers; il est intéressant de noter sur cette figure l'intersection des poutres 10 et 26 C au-dessus de la colonne 54. La figure 248 montre ce joint pendant la construction; elle illustre aussi la méthode très simple employée pour construire les colonnes qui sont composées principalement de cornières 150×150 soudées, et formant caisson. La poutre principale a une hauteur de 1^m20. La façon dont la

colonne 56 fut assemblée aux poutres 28 et 3 et avec les poutres 28 et 10 est visible sur le dessin isométrique de la figure 245.

Le grand cadre de contreventement 3 transmet directement à la colonne 56 les efforts dus au vent. On notera sur la figure 245 que la poutre 28 présente à son aile supérieure un renforcement en forme d'épingle à cheveux, soudé à l'aile.

L'ossature de la rotonde comprend une colonne centrale en tube d'acier avec une poutre circulaire périphérique en forme de Z avec des tirants diagonaux rayonnant depuis le centre.

L'un des escaliers d'entrée est visible sur la figure 247. Le support central, d'un diamètre de 38 cm, est constitué par un tube métallique réalisé par soudure.

*
**

Les importants travaux du pier de Brighton ont été étudiés par l'ingénieur-conseil C. H. Helsby, M.I.Struct.E.

La revue *The Welding Industry*, numéros de novembre et décembre 1938 et février 1939, a publié une description complète du nouveau pier de Brighton; cette revue a mis à notre disposition une partie des clichés illustrant le présent article.



Les poutres semi-Vierendeel et leurs applications

par R. Alexandre,

Ingénieur A. et M. à Boulogne-sur-Seine (France)

Introduction

Depuis quelques années on remarque l'emploi de plus en plus fréquent de la poutre Vierendeel dans les travaux métalliques, ainsi que l'importance des études et recherches effectuées sur la question, de sorte qu'elle se trouve à l'ordre du jour dans nombre de cas, et principalement lorsque l'on utilise la charpente soudée.

A notre connaissance il n'a guère été fait usage de la poutre Vierendeel dans l'ossature des voitures métalliques sur rails. Seuls, pensons-nous, les Chemins de fer belges et, par suite, les constructeurs de matériel roulant de ce pays ont mis en œuvre ce principe. C'est ce qui explique les baies très vastes dont on a pu munir les nouvelles voitures de chemin de fer construites en Belgique.

Ailleurs on n'a pas, semble-t-il, utilisé la poutre Vierendeel dans ce but. Il est pourtant devenu courant, surtout dans les grandes automotrices, de supprimer les longerons du châssis, pour les remplacer par des poutres de flanc tenant toute la hauteur de la caisse. Mais le peu de hauteur qui reste en général entre le dessus des baies et la partie courbe du pavillon fait qu'il est difficile de loger à cet endroit la membrure supérieure d'une poutre à arcades, et c'est sans doute pourquoi l'application n'en a pas été réalisée dans bien des cas.

Au contraire, la construction s'effectue souvent avec des poutres triangulées qui présentent l'inconvénient de posséder des diagonales obligeant à réduire la largeur des baies, et généralement gênantes pour la manœuvre des glaces.

Ces considérations justifient l'idée d'une conception mixte dans laquelle on associerait une partie inférieure de style Vierendeel, avec une membrure supérieure semblable à celle des poutres triangulées, laquelle serait de préférence articulée sur les sommets des montants, de façon à

la soustraire aux moments locaux résultant de la déformation de ceux-ci.

Une telle poutre, que l'on peut appeler « semi-Vierendeel », conviendrait spécialement bien à l'ossature d'une automotrice telle que celle représentée sur la figure 252, car dans ces voitures le surbaissement est de rigueur, et, d'autre part, le revêtement, en métal léger, est généralement indépendant de la charpente de la voiture, laissant, par conséquent, la liberté aux différents éléments du poutrage de jouer, sans interaction des uns sur les autres. Un bon contreventement peut être réalisé au moyen des armatures de la toiture pour empêcher le flambage de la membrure supérieure dans la longueur de la caisse.

Avec ce dispositif, il est possible de donner aux fenêtres le maximum de surface, et un débattement des glaces aussi complet que dans les voitures à châssis ordinaire; de plus, les portes, qui présentaient toujours des points difficiles avec les poutres triangulées, peuvent ici s'adapter facilement en tout point voulu.

Une autre application des poutres « semi-Vierendeel » peut être envisagée pour certains ponts, comme il est indiqué sur la figure 254.

Dans ce cas, c'est la membrure inférieure, qui est articulée aux extrémités des montants, ce qui permet d'utiliser un acier spécial pour le tablier, même avec la construction soudée. En outre le poutrage principal se trouve ainsi soustrait en grande partie aux vibrations provenant du passage des charges sur le tablier, et ceci n'est pas négligeable dans les ponts pour voies ferrées (1).

(1) Signalons qu'on a construit en Italie un pont semi-Vierendeel où les articulations étaient placées en haut des montants. Ce pont soudé, en acier à haute résistance, a fait l'objet d'essais très complets pour en vérifier les calculs. Les résultats ont été pleinement satisfaisants (voir la METALLURGIA ITALIANA n° 4, avril 1935, pp. 310-311).

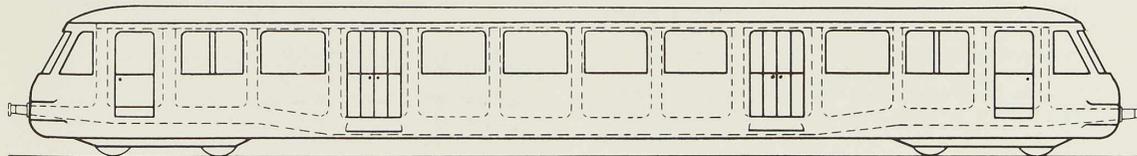


Fig. 252. Ossature d'une automotrice à poutres semi-Vierendeel.



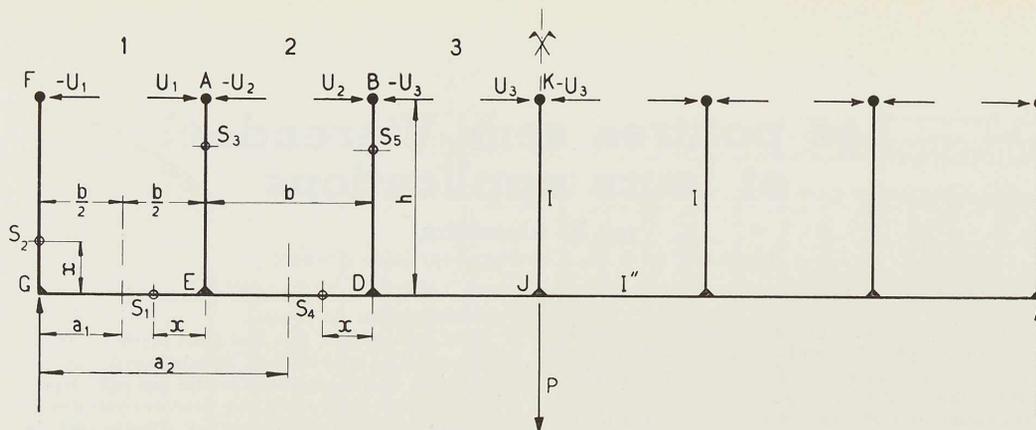


Fig. 253. Schéma d'une poutre à panneaux rectangulaires chargée en son centre.

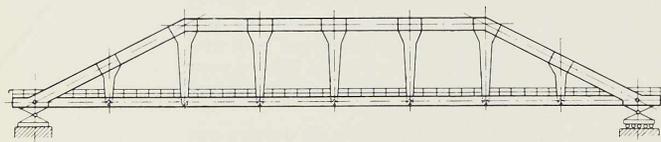


Fig. 254. Poutre semi-Vierendeel employée comme système portant d'un pont.

On verra par la suite, que la construction avec poutres semi-Vierendeel facilite grandement les calculs et la réalisation en atelier.

Calcul d'une poutre à panneaux rectangulaires chargée en son centre

Nous considérons d'abord le cas simple de la poutre représentée à la figure 253, soumise aux seules forces extérieures :

P , charge au centre;

$R_g, R_d = \frac{P}{2}$, réactions d'appuis.

Le calcul que nous allons exposer s'appuie sur la méthode « d'ouverture des mailles », dont il a été donné dans cette Revue sous la signature du professeur L. Baes, une très complète analyse ⁽¹⁾. Mais ce calcul se trouve grandement simplifié du fait de l'existence d'articulations à la partie supérieure des montants, ce qui détermine *a priori* la position des moments nuls dans ces montants.

Nous appelons :

h , la hauteur de la poutre, du centre des articulations à la fibre neutre de la membrure inférieure;

(1) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 10, 1936, pp. 447-477.

b , la largeur commune à tous les panneaux;

a_1, a_2, a_3 les distances des centres respectifs des panneaux n°s 1, 2, 3, à l'appui de gauche;

$M_1 \mathcal{C}_1, M_2 \mathcal{C}_2, M_3 \mathcal{C}_3$, les moments fléchissants et efforts tranchants qui solliciteraient une poutre isostatique dans chacun des panneaux, le moment fléchissant étant pris au centre des panneaux;

I , le moment d'inertie commun à tous les montants;

I'' , le moment d'inertie, supposé constant, de la membrure inférieure;

U_1, U_2, U_3 , les efforts dans les membrures supérieures des panneaux ou mailles 1, 2, 3.

Si l'on sectionne les membrures supérieures des différents panneaux, on peut remplacer les barres supprimées par des forces $\pm U_1 U_2 U_3$, qui dans ce problème représentent les seules inconnues hyperstatiques de la question. Pour les déterminer, il suffira d'écrire que la variation totale de distance de deux têtes de montants voisines, est égale au raccourcissement ou à l'allongement de la partie de membrure située entre ces deux montants.

Nous allons d'abord considérer le panneau n° 1 et exprimer le moment fléchissant dans une section courante de chacune des barres FG, GE, EA, en admettant comme positif le sens qui tend à fermer la maille; puis nous exprimerons les déplacements en considérant le point E comme fixe pour les translations et les rotations ⁽¹⁾.

$$\text{Sur EG, } M_{S_1} = R_g (a_1 + \frac{b}{2} - x) - U_1 h.$$

$$\text{Sur GF, } M_{S_2} = -U_1 (h - x).$$

$$\text{Sur EA, } M_{S_3} = (U_2 - U_1) (h - x).$$

(1) Pour la facilité du calcul, nous comptons également comme positifs, tous les déplacements qui tendent à fermer la maille, comme négatifs ceux qui tendent à l'ouvrir.



Pour exprimer le déplacement de $-U_1$ par suite de la déformation de EG, nous pouvons appliquer le théorème de Castigliano, d'après lequel ce déplacement est égal à la dérivée du travail de déformation, ce qui se traduit sous la forme :

$$\frac{dT}{dU_1} = \int_0^b \frac{Mm dx}{EI''}$$

en remarquant que m est le coefficient de la force $-U_1$, soit h , et que M a pour valeur :

$$M_s = R_0 a_1 + R_0 \frac{b}{2} - R_0 x - U_1 h$$

ce qui peut s'exprimer uniquement en fonction de :

\mathfrak{M}_1 , \mathfrak{C}_1 et U_1 :

$$M_s = \mathfrak{M}_1 + \mathfrak{C}_1 \frac{b}{2} - \mathfrak{C}_1 x - U_1 h$$

soit

$$\begin{aligned} \frac{dT}{dU_1} &= \int_0^b (\mathfrak{M}_1 h + \mathfrak{C}_1 \frac{bh}{2} - \mathfrak{C}_1 x h - U_1 h^2) \frac{dx}{EI''} \\ &= \frac{1}{EI''} \left[\mathfrak{M}_1 h x + \mathfrak{C}_1 \frac{bhx}{2} - \mathfrak{C}_1 \frac{hx^2}{2} - U_1 h^2 x \right] \\ &= \frac{1}{EI''} (\mathfrak{M}_1 h b - U_1 h^2 b). \end{aligned}$$

Le déplacement de U_1 dans la déformation de GF est connu tout de suite, il est égal à :

$$- \frac{U_1 h^3}{3EI}$$

Celui de Λ , où sont appliquées les forces $U_1 - U_2$ est égal, en tenant compte du sens de fermeture de la maille à :

$$- \frac{U_1 h^3}{3EI} + \frac{U_2 h^3}{3EI}$$

La compression dans la barre FA, donne un raccourcissement

$$\frac{U_1 b}{E\Omega} \quad (\Omega = \text{section de la barre})$$

et finalement l'équation du panneau n° 1 s'écrit :

$$- \frac{U_1 h^3}{3EI} + \frac{\mathfrak{M}_1 h b}{EI''} - \frac{U_1 h^2 b}{EI''} - \frac{U_1 h^3}{3EI} + \frac{U_2 h^3}{3EI} = \frac{U_1 b}{E\Omega} \quad (z)$$

Panneaux n°s 2 et 3

On obtiendra les déplacements de la même manière, en remarquant que sur AE, on a maintenant U_1 qui agit dans le sens de la fermeture (+), et U_2 dans le sens de l'ouverture (-).

Les moments ont pour valeur dans le panneau n° 2 :

$$\text{Sur AE, } M_s = (+U_1 - U_2)(h - x).$$

$$\begin{aligned} \text{Sur ED, } M_s &= (R_0)(a_2 + \frac{b}{2} - x) - U_1 h + U_1 h - U_2 h \\ &= \mathfrak{M}_2 + \mathfrak{C}_2 \frac{b}{2} - \mathfrak{C}_2 x - U_2 h. \end{aligned}$$

$$\text{Sur DB, } M_s = (U_3 - U_2)(h - x).$$

et l'équation du panneau n° 2 s'écrit :

$$\begin{aligned} + \frac{U_1 h^3}{3EI} - \frac{U_2 h^3}{3EI} + \frac{\mathfrak{M}_2 h b}{EI''} - \frac{U_2 h^2 b}{EI''} + \frac{U_3 h^3}{3EI} \\ - \frac{U_2 h^3}{3EI} = \frac{U_2 b}{E\Omega}. \quad (\beta) \end{aligned}$$

Dans le panneau n° 3, on aura, en raison de la symétrie, qui donne $U_3 - U_3$ sur la barre KJ :

$$+ \frac{U_2 h^3}{3EI} - \frac{U_3 h^3}{3EI} + \frac{\mathfrak{M}_3 h b}{EI''} - \frac{U_3 h^2 b}{EI''} = \frac{U_3 b}{E\Omega}. \quad (\gamma)$$

La résolution des trois équations (α), (β), (γ), qui donnent U_1 , U_2 , U_3 en fonction uniquement des moments isostatiques \mathfrak{M}_1 , \mathfrak{M}_2 , \mathfrak{M}_3 , donnera les compressions cherchées dans les trois barres, à l'aide desquelles le problème sera entièrement déterminée.

