

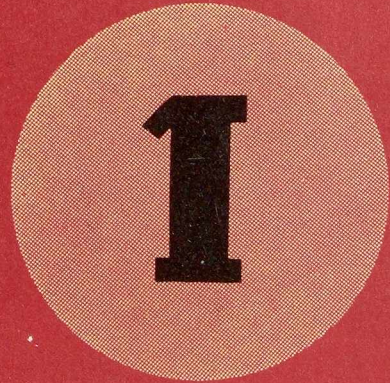
BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

1937. 1017. 201013
Bibliothèque Supérieure

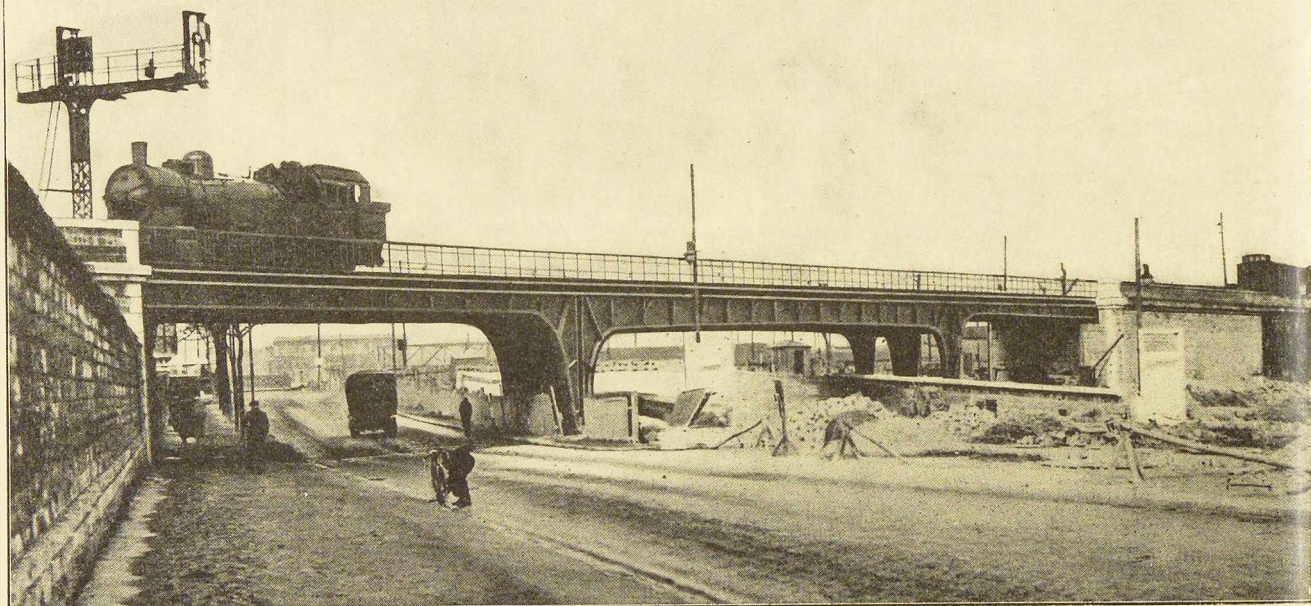
78

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

f



JANVIER 1938



DOUBLE PONT-RAILS DU BOULEVARD NEY A PARIS. — CONSTR. : SCHWARTZ-HAUTMONT, A HAUTMONT

LE DOUBLE PONT-RAILS DU BOULEVARD NEY

EST

SOUDÉ

MAIS . . .

AVEC DES ÉLECTRODES

ARCOS

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGÈNE, S. A.

58-62, RUE DES DEUX GARES

BRUXELLES

UNIVERSITÄT ZÜRICH

BIBLIOTHEK
DER SPECIALE SCHULE

N^o 3571

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

Septième Année

1 9 3 8

PROBATION REPORT

IN RE: [Name]

FILE NO. [Number]

DATE OF REPORT [Date]

BY: [Name]

PROBATION DEPARTMENT

[Address]

[City, State]

[Phone Number]

[Fax Number]

[Email Address]

[Website]

[Additional Information]

[Additional Information]

[Additional Information]

[Additional Information]

[Additional Information]

[Additional Information]

[Additional Information]

[Additional Information]

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 »

7^e ANNÉE

N° 1

JANVIER 1938

S O M M A I R E

La maison métallique de King's Cross à Londres	1
La conduite forcée de l'usine hydro-électrique d'Etsel (Suisse)	10
Les nouveaux magasins D. H. Evans à Londres	13
Puits standard avec fourreaux métalliques	19
Construction d'un pont sous-rails en charpente métal- lique soudée au-dessus du boulevard Ney à Paris, par M. Widman et M. Mucherie.	21
La consolidation des remblais par des plaques d'acier	27
Influence des tensions de retrait sur la résistance des con- structions soudées par E. O. Patton, B. N. Gorbunov et D. I. Berstein	29
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de novem- bre 1937 - L'Exposition internationale annuelle du Bâtiment - L'étude de la soudure à l'Administration des Ponts et Chaussées - Visite des travaux de la Jonction et du Musée d'Histoire Naturelle par les étudiants de l'Ecole Polytechnique de Delft - Le futur boulevard de la Jonction à Bruxelles - La reconstruction du pont de Menai en Angleterre - ÉCHOS ET NOUVELLES	40
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS	44
DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE	47

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 & Cie, 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 : fr. b. 7,50; **France** : fr. franç. 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**.

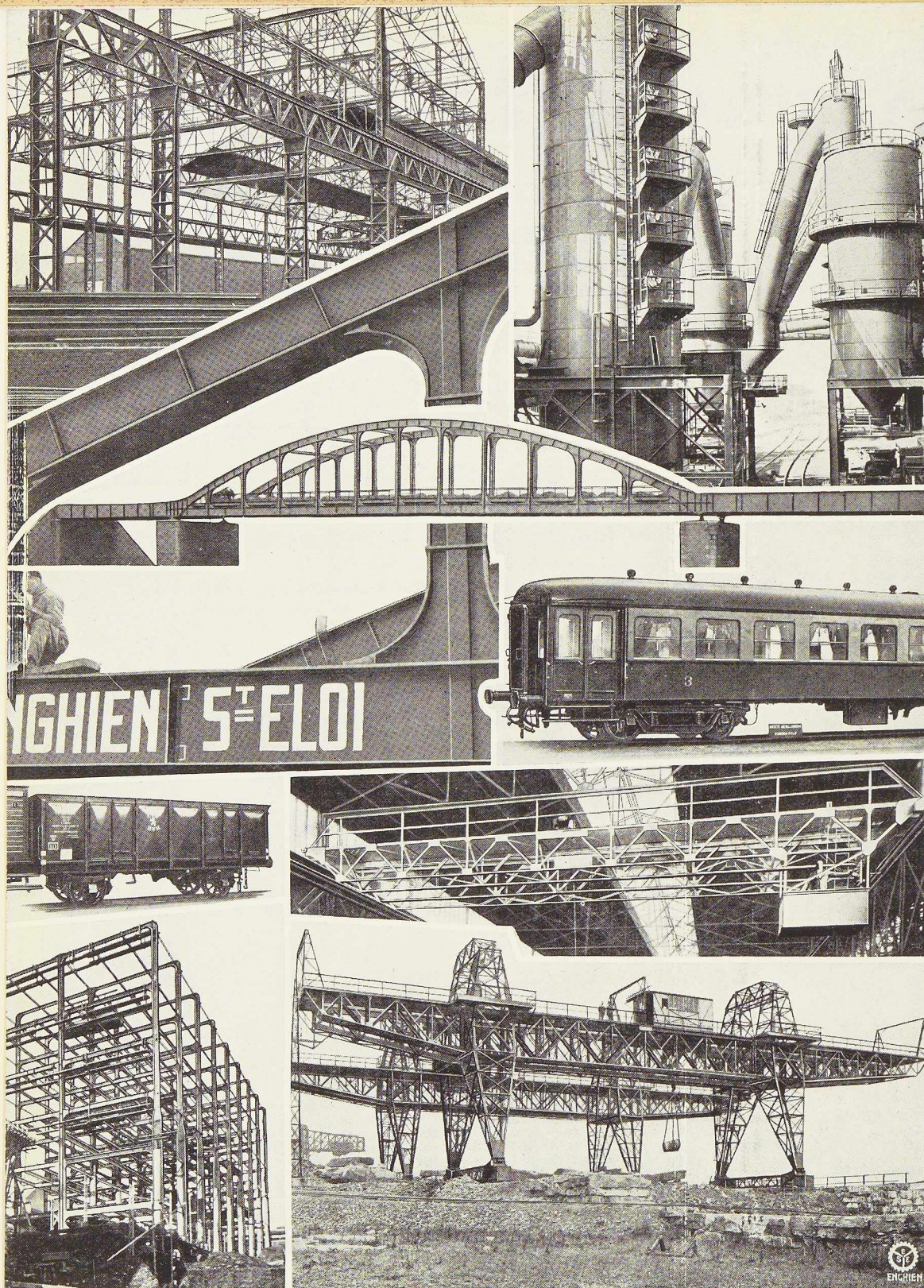
INDEMNITÉS D'AUTEURS :

Une indemnité par page imprimée de texte et de figures est allouée aux auteurs d'articles signés. Des tirés à part peuvent être fournis suivant commande.

PUBLICITÉ :

Envoi du tarif et remise de projets gratuits sur demande.

1938 R. 369
Ossat 5



SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'

ENGHIEN S^t ELOI

A ENGHIEN - Belgique



Adresse télégraphique :
SAINTELOI - ENGHIEN

(BELGIQUE)

Tél. : 22 et 265 Enghien

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

M. Eugène GEVAERT, Directeur Général Honoraire des Ponts et Chaussées.

Vice-Président :

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

Membres :

M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy (Soc. Coop);
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 Acières Belges;
M. Alexandre DEVIS, Administrateur délégué de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Délégué de la Chambre Syndicale des Marchands de fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique;

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

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

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

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

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 Acières Belges;

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

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

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

Secrétaire : M. J.-J. THIRY.

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.
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 (Société Anonyme d'), 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 Acières 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 Acières de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, Luxembourg.
Société Anonyme Luxembourgeoise Minière et Métallurgique de Rodange-Ougrée, à Rodange.

TRANSFORMATEURS

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 Monchet, S. A., à Accz.
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

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.
Société Anglo-Franco-Belge de Matériel de chemins de fer, à La Croÿère.
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, 34-40, 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.
Chaurobel, 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 Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
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.
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-Peelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ateliers Métallurgiques et Chantiers Navals, S. A., 192, chaussée de Louvain, Vilvorde.
Ateliers de Construction de Mortsel et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), à Ougrée.
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, Ateliers de Constructions métalliques, 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 et 21, rue Sainte-Véronique, Liège, et 16, rue des Boiteux, Bruxelles.

SOUDURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

Electricité et Electro-Mécanique, 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, Anderlecht-Bruxelles.
L'Oxyhydrique Internationale, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES ET COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Individuellement :

Davum, S. A. Belge, 4, quai Van Meteren, Anvers.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.
Anciens Etablissements Paul Devis, S. A., 43, rue Masui, Bruxelles.
Oortmeyer, Mercken et C^o, Société en commandite simple, 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.
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'Études Industrielles Fernand Courtoy, Société Coopérative, 43, rue des Colonies, Bruxelles.
Bureau d'Études René Nicolai, 12, quai Paul van Hoegaerden, Liège.
MM. C. et P. Molitor, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.
M. G. Moressée, ingénieur-conseil (A.I.Lg.), Le Petit Beaumont, Ham, Esneux.
M. A. Spoliansky, ingénieur-conseil (A.I.Lg.), Résidence Palace, rue de la Loi, Bruxelles.
Bureau d'Études Streitz, Ing. A.I.Lg., 20, rue Raickem, Liège.
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.), Bureau Technique de Construction Moderne, 5, rue Jean Chapelié, Bruxelles.

FIRMES D'ENTREPRISE

La Maison en Acier, Société Coopérative, 4, rue Marie de Bourgogne, Bruxelles.

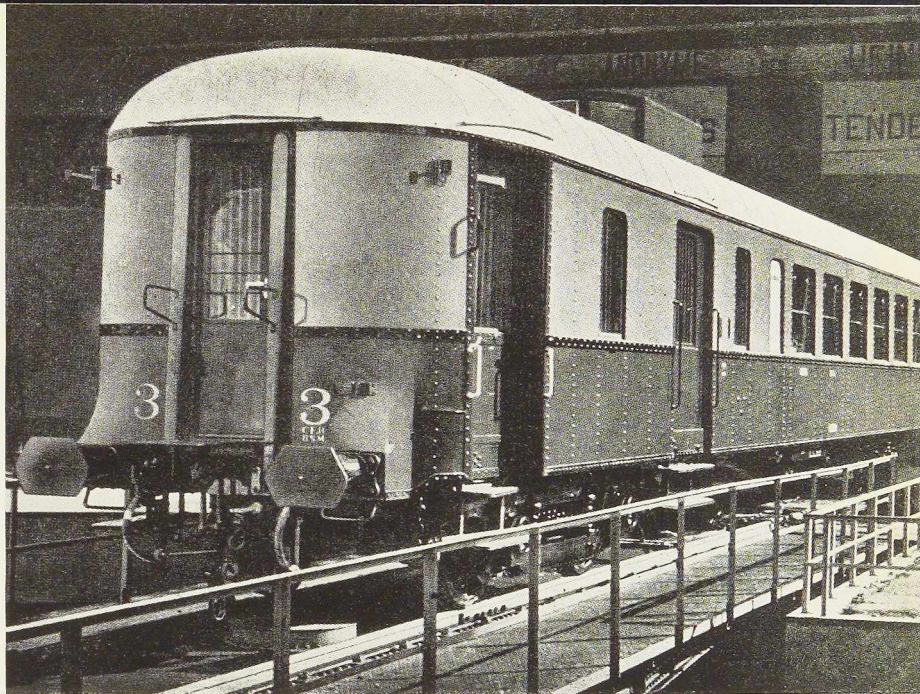
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Briqueteries et Tuileries du Brabant, S. A., 21, rue de Mons, Tubize.
Etablissements Cantillana, S. A., rue de France, 29, Bruxelles.
Société Anonyme « Eternit », Cappelle-au-Bois (Malines).
Farcométal (métal déployé), 57, rue Gachard, Bruxelles.
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.
MM. Vallaeys et Vierin, Briques « Moler », 69, avenue Broustin, Ganshoren, Bruxelles et 9, avenue Elsdonck, Wilrijk.
« Masonite » (isolants, revêtements, parquets), 89-91, rue Royale, Bruxelles.

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. Eug. Gevaert, Directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, 207, rue de la Victoire, Bruxelles.
M. J.-R. Van Hoenacker, architecte, rue Vénus, 33, Anvers.

AUTOMOTRICES
VOITURES
WAGONS



USINES DE BRAINE-LE-COMTE

RÉSERVOIRS
PONTS
CHARPENTES



Fabrique de Fer de Charleroi

Société Anonyme

CHARLEROI - BELGIQUE



Tôles de 1 m/m à 200 m/m d'épaisseur, en acier SIEMENS-MARTIN de toutes nuances.

Tôles pour chaudières marines et terrestres.

Tôles navales de toutes qualités.

Tôles pour bouées et mines flottantes.

Tôles au manganèse (12 à 14 % de manganèse).

Tôles au cuivre à faible corrosion.

Tôles semi-inoxydables au Chrome-Cuivre.

Tôles à haute limite élastique au Nickel.

Tôles en acier dur et demi-dur.

Tôles en acier extra-doux.

Tôles pour boucliers, coupoles, blindages, châssis d'auto-camion, cadres-porteurs, ponts-arrière, freins, roues.

Tôles en acier spécial pour la fabrication des bûches, pelles et instruments aratoires.

Tôles dead Flattened.

Tôles dead Flattened and resheared.

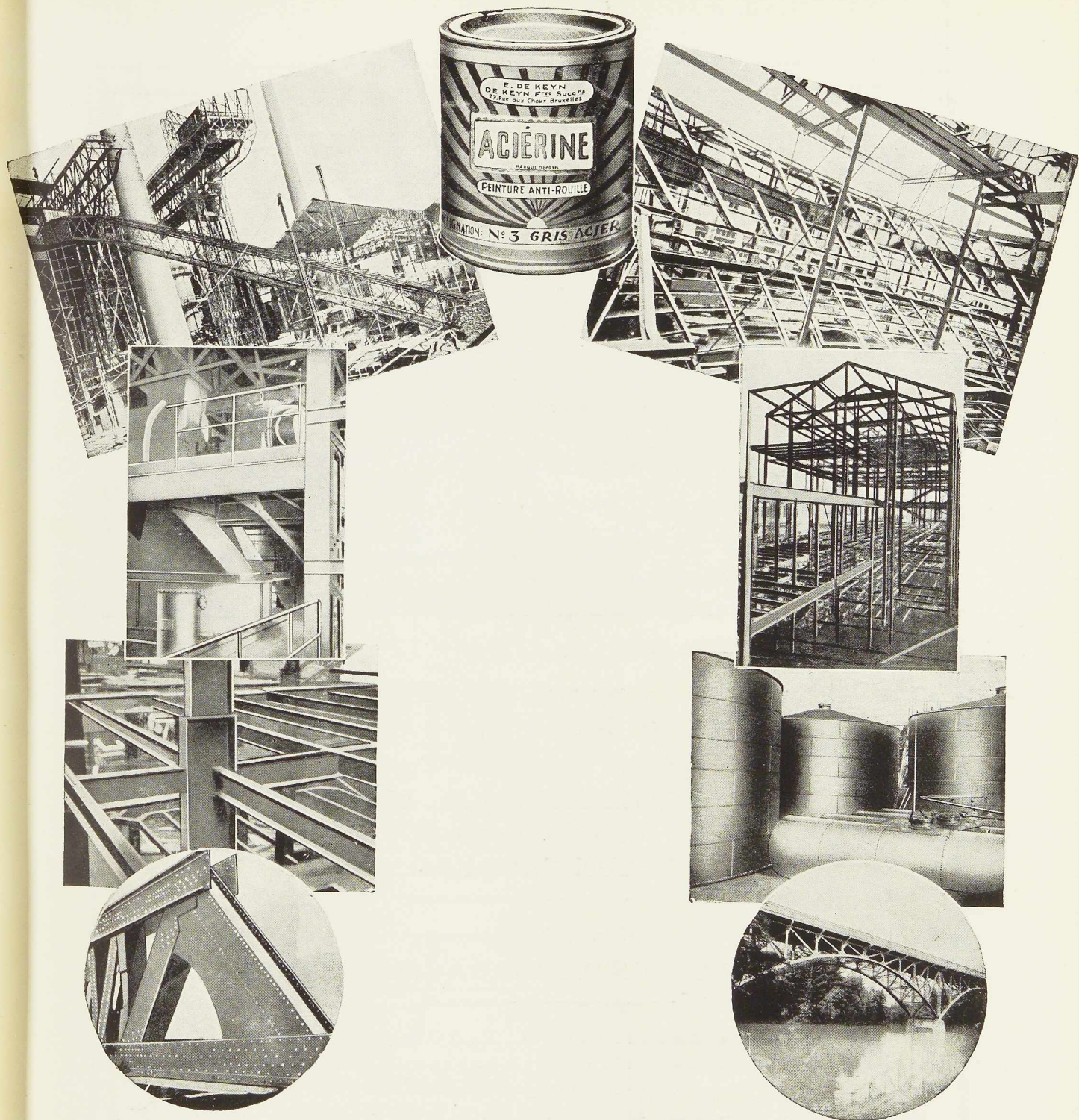
Patent Flattened (by hammer process).

Épaisseur minimum des tôles : 1 m/m

Épaisseur maximum des tôles : 200 m/m

Largeur maximum des tôles : 3 m 150

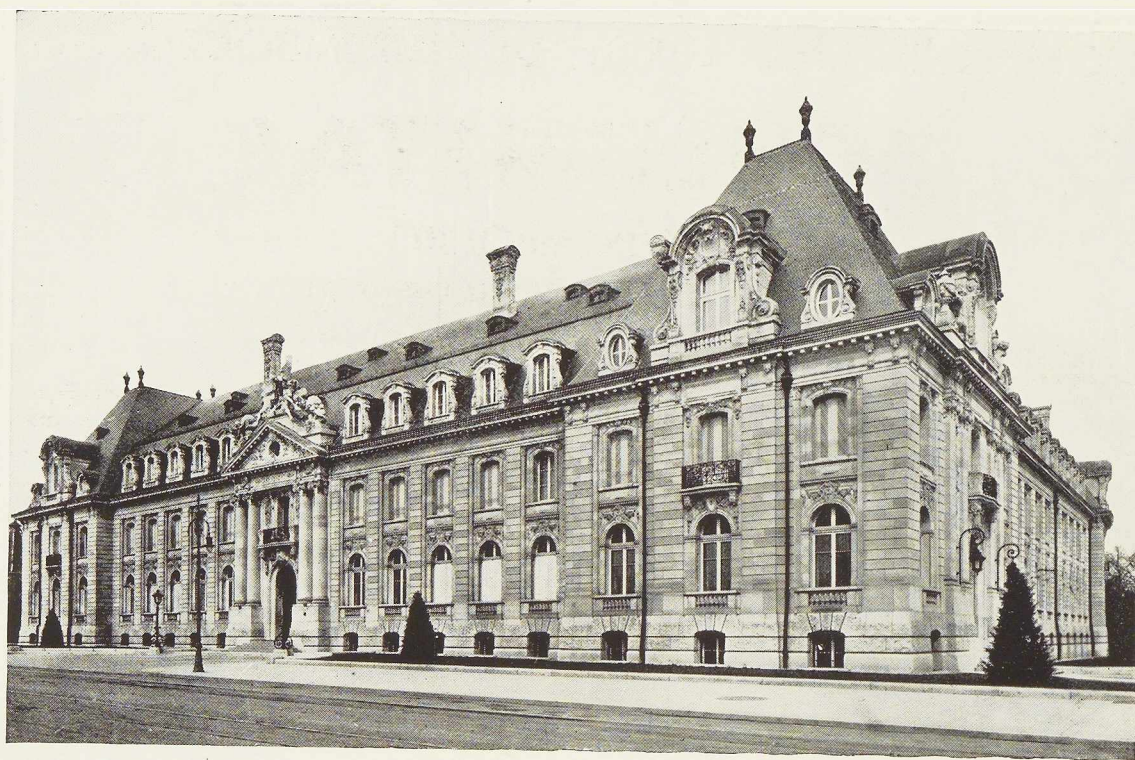
Longueur maximum des tôles : 25 mètres.



L'ACIERINE

COULEUR ANTI-ROUILLE

CUIRASSE LE METAL



A.R.B.E.D. COLUMETA

Siège central à Luxembourg

C O L U M E T A

COMPTOIR METALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS

SOCIÉTÉ ANONYME
LUXEMBOURG

Monopole de vente

des ACIERIES REUNIES DE BURBACH-EICH-DUDELANGE

Capacité totale des usines : 2.500.000 tonnes par an
60 Filiales, Succursales et Agences dans le monde entier

Pour la Belgique, s'adresser à

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE, S. A.

11, quai du Commerce

BRUXELLES

Téléphone 17.22.46

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS

"COLUMETA"

S. A. LUXEMBOURG

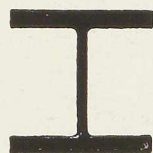
Adresse télégraphique : COLUMETA LUXEMBOURG

Spécialités :

RAILS

Rails à gorge — Traverses — Nouvelle traverse métallique système ARBED, laminée avec surépaisseurs aux appuis des rails entaillées en queue d'aronde pour fixation par crapauds-clavettes ou par crapauds à boulon.

POUTRELLES



A LARGES AILES
A FACES PARALLÈLES
de 100 à 400 mm de hauteur

PALPLANCHES

DEMANDEZ
LE CATALOGUE

Belval O - Terres Rouges - Belval Z

B. O.



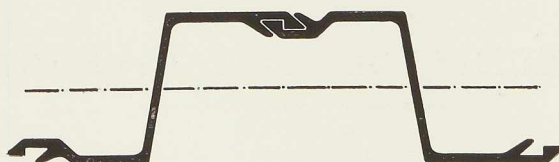
B. O.

T. R.



T. R.

B. Z.



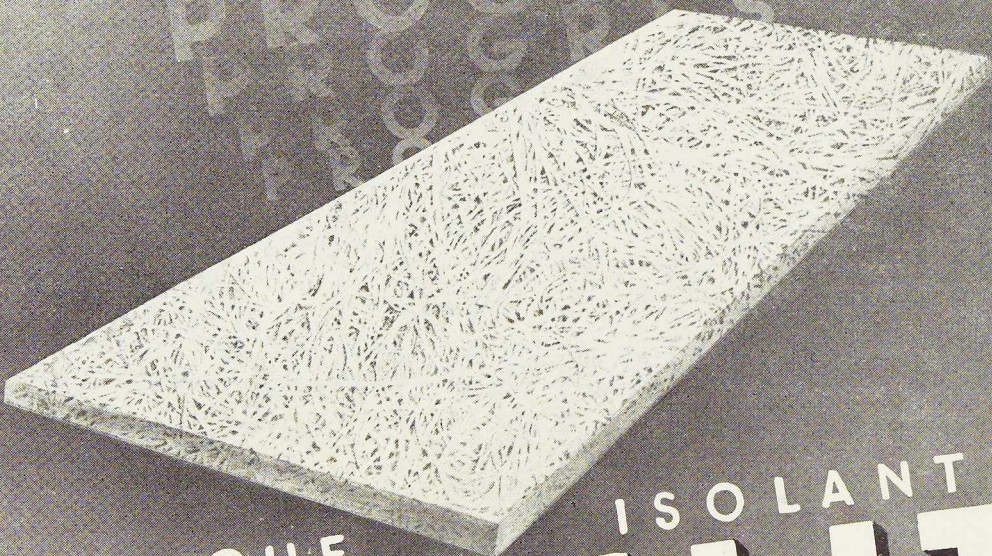
B. Z.