Dans le cas où la poutre ne serait pas chargée symétriquement, la marche à suivre serait la même, seulement il faudrait poser les équations des six panneaux et par conséquent résoudre un système à six inconnues.

Ces équations sont identiques à celles que l'on obtient par la méthode générale.

En se reportant en effet au numéro cité plus haut de L'OSSATURE MÉTALLIQUE, on trouve, pour une poutre Vierendeel complète telle que représentée sur la figure 255 sans tenir compte des congés, dans un panneau de rang r (1) :

$$\begin{aligned} & - \left[\frac{h_r^3 + h_r''^3}{3I_r} + \delta_r (\gamma_r h - h_r') \right] U_{r-1} \\ & - \left[\left(\frac{h_r^3 + h_r''^3}{3I_r} + \frac{h_{r+1}^3 + h_{r+1}''^3}{3I_{r+1}} \right) - (\gamma_r - 1) \frac{bh^2}{I_r''} \right. \\ & \quad \left. + \delta_r (\gamma_r h - h_r') + \delta_{r+1} (\gamma_r h - h_{r+1}') \right] U_r \\ & - \left[\frac{h_{r+1}^3 + h_{r+1}''^3}{3I_{r+1}} + \delta_{r+1} (\gamma_r h - h_{r+1}') \right] U_{r+1} \\ & = + \gamma_r \frac{bh}{I_r} \mathfrak{M}_r \end{aligned}$$

$$\text{avec } \delta_r = - \frac{h_r^2}{2I_r}, \quad \delta_{r+1} = - \frac{h_{r+1}^2}{2I_{r+1}} \quad \text{et } \gamma_r = \frac{1}{1 + \frac{I_r''}{I_r}}$$

Dans le cas particulier où nous sommes placés, la membrure supérieure étant articulée à l'extrémité des montants, ces extrémités se confondent avec les points d'inflexion $O_r O_{r+1}$, ce qui entraîne :

(1) L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 10, 1936, p. 454.



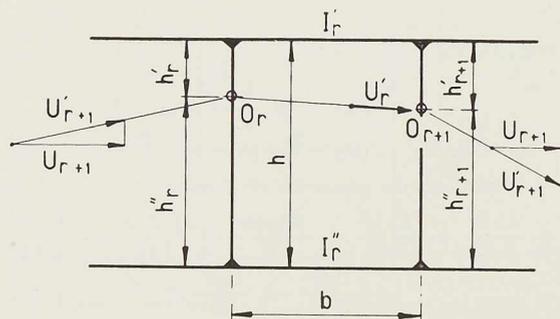


Fig. 255

$$h'_r = h'_{r+1} = 0; \quad h''_r = h''_{r+1} = h; \quad U'_{r-1} = U_{r-1},$$

etc.; de plus $I'_r = 0$, soit $\gamma_r = \frac{1}{1 + \frac{I''_r}{I'_r}} = 0$,

et I_r est constant.

De sorte que l'équation aux U' se ramène à :

$$-\frac{h^3}{3I_r} U_{r-1} + \frac{h^3}{3I_r} U_r + \frac{h^3}{3I_r} U_r + \frac{bh^2}{I_r} U_r - \frac{h^3}{3I_r} U_{r+1} = \frac{0bh}{O} \mathfrak{M}_r$$

ce qui donne pour le deuxième panneau, en faisant $r=2$, en changeant tous les signes et divisant par E :

$$+\frac{U_1 h^3}{3EI} - \frac{U_2 h^3}{3EI} - \frac{U_2 h^3}{3EI} - \frac{U_2 b h^2}{EI''} + \frac{U_3 h^3}{3EI} + \frac{O}{O} \mathfrak{M}_2 b h = 0.$$

Cette équation est bien celle que nous avons trouvée pour le deuxième panneau, en donnant au coefficient indéterminé $\frac{O}{O}$ de $\mathfrak{M}_2 b h$, la valeur $\frac{1}{EI''}$, et en observant d'autre part que le premier membre n'est pas nul, puisque la longueur projetée de la membrure a varié de la quantité $U_2 \frac{b}{E\Omega}$ (alors qu'elle était invariable dans les hypothèses de la formule générale).

Cas d'une poutre avec porte-à-faux

C'est le cas presque général pour les automotrices, et nous allons en faire l'application avec le système représenté figure 256, où les charges sont situées :

- en P, à l'extrémité gauche;
- en P₁, à un nœud quelconque;
- en P₂, au centre.

La poutre est supposée symétrique, pour abréger les calculs.

On remarque que le moment isostatique dans le premier panneau est nécessairement négatif et tend à ouvrir la maille; il sera donc affecté du signe $-$. En outre l'effort U_0 dans la membrure supérieure sera une traction, ce qui justifie le sens des flèches.

Dans le second panneau, le moment \mathfrak{M}_2 peut être positif ou négatif, suivant la distribution des charges; dans chaque cas particulier il sera facile de s'assurer de son signe.

Quant à la tension U_1 , nous pouvons toujours lui donner *a priori* le sens d'une traction; si en réalité la barre est comprimée, nous trouverons un résultat avec le signe $-$.

Ceci posé, dans le panneau n° 1 on a :

$$\begin{aligned} \text{Déformation de NL} &= \text{rapprochement de L} \\ &= + \frac{U_0 h^3}{3EI}. \end{aligned}$$

Déplacement dû à la déformation de NG :

$$\text{On a : } M_{S_1} = -P \left(a_1 + \frac{b}{2} - x \right) + U_0 h$$

$$= -\mathfrak{M}_1 - \mathfrak{T}_1 \frac{b}{2} + \mathfrak{T}_1 x + U_0 h$$

$$\frac{dT}{dU_0} = \int_0^b \left(-\mathfrak{M}_1 - \mathfrak{T}_1 \frac{b}{2} + \mathfrak{T}_1 x + U_0 h \right) \frac{h dx}{EI''}$$

$$= -\frac{\mathfrak{M}_1 h b}{EI''} + \frac{U_0 h^2 b}{EI''}.$$

Déformation de GF (rapprochement de F).

Ce point est sollicité par les forces :

U_0 qui tend à fermer la maille, et U_1 qui tend à l'ouvrir.

Donc le déplacement est :

$$+ \frac{U_0 h^3}{3EI} - \frac{U_1 h^3}{3EI}.$$

Deuxième panneau :

$$\text{Sur GF, déformation} = -\frac{U_0 h^3}{3EI} + \frac{U_1 h^3}{3EI}.$$

Sur AG, on a :

$$M_{S_2} = -P \left(a_2 + \frac{b}{2} - x \right) + R_6 \left(a_2 - b + \frac{b}{2} - x \right) + U_1 h$$

$$\text{Avec } \mathfrak{M}_2 = R_6 (a_2 - b) - P a_2, \text{ et } \mathfrak{T}_2 = R_6 - P$$

$$\text{soit : } M_{S_2} = \mathfrak{M}_2 + \mathfrak{T}_2 \frac{b}{2} - \mathfrak{T}_2 x + U_1 h.$$

$$\text{Rapprochement en F} = \int_0^b \frac{M m dx}{EI''}, \text{ avec } m = h$$

ce qui donne après résolution :



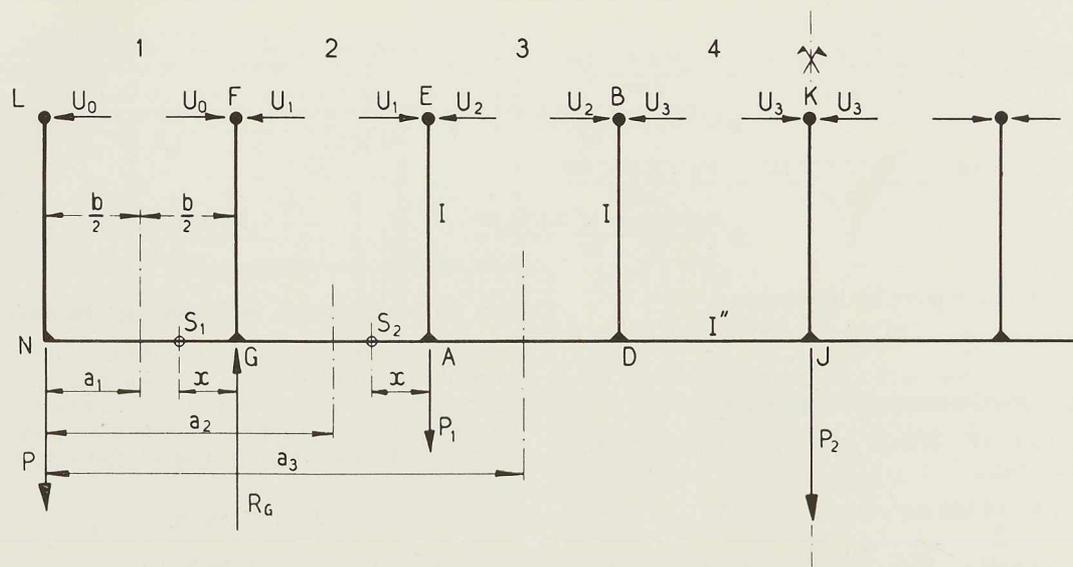


Fig. 256. Schéma d'une poutre avec porte-à-faux.

$$+ \frac{\mathfrak{N}_2 bh}{EI''} + \frac{U_1 h^2 b}{EI''}.$$

Si le cas particulier traité donnait pour \mathfrak{N}_2 une valeur négative comme dans le premier panneau, il faudrait donner le signe $-$ au terme $\frac{\mathfrak{N}_2 bh}{EI''}$.

On a enfin sur AE une déformation :

$$+ \frac{U_1 h^3}{3EI} + \frac{U_2 h^3}{3EI}.$$

Il est facile de voir qu'on obtient donc finalement les quatre équations suivantes :

$$\begin{aligned} \text{1er panneau : } & \frac{2U_0 h^3}{3EI} + \frac{U_0 b h^2}{EI''} - \frac{\mathfrak{N}_1 b h}{EI''} - \frac{U_1 h^3}{3EI} = -\frac{U_0 b}{E\Omega} \quad \text{(I)} & \mathfrak{N}_1 = -2,55, \\ \text{2e panneau : } & -\frac{U_0 h^3}{3EI} + \frac{2U_1 h^3}{3EI} + \frac{U_1 b h^2}{EI''} \pm \frac{\mathfrak{N}_2 b h}{EI''} + \frac{U_2 h^3}{3EI} = -\frac{U_1 b}{E\Omega} \quad \text{(II)} & \mathfrak{N}_2 = -1,70, \\ \text{3e panneau : } & -\frac{U_1 h^3}{3EI} - \frac{2U_2 h^3}{3EI} - \frac{U_2 b h^2}{EI''} + \frac{\mathfrak{N}_3 b h}{EI''} + \frac{U_3 h^3}{3EI} = \frac{U_2 b}{E\Omega} \quad \text{(III)} & \mathfrak{N}_3 = +3,40, \\ \text{4e panneau : } & +\frac{U_2 h^3}{3EI} - \frac{U_3 h^3}{3EI} - \frac{U_3 b h^2}{EI''} + \frac{\mathfrak{N}_4 b h}{EI''} = \frac{U_3 b}{E\Omega} \quad \text{(IV)} & \mathfrak{N}_4 = +6,80. \end{aligned}$$

(En raison de la symétrie du système, le déplacement du point K est égal à zéro.)

Les quatre équations deviennent alors, en enlevant le facteur E de tous les dénominateurs :

$$\begin{aligned} & + \frac{2U_0 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} + \frac{U_0 \times 6,8 \times 10^5}{10} - \frac{2.550 \text{ kgm} \times 3,4 \times 10^5}{10} - \frac{U_1 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} + \frac{U_0 \times 1,7 \times 10^3}{1,5} = 0 \quad \text{(a)} \\ & - \frac{U_0 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} + \frac{2U_1 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} + \frac{U_1 \times 6,8 \times 10^5}{10} - \frac{1.700 \text{ kgm} \times 3,4 \times 10^5}{10} + \frac{U_2 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} + \frac{U_1 \times 1,7 \times 10^3}{1,5} = 0 \quad \text{(b)} \end{aligned}$$

Application numérique

A titre d'exemple, nous pouvons donner les valeurs suivantes aux différentes quantités connues du problème, et déterminer les valeurs U_0, U_1, U_2, U_3 qui en résultent :

$$b = 1^m70 \quad h = 2 \text{ m}$$

$$I = 5 \times 10^{-5} \quad I'' = 10 \times 10^{-5} \text{ (en m}^4\text{)}$$

$$\Omega = 1,5 \times 10^{-3} \text{ (en m}^2\text{)}$$

$$P = 3 \text{ t}, \quad P_1 = 2 \text{ t}, \quad P_2 = 4 \text{ t}.$$

$$\text{On en déduit aussitôt : } R_g = 7 \text{ t}.$$



$$\begin{aligned}
 & -\frac{U_1 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} - \frac{2 U_2 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} - \frac{U_2 \times 6,8 \times 10^5}{10} \\
 & + \frac{3.400 \text{ kgm} \times 3,4 \times 10^5}{10} + \frac{U_3 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} - \frac{U_2 \times 1,7 \times 10^3}{1,5} = 0 \quad (c) \\
 & + \frac{U_2 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} - \frac{U_3 \times 8 \times 10^5}{3 \times 5} - \frac{U_3 \times 6,8 \times 10^5}{10} \\
 & + \frac{6.800 \text{ kgm} \times 3,4 \times 10^5}{10} - \frac{U_3 \times 1,7 \times 10^3}{1,5} = 0 \quad (d)
 \end{aligned}$$

Ce qui donne pour les inconnues :

$$U_0 = 511 \text{ kg. } U_1 = 59 \quad U_2 = 1.400 \quad U_3 = 2.498 \text{ kg.}$$

Ces efforts nous donnent, pour le moment fléchissant maximum dans les montants :

$$\text{Montant AE, } M = (U_1 + U_2)h = 1.459 \times 2 \text{ m.} \\ = 2.918 \text{ kgm.}$$

Pour $I = 5.000 \text{ cm}^4$, et avec $v = 15$,

$$\frac{I}{v} = 333 \text{ cm}^3 \quad R = \frac{291.800}{333} = 876 \text{ kg par cm}^2, \\ (\text{largeur du montant} = 0^{\text{m}}30).$$

Moment fléchissant dans la membrure intérieure (panneau n° 4) :

$$M = \mathfrak{N}_1 + \mathfrak{T}_2 \left(\frac{b}{2} - x \right) - U_3 h$$

soit, avec $x = 0$:

$$M_{\text{max}} = 6.800 \text{ kgm} + 2.000 \text{ kg} \times 0^{\text{m}}85 \\ - 2.498 \times 2 \text{ m} = 3.504 \text{ kgm.}$$

Pour $I = 10.000 \text{ cm}^4$, et avec $v = 20$,

$$\frac{I}{v} = 500 \text{ cm}^3 \quad R = \frac{350.400}{500} = 700 \text{ kg par cm}^2.$$

Enfin, dans la membrure supérieure, on a une compression maximum de 2.498, ce qui avec la section prévue de 15 cm^2 donne (avec $I_{\text{min}} = 90$) pour la résistance au flambage :

$$R = \frac{2.498}{15,00} \left(1 + 0,0001 \frac{15}{90} \times 185^2 \right) = 261 \text{ kg par cm}^2.$$

On voit que les sections prévues sont trop fortes pour cette longueur de poutre, et pourraient être réduites de beaucoup car on n'a pas tenu compte des congés, qui diminuent les longueurs pour les moments fléchissants.

Par conséquent, il est facile de réaliser pour toute dimension de véhicule, une poutre d'une résistance suffisante, laissant en haut et en bas des dégagements complets pour les vitres, et dont les montants n'occupent pas plus de $0^{\text{m}}30$ de largeur entre les baies.

Cas où la membrure inférieure est inclinée

Il arrive souvent que la membrure inférieure présente une dénivellation, ce qui donne un panneau en forme de trapèze (fig. 257). Dans ce cas, en prenant les x comme précédemment sur la barre AD, le moment d'inertie I'' doit être remplacé par :

$$J = I'' \cos \alpha.$$

et le moment fléchissant devient :

$$M = \mathfrak{N} + \mathfrak{T} \left(\frac{b}{2} - x \right) - U \delta$$

avec $\delta = h - x \operatorname{tg} \alpha$.

On trouvera comme précédemment le déplacement dû à la déformation de cette barre, en effectuant l'intégration :

$$\int_0^b \left[\mathfrak{N} + \mathfrak{T} \left(\frac{b}{2} - x \right) - U \left(h - x \operatorname{tg} \alpha \right) \right] \\ \frac{(h - x \operatorname{tg} \alpha) dx}{EJ}$$

qui ne présente aucune difficulté puisque $\operatorname{tg} \alpha$ est une constante, absolument indépendante de la variable x .

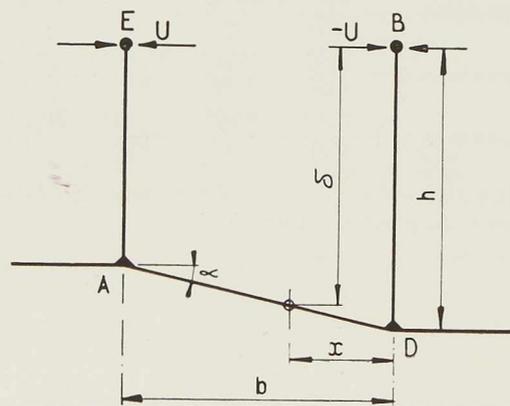


Fig. 257. Schéma d'une poutre où la membrure inférieure est inclinée.



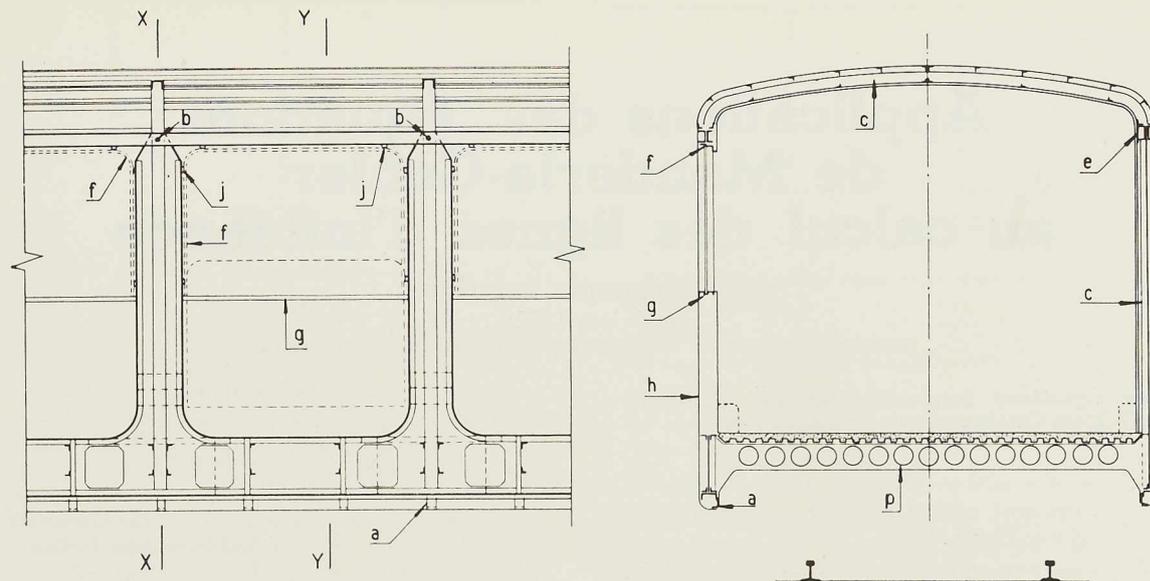


Fig. 258 et 259. Adaptation d'une poutre semi-Vierendeel à une charpente d'automotrice.

Réalisation pratique d'une poutre semi-Vierendeel

Nous avons donné sur les figures 258 et 259 une adaptation à une charpente d'automotrice; la première figure représente une coupe longitudinale partielle, et la seconde, deux demi-coupes transversales par XX et YY.

Le dispositif indiqué peut être réalisé en charpente soudée ou rivée. La membrure inférieure du poutrage est constituée par une âme en tôle de faible épaisseur, et quatre cornières; elle est bordée à sa partie inférieure par un profil en U léger portant les pattes d'attache *a* de la partie basse du revêtement. Les montants comportent également une âme et quatre cornières, la région supérieure de l'âme peut être ajourée pour gagner du poids. La membrure supérieure est formée au moyen de deux profils en U en tôle pliée, articulés en *b*, ou attachés par assemblages flexibles, sur le sommet des montants.

La rigidité transversale du système est obtenue principalement par des cadres *c*, constitués eux aussi par des profils en U, cintrés et continus sur les deux flancs et la toiture, et fortement assemblés aux poutres transversales *p*, formant des caissons ajourés. Au passage des cadres *c*, l'un des deux U de la membrure supérieure est interrompu, et couvrejointé en *e*. Cet assemblage doit être très peu rigide ou même articulé.

Les encadrements de glaces *f* qui, avec les bordures basses *g*, supportent le revêtement *h*, sont fixés à l'ossature par des agrafes *j* présentant une certaine élasticité, afin d'empêcher les effets de la dilatation et des trépidations. Le revêtement se

trouve ainsi isolé du poutrage au point de vue des vibrations, et pourra l'être également de la toiture par un joint longitudinal régnant à la naissance de la partie cintrée.

On dispose avec ce système de toute la place désirable pour les glaces et leur système de manœuvre, puisque les montants séparatifs n'ont qu'une largeur de l'ordre de 30 cm., et que la membrure inférieure de la poutre n'exige que 40 à 50 cm. de hauteur, soit le même encombrement qu'un longeron de grande voiture à châssis.

En outre, le prix de revient d'un tel poutrage doit être nécessairement assez bas, car il comporte beaucoup moins d'assemblages et de profils spéciaux que les poutres à diagonales, et s'apparente de près à une charpente ordinaire. Dans le cas d'une construction rivée ou mixte, le montage est aussi facilité par la possibilité d'assembler d'abord le plancher au sol, et de monter ensuite les poutres verticalement sur place, sans avoir à les assembler à plat séparément et à les retourner plusieurs fois en cours d'usinage.

Enfin si, n'attachant qu'une importance secondaire au prix unitaire, on désire atteindre la limite extrême de la légèreté, il est facile de réaliser le type semi-Vierendeel avec des montants et membrures inférieures à treillis, en prévoyant toutefois des tronçons à âme pleine dans les passages de portes, pour diminuer la hauteur.

Dans cette solution, les raccords des montants sur la membrure basse se feront au moyen de parties droites, ce qui supprimera les cornières cintrées.

R. A.

N° 4 - 1939



Applications des équations de Manderla-Gehler au calcul des lignes d'influence

par Télémaque Lazarides,
Ingénieur U.I.Lv.,
attaché au Service Météorologique National à Athènes

Les équations fondamentales de Manderla-Gehler. Quelques cas d'application

NOTATIONS

- M_{mn} : moment sollicitant total à l'extrémité M d'une barre MN.
 M_{mn}^0 : moment d'encastrement en cette section résultant des charges agissant directement sur la barre dans l'hypothèse d'encastrement parfait aux deux extrémités.
 \mathcal{S}_m : déviation angulaire du nœud M en radians.
 ψ_{mn} : déviation angulaire de la barre MN, en radians. C'est l'angle des droites joignant les deux nœuds avant et après la déformation.

$$\text{Posons } D_{mn}^0 = M_{mn}^0 + \frac{M_{nm}^0}{2}$$

$$A = \frac{2EI}{l}$$

Les déviations et les moments sont pris avec leurs signes algébriques, le sens positif étant celui des aiguilles d'une montre. Il est à noter que nous considérons les moments exercés par les nœuds sur les barres.

*
**

Les équations de Manderla, improprement appelées équations de Gehler, donnent des relations entre les sollicitations, les efforts internes, et les déformations des cadres rigides. Elles sont établies dans l'hypothèse de barres prismatiques ayant donc un moment d'inertie constant. Elles supposent de plus un module de Young invariable. Ces deux conditions reviennent à poser $EI = \text{Constante}$ pour chaque barre d'un ensemble hyperstatique.

Les équations de Manderla relatives à une barre MN s'écrivent comme suit dans le cas général :

$$M_{mn} = A(2\mathcal{S}_m + \mathcal{S}_n - 3\psi_{mn}) - M_{mn}^0$$

$$M_{nm} = A(\mathcal{S}_m + 2\mathcal{S}_n - 3\psi_{mn}) + M_{mn}^0$$

CAS PARTICULIERS :

a) Encastrement parfait en M ou N :

$$\mathcal{S}_m = 0 \quad \text{ou} \quad \mathcal{S}_n = 0$$

b) Articulation en M ou N :

Nous avons :

$$M_{mn} = 0 \quad \text{d'où} \quad M_{nm} = A\left(\frac{3}{2}\mathcal{S}_n - \frac{3}{2}\psi\right) + D_{nm}^0$$

$$M_{nm} = 0 \quad \text{d'où} \quad M_{mn} = A\left(\frac{3}{2}\mathcal{S}_m - \frac{3}{2}\psi\right) - D_{mn}^0$$

Dans plusieurs cas de la pratique les nœuds ne peuvent pas avoir de mouvements de translation, abstraction faite de celle due aux efforts normaux, et alors les ψ sont nuls. Dans ce qui suit nous ne traitons que ces derniers cas, renvoyant le lecteur pour la théorie complète à l'ouvrage fondamental de M. Gehler, *Die Rahmen*.

Equilibre d'un nœud

En écrivant la condition d'équilibre $\Sigma M = 0$ pour un nœud quelconque d'un ensemble hyperstatique, nous obtenons les équations suivantes :

1° Nœud de deux barres (cas de la poutre continue) :

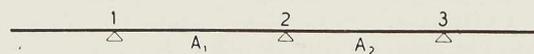


Fig. 260. Nœud de deux barres (poutre continue).

$$A_1\mathcal{S}_1 + 2(A_1 + A_2)\mathcal{S}_2 + A_2\mathcal{S}_3 = M_{023} - M_{021}$$

C'est l'équation « des trois angles », présentant une grande analogie avec l'équation des trois moments de Clapeyron.

2° Nœud de trois barres (cas du viaduc) (fig. 261) :

a) Cas particulier : articulation en 2'. Nous avons :

$$A_1\mathcal{S}_1 + 2(A_1 + A_2 + \frac{3}{4}A_{11})\mathcal{S}_2 + A_2\mathcal{S}_3$$

$$= M_{023} - M_{021} - D_{022}'$$

b) Cas particulier : encastrement parfait en 2'. Nous avons :

$$A_1\mathcal{S}_1 + 2(A_1 + A_2 + A_{11})\mathcal{S}_2 + A_2\mathcal{S}_3$$

$$= M_{023} - M_{021} - M_{22}'$$



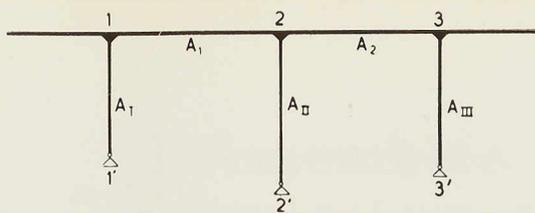


Fig. 261

c) Cas général : encastrement partiel en 2'.
Nous avons :

$$A_1 \mathcal{S}_1 + 2(A_1 + A_2 + A_{II}) \mathcal{S}_2 + A_2 \mathcal{S}_3 + A_{II} \mathcal{S}_2 = M^0_{23} - M^0_{21} - M^0_{22'} + M^0_{2'2}$$

C'est l'équation connue des quatre angles.

Nous pouvons enfin considérer un nœud de quatre barres et obtiendrons alors le cas le plus général de la pratique, une équation de cinq angles.