Pour la Belgique, s'adresser à

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE, S. A.

11, quai du Commerce, BRUXELLES Tél. 17.22.46 · Adr. télégr. BELGOLUX BRUXELLES

PROGRES
PROGRES
PROGRES
PROGRES
PROGRES



LA PLAQUE ISOLANTE
CELLULIT

ET LE
BETON CALORIFUGE VULCANIT
S'IMPOSENT DANS LES CONSTRUCTIONS A OSSATURE METALLIQUE
ETABLISSEMENTS CANTILLANA S. A.
29, RUE DE FRANCE, BRUXELLES-MIDI

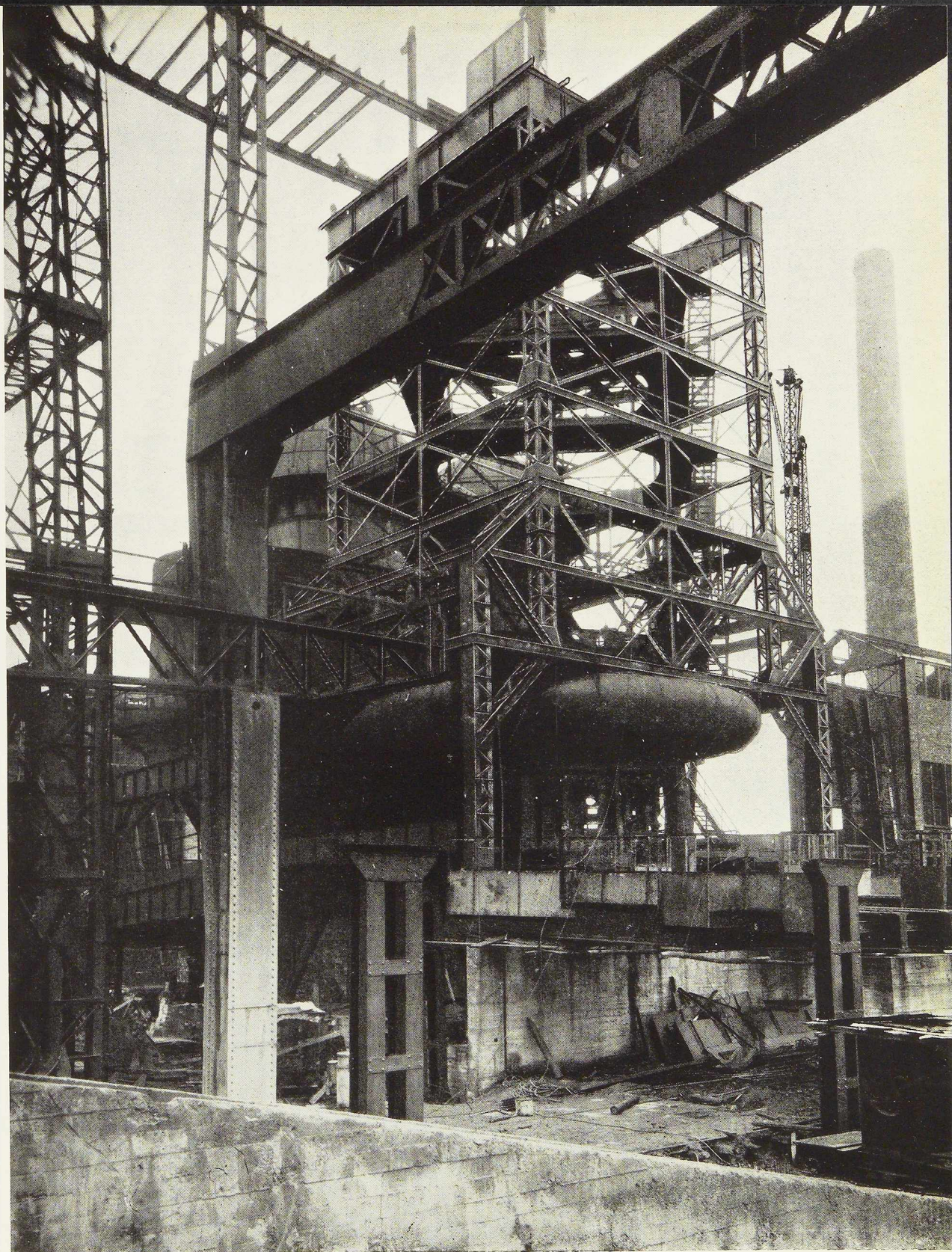
Téléphones : 21.23.75 · 21.23.76

CARCASSE
BLINDAGE
EN TOLE ET
ARMATURES
D'UN HAUT
FOURNEAU

◆
SOCIÉTÉ
ANONYME
DES ANCIENS
ÉTABLISSEMENTS

PAUL WURTH • LUXEMBOURG

TÉLÉPHONE : 23.22 - 23-23 - 28.52. ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PEWECO-LUXEMBOURG



MARIGRÉE

SOCIÉTÉ COMMERCIALE D'OUGRÉE
OUGRÉE

Monopole des Ventes pour tous pays
de la production des Usines, Charbonnages, Minières et Carrières
de la Société Anonyme d'OUGRÉE-MARIHAYE

des produits

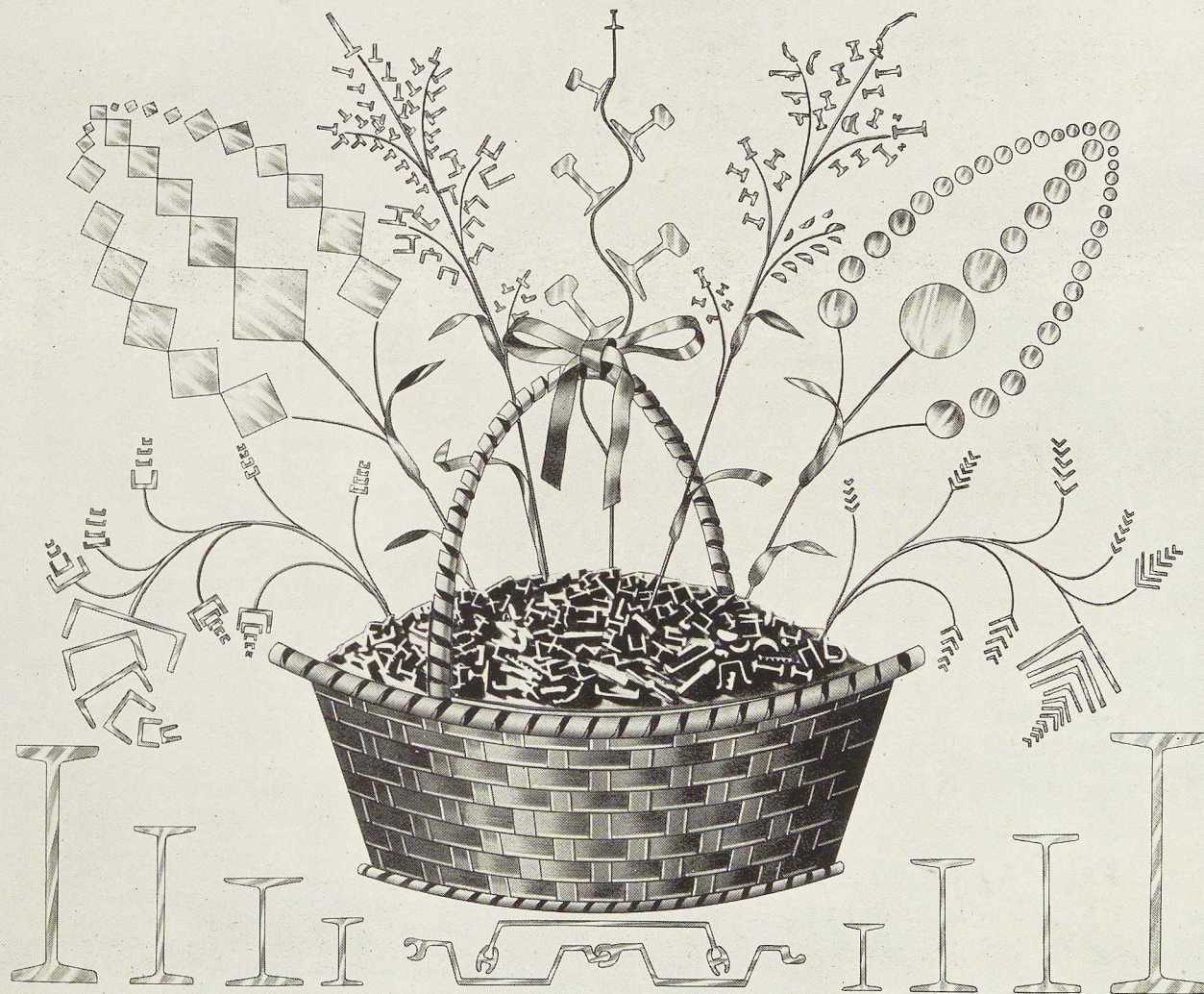
de la Société Anonyme **MINIÈRE** et **MÉTALLURGIQUE DE RODANGE**, à Rodange (Luxemb.)
Société Anonyme ACIÉRIES ET MINIÈRES DE LA SAMBRE à Monceau s/Sambre.
Société Anonyme des **FOURS A COKE DE ZEEBRUGGE**
Société Anonyme des **LAMINOIRS D'ANVERS**
Société Anonyme des **USINES DE MONCHERET**
Société Anonyme des **FORGES, FONDERIES ET LAMINOIRS DE NIMY**
de **L'ENTENTE DES FABRICANTS BELGES DE FIL MACHINE**
et de **L'ENTENTE DES FABRICANTS BELGES DE FEUILLARDS ET BANDES A TUBES**

ET POUR L'EXPORTATION

de la production des Usines

de la Société Anonyme des **HAUTS FOURNEAUX DE LA CHIERS**
(Usines de Longwy-Bas, M.-et-M., France), de Vireux-Molhain (Ardennes, France)
et de Blagny-Carignan (Ardennes, France)

TÉLÉPHONES : LIÈGE 308.30 - 328.30 - 328.70
TÉLÉGRAMMES : MARIGRÉE - OUGRÉE (TOUS LES CODES)



*Toute la gamme
des produits Métallurgiques*
SOCIÉTÉ COMMERCIALE D'OUGRÉE
à OUGRÉE

ESAB

vous présente ses meilleurs voeux

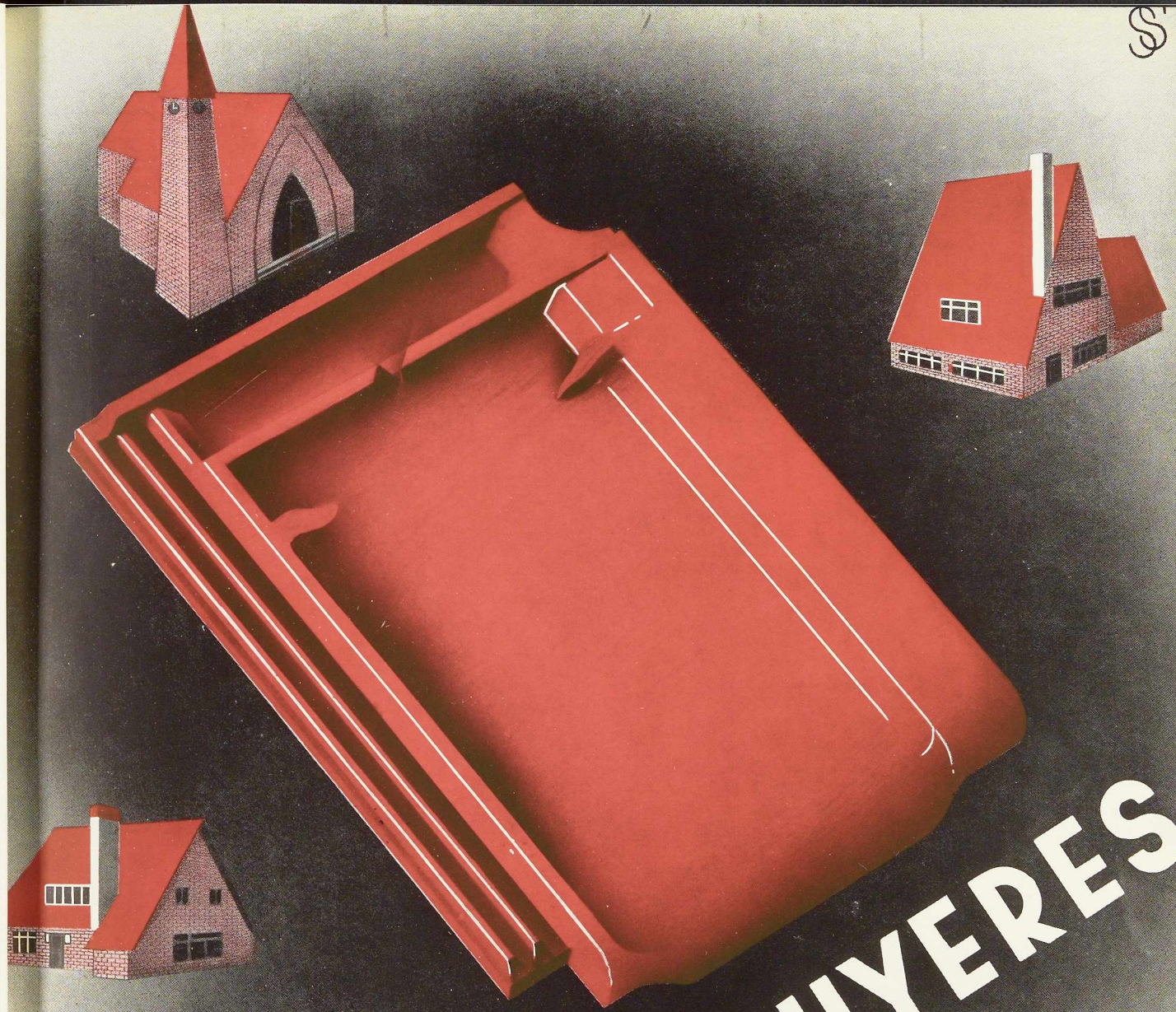
pour

1 9 3 8

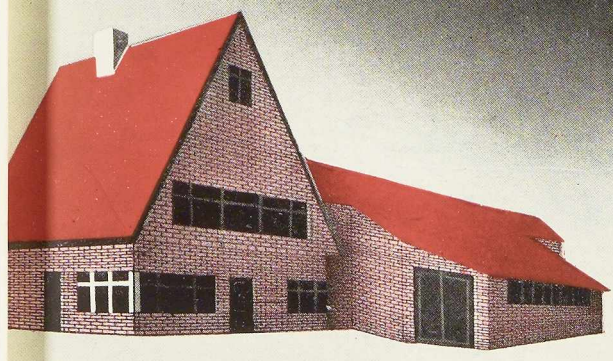
*et vous rappelle qu'elle met à
votre entière disposition sa longue
expérience de **35 années** en matière
de soudure électrique à l'arc.*

116-118, RUE STEPHENSON, BRUXELLES

S



HENNUYERES

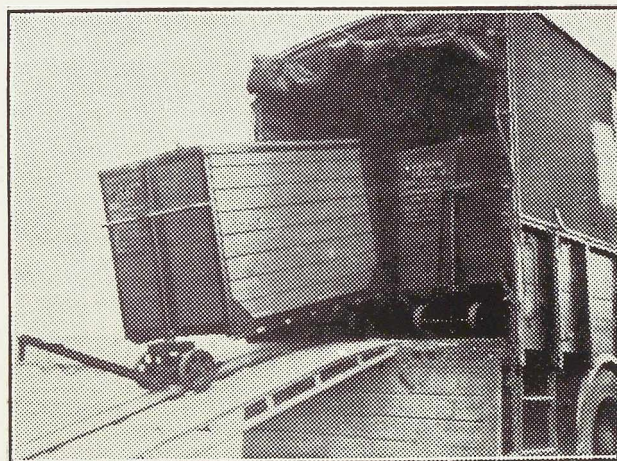


SES TUILES EMAILLEES • BEAUTE DURABLE
NOBLESSE ARCHITECTURALE
ÉMAUX NOIR, BRUN, TÊTE DE NÈGRE

Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., Hennuyères
Agence et Salles d'Exposition à Bruxelles. 6, pl. Stéphanie. Tél. 12.01.86

INDUSTRIELS COMMERCANTS

Hiver comme **été**
chaque jour le
chemin de fer **seul**
accepte **tous** vos
transports pour
toutes destinations



REMISE A DOMICILE DE CONTAINERS



Ses AGENCES COMMERCIALES étudieront
pour vous des acheminements RAPIDES,
des prix de transport ECONOMIQUES.
Ecrivez ou téléphonez aux Agences Commerciales

D'ANVERS, Meir, 24. Tél. 30.260 et 30.268.

De BRUXELLES, 47, r. de l'Ecuyer. Tél. : 11.95.50.

De CHARLEROI, quai de la Gare. Tél. : 144.56.

De COURTRAI, 12a, rue Saint-Georges.
Tél. : 1891.

De GAND, Station Gand (Saint-Pierre).
Tél. : 172.65.

De HASSELT, 38, Marché aux Avoines. Tél. : 265.

De LIÈGE, 119a, boulevard de la Sauvenière.
Tél. : 270.30.

De MONS, Station de Mons. Tél. : 1480.

De NAMUR, 50, rue Godefroid. Tél. 3084.

OU À TOUTE AUTRE STATION DU RÉSEAU.

Le chemin de fer est votre outil fidèle

Société Nationale des Chemins de Fer Belges



PROPRIÉTÉ A UCCLE-BRUXELLES (Architecte M. PETIT)

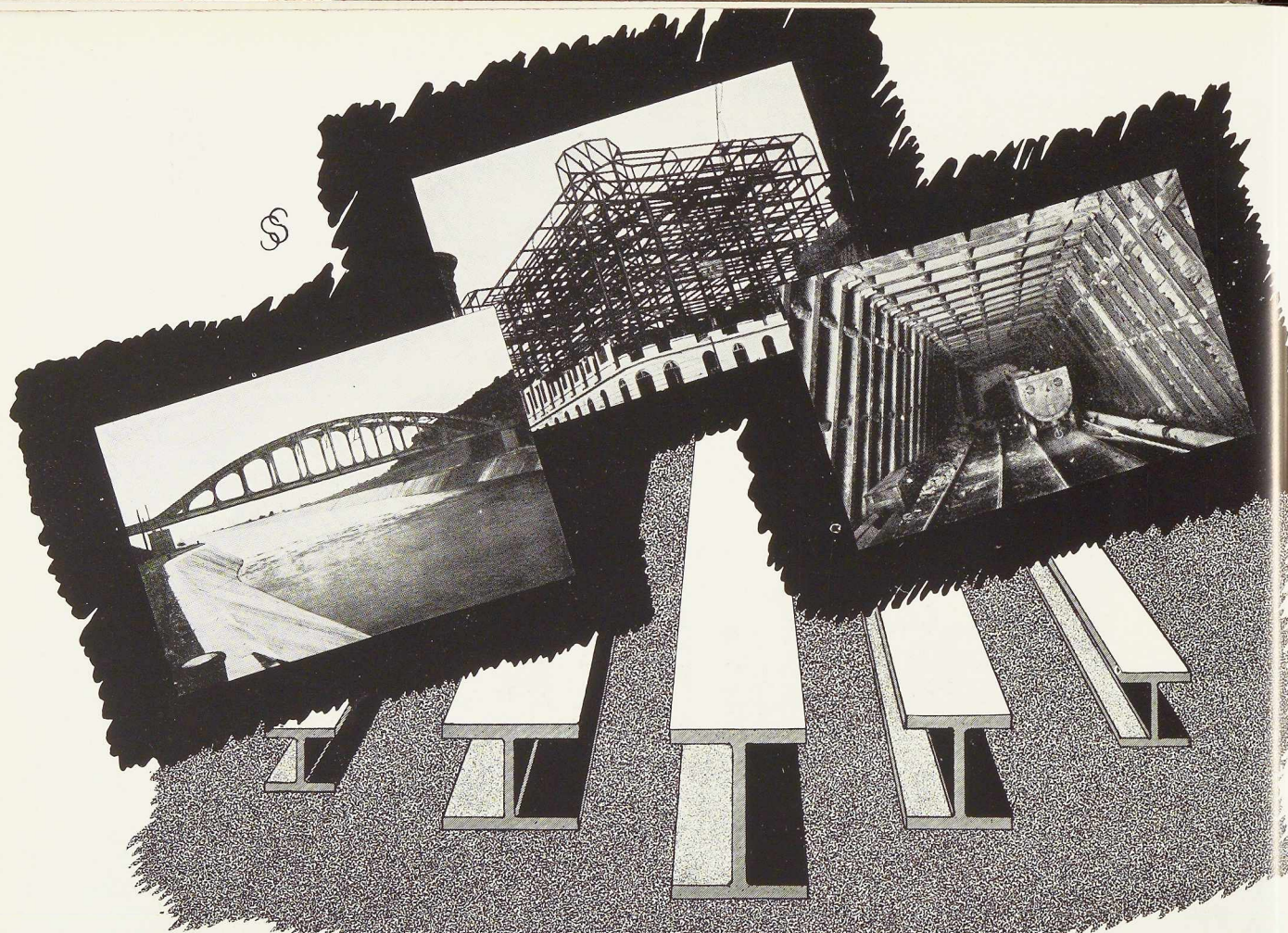
EQUIPEE DE PORTES ET CHASSIS METALLIQUES

CHAMEBEL

LE CHASSIS METALLIQUE BELGE S. A.

VILVORDE

TÉL. BRUXELLES 15.84 24



POUTRELLES GREY

A LARGES AILES ET FACES PARALLÈLES
DE 10 A 100 Cm DE HAUTEUR

TYPE ÉCONOMIQUE

TYPE A AME MINCE

TYPE NORMAL

TYPE RENFORCÉ

TYPE A AILES ÉLARGIES

DIE

DIL

DIN

DIR

DIH

SEUL FABRICANT EN EUROPE

HADIR - DIFFERDANGE

Grand-Duché de Luxembourg

AGENCE DE VENTE EN BELGIQUE

DAVUM Soc. An. BEL

4, Quai van Meteren, à Anvers

TÉLÉGRAMMES : DAVUM P

TÉLÉPHONE : 29.913 A 29.



Tubize

Planchers transportables en briques creuses armés d'aciers ronds (système breveté).

Briques de façade en tous formats.

Briques creuses pour maçonneries légères (format 8 x 16 x 30).

Tuiles et accessoires en divers modèles.

Tuyaux de drainage, etc.

BRIQUETERIES ET TUILERIES DU BRABANT • S.A.
ÉTABLISSEMENTS L. CHAMPAGNE TÉL : TUBIZE 55 ET 260

DEMANDEZ NOTRE NOUVELLE BROCHURE ILLUSTRÉE

STUDIO SIMAR-STEVENS BRUXELLES.

BELGI
n. BEL
n, à Am
VUM P
3 A 29.

DES TÉLÉGRAPHES

RÉGIE



ET DES TÉLÉPHONES

Tarifs Téléphoniques Internationaux

Berlin	46,20	Budapest	65,80	Stockholm	96,60
Hamburg	37,80	Roma	81,90	Berne	37,80
Wien	57,40	Milano	50,40	Praha	55,00
Koebenhavn	65,10	Riga	92,40	Beograd	79,10
Paris	23,10	Oslo	106,40	Léopoldville	390,00
Marseille	43,05	Amsterdam	16,80	New-York	714,00
London	56,00	Warszawa	73,50	Buenos-Aires	1071,00
Athènes	112,70	Bucuresti	106,40	Tokio	801,00

Utilisez les « **communications avec préavis** » :
lesquelles, moyennant le paiement de la taxe **afférente à une minute de conversation**, vous donnent la garantie que la communication ne sera établie et taxée que si la personne **indiquée par vous** est prête à converser.

Belgique-Congo par Téléphone

Vous pouvez téléphoner avec un correspondant (abonné ou non) de Léopoldville, Inkisi, Madimba, Matadi, Thysville ou même Brazzaville (Afrique Equatoriale Française).