Détermination des lignes d'influence. Application aux viaducs

Les équations fondamentales de Manderla, telles que nous les avons exposées et comme elles sont connues jusqu'à présent, résolvent en théorie tous les cas de sollicitation des cadres rigides, mais ne sont pas directement applicables en pratique aux cas de surcharge mobile. D'autre part, pour traiter les cas d'une surcharge immobile, on préfère actuellement des méthodes plus simples, telle la méthode arithmétique du professeur H. Cross. Les équations de Manderla et les autres méthodes analytiques, se trouvaient ainsi abandonnées et considérées comme purement théoriques.

Notre intention est de montrer la possibilité de séparer les variables de ces équations dans tous les cas de la pratique indistinctement, ainsi que l'avantage qu'il y a, à opérer avec des méthodes analytiques, qui seules peuvent donner la garantie d'une exactitude impeccable. Nous nous bornerons dans cet article à l'étude des viaducs, car ce sont les seules constructions rigides soumises en pratique à des charges roulantes. Notre tâche est facilitée par le fait que les nœuds des viaducs ne subissent pas de translations, ce qui annule les déviations ψ des barres.

Nous avons trouvé plus expéditif de faire porter les calculs sur les angles plutôt que sur les moments d'extrémité. Il est fort aisé de passer ensuite aux moments.

Prenons le cas d'un viaduc à quatre travées muni d'articulations à tous les nœuds d'extrémité (cette simplification n'est d'ailleurs nullement indispensable). Le lecteur verra facilement les modifications à introduire dans les équations en cas d'encastrement.

Comme nous considérons le viaduc dans le sens longitudinal, nous pouvons négliger l'effet du vent. Ceci annule directement les trois moments $D^0_{11'}$, $D^0_{22'}$, $D^0_{33'}$.

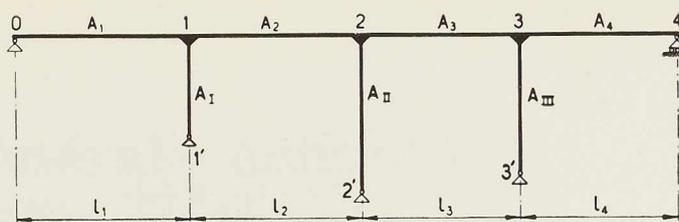


Fig. 262

Nous avons trois équations d'équilibre autour des trois nœuds :

Nœud 1 :

$$2\left(\frac{3}{4}A_1 + A_2 + \frac{3}{4}A_1\right) \mathcal{S}_1 + A_2 \mathcal{S}_2 = M^0_{12} - D^0_{10}$$

Nœud 2 :

$$A_2 \mathcal{S}_1 + 2\left(A_2 + A_3 + \frac{3}{4}A_{II}\right) \mathcal{S}_2 + A_3 \mathcal{S}_3 = M^0_{23} - M^0_{21}$$

Nœud 3 :

$$A_3 \mathcal{S}_2 + 2\left(A_3 + \frac{3}{4}A_4 + \frac{3}{4}A_{III}\right) \mathcal{S}_3 = D^0_{34} - M^0_{32}$$

Nous sommes en présence de trois équations à trois inconnues. Le cas est donc soluble. Pour la séparation des variables et l'établissement de leurs lignes d'influence, nous allons considérer séparément les cas de la charge mobile se déplaçant dans chaque travée, ce qui revient à établir les lignes d'influence par tronçons. Ceci nous permettra de placer chaque fois l'origine des abscisses à l'extrémité gauche de chaque travée. Déterminons d'abord les seconds membres des équations I.

Nous aurons pour les moments en changeant chaque fois l'origine des abscisses (1) :

Charge mobile en 0-1 :

$$D^0_{10} = \frac{P}{2} \left(x - \frac{x^3}{l_1^2} \right).$$

Les autres moments sont nuls.

Charge mobile en 1-2 :

$$M^0_{12} = P \left(x - \frac{2x^2}{l_2} + \frac{x^3}{l_2^2} \right),$$

$$M^0_{21} = P \left(\frac{x^2}{l_2} - \frac{x^3}{l_2^2} \right).$$

Les autres moments sont nuls.

Charge mobile en 2-3 :

$$M^0_{23} = P \left(x - \frac{2x^2}{l_3} + \frac{x^3}{l_3^2} \right),$$

$$M^0_{32} = P \left(\frac{x^2}{l_3} - \frac{x^3}{l_3^2} \right).$$

Les autres moments sont nuls.

(1) MOMENTS D'ENCASTREMENT PARFAIT. Voici deux cas d'application courante.

Charge uniformément répartie :

$$M^0_{12} = M^0_{21} = \frac{pl^2}{12} \quad ; \quad D^0_{12} = D^0_{21} = \frac{pl^2}{8}$$

Charge roulante d'abscisse x :

$$M^0_{12} = P \frac{x(l-x)^2}{l^2} \quad ; \quad D^0_{12} = \frac{P}{2l^2} (l-x) [l^2 - (l-x)^2]$$

$$M^0_{21} = P \frac{x^2(l-x)}{l^2} \quad ; \quad D^0_{21} = \frac{P}{2l^2} x(l-x)^2$$



Charge mobile en 3-4 :

$$D_{34}^0 = \frac{P}{2} \left(2x - 3 \frac{x^2}{l_1} + \frac{x^3}{l_1^2} \right).$$

Les autres moments sont nuls.

Mettons les premiers membres des équations I sous la forme :

$$\begin{aligned} a_1 \tilde{s}_1 + b_1 \tilde{s}_2 + c_1 \tilde{s}_3 \\ a_2 \tilde{s}_1 + b_2 \tilde{s}_2 + c_2 \tilde{s}_3 \\ a_3 \tilde{s}_1 + b_3 \tilde{s}_2 + c_3 \tilde{s}_3 \end{aligned}$$

où :

$$\begin{aligned} a_1 &= 2 \left(\frac{3}{4} A_1 + A_2 + \frac{3}{4} A_1 \right); & a_2 &= A_2 & ; \\ b_1 &= A_2 & ; & b_2 &= 2(A_2 + A_3 + \frac{3}{4} A_{11}); \\ c_1 &= 0 & ; & c_2 &= A_3 & ; \\ & & & a_3 &= 0 \\ & & & b_3 &= A_3 \\ & & & c_3 &= 2(A_3 + \frac{3}{4} A_4 + \frac{3}{4} A_{11}). \end{aligned}$$

Nous n'examinerons pas dans cet article les simplifications possibles de ces coefficients, car, en pratique, ils se traduisent directement par des chiffres.

Nous avons vu que les seconds membres des équations I seront, pour tous les cas, des fonctions cubiques de x , fonctions où manque le terme constant, et dans certaines le terme en x^2 . Nous pouvons donc conclure a priori que les trois inconnues seront de la forme :

$$\begin{aligned} \tilde{s}_1 &= t_1 x + v_1 x^2 + w_1 x^3 \\ \tilde{s}_2 &= t_2 x + v_2 x^2 + w_2 x^3 \\ \tilde{s}_3 &= t_3 x + v_3 x^2 + w_3 x^3 \end{aligned} \quad \text{II}$$

Ces équations sont fondamentales.

Traisons à titre d'exemple le cas de la charge sur la travée 1-2. Nous avons :

$$\begin{aligned} a_1 \tilde{s}_1 + b_1 \tilde{s}_2 + c_1 \tilde{s}_3 &= P \left(x - \frac{2x^2}{l_2} + \frac{x^3}{l_2^2} \right) \\ a_2 \tilde{s}_1 + b_2 \tilde{s}_2 + c_2 \tilde{s}_3 &= P \left(\frac{x^2}{l_2} - \frac{x^3}{l_2^2} \right) \\ a_3 \tilde{s}_1 + b_3 \tilde{s}_2 + c_3 \tilde{s}_3 &= 0 \end{aligned} \quad \text{I}_{1-2}$$

Dans ce qui suit nous opérerons avec une charge unitaire $P=1$. Les théorèmes de réciprocity des fonctions algébriques nous permettent d'écrire, en nous basant sur les systèmes I_{1-2} et II :

$$\begin{aligned} a_1 t_1 + b_1 t_2 + c_1 t_3 &= 1 \\ a_2 t_1 + b_2 t_2 + c_2 t_3 &= 0 \\ a_3 t_1 + b_3 t_2 + c_3 t_3 &= 0 \end{aligned} \quad \text{III}_a$$

$$\begin{aligned} a_1 v_1 + b_1 v_2 + c_1 v_3 &= -\frac{2}{l_2} \\ a_2 v_1 + b_2 v_2 + c_2 v_3 &= +\frac{1}{l_2} \\ a_3 v_1 + b_3 v_2 + c_3 v_3 &= 0 \end{aligned} \quad \text{III}_b$$

$$\begin{aligned} a_1 w_1 + b_1 w_2 + c_1 w_3 &= +\frac{1}{l_2^2} \\ a_2 w_1 + b_2 w_2 + c_2 w_3 &= -\frac{1}{l_2^2} \\ a_3 w_1 + b_3 w_2 + c_3 w_3 &= 0 \end{aligned} \quad \text{III}_c$$

La résolution des équations III, élémentaire et très rapide si l'on prend en considération toutes les simplifications que la pratique apporte dans la valeur des constantes, nous fournit directement les coefficients numériques des équations II, et le problème est résolu.

Procédant de la même façon pour les autres travées, nous établissons complètement les lignes d'influence des déformations angulaires. Il est très simple de passer de là aux lignes d'influence des moments d'extrémité par l'emploi des équations de Manderla. La suite des calculs ne présente rien de particulier.

Nous avons pris l'exemple habituel d'un viaduc aux extrémités articulées. Il est élémentaire de modifier les équations I dans l'éventualité d'encastrement des colonnes ou des travées. Pour le reste la marche à suivre est identique. Il est également fort simple d'appliquer cette méthode à un nombre différent de travées.

Cas particulier. Etude d'un viaduc symétrique

Dans la théorie générale nous n'avons pas fait appel à des valeurs particulières des constantes, ce qui la rend applicable à tous les cas de la pratique indistinctement.

Dans le cas, très fréquent en pratique, d'une construction symétrique, le problème se simplifie; de plus il suffit de tracer la moitié des lignes d'influence.

En remplaçant la sollicitation étudiée par deux sollicitations élémentaires symétriques équivalentes, les équations se simplifient considérablement.

En règle générale, lors du calcul d'une construction symétrique, la décomposition de la sollicitation d'après la méthode indiquée permet de réduire le nombre n d'inconnues à $\frac{n}{2}$ ou $\frac{n+1}{2}$, suivant que n est pair ou impair.

Généralisation

Ces méthodes sont susceptibles d'une vaste généralisation dans le domaine des cadres rigides et d'autres constructions assimilables à ces derniers. Nous attirons l'attention sur la possibilité de leur application au calcul des planchers sans poutres en béton armé si l'on accepte les normes des cahiers des charges américains et allemands.

T. L.



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

29 mars 1939

Rapport du Conseil d'Administration

Introduction

Pour défendre les marchés de l'acier et étendre ses domaines d'emploi, il convient d'éclairer les utilisateurs, aussi objectivement que possible, sur les qualités, les avantages et les économies de l'acier dans chaque application, de manière à permettre à ceux qui sont responsables de la décision à prendre de se faire une opinion juste et raisonnée sur la valeur de l'acier comparé aux autres matériaux.

Pareil service à fournir à l'utilisateur suppose une organisation technique compétente et bien documentée. La diffusion de cette documentation auprès des utilisateurs est chose assez facile qui, lorsqu'elle est bien organisée, amène comme résultat que les intéressés, avertis des services qu'ils peuvent attendre, gratuitement et sans engagement, s'adressent d'eux-mêmes au Centre d'information pour obtenir les renseignements et avis qui leur sont nécessaires.

L'organisation du C. B. L. I. A. répond à ce but : son personnel comprend des ingénieurs spécialisés qui entretiennent des rapports étroits avec les milieux scientifiques et professionnels et participent activement aux travaux de nombreux organismes, associations et commissions de caractère national et international qui s'occupent de l'étude des problèmes techniques et scientifiques intéressant sa partie.

C'est à la fréquentation de ces associations et commissions et des personnalités qui y collaborent, à notre participation aux congrès et conférences, à nos visites de chantiers et d'usines en Belgique et à l'étranger, que nous devons d'être informés en première source des développements de l'étude et de la recherche dans les branches qui nous occupent. Notre bibliothèque, qui possède les ouvrages et les revues techniques les plus importants relatifs à la construction, nous docu-

mente sur tous les travaux et réalisations dignes d'intérêt de toutes les parties du monde. Enfin, nos contacts étroits et constants avec nos industriels de la sidérurgie et de la construction métallique nous tiennent au courant des progrès de leurs possibilités toujours accrues de faire face aux nouveaux besoins de la clientèle.

Ainsi documentés, nous pouvons apporter aux utilisateurs des renseignements précis et raisonnés, basés sur la plus proche actualité.

Nos moyens d'expression sont, d'une part, notre revue mensuelle L'OSSETURE MÉTALLIQUE, d'autre part, les conférences que nous donnons devant les groupements divers et les articles que nous faisons paraître ou que nous inspirons, tant dans la presse quotidienne que dans les différentes publications périodiques spécialisées, et enfin les contacts personnels que nous entretenons avec les utilisateurs qui viennent nous consulter ou que nous allons toucher.

Nous reviendrons ci-après, de façon plus détaillée, sur les différentes formes de ces activités du C. B. L. I. A.

Situation générale de l'industrie sidérurgique et de la construction métallique en 1938

Du point de vue de l'industrie sidérurgique, l'année 1938 a commencé sous de mauvais auspices, le marché se restreignant considérablement. On en voyait la cause tout d'abord dans l'incertitude qui régnait au sujet du renouvellement de l'E. I. A. Les pourparlers fort laborieux n'ont, en effet, abouti qu'à la mi-juin. Ce retard a conduit la clientèle à une très grande circonspection qui s'est prolongée jusqu'au mois de juin. Il est significatif que l'annonce du renouvellement des ententes jusqu'à la fin de 1940 s'est immédiatement traduite par une légère reprise, qui ne s'est cependant pas accentuée.

N° 4 - 1939



Un autre facteur d'incertitude provenait de la situation politique internationale. D'une part, l'instabilité générale a incité beaucoup d'acheteurs à s'en tenir à des achats strictement indispensables; d'autre part, certains marchés, et notamment d'Extrême-Orient, ont vu diminuer considérablement leurs possibilités. De ce chef, le renouvellement des comptoirs n'a pas amené d'amélioration sensible dans la situation des marchés sidérurgiques.