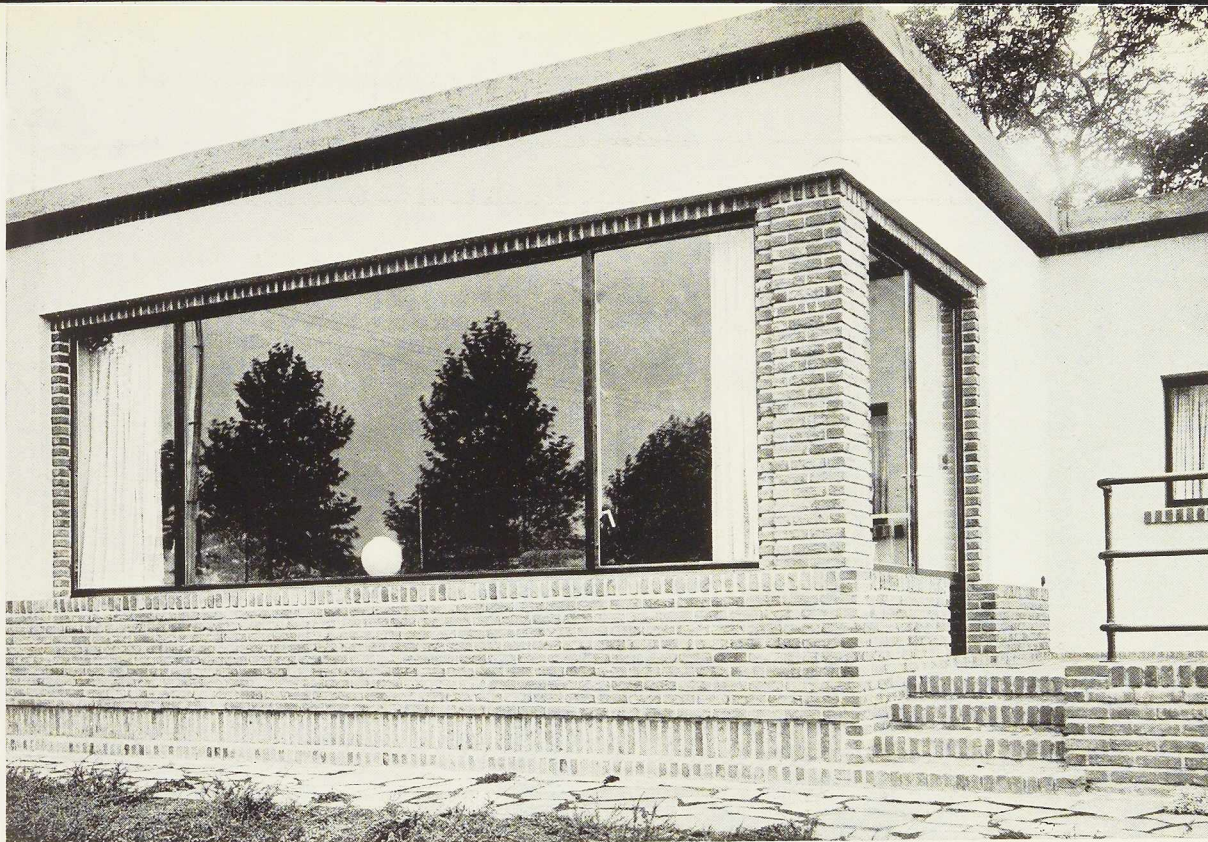
TELEGRAPHIEZ OUTRE-MER

VIA BELRADIO

La voie nationale belge rapide
et sûre vers tous les continents

Renseignements et dépôt des messages
dans tout bureau télégraphique belge

TELEPHONES : à BRUXELLES 11.44.50 ; à ANVERS 399.50



Villa du Docteur Martens à Astene

Architecte : M. VANDELDE.

LES CHASSIS MÉTALLIQUES **SOMIEBA**

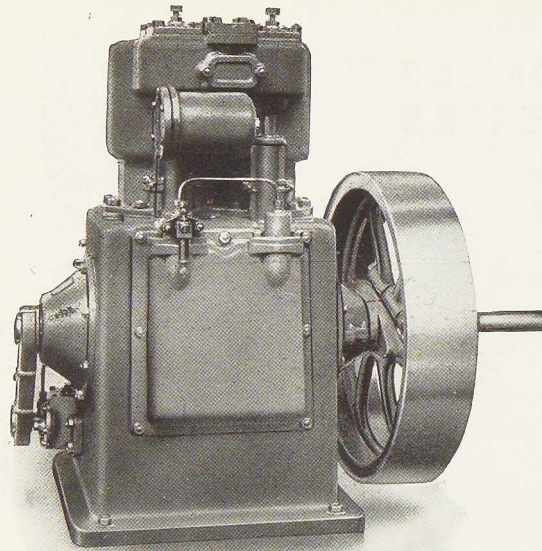
**métallisés par le procédé « SCHORI »
sont garantis à l'abri de la rouille**

DEMANDEZ, POUR VOTRE DOCUMENTATION, LA BROCHURE ILLUSTRÉE N° T 1

S O M E B A

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE DE BAUME · SOCIÉTÉ ANONYME

LA LOUVIERE



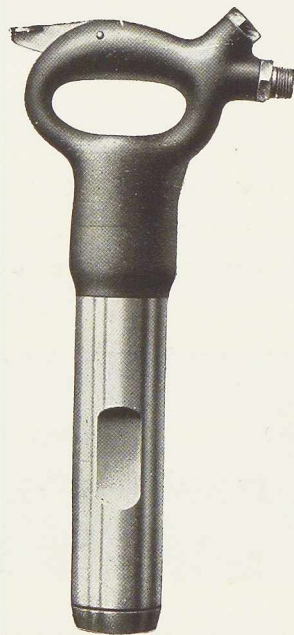
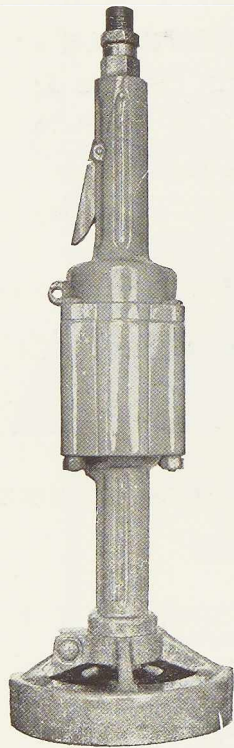
Compresseur type 22
Puissance 28 CV.

TOUS LES OUTILS PNEUMATIQUES POUR
MÉTALLURGIE
FONDERIE



DEMANDEZ NOS
NOTICES O. M. 1
AVEC CARACTÉRISTIQUES

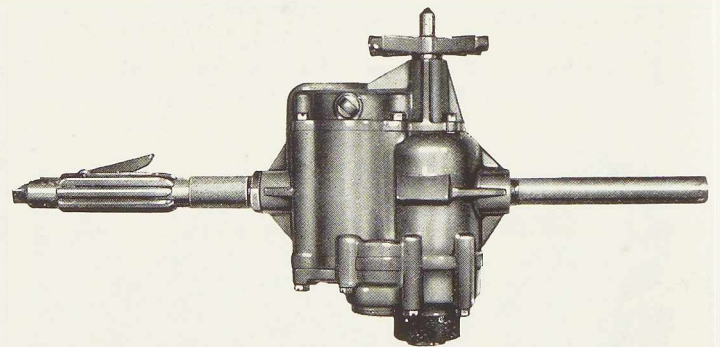
Meuleuse M. V.



Riveur



Burineur



Perceuse FT 7.

GOLIATH

174, RUE BARA - BRUXELLES

TÉLÉPHONES : 21.49.97 - 21.42.22

TÉLÉGRAMMES : GOLIATH-BRUXELLES



ADOPTEZ
Pour vos **SOUDEURS**
RIVEURS

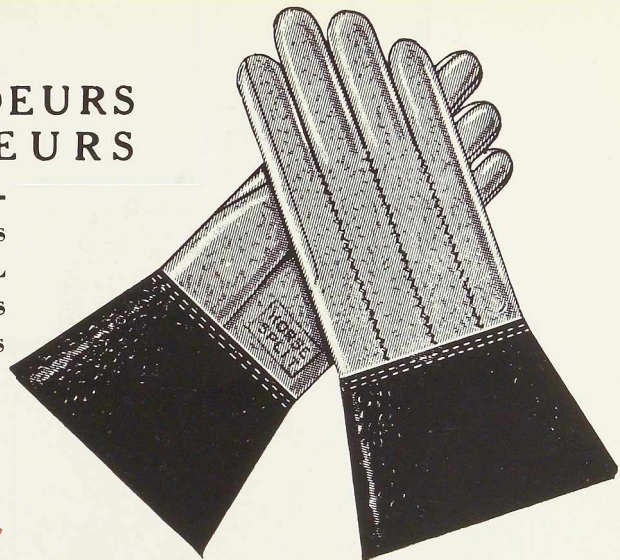
et pour toutes manipulations de métaux des
GANTS DE TRAVAIL
EN CUIR faits par des
spécialistes gantiers

Solidité!

Durabilité!

Modèles faciles!

Sécurité!



Mes gants sont adoptés par la grosse industrie en général
Une collection de gants est envoyée à vue sur demande



JACQUES VERHEES

PLACE TOUR BLEUE, 8

ANVERS

Téléphone : 312.16



Pour vos industries, les bottes en caoutchouc « MINER et MONTCALM »
donnent toujours entière satisfaction; elles sont garanties contre tous défauts de
fabrication. (Toutes les bottes ont été contrôlées sous pression à l'usine.)

Dépositaire Général pour la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et le Congo Belge de :
THE MINER RUBBER CY LTD, GRANBY, QUÉBEC (Canada)



DEMANDEZ LES BOTTES
MINER-MONTCALM

ELLES SONT LES MEILLEURES

JACQUES VERHEES

TELEPHONE
312.16

Place Tour Bleue, 8
ANVERS



LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE

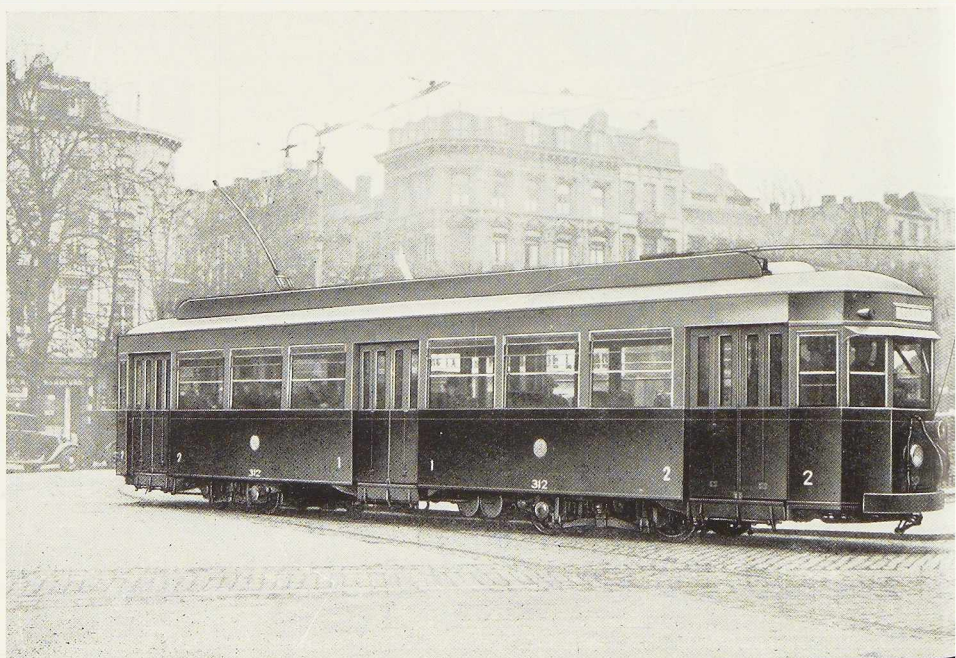
SOCIÉTÉ ANONYME

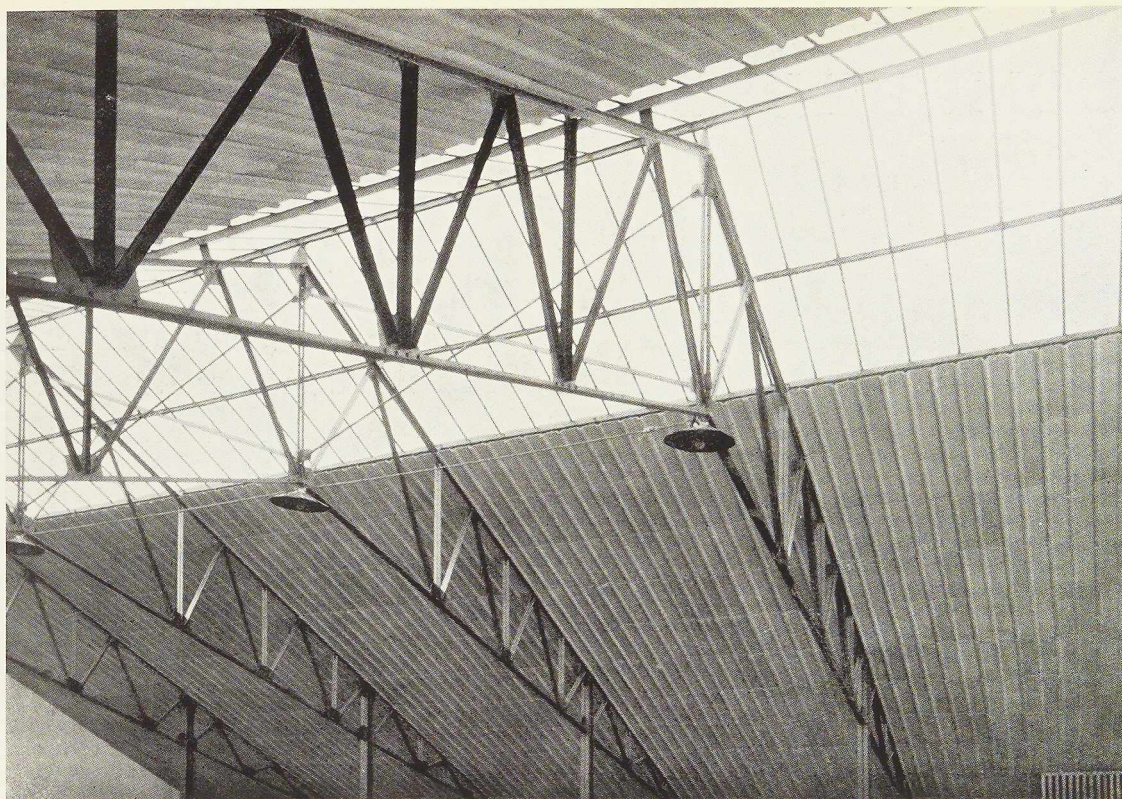
ACIÉRIES, FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

USINES : A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES ET A LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)

CHARPENTES,
CHASSIS A
MOLETTES,
PONTS FIXES
ET MOBILES,
OSSATURES
MÉTALLI-
QUES, TOUS
TRAVAUX
SOUDÉS OU
RIVÉS, ACIERS
MOULÉS, RES-
SORTS.

**Matériel fixe
et roulant pour
chemins de fer
et tramways**





LES SOUS-TOITURES INDUSTRIELLES

Il arrive fréquemment qu'il soit nécessaire de protéger spécialement certains locaux contre la poussière, la chaleur et le froid; on a recours alors à la sous-toiture. L'Eternit employé comme sous-toiture présente, sur les matériaux utilisés jusqu'à ce jour, de nombreux avantages : bon isolement, prix de revient modéré, poids réduit, durée illimitée, etc... Les Plaques Spéciales isolantes Eternit sont particulièrement indiquées pour cet usage.

●

Un système spécial de sous-toiture, appelé « Sous-toiture à Nervures », comportant l'emploi d'éléments moulés, à recouvrement dans les deux sens, a été breveté et inauguré avec succès aujourd'hui. Il convient tout spécialement pour les bâtiments industriels couverts en plaques ondulées. La S. A. Eternit fournit, pour l'exécution de cette sous-toiture, des éléments normaux ou des éléments spéciaux. Demandez la notice « La Sous-toiture à Nervures », ainsi que la liste des nombreuses Usines ayant adopté ce système de sous-toiture, à la Soc. An. Eternit, Cappelle-au-Bois.

Eternit

Société Anonyme

Capital : Frs 126.000.000

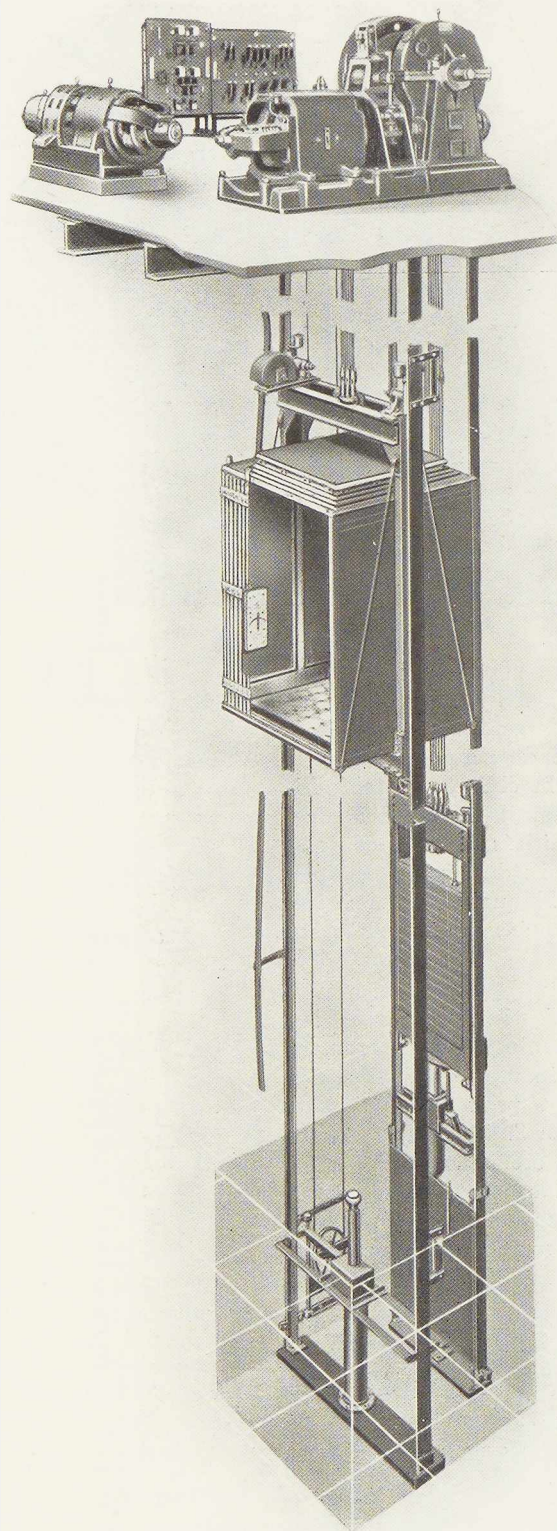
COMPAGNIE BELGE DES ASCENSEURS **OTIS**

102, CHAUSSEE D'ANVERS
BRUXELLES

REGISTRE DU COMMERCE N° 11055

TÉLÉPHONE : 17.00.80

3 L I G N E S



ASCENSEURS

MONTE-CIVIÈRES

MONTE-CHARGE

MONTE-PLATS

MONTE-DOSSIERS

ASCENSEURS À MOUVEMENT CONTINU
(PATERNOSTRE)

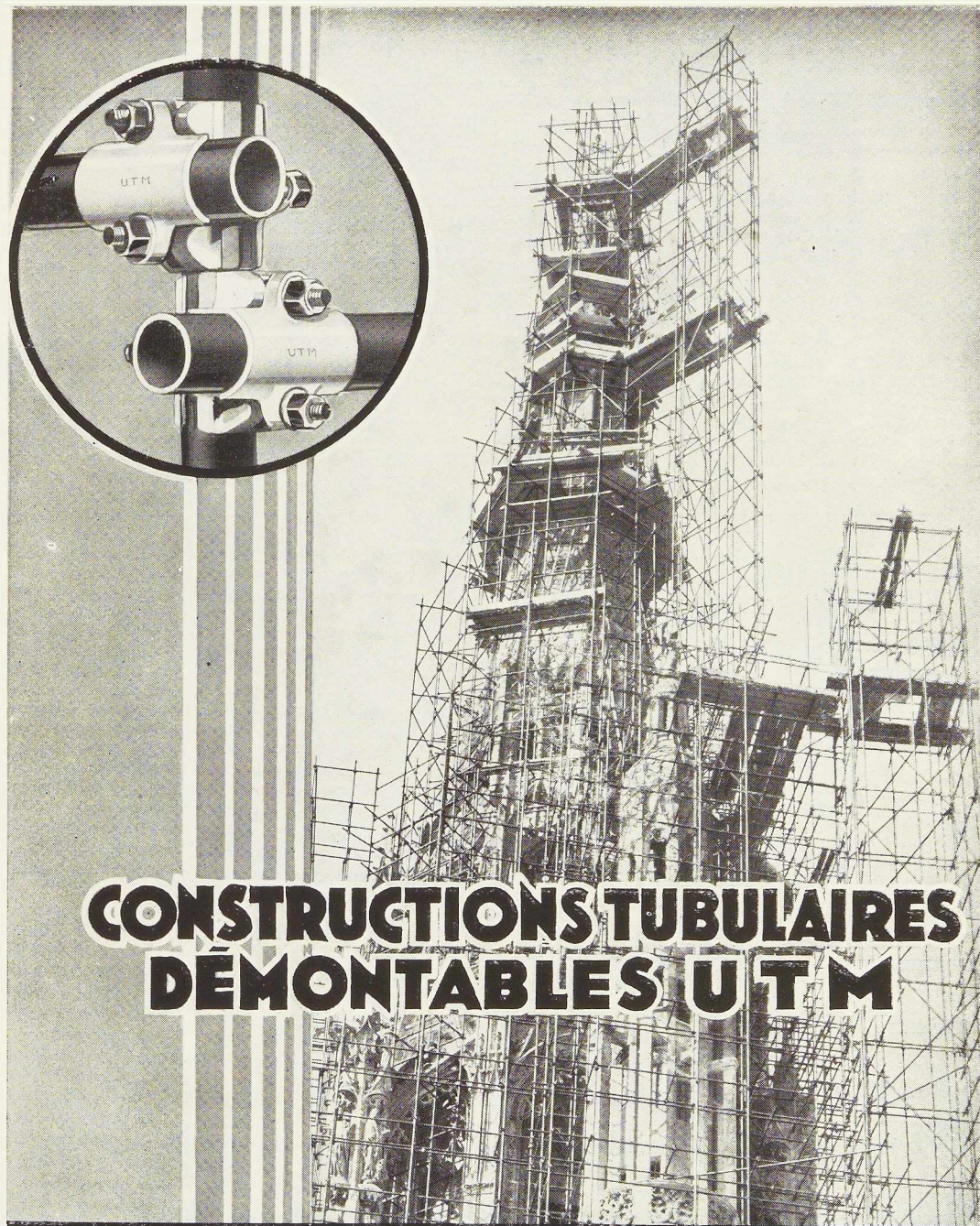
ESCALIERS MÉCANIQUES

MODERNISATION D'APPAREILS
DE TOUS SYSTÈMES

SERVICE ENTRETIEN
JOUR ET NUIT PAR SPÉCIALISTES

Références
mondiales

A G E N C E S :
ANVERS - OSTENDE - LUXEMBOURG



**CONSTRUCTIONS TUBULAIRES
DÉMONTABLES UTM**

**USINES A TUBES
DE LA MEUSE**

ST.É AM.É FLÉMALLE-HAUTE BELGIQUE

SOBELPRO

"UCOMETAL"

UNION COMMERCIALE BELGE DE MÉTALLURGIE, Société Anonyme, 24, rue Royale, BRUXELLES

« UCOMETAL » ORGANISME DE VENTE DES USINES SUIVANTES

Angleur-Athus, S^{té} A^{me}. Usines à Tilleur, Grivegnée et Athus.

Cockerill, S^{té} A^{me}. Usine Métallurgique et Ateliers de Construction à Seraing.
Chantier Naval à Hoboken.

Providence, S^{té} A^{me}. Usines à Marchienne-au-Pont (Belgique).
Rehon (France - M.-et-M.) - Haumont (France-Nord)

Sambre et Moselle, S^{té} A^{me}.
Usines à Montignies-sur-Sambre et Châtelineau

Capital global des usines : 700 millions de francs.

Capacité totale de production : 3 millions de tonnes par an.

DÉSIGNATION DES DIVERSES PRODUCTIONS

PRODUITS BRUTS :	Fonte Thomas - Fonte de moulage, hématite, et semi-phosphoreuse - Hématite d'affinage - Spiegel - Ferro-Alliages.
ACIERS :	Thomas - Martin - Electrique - Aciers spéciaux.
DEMI-PRODUITS :	Lingots - Blooms - Brames - Billettes - Largets.
PRODUITS FINIS :	Aciers marchands : Ronds, Carrés, Plats, Cornières et T à angles arrondis et à angles vifs. - Demi-ronds. Poutrelles, U - Zorès - Profilés divers. Gros ronds pour arbres de transmission. Fil machine - Rods. Feuillards - Bandes à tubes - Feuillards nervurés et spéciaux. Rails et bordures pour fûts métalliques - Standards - Droppers - Varillas. Rails spéciaux pour piquets de clôture. Tôles fortes, moyennes et fines - Tôles navires et chaudières - Tôles striées - Larges Plats. Rails pour chemins de fer et tramways - Petits rails - Eclisses - Traverses métalliques Plaques d'appui - Crapauds. Rails traités thermiquement. Bandages et Essieux - Ressorts. Pièces martelées et forgées.
ATELIERS :	Ponts et Charpentes. Trains de roues montés pour voitures, wagons et locomotives. Locomotives - Moteurs à gaz - Turbines.
FONDERIE :	Colonnes, et pièces de fonte et d'acier. Lingotières - Cylindres de laminoirs. Appareils de voie en acier coulé au manganèse.
CONSTRUCTIONS NAVALES	de toutes espèces : Navires à turbines, à moteurs - Sternwheel, etc.
COKE.	
SOUS-PRODUITS :	Sulfate d'ammoniaque - Goudron - Brai - Créosote - Benzol - Benzène - Toluol Toluène - Xylol - Solvent Naphta - Couleurs. Ciment - Briques en ciment - Macadam - Novomac. Scories Thomas moulues.