Le marché intérieur s'est heureusement maintenu à un niveau relativement plus satisfaisant. Ce marché était moins actif en fin d'année, la crise économique mondiale commençant à faire sentir sa répercussion dans ce domaine également.

Il résulte de ces considérations que l'année 1938 a été une année creuse pour l'industrie sidérurgique. La production est, pour la première fois, inférieure à celle de 1913. Pour la Belgique et le Luxembourg réunis, elle a atteint 3.624.000 tonnes, soit 58 % seulement de la production de 1937. Cette réduction est hors de proportion avec la réduction du tonnage mondial qui est seulement de 20 %. On peut expliquer cette disparité par le développement considérable d'industries locales dans des pays jusqu'à présent importateurs. Ce phénomène pose le problème vital de nos débouchés; on peut craindre que, pour les produits de fabrication courante, ce problème se révèle chaque année plus compliqué.

La production d'acier des derniers mois marque une amélioration sensible; mais elle donne l'impression qu'on est arrivé à un palier qui est encore inférieur à la moyenne mensuelle de l'année 1933, plafond de la grande crise.

En ce qui concerne la construction métallique, nos ateliers ont pu maintenir un certain degré d'occupation, mais une concurrence très vive a rendu les prix peu rémunérateurs. En fin d'année, les commandes inscrites étaient beaucoup moins abondantes, d'autant plus que l'importance des travaux entrepris par nos grandes administrations a été réduite, conséquence de la situation économique générale du pays.

Parmi les travaux importants exécutés en 1938 en construction métallique, il convient de signaler la jonction Nord-Midi. Le premier tronçon, qui va de la rue des Brigittines à la rue de l'Hôpital, a été achevé dans le courant de l'année; il comprenait environ 10.000 tonnes d'acier, dont 6.500 tonnes de charpentes. Le deuxième tronçon, adjudgé au début de 1938 et allant jusqu'à la rue de Loxum, comporte 4.000 tonnes de palplanches, 11.000 tonnes de charpentes, 9.500 tonnes de ronds à béton. L'adjudication du tronçon Nord, en viaduc, comprenant 5.400 tonnes de char-

pentés, était préparée en fin d'année par les Services de l'Office national de la Jonction Nord-Midi.

Dans le domaine des bâtiments, on a achevé notamment la charpente du Musée d'Histoire naturelle, de 9.200 tonnes; celle des Instituts Jules Bordet et Paul Héger, de 830 tonnes; celle du bloc IV du nouveau Technicum de Gand, de 500 tonnes; celles de l'Hôpital académique de Gand, comportant plus de 3.000 tonnes; celle de l'Institut de Stomatologie de Liège, de 320 tonnes.

Pour le Canal Albert, l'Administration a passé commande des parties métalliques des cinq groupes de grandes écluses. En outre, un certain nombre de ponts ont été construits ou adjudgés pour différentes administrations.

Enfin l'Exposition de Liège 1939 a donné lieu à la mise en œuvre d'un tonnage important de charpentes métalliques.

Situation des membres du C.B.L.I.A.

Notre Association compte à la date actuelle cent membres.

Activités du C.B.L.I.A. en 1938

1. Administration

Le Conseil d'administration du C. B. L. I. A. a enregistré la démission de M. Eugène Gevaert, son Président, et a fait appel pour lui succéder à M. Albert D'Heur.

En témoignages de reconnaissance à M. Gevaert, son Président-fondateur, pour ses signalés services et pour son dévouement désintéressé, le Conseil d'administration lui a conféré le titre de Président d'honneur.

Une Commission pour l'étude du développement de la construction en acier a été constituée au début de 1938, qui a fait place, à la fin de l'année, à un Comité consultatif, chargé d'étudier avec la direction du C. B. L. I. A. toutes les questions ressortissant à l'activité de notre Association et de donner ses avis à leur sujet au Conseil d'administration. Ce Comité consultatif a été constitué comme suit :

Représentants des Acieries belges : MM. R. Janssens, Directeur Général de COSIBEL; J. Claes, Directeur Général d'UCOMÉTAL; N. Hirt, Directeur de la *Société Commerciale d'Ougrée*;

Représentants des Acieries luxembourgeoises : MM. J. Audigé, Directeur de DAVUM; J. B. Henckes, Directeur de COLUMETA;

Représentant des Transformateurs : M. A. Lambilliotte, Directeur des *Usines Gilson*;

Représentant des Constructeurs : M. G. Velter, Directeur de la *Fédération des Constructeurs de Belgique*;



Représentant des Marchands de fer : M. A. Devis, Administrateur Délégué des *Anc. Etablissements Paul Devis*.

Ce Comité consultatif est entré en fonction en 1939.

2. La revue *L'Ossature Métallique*

Onze numéros de notre revue *L'OSSATURE MÉTALLIQUE* ont été publiés en 1938, les numéros de juillet et août ayant été réunis, comme d'habitude, en un seul exemplaire.

Le tirage total pour 1938 s'est élevé à 37.000 exemplaires, soit une moyenne de 3.365 exemplaires par numéro. Le total de 1937 était de 30.000 exemplaires, soit une moyenne de 2.727 exemplaires par numéro. L'augmentation de notre tirage a donc été de 23 %.

Le nombre de nos abonnés a marqué une augmentation de 4,4 % par rapport à l'année précédente. De même, la publicité a été en progrès, le nombre de pages d'annonces étant en augmentation de 7 % sur l'année précédente (moyenne de 41,8 pages par numéro en 1938 contre 39,1 en 1937).

Un des meilleurs critères du crédit dont jouit une revue consiste dans le nombre de citations qu'en font les grandes publications techniques. Nous avons relevé, en 1938, dans les revues techniques du monde entier dont le service est fait à notre bibliothèque, 587 citations ou reproductions d'articles de *L'OSSATURE MÉTALLIQUE* (contre 527 en 1937). La diffusion de nos principaux articles dépasse ainsi considérablement les seuls lecteurs de *L'OSSATURE MÉTALLIQUE* et s'étend aux lecteurs de ces nombreuses et importantes autres revues.

3. Notre bibliothèque et notre service de documentation bibliographique

Notre bibliothèque renferme, à l'heure actuelle, 986 livres et traités relatifs à la construction métallique et aux applications de l'acier. Elle s'est enrichie en 1938 de 125 volumes nouveaux.

Quant aux périodiques, nous avons reçu le service régulier de 254 revues intéressant notre spécialité (contre 271 en 1937). Nous avons renoncé au service de quelques revues manquant d'intérêt pour nous et en avons acquis, par contre, certaines autres. La liste des revues actuellement reçues par nous a été publiée dans le numéro de février 1939 de *L'OSSATURE MÉTALLIQUE* (pp. 109 à 113); elles se répartissent comme suit, par pays d'origine

Belgique-Luxembourg	76
France	37
Allemagne (+Autriche)	31
Empire britannique	27
Etats-Unis	16
Suisse	10
Hollande	8
Pologne	7
U. R. S. S.	6
Tchécoslovaquie	5
Portugal	5
Brésil	3
Autres pays	23
Total :	254

Toutes ces revues sont méthodiquement dépouillées par nos services et leurs articles intéressant notre spécialité sont notés sur des fiches systématiquement indexées. Nos classeurs contiennent, à l'heure actuelle, quelque 12.000 fiches (en augmentation de 1.800 par rapport à l'année passée). La fréquentation de notre salle de lecture est en progression constante. Les sorties de livres et revues de notre bibliothèque, empruntés par nos membres et abonnés, accusent une sensible augmentation le nombre d'ouvrages donnés en prêt est passé de 351 en 1937 à 548 en 1938.

Signalons enfin que notre bibliothèque possède un nombre important de photographies de constructions métalliques diverses, photographies qui sont fréquemment empruntées par nos membres dans des buts divers. Notre collection de clichés diapositifs pour projections lumineuses comprend 345 clichés.

4. Enquêtes et études spéciales

L'accident du pont soudé de Hasselt, survenu le 14 mars 1938, a fait l'objet de notre part d'investigations et d'enquêtes nombreuses et approfondies, de l'étude critique des commentaires publiés dans la presse technique internationale, et de la rédaction de notes et d'articles destinés à notre revue *L'OSSATURE MÉTALLIQUE* et à d'autres publications.

Nous avons continué à nous intéresser particulièrement aux problèmes posés par la soudure, convaincus que le développement de ce procédé doit entraîner un élargissement important des champs d'application de l'acier. Notre revue a traduit cette tendance; elle a de même révélé notre intérêt pour les applications de l'acier dans le bâtiment et les travaux publics, pour l'étude de la ductilité appliquée au calcul des constructions en acier, et pour diverses autres questions.

5. Activités de nos Commissions

a) COMMISSION MIXTE DES ACIERS DE CONSTRUCTION.
— Cette Commission n'a pas été réunie en 1938. Son travail avait porté, en 1937, sur l'étude des clauses à insérer dans le cahier des charges de l'Administration des Ponts et Chaussées relatives aux ponts soudés, et sur une demande de la



S. N. C. B. concernant les aciers à haute résistance pour la construction de voitures métalliques.

En 1938 on été constituées, au Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries belges : une Commission d'étude des cahiers des charges belges, et à la Fédération des Constructeurs de Belgique : une Commission des questions scientifiques. Ces Commissions s'occupent précisément des questions que notre Commission mixte se proposait de voir étudier en commun par les producteurs et les constructeurs. Notre Association participe d'ailleurs aux travaux de ces deux nouvelles commissions : nous en donnerons un bref compte rendu ci-après.

b) COMMISSION POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA CONSTRUCTION EN ACIER. — Cette commission, nommée par notre Conseil d'administration en sa séance du 19 janvier 1938, comprenait MM. Audigé, Claes, Henckes et Hirt comme représentants des aciéries belges et luxembourgeoises, MM. Dumont, Isaac, Lièvre, Peeters et Wurth comme représentants des ateliers de construction. Elle désigna M. Hirt comme Président et M. Audigé comme Vice-Président. Nous tenons à remercier toutes ces personnalités pour l'aide efficace et dévouée qu'elles ont apportée à notre Commission. Les réunions de la commission eurent lieu les 4 février, 22 février, 15 mars, 26 avril, 26 juillet et 27 septembre 1938. Cette commission s'est activement occupée de l'étude des divers domaines d'application de l'acier. Elle a notamment étudié la question de la réduction des délais de livraison des aciers et a décidé, dans ce but, la publication d'un Tableau des Profils classés suivant leur fréquence de laminage. Ce tableau a été édité par le C. B. L. I. A. en septembre 1938; un deuxième tirage a été fait en décembre 1938.

c) COMMISSION DES EXPOSITIONS. — Le Conseil d'administration du C.B.L.I.A. avait décidé en sa séance du 19 janvier 1938 de constituer une Commission des Foires et Expositions qui examinerait l'opportunité pour l'industrie sidérurgique et pour la construction métallique de participer, ensemble ou séparément, collectivement ou individuellement, à certaines foires et expositions et de réunir un matériel d'exposition (photographies, maquettes, modèles, tableaux, etc.). MM. Claes et Hault y représenteraient les aciéries belges, MM. Audigé et Dieudonné les aciéries luxembourgeoises, MM. Goldschmidt, Peeters et Velter la Fédération des Constructeurs de Belgique.

Une réunion préliminaire eut lieu, mais la mise en activité de cette commission semble nécessiter un certain travail préparatoire, en vue d'amener les groupements intéressés à admettre le principe de la collaboration proposée.

6. Le Centre International d'Information de l'Acier

Les activités du Centre International d'Information de l'Acier ont subi un temps d'arrêt en 1938 par suite des négociations pour le renouvellement de l'Entente Internationale de l'Acier et la mise sur pied d'un accord pour le financement des dépenses à engager.

La Commission technique du Centre International, Commission qui est constituée par les directeurs des centres d'information de l'acier de tous les pays adhérant à l'E. I. A., s'est réunie à Londres, le 11 janvier, et à Bruxelles, le 3 mars. Il a été décidé de préparer la publication de quatre brochures de vulgarisation sur les sujets suivants :

LES PONTS EN ACIER — dont la rédaction est confiée au centre allemand.

LES ÉCHAFAUDAGES TUBULAIRES — dont la rédaction est confiée au centre anglais.

L'ACIER DANS L'AGRICULTURE — dont la rédaction est confiée au centre français.

LES OSSATURES EN ACIER — dont la rédaction est confiée au centre belgo-luxembourgeois.

7. Conférences faites par nos ingénieurs

Le 12 février, M. Nihoul a parlé devant l'Association des Elèves diplômés des Ecoles industrielles de La Louvière sur *Deux applications importantes de l'acier dans le bâtiment : Immeubles à ossature en acier — Petites maisons métalliques*.

Le 11 mars, M. Rucquoi a fait une conférence devant les élèves et anciens élèves de l'Ecole d'architecture Saint-Luc, à Saint-Gilles-Bruxelles sur *L'acier dans la construction moderne*.

Le 16 mars, M. Rucquoi a parlé à l'Ecole technique du Bâtiment et des Travaux publics à Bruxelles sur *La construction métallique*.

Le 27 octobre, M. Rucquoi a fait une conférence à la Société scientifique de Bruxelles, à l'occasion de son assemblée générale d'automne, sur *Le gratte-ciel. Sa technique. Sa place dans la cité*.

Le 14 décembre, M. Rucquoi a exposé devant l'Union des Ingénieurs de Louvain les *Recherches et travaux en cours dans les domaines de la soudure et de la corrosion*.

8. Notes à nos membres

Nous avons envoyé à nos membres, en 1938, une cinquantaine de notes d'information, propositions d'affaires, demandes de représentations, notes techniques. Signalons, notamment :

— Note rédigée par le Bureau Séco sur les causes de l'accident du pont de Hasselt;

— Commentaires suscités par l'accident du pont de Hasselt;



- Nouveaux commentaires sur la construction des ponts soudés;
- Calcul et exécution des ouvrages soudés;
- « Public Relations »;
- Extraits de la note de la S. N. C. B. sur la soudure à l'arc électrique;
- Visite de M. Roš en Belgique. — Essai de résistances aux vibrations d'un pont-rails à poutres à âme pleine;
- Rapport sur les essais vibratoires des ponts de Gellick et d'Hérenthals les 8 et 10 octobre 1938;
- Note sur les avantages de la construction à ossature en acier pour les bâtiments de 6 à 7 étages. (Note destinée à la S. N. C. B.)