DÉSIGNATION DES USINES	IMPORTANCE DES USINES					
	Hauts Fourneaux	Convertisseurs Thomas	Fours Martin	Fours Electriques	Trains de laminoirs	Capacité de production d'acier per an
Angleur-Athus	10	8	4	—	12	600.000 T.
Cockerill	7	5	4	2	9	500.000 T.
Providence	10	8	2	1	14	1.200.000 T.
Sambre et Moselle	7	7	—	—	11	660.000 T.
Totaux	34	28	10	3	46	2.960.000 T.

« UCOMETAL » est représentée dans tous les pays du monde



MAGASIN DE CHAUSSURES "MANFIELD", 24, avenue de la Toison d'Or, Bruxelles

Cette installation convient remarquablement pour une artère à la fois aussi élégante et commerciale. L'étroitesse de la façade jointe à une exigence d'étalage fort grande a imposé la solution dite "promenoir", avec une vitrine centrale. Les lignes fort souples de la composition confèrent une grande distinction à cet ensemble. Un éclairage indirect met en valeur le plafond en anse de panier. Les matériaux mis en œuvre sont de première qualité : granit bleu nacré pour le soubassement, bronze étiré sur bois dur pour toutes les moulurations, acajou poli pour les boiseries et glace aurée pour les pilastres d'entrée.

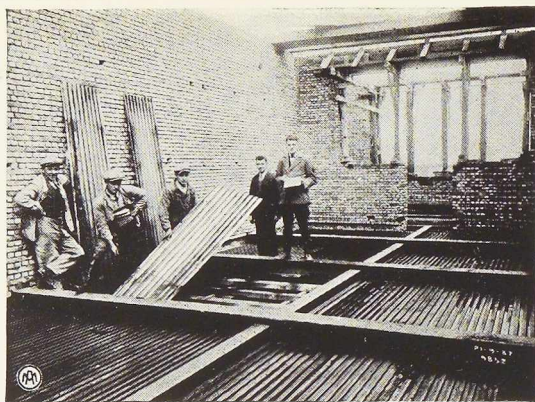
SAGE

FRED. SAGE & C^{ie}

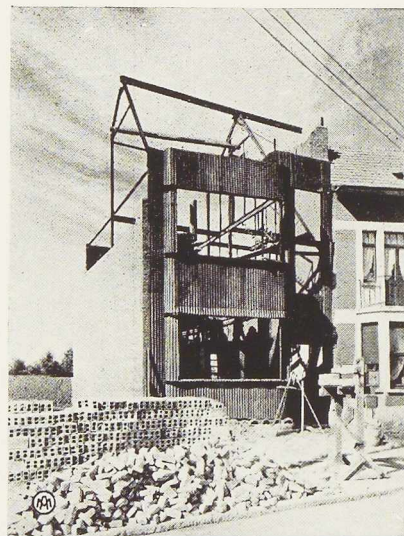
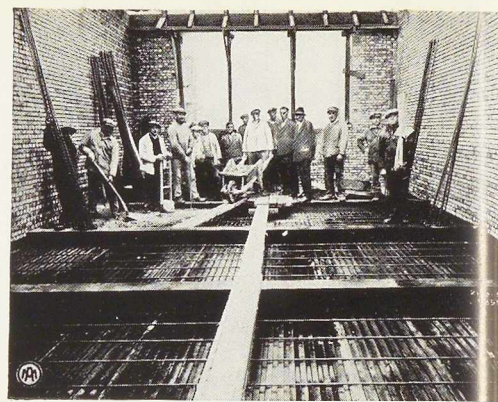
SPÉCIALISTES RÉPUTÉS EN AGENCEMENTS COMPLETS DE MAGASINS
TOUS TRAVAUX D'ARCHITECTURES EN BRONZE, ACIER INOXYDABLE, ETC.

BUREAUX, USINES ET SALLE D'EXPOSITION :
9-11, RUE DE LA SENNE, BRUXELLES

TÉLÉPHONES 11.44.41 - 11.57.67 - TÉLÉGRAMME : SAGE-BRUXELLES
LONDRES - PARIS - BUENOS-AYRES - JOHANNESBURG



POSE DES PLAQUES
« AM'ACIER » ENTRE
POUTRELLES GREY
A LA CASERNE DU
LUCHTBAL, A ANVERS



MAISON A STOCKEL
CONSTRUITE EN OSSATURE MÉTALLIQUE
MURS EXTÉRIEURS ET CLOISONS « AM'ACIER »
ARCHITECTE :
R. ROBERT, 4, RUE MARIE DE BOURGOGNE

AM'ACIER

BREVET RIDLEY — MARQUE DÉPOSÉE

L'ARMATURE ÉCONOMIQUE POUR DALLES
CLOISONS ET TERRASSES EN BÉTON



DEMANDEZ LA DOCUMENTATION « AM'ACIER »

LES ATELIERS METALLURGIQUES

SOCIÉTÉ ANONYME • NIVELLES (BELGIQUE)

DIVISION : TRAVAIL DE LA TOLE

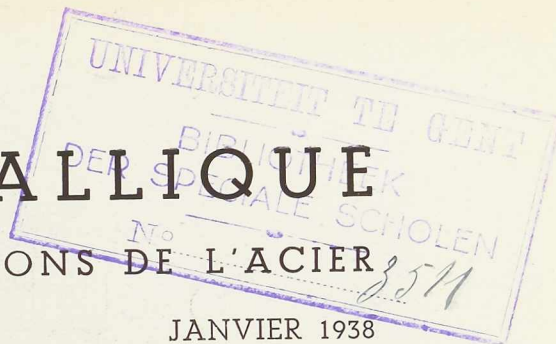
AGENT GÉNÉRAL : BRUXELLES, 47, CANTERSTEEN (SHELL BUILDING) • Téléphone : 11.78

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

7^e ANNÉE - N° 1

JANVIER 1938



La maison métallique de King's Cross à Londres

Architecte : John Dower

Il a été créé, il y a quelques années, en Angleterre une commission d'étude en matière de construction d'habitations (**Council for Research on Housing Construction**), en vue notamment de lutter pour la suppression des taudis. Cette commission a publié, après deux années de recherches, un premier rapport sur la suppression des taudis et la reconstruction des habitations, donnant des principes et des plans destinés à permettre la construction, aussi économique que possible, de maisons ouvrières saines et munies d'un certain confort.

C'est en s'appuyant sur ces principes et ces données que la **British Steelwork Association**, Centre anglais d'information de l'acier, qui avait déjà publié en 1935 un album comportant un projet d'immeuble à ossature métallique pour la classe ouvrière⁽¹⁾, a pris l'initiative de faire construire une maison, dont la réalisation a permis de mettre au point et d'étudier différentes solutions techniques et architecturales, et qui constitue actuellement une remarquable démonstration des possibilités de l'acier et plus spécialement de la tôle d'acier dans le bâtiment.

La maison de démonstration de King's Cross a été réalisée par la Commission pour le développement du marché de la tôle (**Sheet Steel Market Development Committee**) en collaboration avec la **Gas Light and Coke Company**⁽²⁾.

O. M.

Considérations générales

La maison métallique construite à King's Cross a été étudiée par l'architecte John Dower, de façon à répondre au programme-type pour habitations ouvrières recommandé par la Commission d'étude en matière de construction d'habitations.

Ce programme, établi après deux ans de recherches, répond à un type d'habitation correspondant aux besoins de la classe ouvrière; il comporte un degré de confort déjà appréciable, mais est d'un prix de revient faible grâce à un plan et à un programme d'exécution bien étudiés.

La place dont on disposait à King's Cross n'a permis de construire qu'une maison à 2 étages

comportant seulement quatre appartements, dont trois de 2 chambres à coucher et un de 3 chambres à coucher. Mais les procédés constructifs mis en œuvre sont applicables, sans modification, à un immeuble de 4 à 5 étages comportant de 20 à 100 appartements de 1, 2, 3 ou 4 chambres à coucher. De faibles modifications, telles l'ajoute d'un ascenseur, permettraient de construire des immeubles de 10 étages et plus.

Le plan d'ensemble de chaque étage et le plan de chaque appartement suivent, dans leurs dispositions et leurs dimensions, le programme-type proposé : ce programme est, d'ailleurs, appliqué par les plus importantes villes de Grande-Bretagne.

(1) Un important résumé de cet ouvrage accompagné de nombreuses planches a paru dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 1-1936, pp. 2 à 13.

(2) Cette maison actuellement achevée est située à Battlebridge Road, King's Cross à Londres. La **British Steelwork Association** a publié une intéressante brochure la décrivant.

N° 1 - 1938



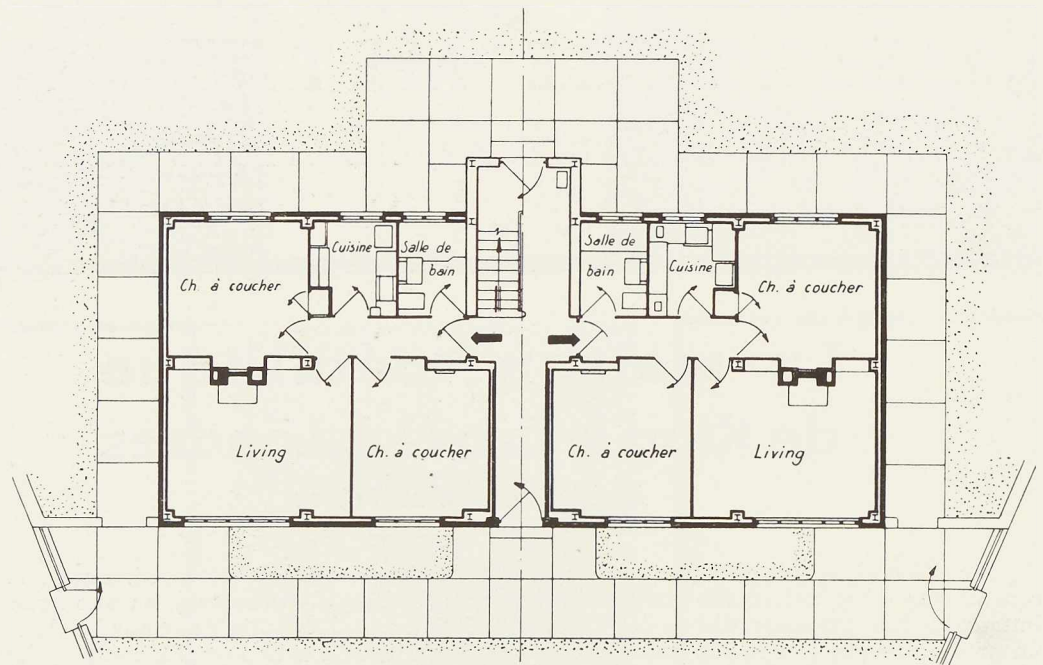


Fig. 1. Plan du rez-de-chaussée de la maison de King's Cross.

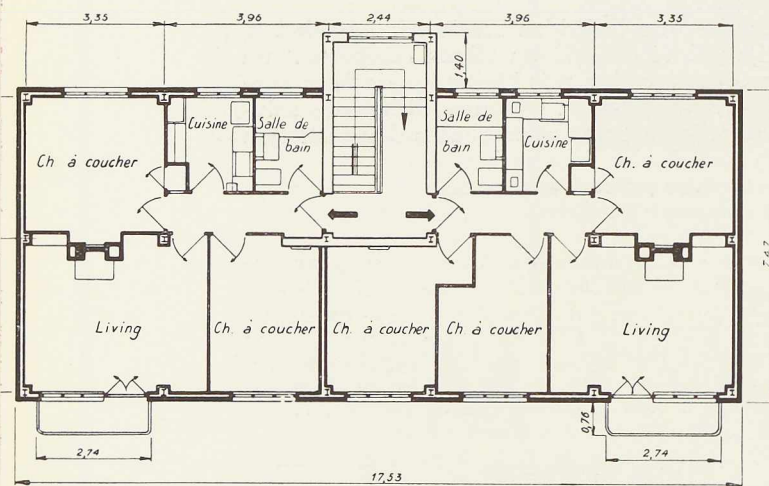


Fig. 2. Plan du 1^{er} étage. On note la disposition standard des cuisines et salles de bain aux deux étages.

L'escalier intérieur ne dessert que deux appartements par étage. Chaque appartement comporte essentiellement un hall central, auquel ont directement accès toutes les pièces. La salle de famille (*living room*) et les principales chambres à coucher sont placées du côté du soleil. Chaque salle de famille dispose d'un balcon privé, de dimensions amples, où les enfants peuvent jouer, au soleil (fig. 17).

La cuisine et la salle de bain forment une unité standard disposée de la même façon et à la même

place à tous les étages, ce qui permet une réalisation économique et standardisée de toutes les canalisations.

Les avantages de la standardisation sont en général méconnus dans le bâtiment où l'on craint parfois que cette standardisation constitue uniquement une entrave dans les solutions possibles pour le parti. En réalité, une standardisation judicieuse des éléments constructifs permet à l'architecte d'apporter à ses projets toutes les modifications et les variantes qui sont justifiées.

Or, cette standardisation permet une réduction sensible des prix de revient, quel que soit le système de construction adopté. L'économie ainsi réalisée est évidemment beaucoup plus sensible lorsqu'on met en œuvre des matériaux qui se prêtent à la production en série, à la fabrication à l'avance en usine par grande quantité, et au montage rapide sur place. Ce sont de tels matériaux qui ont été utilisés, à la fois dans un but d'expérience et de recherche, et dans un but de démonstration, pour la maison de King's Cross.



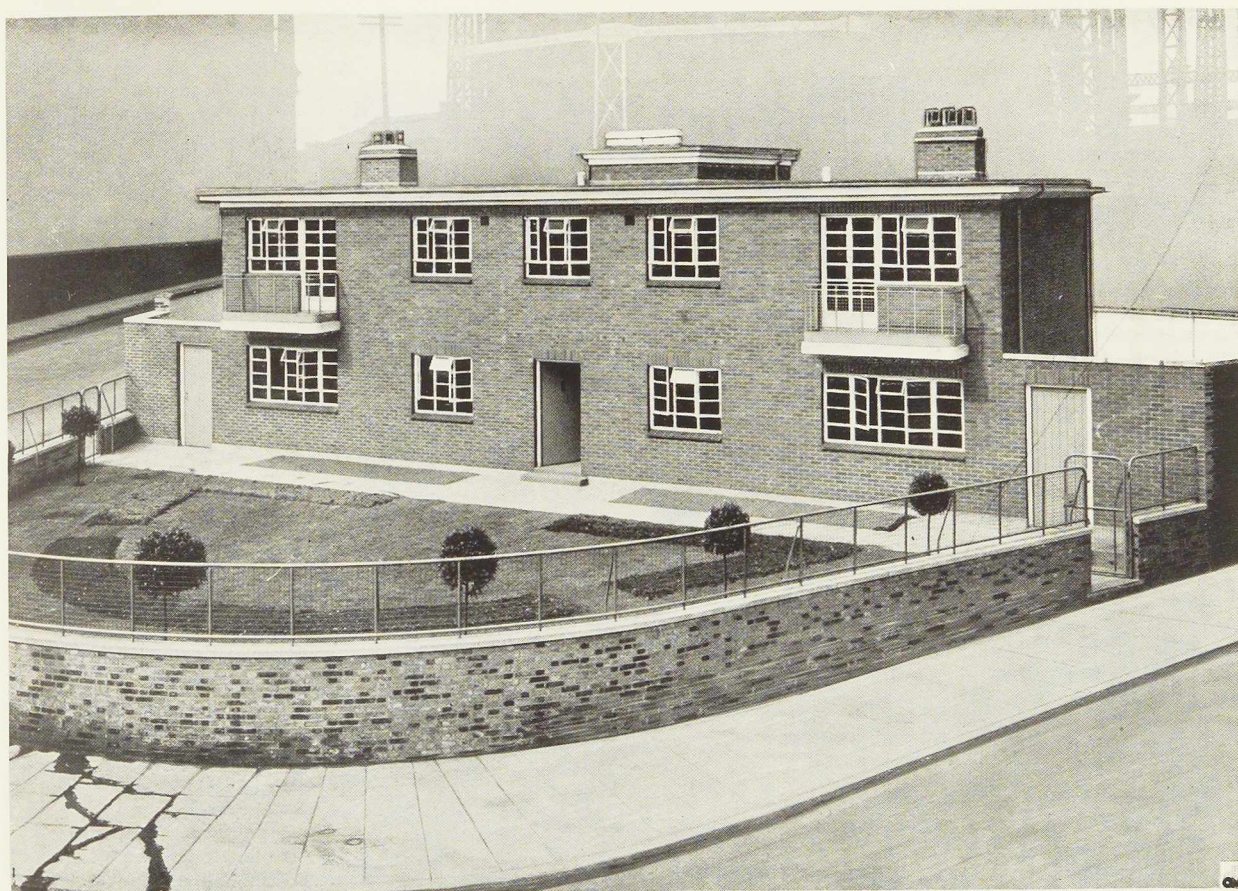


Fig. 3. Vue générale de la maison de King's Cross, à Londres.

L'ossature métallique

L'ossature métallique est composée d'éléments de portée et de hauteur standard. Elle se compose de trois portiques multiples à deux étages distants de 3^m65 et 3^m35 et entretoisés transversalement par des poutrelles. Elle a été rapidement montée et assemblée par boulonnage dès achèvement des fondations : sur cette ossature portante, la mise en place des éléments de remplissage a pu être menée rapidement et simultanément à tous les étages. On a commencé par les parties portantes des hourdis et notamment par la toiture, ce qui a permis de poursuivre ultérieurement les travaux sans être tributaire des conditions atmosphériques. Les remplissages verticaux n'ont d'ailleurs aucune fonction portante et sont, par suite, très légers.

Emploi de la tôle d'acier

Si les avantages de l'ossature métallique en

profilés sont notoirement connus, les vastes possibilités de la tôle d'acier pour l'habillage de l'ossature, particulièrement dans les habitations bon marché, sont encore peu connues et n'ont reçu jusqu'à présent que des applications partielles. Dans la maison de King's Cross, la tôle d'acier a été l'objet d'applications multiples très diverses.

Des tôles minces pliées en queue d'aronde, assemblées par soudure au point, ont été mises en œuvre pour la constitution des éléments portants des hourdis, de l'armature des planchers flottants, des paliers de l'escalier, des armatures des cloisons intérieures, etc...

Les encadrements des fenêtres et des portes, les plinthes, les rainures pour cadres sont en tôle pliée, ainsi que quelques portes elles-mêmes. Enfin, l'équipement des cuisines et des salles de bains, réalisé de façons variées dans un but de démonstration, comporte principalement des appareils en tôle émaillée au four.



L'escalier

L'escalier est entièrement en acier. Chaque volée comportant des limons et des marches en tôle pliée ou emboutie est construite en usine et est assemblée directement à l'ossature au cours même du montage de celle-ci. De cette façon, l'escalier est très rapidement utilisable par les différents corps de métier (fig. 5). Le garde-corps est constitué par des panneaux en caisson en tôle, fixés au limon et à la main-courante par des vis (fig. 6). Les parties portantes des paliers sont en tôle pliée en queue d'aronde. Le parachèvement de l'escalier comporte exclusivement la coulée de granito sur les marches et les paliers, comme



Fig. 4. L'escalier achevé. Les garde-corps sont en tôle peinte, les marches sont revêtues de granito.

couche d'usure, ainsi qu'une couche de peinture sur les parties métalliques (fig. 4).

Les planchers

L'ensemble du plancher du 1^{er} étage et de la toiture est construit en tôle d'acier pliée en queue d'aronde. Des éléments en caisson de formes différentes ont été employés au premier étage et pour la toiture.

Au 1^{er} étage, le plancher est constitué par des éléments en caissons, assemblés par soudure au point, de 50 cm de largeur et d'une portée d'environ 3^m65 (fig. 7 et 8). Ces caissons sont suffisamment résistants pour servir, dès leur pose, comme plancher de travail. Ils reposent simplement sur les



Fig. 5. Mise en place de la tôle pliée en queue d'aronde constituant la partie portante du palier intermédiaire. Les limons sont en tôle, chaque volée est construite en usine.

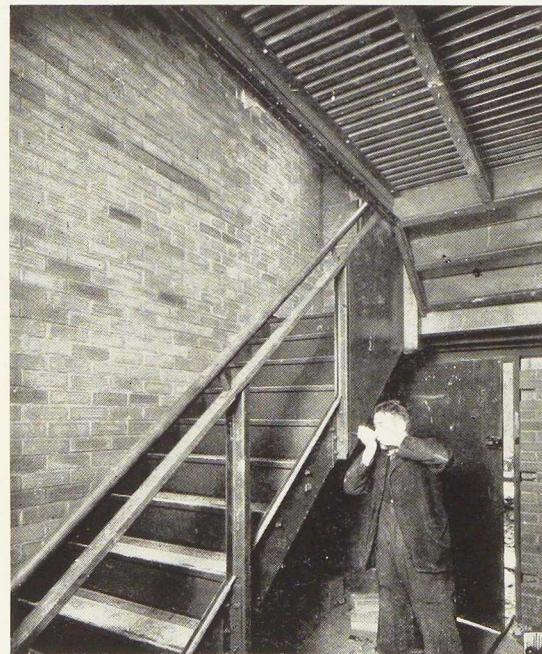


Fig. 6. Mise en place des panneaux en caissons en tôle constituant le garde-corps; ces panneaux sont vissés au limon et aux montants de la main courante.

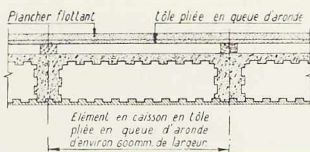


Fig. 7. Coupe dans le plancher du 1^{er} étage.

caissons et l'ossature des bandes de matière isolante qui séparent tout à fait l'ossature des planchers et jouent un rôle important dans la propagation des bruits.

Chaque caisson pèse 43,5 kg et peut être aisément mis en place par deux hommes sans aucun appareillage spécial. On coule ensuite du béton dans les minces nervures ménagées entre les

poutres de l'ossature sans qu'aucune fixation spéciale n'ait été jugée nécessaire. Grâce à cette disposition, il a été possible, à peu de frais, d'intercaler entre les

caissons, et au-dessus de ceux-ci. Le plancher ainsi constitué ne pèse que 100 kg par mètre carré, alors qu'un plancher de même résistance, en béton armé, pèserait 210 kg par mètre carré. La hauteur d'encombrement, y compris les enduits de plafonnage, est de 15 centimètres.

Les caissons, également en tôle pliée en queue d'aronde, utilisés pour la toiture sont légèrement différents. Il n'est pas prévu de nervures en béton, et les caissons sont posés les uns à côté des autres. Par contre ces caissons sont raidis par entretoises verticales et obliques en tôle (fig. 10).

La couche d'air continue, créée par la juxtaposition des caissons, a 10 cm d'épaisseur. Elle forme un matelas isolant efficace contre les variations de température. Les caissons de la toiture débordent largement en porte-à-faux, tout autour de la maison, pour former une corniche.

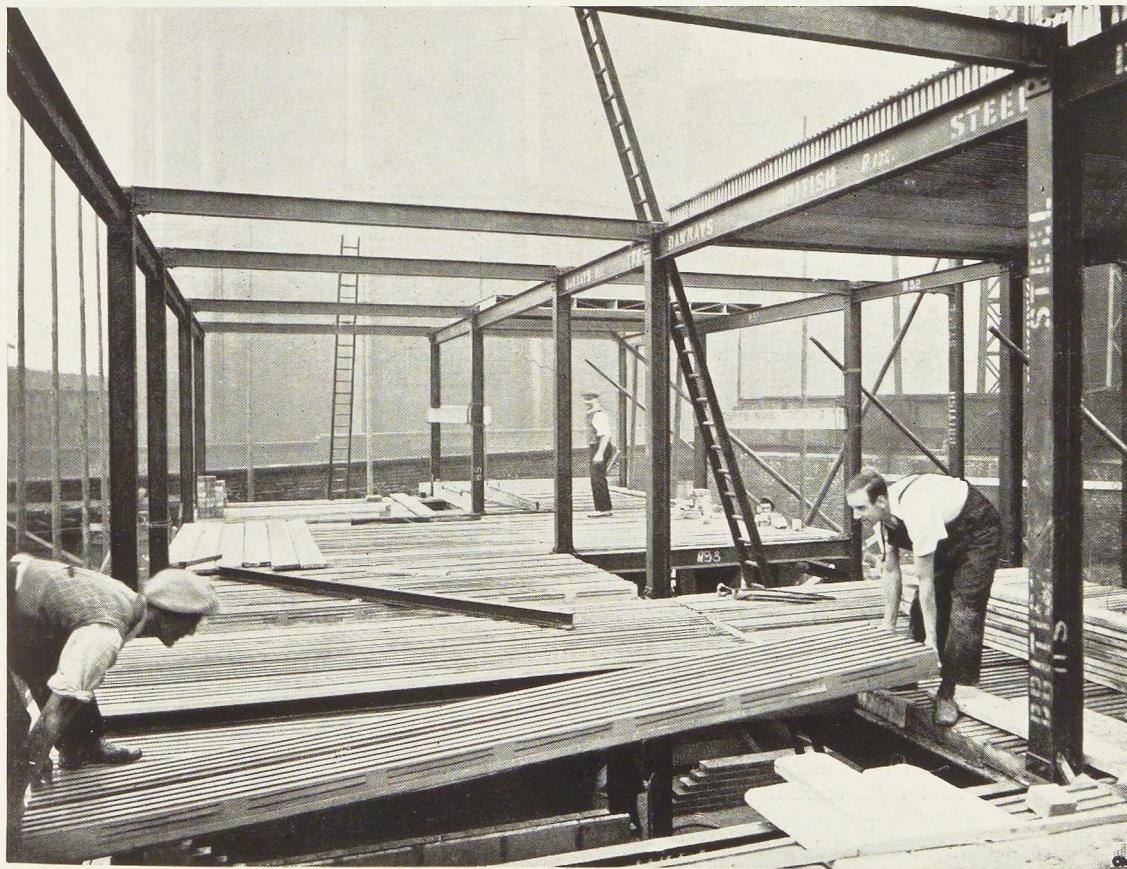


Fig. 8. L'ossature est achevée, on note la simplicité des assemblages des poutres et colonnes. Les ouvriers procèdent à la pose des caissons en tôle pliée en queue d'aronde du plancher du 1^{er} étage. Ces caissons servent immédiatement de plancher de travail.



Les balcons du 1^{er} étage sont également constitués par des éléments en caisson prolongés en porte-à-faux.

Plancher flottant

L'aire de béton, réalisée au-dessus des caissons en acier, constitue en elle-même un sous-plancher parfaitement utilisable et qui sera en fait, dans bien des cas, utilisé directement. Dans le cas présent, on a désiré perfectionner l'isolation acoustique et thermique en établissant, au-dessus du béton, un plancher flottant indépendant.

Ce plancher est constitué par une feuille de tôle pliée en queue d'aronde reposant sur des lambourdes distantes d'approximativement 0^m60, et munies à leur partie inférieure d'étroites bandes d'asbeste. Une couche de béton de faible épaisseur est coulée sur la tôle (fig. 11).

Dans chaque chambre, le plancher flottant est entièrement indépendant; il est notamment isolé des cloisons et murs contigus par des feuilles d'asbeste.

Murs et cloisons

Dans le cas d'une maison à ossature, les murs et les cloisons n'ont plus aucune fonction portante et constituent exclusivement des écrans isolants. On peut ainsi réaliser des murs très légers (fig. 9).

Les murs extérieurs sont doubles; la partie extérieure a été réalisée en mur d'une demi-brique d'épaisseur. Cette solution s'indiquait pour son bel aspect; de plus, elle est économique et ne nécessite aucun frais d'entretien.

La partie intérieure des murs ainsi que les cloisons ont fait l'objet de trois solutions différentes. Dans l'appartement n° 1, les cloisons sont formées de panneaux creux en tôle pliée en queue d'aronde identique à celle des planchers. Ces cloisons en acier ont été très rapidement montées, les panneaux ayant été fabriqués à l'avance. Les nervures de la surface assurent une parfaite adhérence aux enduits.

Dans l'appartement n° 2, on a placé des blocs de béton léger, d'un type couramment employé dans les bâtiments à ossature métallique. Dans les appartements n° 3 et 4, enfin, il a été fait usage d'éléments en terre cuite creux et rainurés, assurant l'adhérence des enduits.

Portes et fenêtres

Les chambranles des portes et les châssis dormants, qui ont été utilisés d'une façon systématique, offrent de nombreux avantages. Ce sont



Fig. 9. Construction d'une cloison intérieure en briques creuses. On note que le châssis dormant de la fenêtre est déjà placé et que la cloison vient s'y adapter. La poutre du 1^{er} étage est entourée d'une tôle pliée en queue d'aronde sur laquelle sera appliqué directement l'enduit.

des cadres en tôle pliée construits à l'avance en série.

Ils sont aisément placés, sans risque de déformation ou de cassure, au cours de la construction



des murs, auxquels ils servent de gabarits. Leur emploi permet d'utiliser non seulement des portes de dimensions standard, mais également des châssis de fenêtres réalisés à l'avance d'après des dimensions constantes. Si l'on tient compte qu'actuellement les mesures des châssis de fenêtres sont encore souvent prises sur place, à cause des différences sensibles dues au travail du maçon, on se rend compte de l'économie d'emploi de châssis dormants standard calibrant rigoureusement les baies de la maçonnerie.

Les châssis dormants sont complétés par un élément en tôle qui constitue simultanément le seuil intérieur et extérieur de la fenêtre. Cet élément remplace avantageusement les éléments en bois et les enduits qui sont sujets à la destruction par suite de l'humidité et du soleil.

Tous ces chambranles et châssis dormants comportent de belles surfaces lisses et non déformables auxquelles la peinture adhère parfaitement.

Les châssis de fenêtres sont eux-mêmes en acier et montrent, par leurs formes variées et la disposition des ouvrants, quelques-unes des possibilités d'adaptation de cet emploi actuellement classique de l'acier.

Les chambranles en acier, ainsi d'ailleurs que les châssis dormants peuvent recevoir avec une égale facilité des portes et fenêtres de type et construction quelconques. Aussi quatre types différents de portes ont été mis en œuvre dans cette construction. Toutes les portes d'entrée ainsi que les portes intérieures du premier appartement sont entièrement métalliques. Elles comportent deux feuilles de tôles assemblées sur un cadre léger en acier. L'appartement n° 2 a des panneaux en *Plimax*, contreplaqué de bois recouvert d'une fine tôle, fixé sur un cadre en bois; l'appartement n° 3 est équipé de portes en contreplaqué; l'appartement n° 4 de portes courantes en bois tendre.

La combinaison des chambranles en acier et des

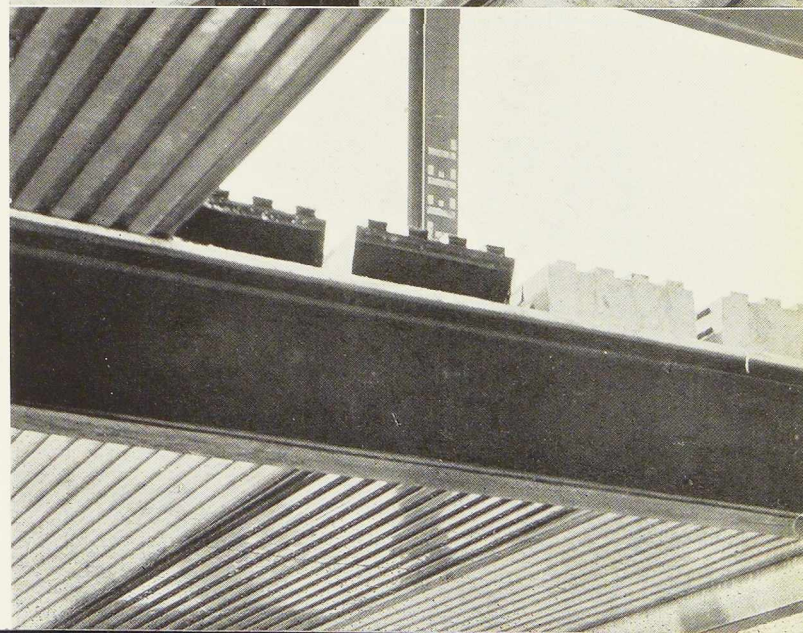
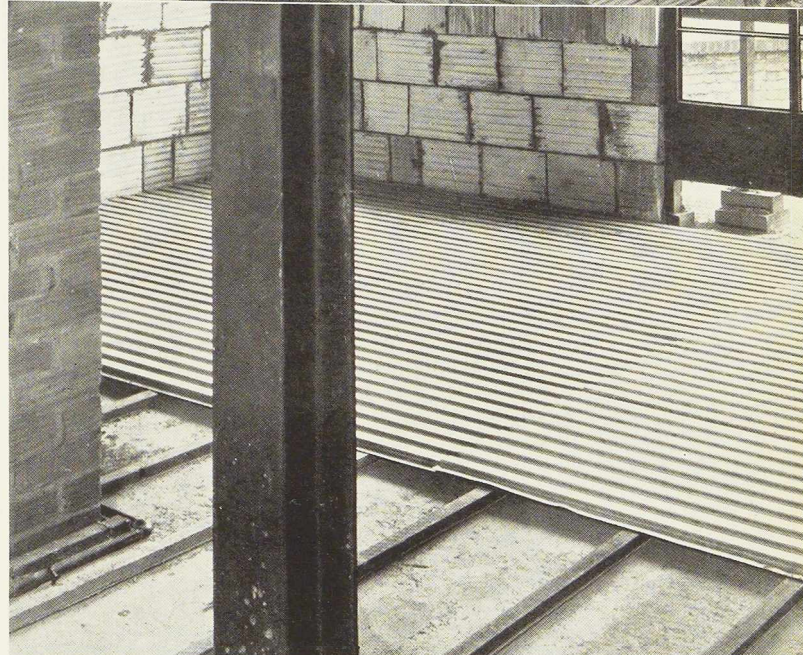


Fig. 10. Pose d'éléments de la toiture. Ceux-ci, munis d'entretoises verticales et obliques, sont placés côte à côte.

Fig. 11 (au milieu). Pose du plancher flottant du 1^{er} étage. Son armature, une tôle pliée en queue d'aronde, repose sur des lambourdes isolées de la dalle en béton par des bandes d'asbeste.

Fig. 12. Détail des caissons du 1^{er} étage dont certains déjà obturés en vue de la coulée du béton.

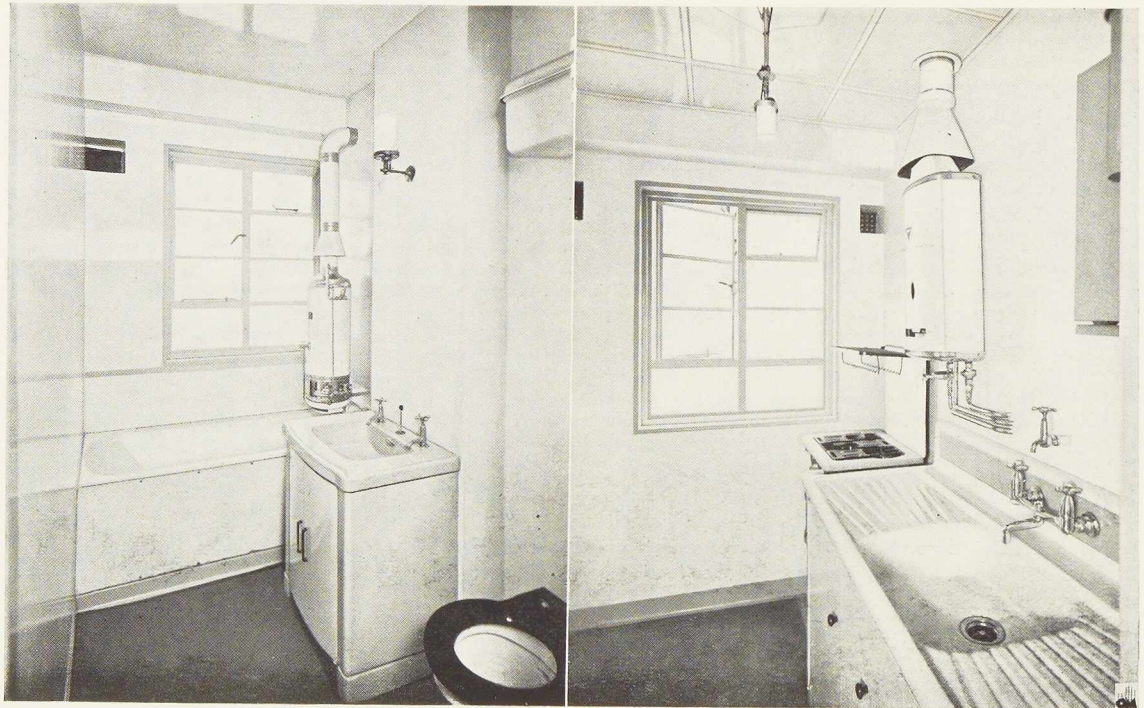


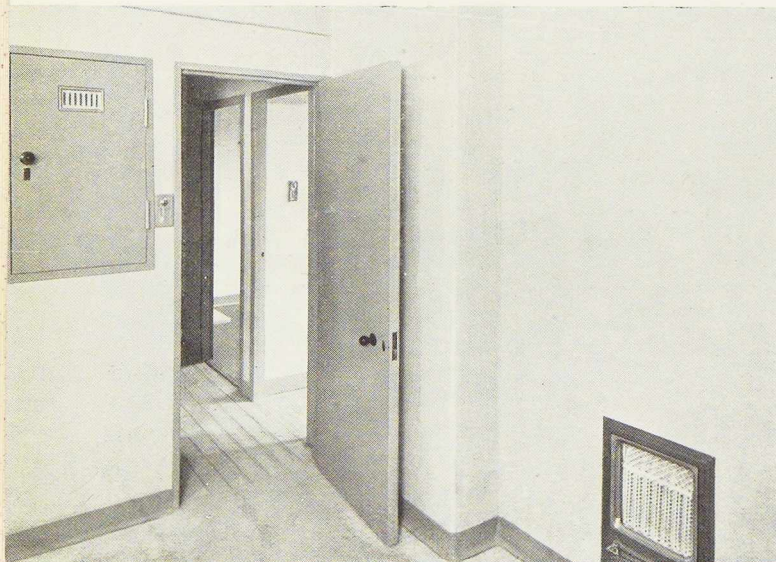
Fig. 13 et 14. Vue d'une salle de bain et d'une cuisine équipées d'appareils en tôle émaillée.

portes métalliques qui, qu'elles soient munies de cadres en acier ou non, sont susceptibles d'une fabrication en grande série, semble appelée à de grands développements.

Les revêtements

Des types variés de revêtements ont été mis en œuvre pour les planchers, les murs et les plafonds; ils ont montré la possibilité d'utiliser dans ce but la tôle, notamment pliée en queue d'aronde.

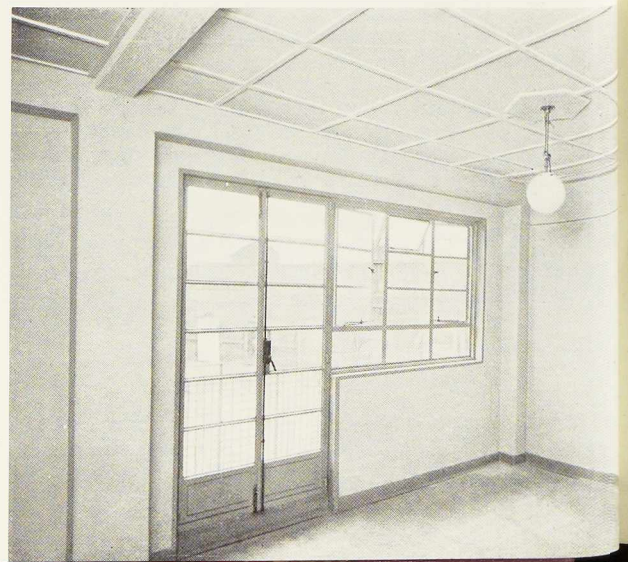
Fig. 15. Vue intérieure d'une pièce. La porte et les chambranles sont en acier ainsi que les plinthes incurvées.



A l'étage supérieur, les plafonds sont en larges panneaux en tôle à joints apparents de types différents. Ces plafonds ont des emplois de plus en plus étendus dans les bâtiments commerciaux et industriels et conviennent parfaitement aux maisons d'habitation. Ils sont entièrement séparés du plancher par une couche d'air qui joue un rôle important dans l'isolation acoustique et thermique de la maison.

Le rez-de-chaussée est équipé de plafonds suspendus en panneaux de béton léger et le hall

Fig. 16. Un living-room. Le plafond est en tôle; la porte-fenêtre donne sur un large balcon.



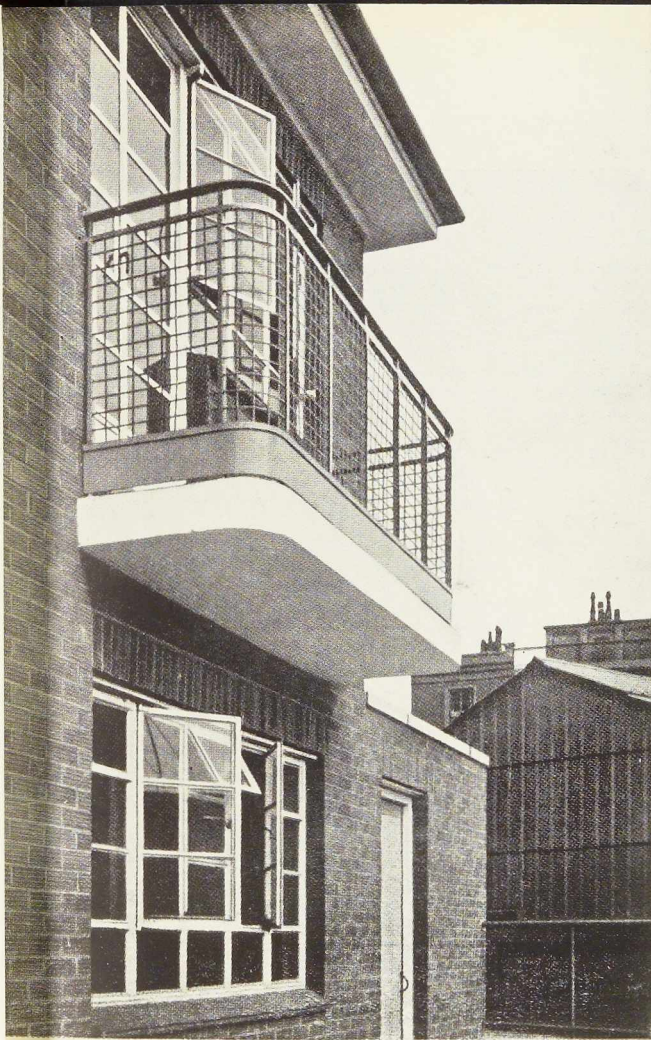


Fig. 17. Un des balcons dont le garde-corps a été spécialement prévu pour les jeux des enfants. On notera la large bande en tôle à la base et le treillis à larges mailles.

d'entrée en panneaux en matière fibreuse à base d'asbeste.

Les murs sont recouverts d'enduits placés par endroits sur des tôles pliées en queue d'aronde, auxquelles ils adhèrent parfaitement.

Les revêtements de parquets sont généralement en linoléum collé directement sur le béton des planchers flottants. On a également utilisé un aggloméré de liège et un revêtement à base d'asphalte coloré.

Comme nous l'avons déjà signalé, il a été fait usage partout de plinthes et de rainures pour les tableaux, en tôle pliée. Les plinthes sont incurvées afin de faciliter le nettoyage.

Equipement intérieur

La maison est entièrement équipée avec des appareils à gaz, et comporte une série d'applications très variées de ce combustible. Signalons les

foyers à gaz des chambres, les cuisinières à gaz, les chauffe-bains, les chauffe-eaux, l'éclairage, qui est pourvu d'interrupteurs-allumeurs automatiques lui assurant les mêmes avantages que l'éclairage électrique. Un choix considérable d'appareils sanitaires est présenté. La plupart sont en tôle d'acier emboutie, émaillée au four. On peut signaler entre autres différents types de baignoires, des lavabos, des éviers, des chauffe-eaux, des cuvettes de w. c., etc.

Dans l'appartement n° 4, une cuisine modèle, adaptée à l'emplacement réduit dont on dispose, a été réalisée par le *Kitchen Planning Centre*.

On peut encore signaler les conduits d'évacuation des ordures ménagères, ainsi que les poubelles qui sont en tôle d'acier et d'un modèle étudié en vue de répondre au problème des habitations ouvrières.

Les balcons ainsi que les murs des jardins sont protégés par des garde-corps à larges mailles métalliques fixés à des cadres en tubes d'acier.



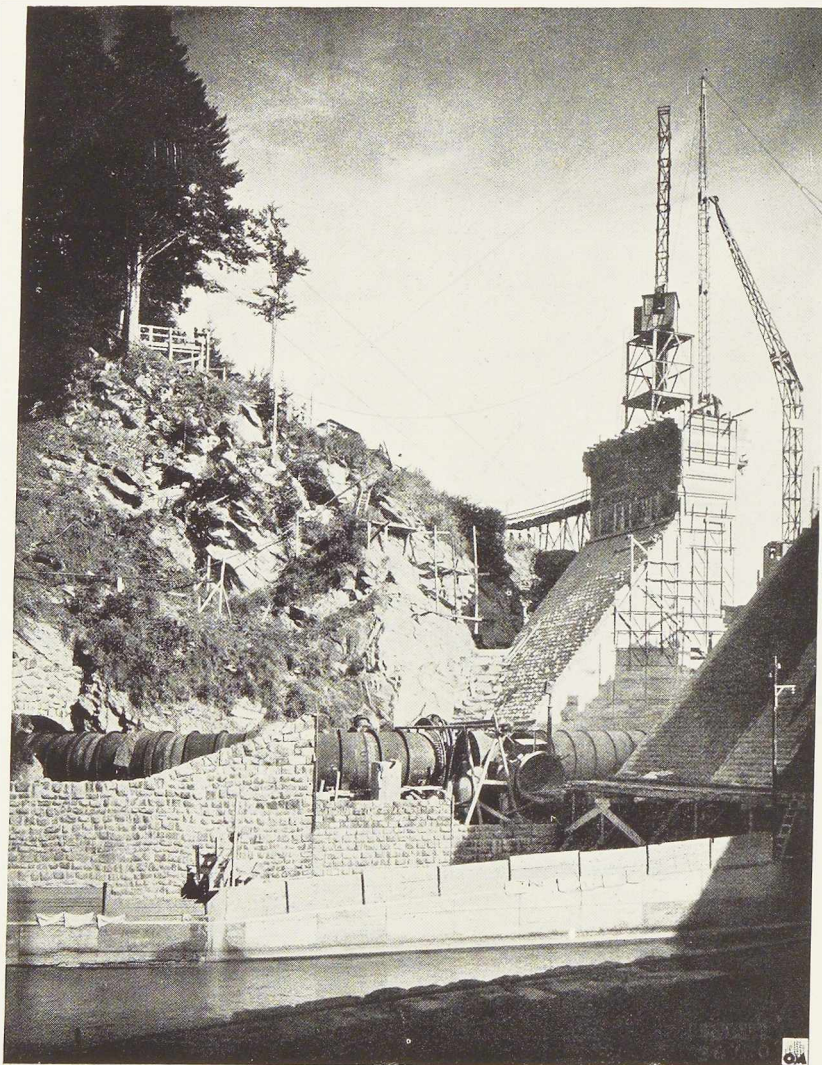


Fig. 18. Vue générale de l'installation.

La conduite forcée de l'usine hydro-électrique d'Etzel (Suisse)

L'usine hydro-électrique d'Etzel, récemment construite en Suisse, utilise la chute de la Sihl qui se jette dans le lac de Zurich.

La nouvelle usine a été prévue pour fournir une énergie de 160 millions de Kwh par an. Les installations comprennent un lac artificiel, un barrage, un tunnel sous pression, une cheminée

d'équilibre, une conduite forcée et les bâtiments de l'usine proprement dite (voir fig. 19).

Le barrage (A) est en béton; le type adopté est celui des barrages à gravité. Sa hauteur est de 30 mètres et le cube de béton mis en œuvre atteint 25.000 m³.

Le tunnel sous pression (E) comporte dans sa

N° 1 - 1938



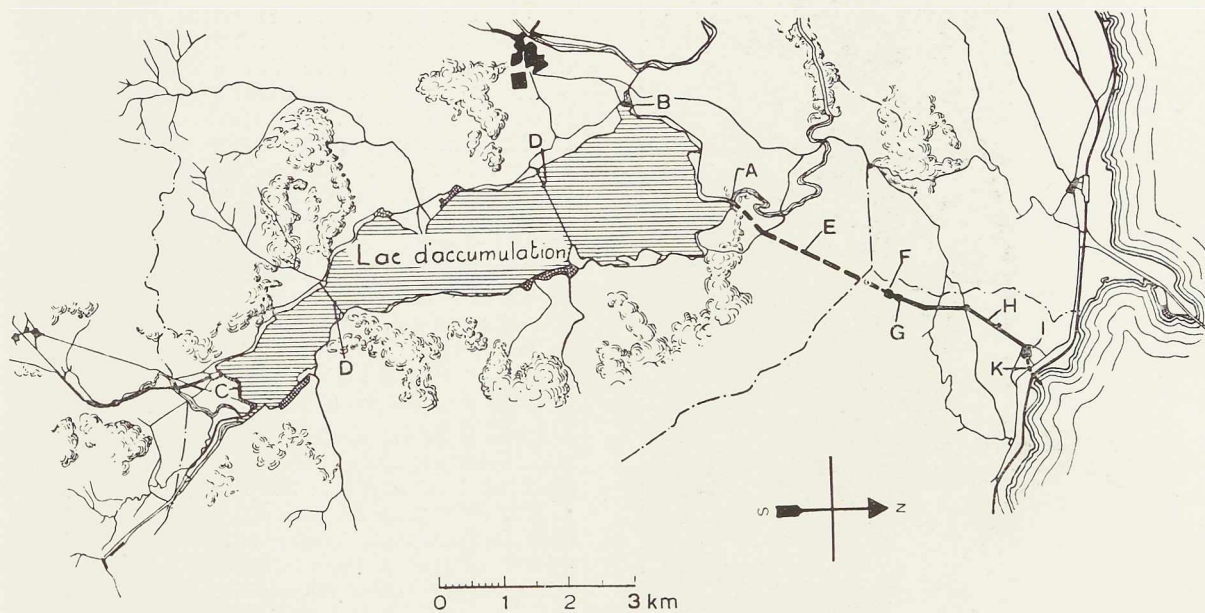


Fig. 19. Plan de situation.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| A Mur de barrage « Schlagen »; | F Cheminée d'équilibre; |
| B Mur de barrage « Hühnermatt »; | G Chambre des vannes; |
| C Mur de retenue; | H Conduite forcée; |
| D Ponts de Willerzell et Steinbach; | I Centrale électrique; |
| E Tunnel sous-pression; | K Canal d'évacuation. |

partie supérieure un premier tunnel taillé dans le rocher d'environ 500 mètres de longueur, ensuite il se présente, sur une longueur de 150 mètres, sous forme d'une conduite en béton armé dont les parois ont 15 cm d'épaisseur. Cette partie a été exécutée à ciel ouvert; elle correspond à la traversée d'une petite vallée. Ensuite, sur une longueur de 2.250 mètres, le tunnel sous pression a été taillé dans le rocher; le diamètre de ce tunnel est de 2^m89. Pour le calcul des parois on a tenu compte de la réaction du rocher, sauf à certains endroits où, par suite de la mauvaise qualité du sol, le revêtement du tunnel a été calculé pour résister à la pression totale de l'eau. L'armature principale comporte des cercles en barres de 20 à 40 mm de diamètre; l'armature de répartition est attachée à l'armature principale par soudure électrique. Le rocher a été consolidé au moyen d'injections de ciment. La longueur totale du tunnel est de 2.900 mètres.