9. Voyages d'étude

Du 8 au 12 mai, nous avons organisé, avec l'aide de la British Steelwork Association, un voyage d'étude à Londres, Leeds et Manchester, ayant pour but de visiter les constructions d'immeubles à bon marché, construits notamment en ossature métallique en remplacement des laudis. Des représentants de l'Office National pour l'achèvement de la Jonction Nord-Midi et de la Société Nationale des Habitations à Bon Marché prirent part à ce voyage.

Le 24 novembre, nous avons visité les installations d'essai de corrosion organisées par l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier à Boulogne-sur-Mer et à Lille.

10. Participation aux activités d'autres organismes

Nous avons encore étendu, dans le courant de l'année écoulée, notre participation aux travaux de nombreuses commissions s'occupant de l'étude de questions scientifiques ou techniques en rapport avec nos activités. Nous y trouvons un moyen de nous documenter en première main sur les problèmes d'actualité et sommes à même d'y apporter une aide utile, grâce à notre connaissance des possibilités et des besoins du secteur industriel qui nous occupe; grâce à notre documentation bibliographique et à nos relations dans le pays et à l'étranger.

Dans le cadre du présent rapport, il ne nous est pas possible de faire plus que de donner une brève énumération des différents organismes et de leurs commissions à l'activité desquels il nous a été donné de collaborer. Nous tenons à souligner tout d'abord, d'une manière générale, les relations étroites et cordiales collaboration que nous entretenons avec toutes les organisations collectives: Groupements, Comptoirs, Fédérations et Chambres syndicales, représentant l'industrie de l'Acier. L'appui mutuel que ces différents orga-

nismes se prêtent dans l'accomplissement des tâches propres qui leur sont assignées assure un rendement maximum à leurs travaux. Il nous est également un devoir agréable d'exprimer notre appréciation et notre gratitude pour l'aide que nous ont apportée en diverses circonstances les centres d'information de l'acier de l'étranger, avec lesquels nous avons continué à entretenir des relations étroites et cordiales.

A. GROUPEMENT DES HAUTS FOURNEAUX ET ACIÉRIES BELGES.

Nos relations avec cet organisme sont favorisées par le voisinage immédiat de nos bureaux respectifs. Nous avons participé aux travaux de sa Commission d'étude des cahiers des charges belges. Cette Commission, où siégeaient, à côté des représentants des producteurs belges et de leurs collègues luxembourgeois, les délégués de l'Administration des Ponts et Chaussées et ceux de la S. N. C. B., s'est occupée de l'étude des prescriptions à imposer, relatives aux critères de soudabilité des aciers.

Nous avons été invités par le Groupement à collaborer à l'étude de son stand à l'Exposition de l'Eau de Liège 1939. Nous avons négocié avec l'Office commercial de l'Etat l'exécution, à frais communs entre cet Office et le Groupement, d'un film cinématographique sur l'élaboration de l'acier. Ce film sera projeté au stand du Groupement à l'Exposition de Liège, en même temps que d'autres films sur la production, les transformations et les applications de l'acier, que nous nous employons à réunir.

B. FÉDÉRATION DES CONSTRUCTEURS DE BELGIQUE.

Nous avons encore resserré cette année nos relations avec la Fédération des Constructeurs. Notre directeur a participé aux travaux du Comité de rédaction de sa revue *La Construction Métallique*, qui a sorti, en 1938, douze numéros remarquables consacrés chacun à une branche différente de la construction mécanique, métallique ou électrique.

Notre directeur représente la Fédération au Comité scientifique adjoint au service de contrôle non destructif des matériaux de l'*Association des Industriels de Belgique*, et siège comme délégué de la Fédération au Conseil d'administration du *Bureau de Contrôle pour la Sécurité de la Construction en Belgique*, « SECO ».

Enfin, notre directeur siège au Comité des Questions scientifiques de la Fédération, qui vient d'être constitué pour donner un avis sur les divers problèmes qui sollicitent l'attention de la Fédération et qui peuvent éventuellement mériter ses subsides.



C. ASSOCIATION BELGE POUR L'ÉTUDE, L'ESSAI ET L'EMPLOI DES MATÉRIAUX.

Notre directeur qui partageait avec M. Dutron, administrateur directeur du Groupement professionnel des Fabricants de Ciment Portland artificiel, les fonctions de secrétaire de l'A. B. E. M., a été appelé aux fonctions de trésorier. Il a participé aux diverses réunions du Bureau de cette Association dont les effectifs et les activités témoignent d'une particulière vitalité.

Comme trésorier de la Commission d'étude de la Protection des aciers contre la corrosion (Commission n° 4 de l'A. B. E. M.), notre directeur s'est occupé activement des travaux de cette commission qui dispose d'un budget propre de plus de 60.000 francs par an. Cette commission a engagé un secrétaire technique qui lui consacre tout son temps; elle s'est employée principalement à l'installation et à l'équipement de onze stations en plein air pour l'essai des peintures en Belgique et à la préparation de trois stations pour le Congo.

D. ASSOCIATION BELGE DE STANDARDISATION.

Nous avons continué à participer activement aux importantes activités de cette Association en collaborant aux travaux de plusieurs de ses commissions intéressant notre spécialité; en outre, nous avons été représentés par notre président, M. Gevaert, à sa Commission générale.

Réservoirs métalliques. — La revision du règlement de l'A. B. S. concernant les réservoirs métalliques a fait l'objet de plusieurs réunions consacrées notamment à des recherches de documentation. Le travail a progressé normalement et certains résultats intéressants ont pu être acquis.

Etude spéciale de l'action du vent sur les constructions. — L'activité a été surtout concentrée dans les sous-commissions. Nous avons notamment participé activement aux travaux de la Sous-Commission des Diagrammes fondamentaux, chargée de faire choix des constructions de formes typiques dont le comportement aérodynamique sera étudié et qui permettront de constituer un album pratique couvrant les cas les plus usuels. La Commission générale a approuvé les essais en cours (pylônes d'essais de Zeebrugge, panneaux en façade aux bâtiments du Val-Benoît à Liège) et a arrêté le programme des travaux futurs.

E. ASSOCIATION INTERNATIONALE DES PONTS ET CHARPENTES.

La préparation du Congrès de Varsovie a été le principal objet des délibérations du Comité permanent de l'A. I. P. C. lors de sa réunion en juin 1938 à Cracovie. Notre Association y était représentée par MM. Eug. François et Rucquoi qui y

ont défendu les desiderata du groupement belge de l'A. I. P. C. qui s'était réuni préalablement à Bruxelles sous la présidence de M. De Heem.

F. EXPOSITION INTERNATIONALE DE L'EAU — LIÈGE 1939.

Outre notre collaboration à l'étude et à l'installation du stand du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries belges, nous avons activement participé aux travaux de la première section de la Classe 16 (matériel et procédés de recherches, d'exécution et de réalisation des ouvrages), section qui est présidée par M. Eug. François et dont notre directeur est un des vice-présidents.

Notre directeur a présidé une Commission constituée sous l'égide de l'Office national pour l'achèvement de la Jonction Nord-Midi en vue de l'étude et du financement d'une maquette des travaux de la Jonction. Cette maquette figurera à l'Exposition de Liège.

G. DIVERS.

Signalons enfin nos rapports avec d'autres associations, notamment la Société royale belge des Ingénieurs et des Industriels, le Comité central industriel de Belgique (par sa Commission des Questions scientifiques), le Centre de Recherches aux Hautes Pressions de l'Université de Bruxelles, la Chambre de commerce de Bruxelles, etc., dans les comités desquelles nous sommes représentés.

11. Contacts personnels

Nous avons laissé pour la fin de cette revue de nos activités l'importante question de nos contacts personnels avec les grandes administrations, les industriels, les architectes, les propriétaires, en un mot avec tous ceux qui ont à décider de l'emploi de l'acier dans les travaux publics ou les constructions diverses qui dépendent d'eux. Nos démarches sont généralement fort bien accueillies, car nous nous cantonnons uniquement dans le domaine technique à l'exclusion de toute intrusion d'ordre commercial. Nous avons pu ainsi assurer à la construction métallique plusieurs commandes parfois très importantes, qui étaient menacées par des offres compétitives dangereuses de matériaux concurrents. Nous ne pouvons suffisamment insister pour qu'on nous signale immédiatement toute affaire où la concurrence d'autres matériaux est à craindre : nous nous emploierons à faire prévaloir la solution en acier, en ménageant scrupuleusement les intérêts particuliers de tous ceux de nos membres qui nous auront avisés.

C'est par un appel au développement de plus en plus complet de l'esprit de confiance collaboration de nos membres que nous terminons le présent rapport.



CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois de mars 1939

Physionomie générale

La tendance générale du marché métallurgique pendant le mois de mars est restée assez satisfaisante.

Les initiatives des acheteurs se sont encore maintenues dans un cadre limité, mais, eu égard aux difficultés du moment, il convient d'accepter l'activité présente comme relativement bonne.

Les deux premières décades du mois se sont signalées par un courant d'affaires au moins comparable à celui de février; les tonnages rentrés pendant cette période étaient encourageants et le volume des demandes et des propositions présentées aux producteurs comportait des symptômes très favorables. Cette évolution est venue raffermir la conviction que la reprise de février n'avait rien de superficiel et que le marché en général revenait insensiblement à une tenue plus ferme et plus régulière.

Malheureusement, la crise politique de l'Europe centrale a brusquement contrecarré ces bonnes dispositions car, pendant la semaine critique, les principaux marchés ont réagi en adoptant une position de retrait provoquant ainsi une soudaine contraction des transactions.

Cependant, d'après les renseignements recueillis dans les milieux intéressés, il semble que la réserve des acheteurs n'aura pas l'amplitude ni la durée que l'on aurait pu appréhender car, en fin de mois, le marché s'est ressaisi et a repris un certain essor, ce qui peut sans doute s'expliquer par l'impression de non-imminence d'un conflit.

En résumé, les dispositions du marché ont été une fois de plus faussées par les événements, et le ralentissement des commandes ressenti durant la seconde quinzaine est de nature à compromettre les résultats qui s'annonçaient entièrement satisfaisants.

Les producteurs espèrent cependant atteindre un chiffre de vente égal, sinon supérieur, à celui de février et conservent, malgré tout, un sentiment de confiance pour les semaines ultérieures; ces soubresauts n'ont d'ailleurs aucune origine d'ordre économique et ne peuvent dès lors traduire une modification sérieuse de la tendance.

Au cours de réunions tenues au début du mois, différents Comités directeurs de l'E. I. A. ont à nouveau confirmé les barèmes de prix officiels en vigueur, mais, en présence de l'activité persistante des outsiders, des résolutions ont été adoptées permettant de combattre toute concurrence d'une façon plus active et avec des moyens beaucoup plus incisifs qu'auparavant. Grâce à cette politique plus ferme, les Comptoirs internationaux ont pu reprendre entièrement en mains les marchés influencés par leurs concurrents et que nous avons déjà énumérés dans nos chroniques antérieures. Simultanément, de nouveaux efforts sont déployés en vue de ramener plus de cohésion dans la politique des producteurs américains, et on garde l'espoir que ces mesures ne tarderont pas à porter leurs fruits.

La production des usines belges a conservé en mars l'allure antérieure, et les chiffres partiels connus indiquent une stabilisation aux environs de 200.000 à 210.000 tonnes.

Marché extérieur

A côté de marchés faisant preuve de grande faiblesse par continuation, d'autres destinations ont manifesté un intérêt d'achat assez soutenu et, sans le contrecoup des événements auxquels nous avons fait précédemment allusion, on aurait pu enregistrer un sensible progrès dans l'ensemble des tonnages traités.

Un courant substantiel de commandes a été fourni par l'Angleterre, marché qui confirme le renouveau d'activité amorcé depuis quelques semaines. Il est indéniable que sous l'égide de la Fédération, de sérieux efforts sont faits en vue d'assurer l'exécution normale des accords d'importation.

La Hollande, la Suède, la Norvège, la Finlande, l'Égypte, l'Argentine et les U. S. A. ont participé pour des proportions diverses à l'activité du mois de mars et, grâce à la nouvelle orientation de sa politique de prix de lutte, l'E. I. A. a pu s'assurer la rentrée de bons tonnages en provenance de différents autres marchés, notamment d'Extrême-Orient, des Straits et des Indes Néerlandaises.

Malgré toutes les circonstances de l'heure, on estime généralement que les marchés d'exportation, sous la pression des besoins dont l'existence ne peut faire de doute, sont appelés à entretenir



un courant d'affaires bénéficiant chez les intéressés d'un préjugé favorable.

Marché intérieur

Le marché intérieur belge se maintient dans un sentiment de réserve et d'attente.

Une activité partielle est provoquée par quelques adjudications telles que celles du troisième tronçon de la Jonction Nord-Midi à Bruxelles, de nouveaux ponts en Campine et d'entreprises pour la Défense Nationale; ces travaux n'intéressent en effet qu'une partie assez limitée de l'industrie nationale, et pour ce qui est en général de la construction et du commerce reposant sur l'acier, il faut bien convenir qu'il n'existe pas en ce moment la moindre animation. Non seulement notre marché subit le contre-coup des événements extérieurs, mais il souffre aussi des inconnues que comporte la situation intérieure, mettant obstacle à tout nouveau projet d'investissement d'ordre privé.

On n'escompte donc pas l'apparition d'indices plus favorables avant un ou deux mois.

Enregistrement de Cosibel en février 1939

Les enregistrements de février ont confirmé l'impression favorable que nous avons traduite dans notre chronique précédente. COSIBEL a noté, en effet, pendant ce mois un total d'ordres de 111.000 tonnes, ce qui marque un sensible progrès sur les résultats de janvier, malgré un nombre de jours de travail moindre.

Ce tonnage se subdivise comme suit : demi-produits : 36.000 tonnes; profilés : 8.000 tonnes; aciers marchands : 40.000 tonnes; tôles fortes : 18.500 tonnes et tôles fines : 8.500 tonnes.

Ces quantités se répartissent à raison de 63 % pour l'exportation et 37 % pour l'intérieur, c'est-à-dire dans des proportions absolument normales.

Enregistrement des usines luxembourgeoises en février 1939

Le total des commandes des produits comptoirés enregistrés à Luxembourg, au cours du mois de février, par les usines luxembourgeoises, s'est élevé à 41.574 tonnes, dont 12.668 tonnes de demi-

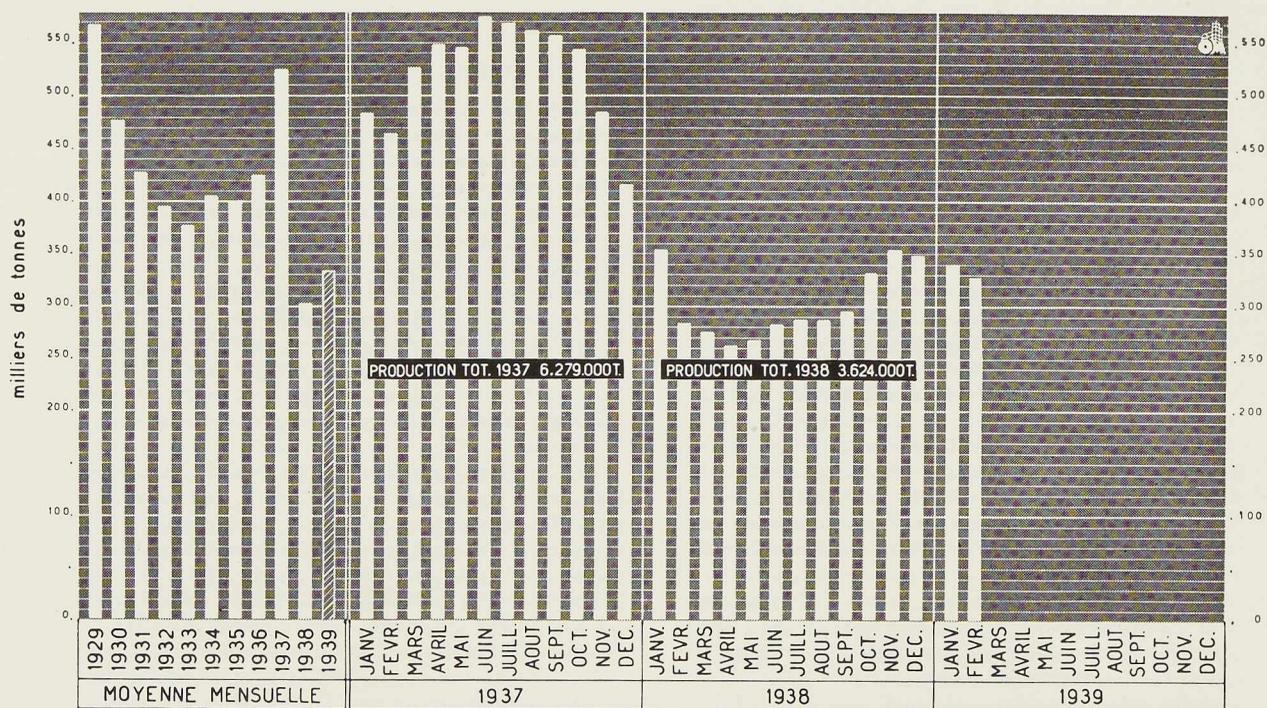


Fig. 263. Production des aciéries belges et luxembourgeoises.



produits, 3.855 tonnes de profilés, 22.624 tonnes d'aciers marchands et 2.427 tonnes de tôles.

L'occupation des usines luxembourgeoises reste relativement stationnaire et les besoins de la production sont assurés au rythme très réduit des derniers mois.

Aucune amélioration appréciable ne s'est faite dans la situation du marché au cours du mois de février; seuls les derniers jours du mois ont vu l'inscription d'un chiffre de commandes plus grand. Le chiffre des commandes est cependant sensiblement inférieur à celui de janvier 1939.

Production belgo-luxembourgeoise en février 1939

La production belgo-luxembourgeoise est relativement stationnaire depuis quelques mois. Elle a, en effet, atteint en février 1939, 326.805 tonnes, se répartissant en 190.430 tonnes pour les usines belges et 136.375 tonnes pour les usines luxembourgeoises. Compte tenu du nombre de jours ouvrables du mois de février, la production peut être considérée comme identique à celle de janvier 1939.

La production totale des deux premiers mois s'est élevée à 679.375 tonnes.

A propos du Congrès de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes à Varsovie en 1940

L'OSSATURE MÉTALLIQUE a publié dans son n° 2-1939, p. 105, la liste des thèmes du Congrès de l'A. I. P. C., qui aura lieu à Varsovie en 1940. Nous rappelons que les propositions concernant la présentation de communications belges doivent être faites avant la fin du mois d'avril à M. L. Rucquoi, Secrétaire du Groupement des membres belges de l'A. I. P. C.

Il n'est pas inutile de préciser, à cette occasion, le rôle que joue l'A. I. P. C. et son Groupement belge dans l'ensemble des organismes techniques et scientifiques, belges et internationaux.

L'étude des propriétés des matériaux fait l'objet des travaux de l'Association Belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux (A. B. E. M.). Cette Association a créé, en son sein, une série de commissions s'occupant de divers domaines particuliers. Parmi ces commissions, signalons la *Commission d'Etude de la Protection des Aciers contre la Corrosion*, qui a entrepris un important programme d'essais des peintures, et la nouvelle *Commission d'Etude de la Soudure*, dont nous parlons par ailleurs dans cette même chronique. Les résultats des travaux suscités et coordonnés par cet organisme, sont portés sur le terrain

international, où ils bénéficient de tous les travaux étrangers dans le même domaine, grâce aux activités de l'Association Internationale pour l'Essai des Matériaux (A. I. E. M.)⁽¹⁾.

L'étude des calculs et des réalisations constructives est du ressort des associations nationales d'ingénieurs et des groupements nationaux de l'A. I. P. C. Ces travaux sont groupés et coordonnés internationalement par l'A. I. P. C. et largement diffusés grâce aux publications de cette association.

Enfin, la réglementation en matière d'essai des matériaux et de constructions est du domaine de l'Association Belge de Standardisation (A. B. S.), qui, pour établir ses différents règlements, a créé des commissions spécialisées qui utilisent les résultats des travaux de l'A. B. E. M. et de l'A. I. P. C. Sur le plan international, l'A. B. S. collabore avec l'Association Internationale de Standardisation (I. S. A.), qui coordonne les différentes réglementations nationales.

La Commission d'Etude de la Soudure de l'A. B. E. M.

Le 3 mars dernier, a été installée à l'Association belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux une nouvelle commission qui s'occupera de l'étude de la soudure. Quarante spécialistes, représentant les milieux universitaires et industriels, avaient répondu à l'invitation de l'A. B. E. M. Ils manifestèrent leur vif intérêt pour cette initiative et promirent leur collaboration active aux travaux de la nouvelle commission.

L'un des principaux buts que se propose la Commission est d'établir une utile liaison entre toutes les personnes qui se consacrent à l'étude de la soudure en Belgique. Dans ce but, elle organisera des conférences et provoquera des échanges de vue; en outre, la décision fut prise dès la première séance de réunir une documentation très complète sur toutes les recherches effectuées et actuellement en cours en Belgique dans le domaine de la soudure. On cherchera également à établir une liste des principaux travaux effectués dans ce domaine à l'étranger.

Plus tard, des sous-commissions pourront être constituées pour s'occuper de l'étude de différents aspects particuliers du problème de la soudure.

La Commission a appelé à sa présidence M. H. Rabozée, Professeur émérite à l'Ecole Royale Militaire et Président de l'A. B. E. M.; elle a élu

⁽¹⁾ L'Association Internationale pour l'Essai des Matériaux tiendra son prochain congrès en 1940, en Allemagne. Les thèmes de ce congrès ont été publiés dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 2-1939, p. 105.



comme Vice-Président M. G.-L. Gérard, Vice-Président Délégué de l'Association Belge de Standardisation. Les fonctions de Secrétaire ont été confiées à M. L. Rucquoi, Directeur du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier.

Conférences

M. R. Nihoul, Ingénieur au Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, a donné, le jeudi 2 mars, devant la section de Bruxelles de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Université de Gand, une conférence sur : *Les thèses d'un architecte moderne du point de vue de l'ingénieur.*

M. R. Nihoul a, d'autre part, donné une série de trois conférences, devant les élèves de l'Institut d'Architecture de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et des Arts décoratifs, à l'Abbaye de La Cambre, à Bruxelles.

Ces conférences traitaient des sujets suivants :

- le jeudi 9 mars : *L'acier et son emploi dans les bâtiments à ossature;*
- le jeudi 16 mars : *La technique de l'ossature en acier;*
- le jeudi 23 mars : *L'habillage de l'ossature métallique d'un bâtiment.*

Plancher de travail à la Basilique Nationale du Sacré-Cœur, à Koekelberg-Bruxelles

Nous tenons à signaler que les poutrelles Hx 100, constituant l'ossature du plancher de travail, décrit dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE n° 3-1939, pp 136-137, ont été fournies par les Magasins du Port, S. A., à Bruxelles.

Erratum

Une erreur de composition s'est glissée dans l'article de l'Ingénieur-Docteur V. A. Nicolsky, sur les efforts verticaux agissant sur l'âme d'une poutre fléchie, publié dans le n° 2-1939 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE.

La dernière formule de la page 100, deuxième colonne, doit être lue :

$$P_r = - P_1 \left(1 - \frac{y}{h} \right).$$

au lieu de :

$$P_r = - P_1 \left(\frac{y}{h} \right).$$

ECHOS ET NOUVELLES

Les *Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse* ont reçu commande des travaux d'agrandissement d'une fonderie, représentant 57 tonnes de charpente, à Vaux-sous-Chèvremont.

Cette même société réalise l'équipement de la scène de la Société Libre de l'Emulation à Liège : gril, passerelles, perches à décors, etc.

Les *Usines à Tubes de la Meuse* ont reçu commande d'une canalisation de gaz allant de Pont-Brûlé à Hoboken. Cette canalisation comprendra 23 km de tubes de 500 mm de diamètre; elle pèsera 2.100 tonnes.

L'emploi des tubes d'acier se généralise pour les potelets de signalisation. C'est ainsi, notamment, que les Tramways Unifiés Liégeois viennent de passer commande de 200 nouveaux potelets tubulaires, et que le Luxembourg a commandé 562 potelets tubulaires pour la signalisation routière.

Les *Ateliers Métallurgiques* ont reçu la commande de 95 tonnes de charpentes galvanisées pour la Compagnie des Chemins de Fer du Bas-Congo au Katanga.

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

L'Institut Jules Bordet, à Bruxelles.

L'immeuble « Kensington » à ossature métallique soudée à New-York.

Le nouvel hôpital de Westminster à Londres.

Le pont tournant du Havre.

La nouvelle usine de la Compagnie Murex à Waltham Cross (Angleterre).

Le nouveau pont suspendu de Vienne (Autriche). Etc.

N° 4 - 1939



Ouvrages récemment parus

dans le domaine des applications de l'acier ⁽¹⁾

Les aciers de fabrication française

2^e édition, par M. PELOU.

Un volume de 104 pages, format 25 × 32 cm, illustré de nombreux graphiques et photographies, et comportant 55 tableaux. Edité par *Science et Industrie*, Paris 1938-1939. Prix : 80 francs français.

Nous avons donné dans *L'OSSATURE MÉTALLIQUE*, n° 2-1938, p. 94, une analyse de la première édition du remarquable recueil édité par *Science et Industrie* sur les aciers de fabrication française.

La seconde édition de l'ouvrage, publié aujourd'hui, a été préalablement revue et soigneusement mise à jour. Cette mise à jour porte notamment sur les points suivants :

Dans les tableaux de désignations commerciales figurent cinq nouvelles aciéries, qui n'étaient pas mentionnées dans la première édition; la plupart des aciéries ont fait connaître de nouvelles nuances d'aciers; des modifications sensibles ont été introduites dans le groupe B 4 « Aciers à haute résistance à chaud » et des révisions importantes ont été apportées au chapitre qui concerne les aciers inoxydables de toutes classes. Dans sa présentation nouvelle, le recueil mettra à la disposition des utilisateurs d'aciers les renseignements les plus récents concernant les aciers de fabrication française.

L'Exposition 1937

Un ouvrage de la collection « Acier », de 130 pages, format 21 × 27 cm, illustré de très nombreuses figures. Edité par l'O. T. U. A., Paris, 1938. Distribué en Belgique et Luxembourg par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier : prix : 17 francs belges.

L'acier a eu dans l'Exposition « Arts et Technique 1937 », de Paris, une place très importante.

L'O. T. U. A., de Paris, a publié un livre, dans lequel sont présentées, sous forme de photographies artistiques, les nombreuses applications de l'acier à l'Exposition 1937.

L'ouvrage, qui débute par des « Réflexions sur l'acier » de M. Paul Valéry, de l'Académie française, comprend 7 chapitres, qui ont pour titres :

Architecture. — La rue. — Moyens de transports. — L'agriculture. — La femme et l'enfant. — Sports. — Hygiène et santé.

(1) Tous les ouvrages analysés sous cette rubrique peuvent être consultés en notre salle de lecture, 14, rue Van Orley, à Bruxelles, ouverte de 8 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis : de 8 à 12 heures).

Mémoires de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes

Un volume de 422 pages, format 17 × 24 cm, édité par A. G. Gebr. Leeman & C^o, Zurich, 1938. Prix : 30 francs suisses.

Le cinquième volume des Mémoires de l'Association internationale des Ponts et Charpentes contient vingt-quatre communications techniques et scientifiques, dont huit en français, onze en allemand et cinq en anglais.

Les titres des communications intéressant la construction métallique sont les suivants :

Les ponts métalliques et les ponts à poutrelles enrobées de béton des chemins de fer français. — Quelques tendances, par H. Bastien. — Quelques particularités du montage du pont de Little Belt, par A. Berger. — Quelques ponts-routes construits récemment en Grande-Bretagne, par C. S. Chettoe. — Le nouveau pont de Storstrøm au Danemark, par A. Englund. — Tableaux permettant de tenir compte des efforts normaux et des variations de température dans le calcul des ouvrages en arc, par B. Enyedi. — L'emploi de la soudure dans la construction du nouveau pont Victoria à Bath, par T. C. Grisenthwaite. — Les poutres continues avec articulations élastiques, par V. Haviár. — Calcul direct de la poutre Vierendeel par la méthode des systèmes équivalents, par A. de Marneffe. — Influence des charges dynamiques sur une poutre, par J. Krebitz. — Etudes, recherches et réalisations métalliques en Belgique, par L. Rucquoi.