La cheminée d'équilibre (F) se compose d'une conduite inférieure de 100 mètres de longueur et de 3^m40 de diamètre, d'une conduite verticale de 38 mètres de longueur et 3 mètres de diamètre

et d'un réservoir supérieur de 18 mètres de diamètre. Immédiatement avant d'arriver à la chambre des vannes (G), le tunnel se dédouble en 2 conduites métalliques jumelées (H), encastées dans le tunnel sur une longueur de 18^m30.

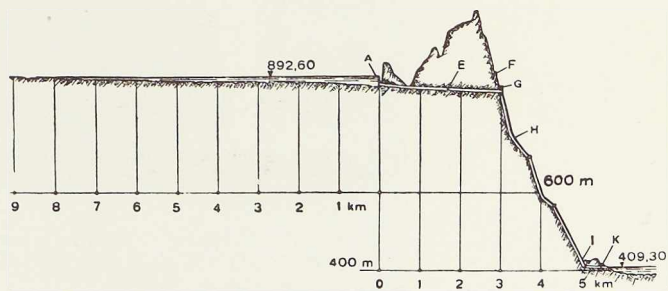


Fig. 20. Profil en long.

- A, mur de barrage; E, tunnel sous pression; F, cheminée d'équilibre; G, chambre des vannes; H, conduite forcée; I, centrale; K, canal d'évacuation.



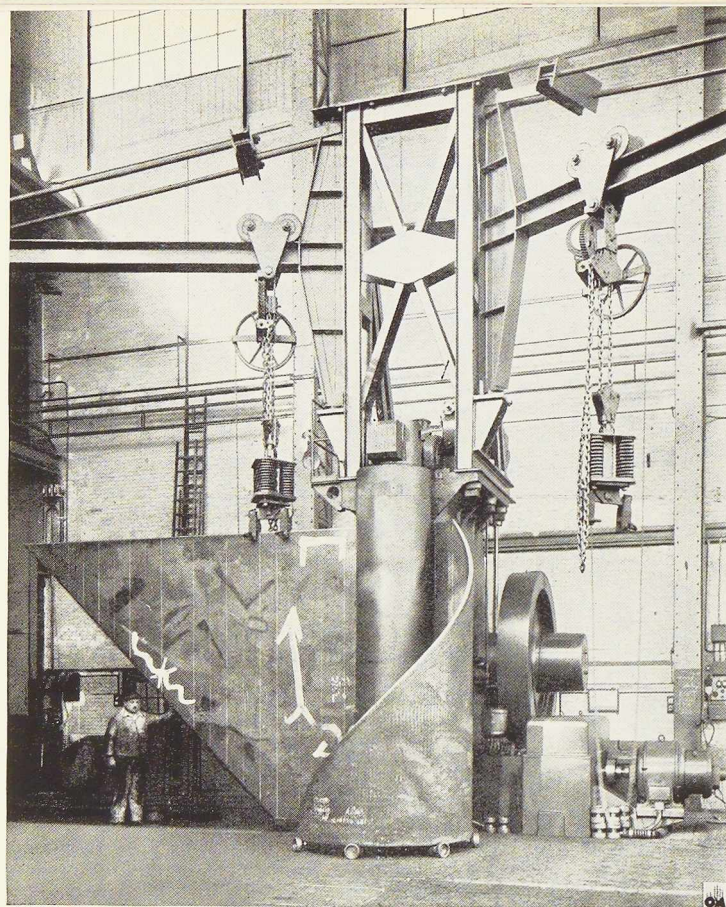


Fig. 21. Construction d'un élément de la conduite par assemblage des tôles en forme de parallélogramme, les joints sont disposés suivant une ligne hélicoïdale.

Avant de se dédoubler, la section du tunnel, d'abord circulaire de 3 mètres de diamètre, devient elliptique avec des axes de 6^m20 et 5 mètres. La figure 22 montre l'importance de la conduite à cet endroit. Quant aux conduites forcées jumelées (H), leur diamètre varie de 2^m10 au voisinage de la cheminée d'équilibre (F) à 1^m80 près de l'usine hydro-électrique (I). L'épaisseur des parois de la conduite forcée (H) va de 17 à 40 mm. Le poids total de la conduite est de 6.900 tonnes. Celle-ci a été exécutée en tôles d'acier de première qualité; ces tôles, en forme de parallélogramme, ont été assemblées au moyen de la soudure électrique de façon que les joints suivent une ligne hélicoïdale, ce qui diminue les tensions de soudure (fig. 21).

Après avoir été soudée, la conduite a été soumise à un chauffage dans un four spécialement construit à cet effet à la température de 600°, ceci en vue d'éliminer les tensions intérieures dues à la soudure. A pied d'œuvre, la conduite a été soumise à un sablage pour la débarrasser de la calamine et des traces de rouille. Immédiatement après le sablage, les parois ont été recouvertes d'une couche de bitume. Finalement tous les joints de soudure ont été contrôlés au moyen des rayons X.

La longueur de chacune des conduites atteint 2.175 mètres.

La fourniture et le montage de la conduite forcée d'Etzel ont été effectués par la firme *Sulzer Frères*.

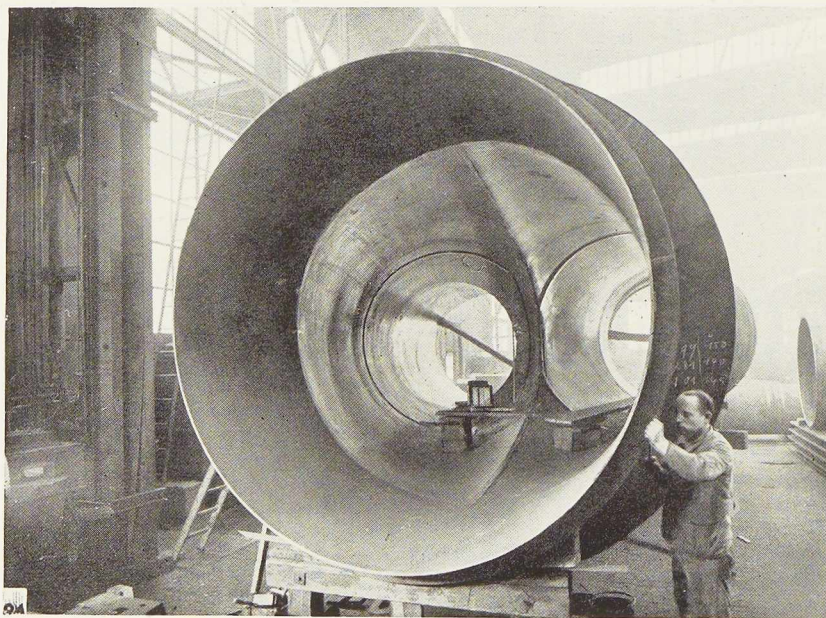


Fig. 22. Vue du tronçon de raccordement de la conduite de 3 mètres de diamètre avec les deux conduites de 2^m10.

N° 1 - 1938





Fig. 23. Façade principale sur Oxford Street et Old Cavendish Street.

Les nouveaux magasins D. H. Evans, à Londres

Architecte : **Louis Blanc**

A l'angle d'Oxford Street et de Cavendish Street, dans le centre commercial de Londres, la Société des Grands Magasins D. H. Evans & Co Ltd a fait construire récemment un vaste immeuble à usage commercial.

Le nouveau grand magasin, dont les plans sont l'œuvre de l'architecte Louis Blanc, occupe une superficie de 3.720 m². La façade sur Oxford Street mesure 41^m35, tandis que celle donnant sur Cavendish Street atteint 91^m20.

Le bâtiment comprend deux sous-sols, un rez-de-chaussée et sept étages, dont les deux supérieurs en retrait. La hauteur du bâtiment entre le niveau du trottoir et le parapet supérieur est de 24^m30; avec les deux étages supérieurs en retrait elle atteint 30^m40.

Les magasins proprement dits occupent le rez-de-chaussée et les quatre premiers étages. Un restaurant est installé au 5^e étage, tandis que les étages supérieurs ainsi que les deux sous-sols sont

N° 1 - 1938



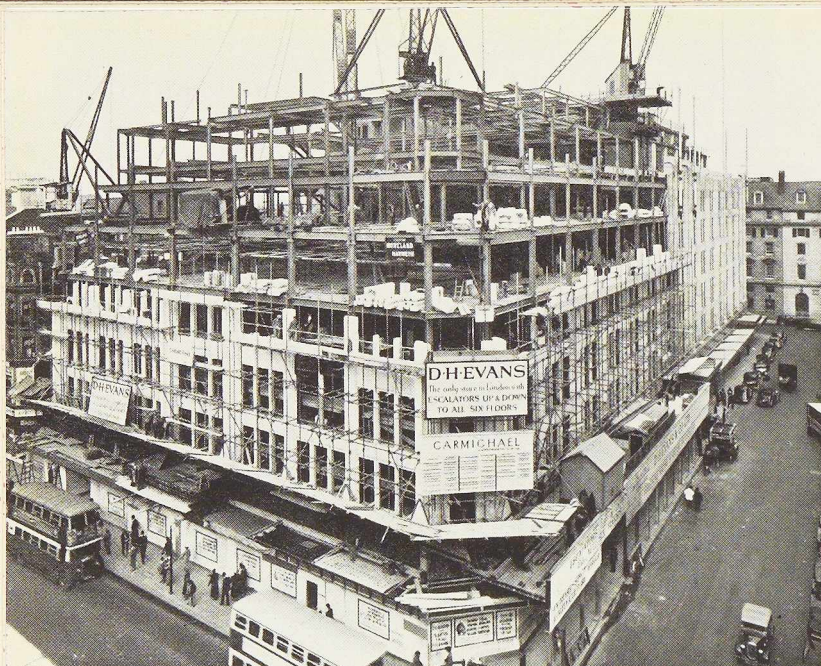


Fig. 24. Vue prise pendant les travaux, lors de l'achèvement du montage de l'ossature. 2.500 tonnes d'acier ont été montées en six semaines.

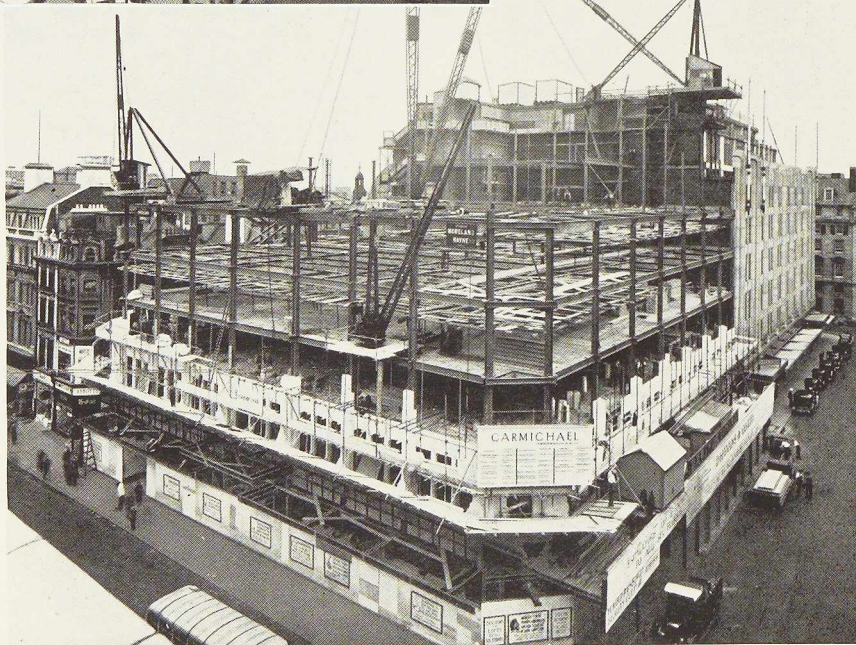
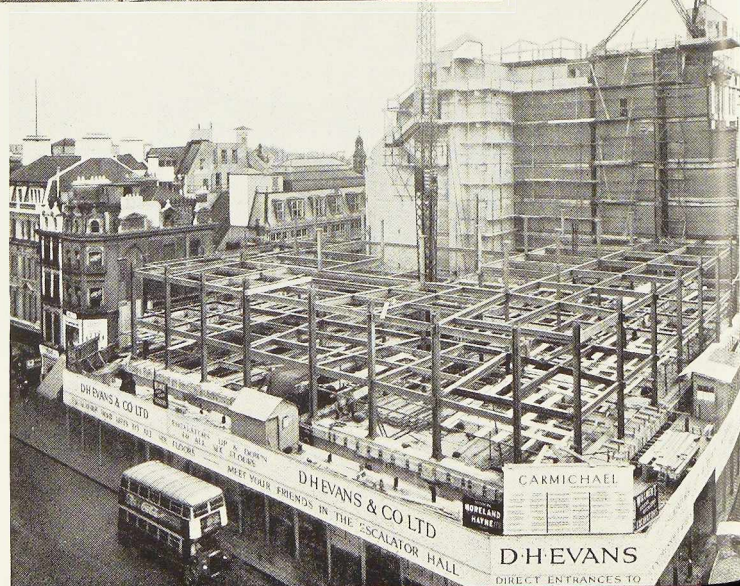


Fig. 25. Vue prise le 15 septembre 1936. On note que la pose des planchers et des revêtements suit le montage de l'ossature.

Fig. 26. Photo de l'ossature prise le 4 août 1936.



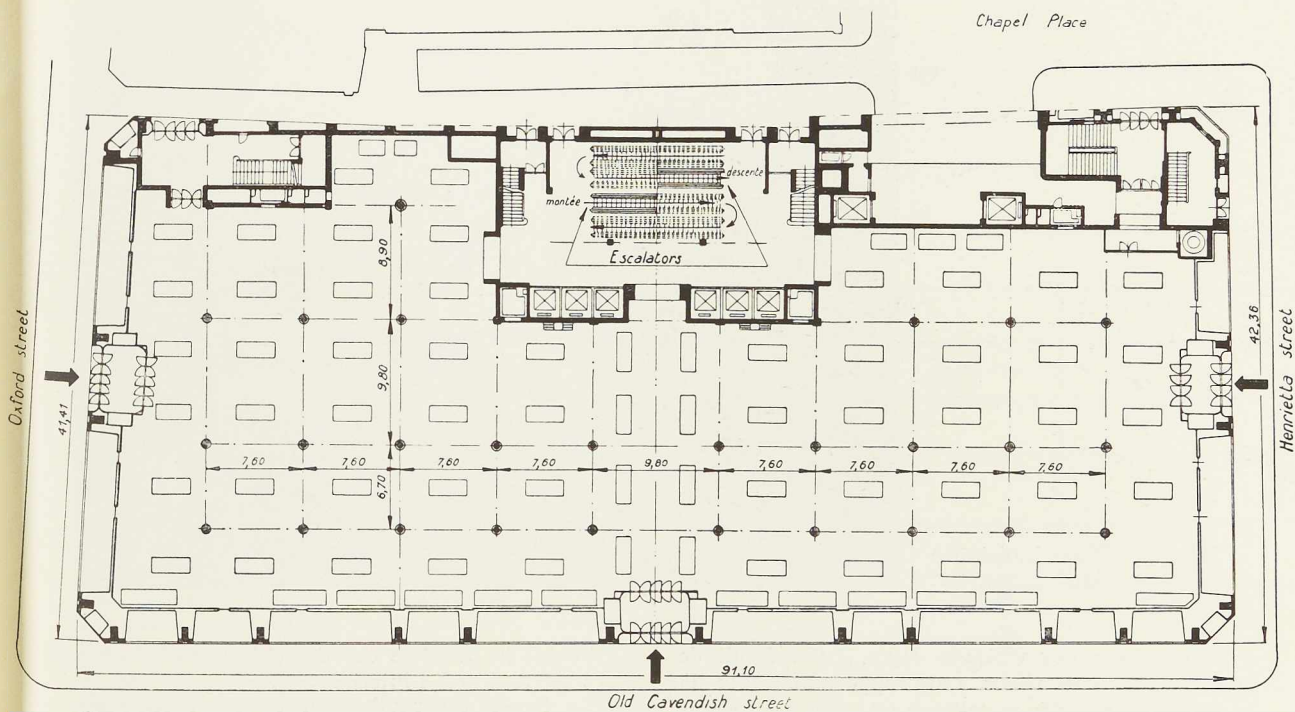


Fig. 27. Plan du rez-de-chaussée.

réservés à l'administration et aux services généraux.

Distribution des locaux

Les sous-sols abritent les services généraux. Le rez-de-chaussée, outre le magasin proprement dit, comprend, à sa périphérie, des vitrines de grandes dimensions mesurant 2^m60 en hauteur et 2^m45 en profondeur.

Le hall d'escalators et le local de chargement des marchandises se trouvent également au rez-de-chaussée. Les différents départements du magasin sont installés aux 1^{er}, 2^e et 3^e étages, qui sont également munis d'escaliers de secours, de gaines de ventilation, etc.

Le 4^e étage est occupé par de spacieux salons de coiffure ainsi que par différents locaux de service : administration, comptabilité, engagement du personnel.

Outre le restaurant, le 5^e étage abrite également des cuisines, glacières, garde-mangers, etc.

Les 6^e et 7^e étages sont réservés aux services des magasins et comprennent notamment des salles de stockage, des ateliers, le standard téléphonique, le service de publicité, etc.

Détails de construction

Le bâtiment est à ossature métallique; près de 6.000 tonnes d'acier ont été mises en œuvre pour sa construction. Cette ossature comporte des colonnes cylindriques pleines en acier, dont le diamètre atteint jusqu'à 38 cm (fig. 27bis). A leurs extrémités on a réalisé, au tour, des tenons de 25,1 cm de diamètre sur lesquels viennent s'appliquer, par serrage à chaud, des bases et chapiteaux en acier de section carrée. L'emploi de ce type de poteaux a permis de réduire l'encombrement des supports au strict minimum. Les planchers sont à nervures avec matelas d'air; le plafond, constitué par des plaques, est supporté par un grillage léger en acier portant sur l'aile inférieure des poutres principales.

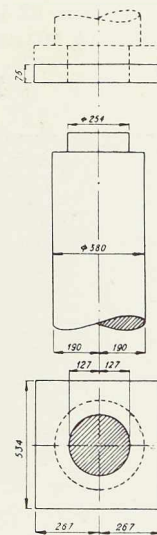


Fig. 27bis. Détail des colonnes pleines en acier.

N° 1 - 1938





Fig. 28. Vue intérieure des nouveaux magasins.

Au-dessus des vastes étalages, on a établi de fortes poutres rivées qui supportent toute la façade. L'ossature métallique est revêtue, sur une hauteur de 30^m40, d'un parement en pierre de Portland. Les façades des étages en retrait sont en pierre reconstituée.

A l'intérieur, tous les éléments de l'ossature ont reçu un enrobage en béton de 5 cm d'épaisseur, en vue de la protection contre le feu, conformément aux stipulations du *London Building Act*.

Toutes les fenêtres ont des châssis métalliques et s'ouvrent vers l'intérieur.

La façade du rez-de-chaussée est revêtue de granit gris d'un bel effet décoratif, les architraves étant d'une tonalité plus claire.

Escaliers

Le hall des escalators est tout à fait remarquable. Le public trouve à sa disposition 3 moyens d'atteindre les étages supérieurs : l'escalator,

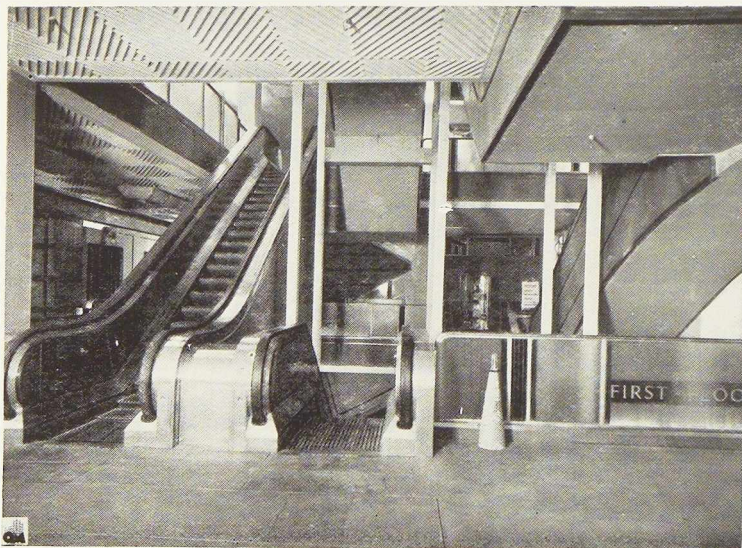


Fig. 29. Vue des escalators. On voit à gauche les escalators ascendants, à droite les escalators descendants.

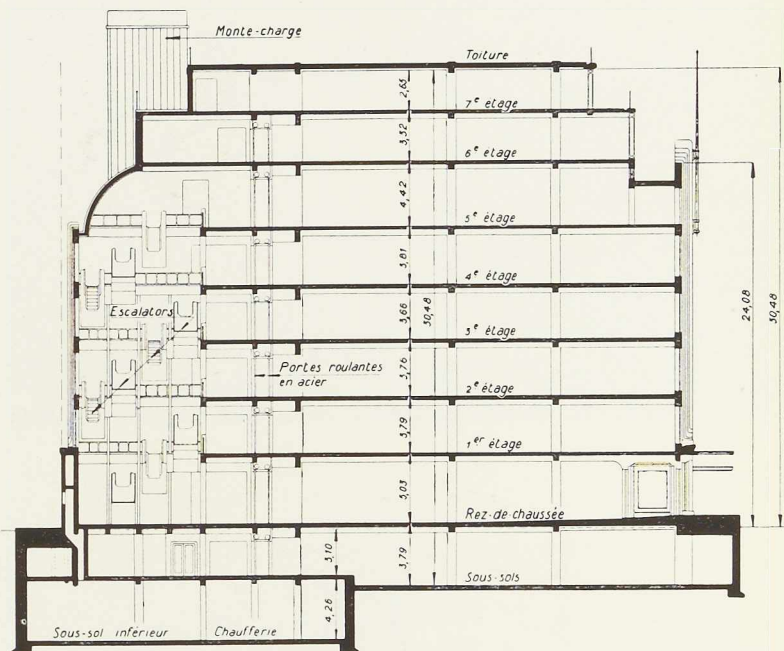
Fig. 30. Coupe dans le bâtiment.

l'ascenseur à grande vitesse ou l'escalier. A noter également que les magasins *Evans* sont les premiers, à Londres, à posséder des escalators tant pour la montée que pour la descente.

De la rue, on peut atteindre l'étage supérieur du magasin en 1 1/2 minute. Généralement, la valeur commerciale d'un étage décroît en proportion de sa hauteur au-dessus du niveau de la rue. Les escalators, donnant accès aisé à tous les étages, ont eu pour effet de rendre identique la valeur commerciale des différents étages.

Chauffage et conditionnement de l'air

Le chauffage du magasin est assuré par une installation de chauffage central à vapeur. D'autre part, 4 conduites peuvent fournir de l'air chaud au magasin. La température de chaque étage est réglée par un contrôle thermostatique. L'air frais, pris à l'intérieur, au niveau du premier étage des magasins, passe par un filtre automa-



lique et par un réchauffeur contrôlé thermostatiquement. Cet air envoyé ensuite dans la chambre de lavage est finalement distribué à travers des gaines dans les différents étages.

Construction

L'immeuble a été érigé en deux sections. Les travaux de déblais de la section Nord ont été commencés en janvier 1935. En avril 1935, on a commencé l'exécution des fondations, et la première section a été ouverte au public en février 1936. Les démolitions se rapportant à la deuxième section ont été ensuite commencées.

L'opération a présenté des difficultés considérables, l'ancien bâtiment était en effet une construction à ossature métallique relativement moderne, comprenant notamment un escalier en béton armé, dont la démolition a été particulièrement coûteuse. Le terrain a été déblayé en juin.