Dictionnaire international de fonderie

Un volume relié de 366 pages, format 9,5 × 14,5 cm. Edité par l'Association Technique de Fonderie, Paris, 1938. Prix : 45 francs français.

Le nouveau dictionnaire vient de combler une lacune, car il n'existait pas jusqu'ici de dictionnaire technique international spécial à la fonderie. Le nouvel ouvrage, établi sur l'initiative du Comité international des Associations techniques de Fonderie, comprend 800 mots et expressions techniques français, avec leur définition détaillée en français et un numérotage repère, ainsi que des index numériques et des index alphabétiques en français, allemand, anglais, anglo-américain, italien, espagnol, portugais, polonais et tchèque, permettant la traduction du terme étranger en français et inversement.

Le dictionnaire de la fonderie, soigneusement édité, est d'une consultation aisée et constitue un instrument de travail à l'usage de tous ceux

N° 4 - 1939



Construisez en acier!

qu'intéressent les progrès de la fonderie à travers le monde.

Polski Słownik Techniczny (Dictionnaire technique polonais - Volumes V et VI)

Deux volumes formant ensemble 172 pages de 15 × 21 cm. Edités par le *Związek Polskich Hut Żelaznych*, Varsovie, 1938 et 1939.

Les quatre volumes précédents de cet ouvrage ont été analysés dans L'OSSEATURE MÉTALLIQUE, n° 6, juin 1938; p. 293 et n° 10, octobre 1938, p. 440.

Le cinquième volume comprend un index alphabétique polonais, tandis qu'on trouve dans le sixième volume des index alphabétiques allemand et russe, permettant de trouver l'équivalent de chaque mot dans les autres langues du dictionnaire.

Metallschutz. Band I, Ursachen der Korrosion und allgemeine Schutzmassnahmen (Protection des métaux. Vol. I, Causes de la corrosion et mesures générales de protection)

par W. WIEDERHOLT

Un ouvrage de 106 pages, format 14,5 × 20,5 cm, illustré de 57 figures. Edité par B. G. Teubner, Leipzig, 1938. Prix RM. 2,70.

L'ouvrage du Dr Wiederholt constitue une vue d'ensemble sur le très important problème de la protection des métaux contre la corrosion.

Les chapitres de cet excellent ouvrage ont pour titres : Introduction — Divers aspects de la corrosion — Méthodes d'essais — Causes de la corrosion — Passivité des métaux — Méthodes de protection contre la corrosion — Moyens d'empêcher la corrosion. — Bibliographie.

Stockage des céréales en silos métalliques

Un ouvrage de la collection « Acier », de 76 pages, format 21 × 27 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par l'O. T. U. A., Paris, 1938. Distribué pour la Belgique et le Luxembourg par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier : prix : 12 francs belges.

Depuis quelques années, l'O. T. U. A. s'est appliqué à faire apprécier par tous les praticiens, les services que peut rendre l'acier dans la construction des silos à céréales.

La nouvelle brochure sur les silos en acier débute par la publication intégrale de la communi-

Maximum de sécurité

cation de juin 1938 à l'Académie d'Agriculture de France sur la bonne conservation du blé, même pendant une longue durée de stockage en silo métallique.

La publication est illustrée par une série de photographies, hors texte, représentant plusieurs batteries de silos métalliques à céréales, construites en France. Vient ensuite la description d'une batterie coopérative de silos de moyenne importance, dont l'étude a été conduite avec le souci de mettre au point une installation économique donnant satisfaction en cours d'exploitation.

Le travail contient, en outre, des données sur la construction de silos à cellules métalliques de section carrée, et une étude d'une batterie de silos à cellules superposées.

La brochure se termine par quelques considérations utiles sur la peinture des tôles et charpentes en métal.

Etalement des caves de maisons

Une brochure de la collection « Acier », de 8 pages, format 21 × 27 cm, illustrée de 30 figures. Editée par l'O. T. U. A., Paris, 1938. Distribué pour la Belgique et le Luxembourg par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier : prix : 2,50 francs belges.

La nouvelle brochure de la collection « Acier » constitue une mise au point des modèles d'étalement des caves de maisons, de manière que ces caves puissent fournir de bons refuges lors des bombardements aériens.

L'ouvrage contient des spécifications précises des pièces métalliques à utiliser, compte tenu des divers modèles de dimension des caves, de telle sorte que les projets à faire, dans chaque cas particulier, soient immédiatement établis et que le coût de construction puisse être tenu bas et chiffrable sans difficultés.

Le sommaire comprend les chapitres suivants : Abris courants — Abri étanche — Cas concret — Annexe.

Revues

Le Soudeur-Coupeur, revue des applications industrielles de la flamme oxy-acétylénique et de la soudure à l'arc, n° 1, janvier 1939, éditée par L'Air Liquide, S. A., à Liège.

Sommaire :

La soudure autogène des armatures en béton armé. — Soudo-brasure d'une canalisation en fonte à Alger. — Construction par soudure oxy-acétylénique d'un croisement chemin de fer-tramways. — En tournée chez les réparateurs canadiens. — Fondation George Montefiore.



Bibliographie

Résumé d'articles relatifs aux Applications de l'acier (1)

15.36b. - Le développement des ponts soudés en France

H. GERBEAUX, *Revue de la Soudure Autogène*, janvier 1939, pp. 588-594, 19 fig.

Il existe en ce moment onze ponts métalliques soudés de construction récente en France. Voici les principales caractéristiques de ces ponts :

1. Le pont-rails à la plaine Saint-Denis. Cet ouvrage comporte deux poutres principales à âme pleine et de hauteur constante formant deux travées solidaires de 62^m95 et 62^m05 de portée.
2. Les deux ponts-rails sur le boulevard Ney à Paris. Cet ouvrage comporte deux ponts indépendants à une voie chacun de 80 mètres environ de longueur, formant trois travées continues avec deux béquilles solidaires.
3. Le pont du Landy. Cet ouvrage, en acier Ac 54, comprend trois poutres principales de 22^m70 à 32^m80 de portée.
4. Le pont de Joncherolles. Cet ouvrage, entièrement en acier Ac 54, est un pont-rails biais en treillis à une voie, de 40 mètres de portée.
5. Le pont tournant du Havre. Cet ouvrage est un pont en treillis, de 43 mètres de longueur pour la volée et 23 mètres pour la culasse.
6. Le pont 34^{ter} de la ligne de Grande Ceinture. C'est un pont-rails à deux voies de 21 mètres de portée.
7. Le pont sur la rue du Landy. Pont biais de 10 mètres d'ouverture.

A ces huit ponts métalliques soudés, il convient d'ajouter les nouveaux ponts-routes de Neuilly, Suresnes et Saint-Cloud.

20.11a. - Le pont de l'allée de Meerdevoort à La Haye (Pays-Bas)

J. F. HOYTEMA, *Travaux*, février 1939, pp. 79-81, 7 fig.

A La Haye, au lieu de jeter sur les canaux des ponts mobiles, on préfère, aujourd'hui, des ponts à tirant d'air suffisant, pour être fixes. C'est ainsi que l'ancien pont mobile de l'allée de Meerdevoort fut remplacé récemment par un pont fixe.

Le nouvel ouvrage a une largeur totale de

(1) La liste des quelque 254 périodiques reçus par notre Association, a été publiée dans le n° 2-1939, pp. 109-112 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE. Ces périodiques peuvent être consultés en la salle de lecture du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, 14, rue Van Orley, à Bruxelles, ouverte de 8 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis : de 8 à 12 heures).

Les numéros d'indexation indiqués correspondent au système de classification dont le tableau a été publié dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 1-1937, pp. 43-45.

31 mètres. La portée est de 16 mètres; la hauteur du passage libre de 2^m50.

Les poutres à béquilles, sous chaussée, au nombre de 34, se composent de profilés Hx 60 assemblés à deux béquilles soudées à âme de 17 mm d'épaisseur et semelles de 34 × 220 mm; les poutres, sous trottoirs, plus longues, se composent de profilés Hx 75, les béquilles soudées sont à âme de 19 mm d'épaisseur et semelles de 38 × 221 mm. Les poutres furent entièrement soudées à l'usine.

L'ensemble est enrobé dans du béton. L'exécution du pont a pris onze mois; les frais de construction se sont élevés à 200.000 florins.

20.12a. - Le pont de Wandsworth en Angleterre

Civil Engineering, Londres, mars 1939, pp. 87-90, 7 fig.

En Angleterre, on a procédé récemment à la démolition du vieux pont de Wandsworth, en vue de le remplacer par un ouvrage moderne.

Le nouveau pont, actuellement en construction, a une superstructure métallique en treillis. L'ouvrage comporte trois travées de 52^m75, 91^m50 et 52^m75 de portée. La travée centrale, du type cantilever, est composée de deux porte-à-faux de 27^m45 et d'une partie suspendue de 36^m60. Le pont de Wandsworth est construit pour le compte du London County Council; les travaux sont estimés à £310.100 (plus de 40 millions de francs belges).

20.23a. - Le pont basculant du port de Dunkerque

Ch. ROSET, *Technique des Travaux*, mars 1939, pp. 133-138, 10 fig.

Le nouveau pont basculant franchit la grande écluse récemment construite à Dunkerque. L'ouvrage est composé de deux parties essentielles : 1° une partie mobile constituée par le pont proprement dit, son secteur de roulement et son contrepoids; 2° une partie fixe comportant le chemin du secteur de roulement et le portique supportant la crémaillère et la cabine des engins mécaniques.

La portée du pont, entre appuis dans sa position de fermeture, est de 45 mètres. La travée mobile est constituée par deux poutres principales en treillis en V, reliées entre elles, à leur partie inférieure, par un tablier portant une chaussée de 5 mètres de largeur et deux trottoirs de 1^m25 chacun. Ces poutres, dont la hauteur est variable, sont reliées entre elles par des contreventements horizontaux.



Construisez en acier!

La chaussée est supportée par une ossature constituée par neuf pièces de pont, écartées de 5^m50 et 0^m90 de hauteur. Entre les pièces de pont règnent, au milieu, deux cours de longerons sous rails, et sur chaque bord un cours de longerons formant bordures de trottoir.

Le pont est du type Scherzer.

31.30. - Projet d'une piscine couverte climatisée

I. GOLDMERSTEIN et K. STODIEK, *Architectural Record*, janvier 1939, pp. 46-47, 4 fig.

Les architectes américains I. Goldmerstein et K. Stodiek ont élaboré pour l'Exposition de New-York 1939 un projet d'une vaste piscine couverte climatisée.

La construction aura un diamètre de 137^m25 et abritera sous son toit un bassin de natation et des bains médicaux (vapeur, électricité, air chaud, etc.). Le toit sera constitué par un immense dôme. On prévoit que la piscine pourra contenir près de 10.000 personnes. Au centre de l'arène, on compte construire une colline de sable sur laquelle on édifiera un restaurant pour 400 personnes. Toute la construction est prévue à ossature métallique.

35.0. - Le mobilier métallique soudé

Le Soudeur-Coupeur, n° 9, décembre 1938, pp. 1-34, 110 fig.

De nos jours, le mobilier métallique a conquis droit de cité à côté du mobilier classique en bois.

Parmi les nombreux avantages du mobilier métallique soudé citons, entre autres, la solidité, l'inaltérabilité et la facilité d'entretien. Ces trois qualités principales sont exposées en détail dans la première partie de cet article, qui a le mérite à la fois d'être présenté d'une façon très claire et d'être abondamment illustré.

La plus grande partie des éléments constitutifs des meubles en acier soudé étant les tubes et la tôle mince, les principes de la soudure du mobilier métallique se ramènent à ceux de la soudure des tubes et des tôles minces. Pour bien mettre en relief ces questions, une importante documentation est donnée, qui concerne directement la fabrication des meubles soudés tant en tubes qu'en tôle mince.

Après avoir fait ressortir les multiples qualités du mobilier métallique, de ses éléments constitutifs et de sa fabrication, quelques photographies de réalisations diverses sont données; citons le mobilier en plein air, le mobilier utilitaire, le

Sauvegardez l'avenir

mobilier de demi-luxe et de luxe et finalement le mobilier sanitaire.

36.1. - Le nouveau réservoir de Pex Hill (Angleterre)

Civil Engineering, Londres, janvier 1939, pp. 24-28, 9 fig.

On a inauguré récemment à Pex Hill (Angleterre) un vaste réservoir à eau de 45.000 m³ de capacité.

En plan, le réservoir mesure 93 × 72^m30; la hauteur de l'eau atteint 7 mètres. Le fond, la couverture et les parois du réservoir sont en béton armé. Le hourdis de la couverture est porté par des poutres métalliques. Cette poutraison s'appuie sur 297 colonnes en profilés d'acier. Les poutrelles supportant la couverture ont une section de 40 × 12 cm et sont enrobées de béton.

Les colonnes sont protégées contre la corrosion au moyen d'une peinture émaillée à base de bitume. La construction du réservoir, y compris l'asphaltage des parois et le coût des tuyauteries, s'est élevée à plus de 55.000 livres sterling (près de 7,5 millions de francs belges).

36.4. - Des silos métalliques vont être construits au Soudan

Travaux nord-africains, 8 février 1939.

Des silos métalliques destinés à la conservation pendant cinq ans, des vivres de réserve vont être construits par la Société de prévoyance de Ouahigouya. Complètement étanches, ils assureront une parfaite conservation des céréales, tant au point de vue semences qu'au point de vue alimentaire.

Au nombre de deux pour la première tranche, ces silos seront d'une capacité de 60 tonnes chacun.

53.0. - Nouveau type d'étau métallique pour mines

Le Génie Civil, 11 mars 1939, pp. 227-228.

L'emploi des étaux métalliques, dans les couches d'une puissance inférieure à 1 mètre, se heurte à de grandes difficultés.

En Allemagne, on a construit un nouveau modèle d'étau métallique, utilisable dans les couches de faible puissance. Même solidement fixé par la charge des terrains, il peut être dégagé instantanément par un coup de marteau à long manche.

La pression même du toit, par un dispositif simple, le chasse en dehors de la zone dangereuse, évitant ainsi qu'il soit recouvert par des débris provenant de la chute du toit.