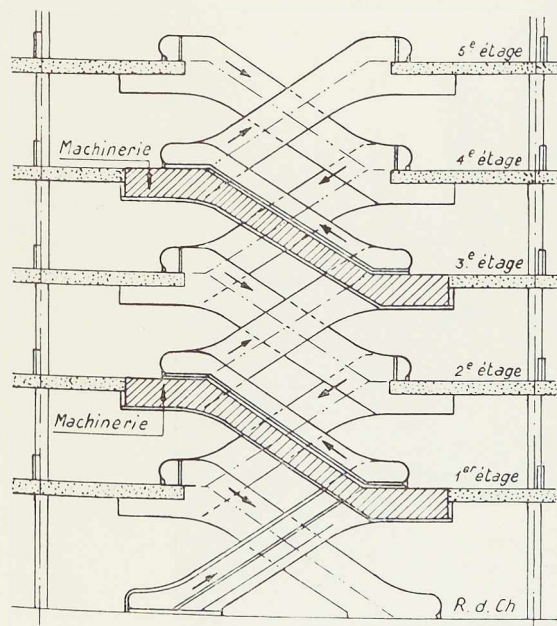


Fig. 31. Schéma montrant la disposition des escalators montants et descendants.

N° 1 - 1938





L'ossature en acier a été achevée en octobre et le bâtiment ouvert au public fin février 1937.

Ainsi ce bâtiment de près de 135.000 m³ a été construit en 19 mois de travail effectif. Ce temps-record est dû au choix de la méthode de construction et au programme élaboré et fidèlement suivi par les entrepreneurs généraux, la firme *James Carmichael Ltd*, et les constructeurs de l'ossature en acier, la firme *Moreland, Hayne & Co Ltd*. Cette belle construction fait honneur à son auteur, l'architecte Louis Blanc.

Fig. 32. Vue des magasins au 1^{er} étage.



Fig. 33. Façade sur Oxford Street.

Puits standard avec fourreaux métalliques

Au cours d'importants travaux, exécutés récemment à New-York pour la construction d'un garage, les constructeurs ont employé en principe le mode de fondation suivant : des pieux métalliques enrobés de béton, foncés à l'aide d'un fourreau métallique perdu.

On fonce tout d'abord dans le sol un tube métallique de 61 cm de diamètre par havage au moyen d'outils rotatifs; le fonçage continue, lorsque le rocher est atteint, avec un trépan. Le tube est descendu sur toute la hauteur de rocher décomposé et sur 20 à 30 cm de rocher dur. On y verse alors un coulis de ciment pour empêcher les infiltrations d'eau. Une colonne métallique à larges ailes est descendue ensuite dans l'axe du tube, qui est rempli de béton.

Une plaque, convenablement raidie, recouvrant l'ensemble formé par le tube, la colonne métallique et le béton d'enrobage transmet la charge de la colonne supérieure.

Le rocher étant composé d'un mica-schiste assez tendre et fissuré, la pression maximum a été fixée à 60 kg par cm², ce qui donnait pour un forage standard une charge admissible de 175 tonnes environ.

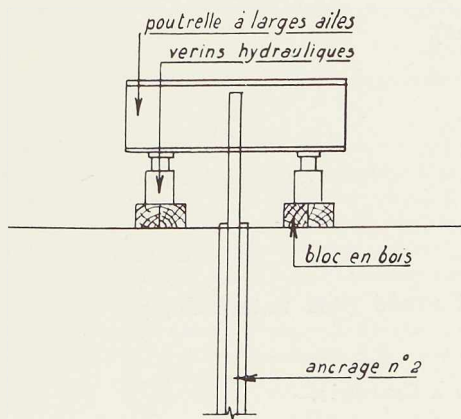


Fig. 35. Schéma du dispositif adopté pour l'essai des puits à l'arrachement.

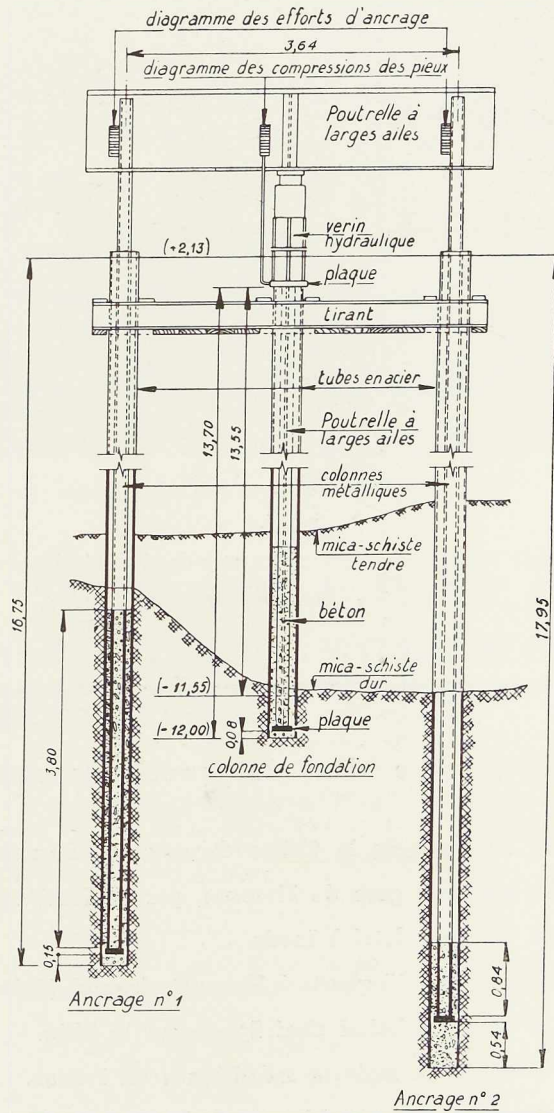


Fig. 34. Schéma du dispositif adopté pour l'essai de charge des puits. La colonne d'essai (au milieu) est un modèle à échelle réduite de la colonne du bâtiment. De chaque côté se trouvent les puits d'ancrage servant à maintenir la poutrelle qui reçoit l'action des vérins hydrauliques.



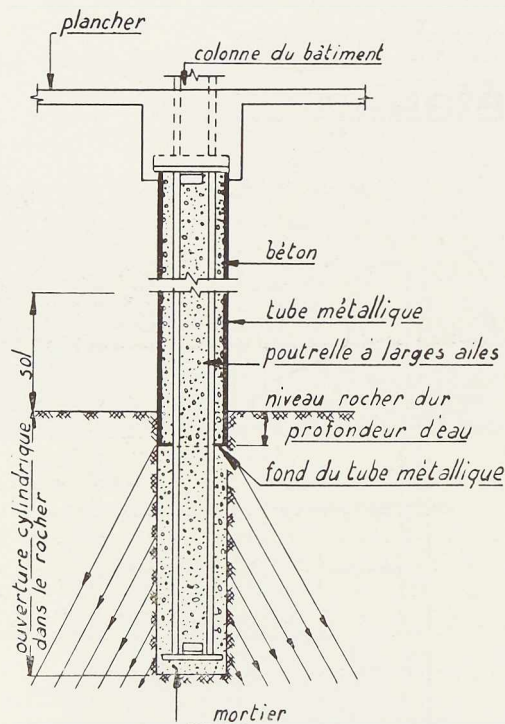


Fig. 36. Détail d'un puits standard foré dans le rocher pouvant porter une charge de 175 tonnes.

Puits chargeant le rocher par adhérence latérale du béton

Dans le garage en question, certaines colonnes devaient porter des charges de 680 tonnes. Pour répartir ces charges sur le sol, on pouvait ou bien forer pour chaque pilier 4 tubes standard avec chevêtre réunissant les quatre têtes, ou bien forer un seul tube de 1^m22 de diamètre pour lequel il n'existait pas d'ailleurs de matériel de forage.

Les ingénieurs de la ville de New-York ont préféré adopter une solution inédite qui consistait à approfondir le forage dans le rocher dur, afin de prendre les $680 - 175 = 505$ tonnes restantes par adhérence du béton aux parois du puits sur la base d'une charge unitaire de 10 kg par cm². Avec un tube standard de 61 cm de diamètre on obtenait comme longueur de fiche du pieu dans le rocher dur

$$\frac{505.000}{10 \times 3,14 \times 61} = 263 \text{ cm.}$$

Avant les travaux, on a procédé à des essais préliminaires par compression, puis par arrachement, de tubes de 305 mm de diamètre, forcés par le même procédé. Ces essais ont donné comme résultat : enfoncement élastique 13 mm; enfoncement permanent 1,5 mm; rupture d'adhérence à 27 kg/cm².

D'après Engineering News-Record, 9 septembre 1937.

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

Le bâtiment de la Caisse d'épargne à Posnan (Pologne).

La nouvelle gare de Florence, par A. FAVA.

Le Queen's Hotel à Leeds.

L'ascenseur Bürgenstock-Hammetschwand (Suisse).

Le pont « Admiral Graf Spee » sur le Rhin.

Une cité de maisons métalliques en France.

Contrôle radiographique par les rayons X d'un pont soudé pour autostrade, par F. GUYOT.

Caissons soudés en Hongrie, par B. ENYEDI.

Le nouvel immeuble de la Bibliothèque des Jagellons à Cracovie.





Fig. 37. Vue générale du pont-rails franchissant le boulevard Ney.

Construction d'un pont sous rails en charpente métallique soudée au-dessus du boulevard Ney, à Paris ⁽¹⁾

par M. Widman,

Ingénieur principal du Matériel des Voies et du Service des Eaux
à la Compagnie du Chemin de Fer du Nord

et M. Mucherie,

Ingénieur principal de la Voie

Le réseau du Nord, qui a construit le premier pont-rails français en charpente métallique entièrement soudée, vient de mettre en service un deuxième pont-rails, également soudé, de dimensions plus importantes. Ce nouveau pont a été construit à l'occasion des travaux d'amélioration de la circulation routière à la porte de La Chapelle. Ces travaux comportaient l'élargissement du boulevard Ney et l'établissement d'un passage souterrain en vue d'éviter le croisement à niveau

de ce boulevard de ceinture et de la route nationale n° 1 de Paris à Calais.

Dans la région intéressée par ces remaniements, le boulevard Ney était traversé, au moyen d'un passage inférieur de 10 mètres d'ouverture droite, par une ligne à double voie du réseau du Nord, mettant en relation les gares de La Chapelle-Charbons et de La Plaine-Saint-Denis (fig. 38). Dans la situation nouvelle, les voies ferrées ont à traverser la rampe d'accès au passage souterrain et deux rues hautes latérales, ce qui a conduit à substituer au tablier existant de 10 mètres d'ouverture droite un tablier à 3 travées de 50^m80 d'ouverture droite totale.

⁽¹⁾ Le présent article a paru dans le n° 6 du 1^{er} septembre 1937 de la REVUE GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER, qui a bien voulu nous autoriser à le reproduire.

N° 1 - 1938



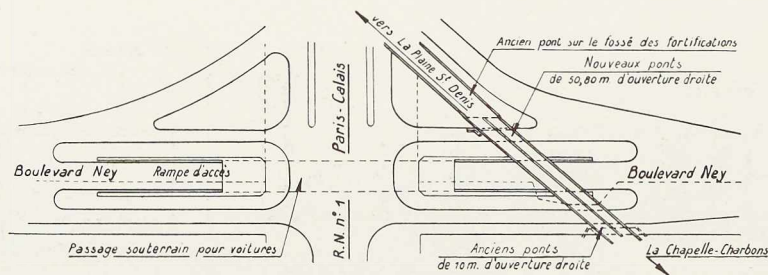


Fig. 38. Plan de situation.

D'autre part, le niveau des rues hautes latérales obligeait à réduire au minimum l'épaisseur des travées de rive; ce résultat a été atteint en constituant l'ouvrage en forme de pont à béquilles, dans lequel, n'étant point gêné par le niveau de la rampe d'accès au passage souterrain, on a donné à la travée centrale une hauteur suffisante pour soulager sensiblement les travées latérales au-dessus des rues hautes (fig. 37 et 39).

Comme pour le pont de La Plaine-Saint-Denis, le réseau du Nord a mis en concurrence, pour la construction de cet ouvrage, la charpente soudée et la charpente rivée. En demandant des propositions aux constructeurs, il les a laissés libres de recourir à la soudure pour tout ou partie du tablier et, en outre, d'utiliser l'acier 42/25 ou l'acier « Ac. 54 ».

Les propositions les plus avantageuses ont été remises par les Ateliers de Construction métallique *Schwarz-Hautmont*. Ces propositions résultaient d'un projet établi en collaboration avec les ingénieurs-conseils C. et P. Molitor. Elles comportaient un ouvrage en acier ordinaire entièrement soudé, à l'exception, toutefois, de l'attache des longerons sur les entretoises, que le constructeur estima préférable de traiter partiellement par la rivure, pour des raisons qui seront exposées plus loin.

Description générale de l'ouvrage

Le pont est biais ($40^{\circ} 45' 50''$) et comporte

2 tabliers indépendants à une voie, accolés. La travée centrale a 35^m19 de portée biaisée, les travées latérales ont 22^m318 (fig. 39)).

Chaque tablier se compose de 2 poutres principales de près de 80 mètres de longueur, reposant, aux extrémités, sur des culées en maçonnerie par l'intermédiaire d'appuis à dilatation en acier moulé et comportant, dans l'intervalle de ces appuis, 2 béquilles qui reposent, par l'intermédiaire de rotules, sur des massifs de fondations couronnés par des sommiers en béton armé.

Les 2 poutres sont écartées de 4^m05 d'axe en axe et réunies par des entretoises orthogonales qui supportent 2 files de longerons. Les traverses de la voie sont fixées sur ces longerons à l'aide de boulons à crochets. Aux abouts des tabliers, des entretoises tronquées reposent sur la culée par l'intermédiaire de sabots en acier moulé.

Les voies étant en courbe, la ligne des longerons de chacun des tabliers a un tracé polygonal.

Les tabliers sont bordés d'accotements fixés sur les poutres extérieures à l'aide de consoles reliées par des poutrelles de rive.

Pour assurer l'étanchéité des tabliers, un platelage en tôle unie de 8 mm d'épaisseur est fixé sur les poutres, entretoises, longerons et poutrelles de rive. Les eaux pluviales tombant sur le pont sont canalisées jusqu'aux caniveaux des chaussées sous-jacentes. Des caniveaux pour le passage des câbles électriques sont fixés dans les accotements des tabliers.

Des garde-grèves en béton armé, appuyés sur

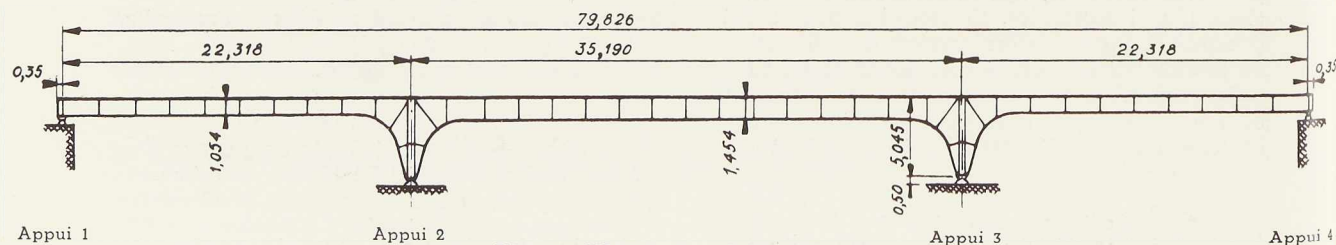


Fig. 39. Élévation schématique.



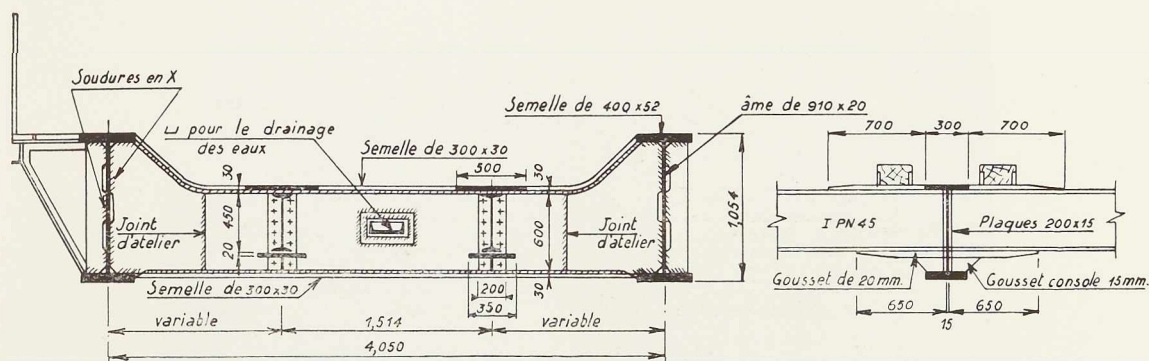


Fig. 40. Coupe transversale d'un tablier.

ronds en acier scellés dans les culées, isolent du ballast les extrémités des tabliers et les préservent de l'oxydation.

Des dalles en amiante-ciment sont posées sur les traverses en bois des tabliers pour faciliter la circulation du personnel.

Constitution et mode d'assemblage des éléments des tabliers mécaniques

Poutres. — Les poutres (fig. 40) sont constituées par 2 plats à nervures, de profil spécial, de 400 mm de largeur et 52 mm d'épaisseur, réunis par une âme pleine de 20 mm d'épaisseur.

La hauteur des poutres des travées latérales est de 1.054 mm, celle des poutres de la travée centrale de 1.464 mm à la clé.

Des semelles de 40 mm d'épaisseur renforcent les membrures supérieure et inférieure au droit des béquilles; des plats de dimensions variables et convenablement espacés raidissent l'âme des poutres et des béquilles (fig. 43, 44 et 47). Ces raidisseurs sont entaillés, afin de réduire les longueurs de soudure au strict nécessaire.

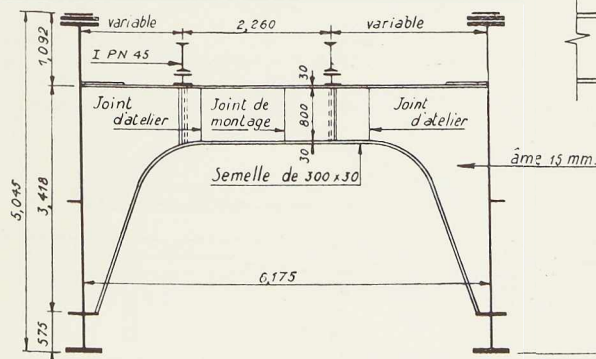


Fig. 42. Elévation d'un portique.

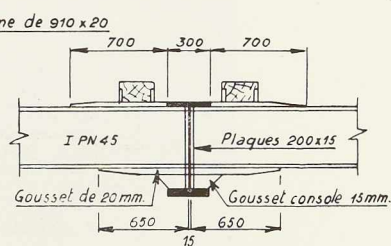


Fig. 41. Coupe longitudinale au droit d'un longeron.

Entretoises. — Les entretoises courantes (fig. 41) sont également constituées par 2 plats à nervures de profil spécial, de 300×30 mm, reliés par une âme de 15 mm d'épaisseur, de hauteur variable. Leur semelle inférieure est rectiligne; leur semelle supérieure est relevée aux abords des poutres principales, la hauteur de l'âme augmentant pour former goussets d'assemblage sur ces dernières, sur lesquelles ils sont soudés.

Aux droits des béquilles, les entretoises forment portique (fig. 42 et 46); c'est alors la semelle supérieure qui est rectiligne et la semelle inférieure qui s'infléchit.

Longerons. — Les longerons (fig. 41) sont formés de fers I de 450 PN soudés en bout sur une plaque de 200×15 , laquelle est rivée sur l'âme des entretoises; c'est le seul assemblage dans lequel il ait été fait usage de la rivure au lieu de la soudure, ce qui a permis, grâce au traçage précis des trous de rivets, de réaliser un montage rigoureux, malgré la disposition polygonale des longerons.

L'attache des longerons sur les entretoises est

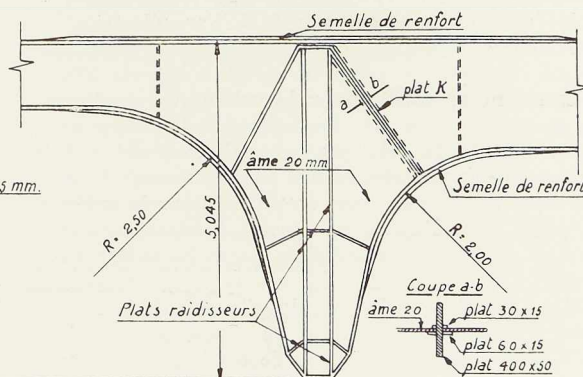


Fig. 43. Elévation d'une béquille.





Fig. 44. Vue prise en cours des travaux, montrant le détail d'une béquille.

renforcée par des goussets-console verticaux, reposant sur les ailes des plats à nervures et par des goussets horizontaux soudés à la semelle inférieure et à la semelle supérieure des longerons.

D'une façon absolument générale, on s'est ingénié à assurer aux différentes pièces, dans les raccords, une variation progressive de section : les goussets ont été taillés en biseau en plan et en profil; les couvre-joints et plats de renfort des membrures et des béquilles ont été amincis à leurs extrémités (fig. 43 et 44). On sait que cette disposition, en évitant des variations trop brutales des sections, permet aux pièces de mieux résister aux efforts répétés.

Joint de membrures des poutres principales.

— L'Instruction du 19 juillet 1934-25 juillet 1935 pour l'exécution des charpentes et des ponts en acier avec assemblages soudés à l'arc électrique donne des règles de calcul différentes pour le métal de base et pour le métal d'apport. Elle prescrit notamment, pour le calcul des cordons de soudure, de majorer les fatigues calculées pour tenir compte du fait que, sous l'action des surcharges roulantes, les efforts peuvent varier assez rapidement. Elle impose, en outre, pour le métal d'apport, des limites de travail inférieures aux limites couramment admises pour le métal de base.

Il en résulte que le module d'inertie de la soudure d'un joint quelconque résultant de l'application de l'instruction précitée doit être environ le double du module d'inertie que le règlement du 10 mai 1927 pour le calcul et les épreuves des

ponts métalliques permet d'attribuer au métal de base des deux tronçons de pièces aboutissant à un joint.

Cette obligation a conduit le constructeur à prévoir la forme spéciale de joint de membrure représentées à la figure 45. Les deux membrures sont taillées à leurs extrémités à assembler suivant un tracé triangulaire et les deux triangles sont mis pointe à pointe. Les vides ainsi formés sont comblés au moyen de pièces triangulaires ayant une épaisseur plus forte que les membrures; ces pièces sont soudées sur les membrures suivant un tracé en croix. Le complément de section, constitué par les pièces en métal de base, permet de réduire l'importance de la section de métal d'apport.

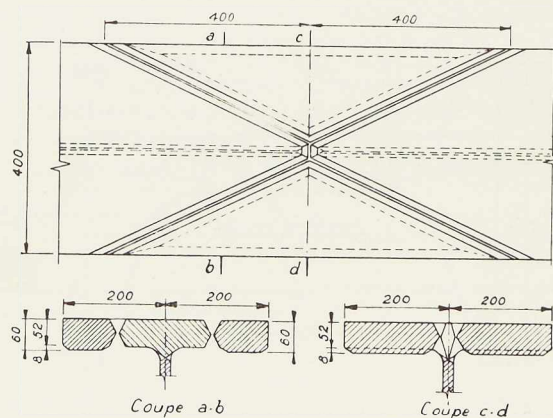


Fig. 45. Détail d'un joint de membrure.

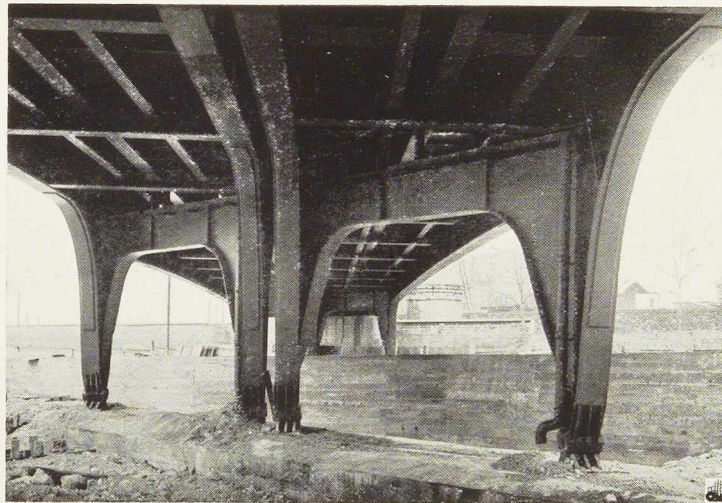


Fig. 46. Portiques biais supportant l'ouvrage.

Exécution des tabliers métalliques à l'atelier

L'étude de l'ouvrage, faite avec la préoccupation de réduire au minimum le nombre des soudures à exécuter sur le chantier — compte tenu, bien entendu, des sujétions de poids et de gabarit à respecter pour le transport à pied d'œuvre — conduisit à découper chaque poutre principale en 7 tronçons, ce qui, compte tenu des 2 béquilles, portait à 9 le nombre des parties à souder sur place.

La soudure fut effectuée à l'aide d'électrodes *Stabilend* de 4 à 6 mm, fournies par la Société Arcos; 137.000 électrodes furent utilisées pour les soudures faites à l'atelier et 98.000 pour les soudures faites sur place.

Les soudures d'atelier ont été faites dans l'ordre indiqué ci-après :

Tronçons de poutres :

Epinglage ⁽¹⁾, puis soudure, le cas échéant, des joints d'âme;

Epinglage des âmes avec les semelles et soudure de ces éléments;

Epinglage et soudure des raidisseurs;

Epinglage et soudure des supports des entretoises et des goussets;

Epinglage et soudure des joints de semelles.

Béquilles (fig. 43):

Epinglage puis soudure des âmes sur les semelles;

⁽¹⁾ L'épinglage consiste à maintenir les pièces à assembler dans leurs positions relatives correctes, avant l'exécution des soudures de résistance, au moyen de points de soudure.

Epinglage et soudure des raidisseurs;
Epinglage et soudure des pièces de renfort sur les semelles;
Epinglage et soudure des plats de renfort K;
Epinglage et soudure des balanciers des appareils d'appui.

Entretoises :

Epinglage et soudure des joints des âmes;
Epinglage et soudure des âmes sur les semelles.

Les tabliers ont été montés à blanc à l'atelier, ce qui a permis de régler et de repérer tous les assemblages, notamment ceux des longerons sur les entretoises.

L'usinage du tablier voie gauche, commencé le 15 février 1936, a été terminé le 5 juin; l'usinage du tablier voie droite, commencé le 15 avril, a été terminé le 12 août.

Construction des appuis du pont

La construction des appuis a été rendue difficile par la nécessité de maintenir en service les deux voies sur l'ouvrage, pendant la plus grande partie de la durée des travaux de terrassement et de maçonnerie.

La figure 39 montre la position des appuis à construire (deux culées et deux appuis de béquilles).

La construction des appuis 1, 3, et 4 ne presenta que les difficultés habituelles aux travaux de terrassement et maçonnerie sous voies exploitées. Celle de l'appui n° 2 fut plus délicate, car cet appui devait être établi sous la culée de l'an-





Fig. 47. Vue de l'ouvrage en cours de construction. La travée centrale se trouve au-dessus de la rampe d'accès d'un passage souterrain.

cien pont à maintenir en service et au contact d'un collecteur souterrain constamment en charge. Cet appui n° 2 fut exécuté en 5 tronçons par reprise locale en sous-œuvre.

La liaison entre les 5 tronçons a été assurée en rabattant les armatures relevées en attente le long des fouilles, lors de l'exécution de chaque tronçon.

A noter que le travail au contact d'un égout collecteur a été exécuté dans chaque tronçon par tranches de 1 mètre, afin de réduire au minimum la partie de cet ouvrage découverte par l'extérieur et non appuyée. Afin d'éviter la liaison du massif de fondations de la béquille et de la maçonnerie du collecteur, cette dernière fut recouverte d'une chape en ciment lissé.

L'ensemble de ces travaux a été mené à bien sans aucun incident.

Montage des tabliers métalliques

Les travaux de montage sur place comprenaient la soudure des tronçons de poutres principales entre eux et sur les béquilles, la soudure des portiques entre béquilles et des entretoises sur les poutres, la rivure et la soudure des longerons sur les entretoises, la soudure du platelage et des sellettes servant à la fixation des traverses de la voie.

Pour permettre l'exécution de ces travaux, un service à voie unique fut organisé successivement sur voie gauche et sur voie droite.

Le montage du tablier voie gauche, commencé le 11 mai, fut terminé le 10 août; le montage du tablier voie droite, commencé le 17 août, fut terminé le 10 octobre.

Réglage des appuis

Le réglage du tablier a eu pour but de donner aux appuis des culées un niveau tel que la fibre moyenne des poutres principales ait, aussi exactement que possible, la forme indiquée aux dessins d'exécution. Il fut effectué de la façon suivante :

Mise en porte-à-faux des travées latérales par suppression simultanée des calages sous les appuis extrêmes. Dans cette situation, le tablier reposait uniquement sur les béquilles dont les appuis n'étaient pas scellés;

Application, à l'aide de vérins hydrauliques, sous les extrémités des travées latérales, de réactions égales aux réactions calculées. On a constaté que le tablier prenait alors la forme convenable;

Scellements définitifs des sabots;

Suppression des vérins.

Essais

Les épreuves réglementaires effectuées sur l'ouvrage ont montré que, dans les 3 travées, les flèches maxima sous les charges roulantes étaient inférieures aux flèches calculées (17,68 mm contre 20 mm pour les travées extrêmes, et 30,24 mm contre 33 mm pour la travée centrale).

Les photographies permettent de juger de l'aspect de cet ouvrage. La soudure a permis d'accuser la ligne générale des poutres et, en outre, de donner aux béquilles une allure robuste de pièces monobloc bien conforme au rôle qu'elles ont à jouer dans la construction.

M. W. et M. M.





Fig. 48. Mise en place des barres d'ancrage.

La consolidation des remblais par des plaques d'acier

Les glissements des remblais sont assez fréquents sur les routes et chemins de fer de l'Indiana (E.-U.). La route nationale n° 66, taillée à flanc de colline, repose partiellement sur un terrain naturel et sur un remblai. L'axe de cette route se trouve au nord et à 16^m70 au-dessus d'une ligne de chemin de fer.

Bien qu'il n'existât pas de danger immédiat d'affouillement du terrain, il a été estimé prudent de prévenir tout glissement du remblai en vue de mettre la voie de chemin de fer en parfaite sécurité. Comme il n'était pas possible d'établir la route à un autre endroit, les services techniques

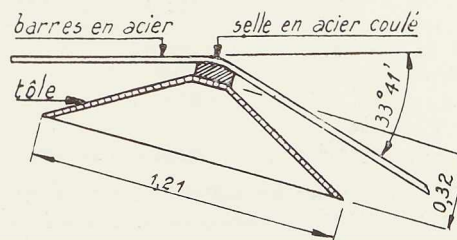


Fig. 49. Cône en tôle d'acier répartissant dans le sol la résultante des tractions dans les barres d'ancrage.

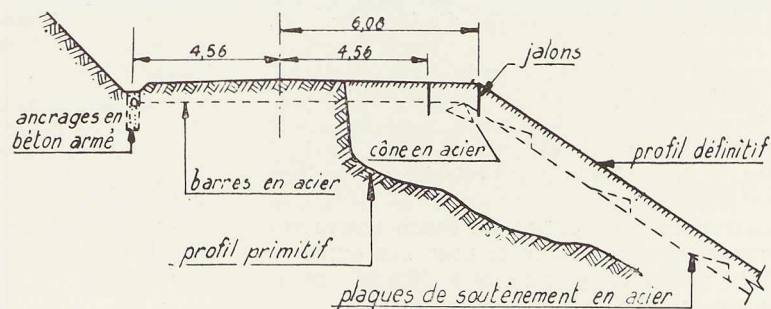


Fig. 50. Schéma général de l'installation montrant l'importance du remblai à soutenir.





Fig. 51. Les plaques de soutènement sont placées sur 3 étages et maintenues en place par des tirants. Elles sont prêtes à recevoir la couche de remblai de couverture.

du Département des Routes ont décidé de recourir à un soutènement métallique breveté pour empêcher les glissements. Les figures 49 et 50. montrent les principales caractéristiques de la solution adoptée. Le soutènement est réalisé par des plaques en acier, maintenues par des tirants, ancrés dans le rocher au nord de la route. Les plaques sont espacées de 3^m65 d'axe en axe, le long des talus. Des cônes en tôle d'acier (fig. 49), disposés sous chaque ancrage à l'angle supérieur du remblai, répartissent dans le sol la résultante des tractions. L'épaisseur des plaques, déterminée par les calculs usuels de poussée, a été fortement augmentée en vue de résister au moins pendant 60 ans; la surépaisseur a été calculée sur la base d'une perte de poids par corrosion de 160 grammes par mètre carré et par an. Quant aux barres d'ancrages, elles sont prévues pour une durée de 120 ans, pour tenir compte de la difficulté beaucoup plus grande de leur remplacement.

Procédé de construction

Les ancrages pour les barres, côté nord de la route, ont été encastrés dans des massifs de béton établis dans le rocher.

Une couche de terre de 30 cm d'épaisseur fut déposée au-dessus des plaques pour permettre de faire des plantations et, également, pour faire office de contrepoids, afin d'empêcher le déplacement vertical des plaques sous l'effet d'une poussée latérale.

Tous les éléments métalliques, amenés à pied d'œuvre par camions, ont reçu 2 couches de peinture asphaltée avant l'installation. Malgré de fortes pluies et gelées auxquelles les plaques ont déjà été soumises, on n'a constaté depuis 3 ans de service aucune détérioration, et le système lui-même n'a donné lieu à aucun mécompte.

(D'après *Engineering News-Record*, 1er juillet 1937.)



Influence des tensions de retrait sur la résistance des constructions soudées

par **E. O. Patton**,
de l'Académie des Sciences de l'Ukraine,

B. N. Gorbunov,
Professeur à l'Institut de Soudure électrique de Kiev,

D. I. Berstein,
Collaborateur scientifique de l'Institut de Soudure électrique de Kiev,

adapté du russe par **A. Joukoff**,
Ingénieur A.I.Br.

1. But de l'étude

Les recherches de l'Institut de Soudure électrique de l'Académie des Sciences de l'Ukraine, en 1935, ont permis de déterminer les valeurs des déformations relatives linéaires δ , parallèles aux cordons, produites par le retrait, ainsi que la largeur 2λ de la zone affectée, au voisinage d'un joint soudé, pour diverses épaisseurs de tôles assemblées (fig. 52). Sur la base de ces données, on peut calculer les tensions provoquées par le retrait. Des expériences spéciales ont confirmé l'exactitude de ces calculs ⁽¹⁾.

Il a été trouvé que les tensions de retrait atteignent la limite d'élasticité de l'acier et peuvent même la dépasser. Elles ont un caractère local et leur distribution, le long d'une section normale au joint soudé, se présente en forme de pointe, concentrée au voisinage du joint. C'est pourquoi il n'est pas possible de les ajouter aux tensions produites par la charge utile et d'estimer les conditions de résistance de la construction d'après la somme ainsi obtenue.

L'influence des tensions de retrait sur la résistance d'un ouvrage n'est pas suffisamment déterminée et les opinions des expérimentateurs diffèrent à ce sujet, bien que la plupart s'accordent pour ne leur attribuer que peu d'importance.

La valeur élevée des tensions de retrait mesurées par l'Institut en 1935, pour des réservoirs soudés, les renseignements fournis par d'autres essais ainsi que l'insuffisance des données expérimentales dans ce domaine, ont incité l'Institut

à entreprendre une série de recherches systématiques, en vue de répondre à trois questions :

1° Les tensions de retrait exercent-elles une influence sur la résistance du métal de base, utilisé en construction soudée, dans le cas de mises en charge statique, répétée ou vibratoire;

2° La résistance du métal de base n'est-elle pas diminuée par la soudure à forte intensité de courant (méthode stakhanoviste ^[1]);

3° Les déformations permanentes prématurées des constructions soudées, lors de la mise en charge, constituent-elles un indice de danger pour la résistance de l'ouvrage ?

Ce travail, qui constitue la première partie de recherches en cours, concerne exclusivement les constructions sans soudure bord à bord.

2. Méthode générale

Afin de déterminer l'influence des tensions de retrait sur la résistance et les déformations permanentes des constructions soudées, nous avons adopté la méthode de comparaison d'éprouvettes identiques ne différant que par le fait que l'une était soumise à des tensions de retrait alors que l'autre n'en présentait pas.

Pour faire disparaître les tensions de retrait, nous avons utilisé un recuit au four, les pièces étant maintenues durant 2 heures à une température d'environ 550° et se refroidissant ensuite lentement, en même temps que le four. Pour éviter toute différence, nous avons recuit avant la soudure, sauf dans quelques cas, le métal destiné aux éprouvettes comportant des tensions de retrait.

⁽¹⁾ E. O. PATTON, B. N. GORBUNOV, D. I. BERSTEIN, K. I. DZEVALTOVSKI, *Les Tensions de retrait dans les Réservoirs cylindriques soudés*, Kiev, 1936.

⁽¹⁾ Les soudeurs stakhanovistes sont des ouvriers travaillant avec un rendement élevé; ils augmentent notamment leur rendement en utilisant un courant de grande intensité.



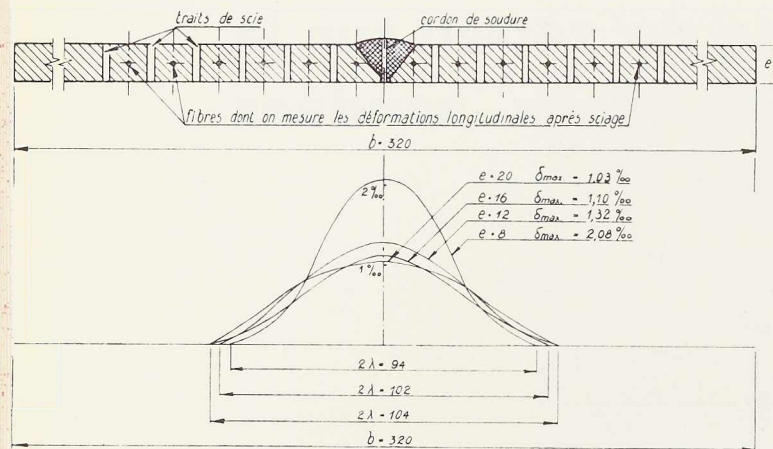


Fig. 52. Déformations dues au retrait dans des plats soudés bord à bord. **En haut :** schéma du procédé de mesure ; **En bas :** diagramme des déformations longitudinales dues au retrait, en fonction de l'épaisseur des plats assemblés.

Comme éprouvettes sans tensions de retrait, nous avons utilisé également des pièces sans aucune soudure et nous les comparions à des pièces identiques sur lesquelles étaient déposés des cordons. Dans ce cas, les pièces n'étaient pas recuites.

Tous les essais que nous avons effectués se divisent en quatre groupes :

Groupe I. Essais préliminaires pour déterminer l'influence de la plasticité du métal sur les tensions de retrait, lors des mises en charge ;

Groupe II. Essais sur barres tendues ou comprimées ;

Groupe III. Essais sur poutres à âme pleine, soumises à flexion ;

Groupe IV. Essais sur systèmes en treillis, soumis à flexion.

Pour chacun des trois derniers groupes, les essais ont été effectués avec mises en charges statique, répétée et vibratoire. Des essais spéciaux ont montré que, pour un petit nombre de mises en charge (jusque 10.000) la mise en charge répétée a le même effet qu'une mise en charge statique maintenue.

Pour les essais avec mises en charge maintenue et répétée, le critérium de comparaison des éprouvettes était donné par :

1° Les valeurs de la charge pour laquelle la limite d'écoulement d'ensemble était atteinte ainsi que celles de la charge provoquant la destruction ;

2° Les déformations permanentes tant locales que d'ensemble (flèches).

Le dépassement de limite d'écoulement d'une fibre locale n'était pas considéré comme un indice de perte de résistance.

Pour les essais à mise en charge vibratoire, le critérium était le nombre de mises en charge supportées par l'éprouvette avant sa destruction.

3. Influence de la plasticité du métal sur les tensions de retrait

Dans une construction en service, les tensions produites par la mise en charge s'ajoutent aux tensions de retrait. Lorsque le métal est ductile, aux endroits où la somme de ces tensions dépasse la limite locale d'écoulement, il se produira des déformations permanentes locales, ce qui aura pour effet de diminuer les tensions de retrait. Quand le métal est peu ductile, cela ne peut pas se produire et les tensions de retrait ne seront pas diminuées.

Afin d'éclaircir cette question, nous avons effectué les essais suivants.

Les éprouvettes utilisées sont indiquées à la figure 53. Un premier groupe (F_1, F_2, F_3) comprenait des plats dans lesquels les tensions de retrait étaient créées par le dépôt de cordons superficiels. Un second groupe (F_4, F_5, F_6) était composé de plats soudés bord à bord par des cordons de largeur exagérée.

Le plat F_1 n'a pas été soumis à traction. Les plats F_2 et F_3 ont été tirés jusque 1.488 kg/cm^2 et 2.000 kg/cm^2 respectivement. Ensuite, les trois éprouvettes ont été sciées en tranches longitudinales et les longueurs des diverses tranches ont été comparées à ce qu'elles étaient avant le sciage. Ces mesures ont permis de calculer les valeurs des tensions de retrait finales et la figure 53 donne leurs diagrammes. On peut constater que les mises en charge ont bien pour effet de diminuer ces tensions dans une large mesure.

De même, le plat soudé F_4 n'a pas été soumis à traction. Le plat F_5 a été tiré jusque 3.500 kg/cm^2 et déchargé immédiatement parce que les premiers indices de dépassement de limite d'écoulement ont été constatés, tandis que le plat F_6 a été maintenu durant 15 minutes sous une tension de 3.570 kg/cm^2 . Les tensions de retrait résiduelles ont été déterminées par le même procédé et la figure 53 donne les diagrammes obtenus. Encore une fois, on peut constater que ces tensions sont fortement réduites par les mises en charge, ce qui permet de conclure que le métal déposé dans le joint est suffisamment ductile.



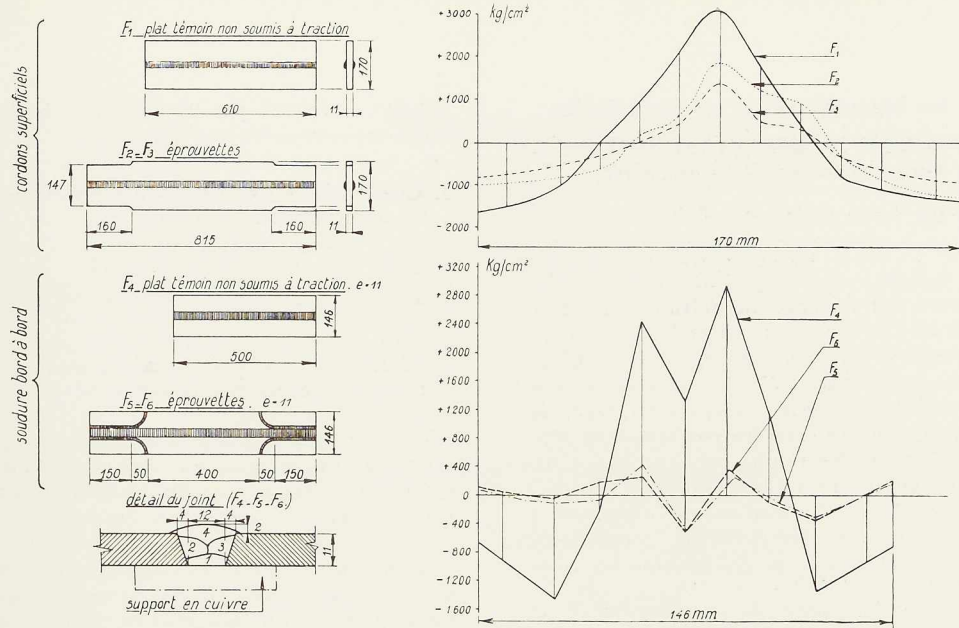


Fig. 53. Influence de la ductilité du métal sur les tensions provoquées par le retrait.
A droite : diagramme des tensions normales dans une section transversale de l'éprouvette. **A gauche** : schémas des éprouvettes.

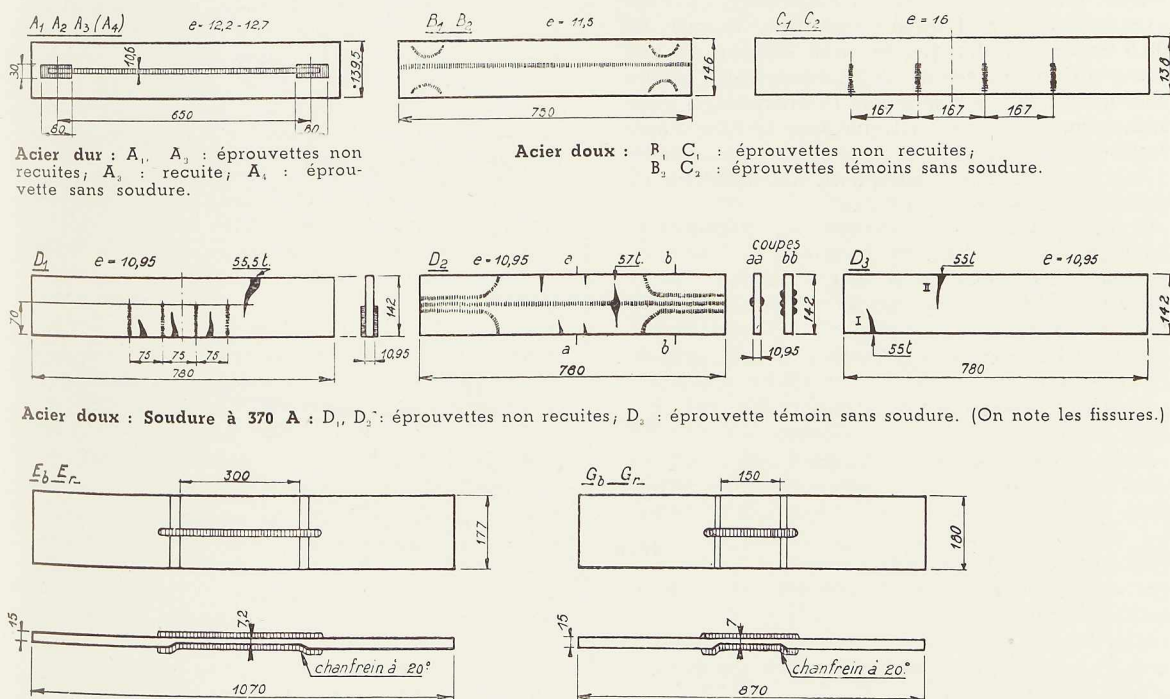


Fig. 54. Essais de traction sur plats soumis à des tensions de retrait par dépôt de cordons superficiels. Schéma des éprouvettes. Les éprouvettes A, B, C, et D ont été soumises à traction ordinaire, les éprouvettes E à tractions répétées, les éprouvettes G à une mise en charge vibratoire (traction et compression)
 (Les indices b ou r se rapportent à des éprouvettes brutes ou recuites).



4. Essais sur barres tendues ou comprimées

Il a été procédé à des essais sur plats tirés et sur tubes soumis à compression excentrée.

a) Essais sur plats tirés

La figure 54 donne les schémas des éprouvettes utilisées. Celles-ci sont constituées par des plats dans lesquels les tensions de retrait sont créées par le dépôt de cordons superficiels. Chaque groupe comporte un plat témoin, sans soudure.

Les éprouvettes des séries A à D ont été soumises à traction statique, jusqu'à rupture, les éprouvettes E ont été essayées par tractions répétées et les éprouvettes G ont été soumises à une mise en charge vibratoire avec tensions alternées.

Les figures 55 et 56 donnent les diagrammes des tensions et des déformations permanentes observées. Le tableau I (p. 38) résume les résultats des essais.

b) Essais sur tubes comprimés

La figure 57 donne le schéma des tubes soumis aux essais. Un des tubes avait reçu des cordons superficiels et présentait ainsi des tensions de retrait tandis que le second était brut. Le tube avec cordons a flambé sous une charge de 96,5 tonnes tandis que le tube témoin ne put subir qu'une charge de 82,5 tonnes. Après réduction des charges à une même excentricité, il a été trouvé que la charge critique pour le tube soudé était de 1.490 kg/cm² et pour le tube témoin de 1.445 kg/cm². Par conséquent, les tensions de

retrait n'avaient pas abaissé la résistance du tube.

5. Conclusions des essais sur barres tendues ou comprimées

L'examen du tableau I permet de constater qu'en aucun cas il n'a été trouvé de diminution de résistance du fait de l'existence de tensions de retrait. Le tableau indique également le rapport entre les déformations permanentes locales, pour des éprouvettes avec et sans tensions de retrait et cela pour des charges de 1.000 et 1.400 kg/cm². On voit que les tensions de retrait provoquent une forte augmentation de ces déformations. Cependant, cela ne constitue pas un indice dangereux, puisque la résistance n'a pas été amoindrie de ce fait.

A la lumière de ces essais, on peut se représenter clairement la façon de se comporter des pièces tendues ou comprimées et soumises à des tensions de retrait.

a) Dans les barres tendues, les tensions de traction résultant de la charge extérieure s'ajoutent aux tensions de retrait. Jusqu'à une certaine limite, dépendant probablement de la largeur de l'éprouvette, l'écoulement des fibres les plus sollicitées est retardé par l'action des fibres voisines, moins tendues, mais, ensuite, la plasticité locale est atteinte. Grâce à cela, la valeur maximum des tensions s'abaisse et la pointe du diagramme de leur répartition s'aplatit et s'élargit.

La plasticité locale apparaît déjà sous de faibles

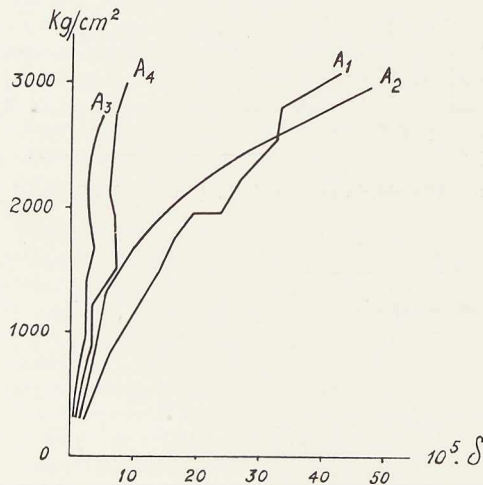


Fig. 55. Essais de traction sur plats soumis à des tensions de retrait. Diagramme des déformations permanentes des éprouvettes en acier dur (voir fig. 54).

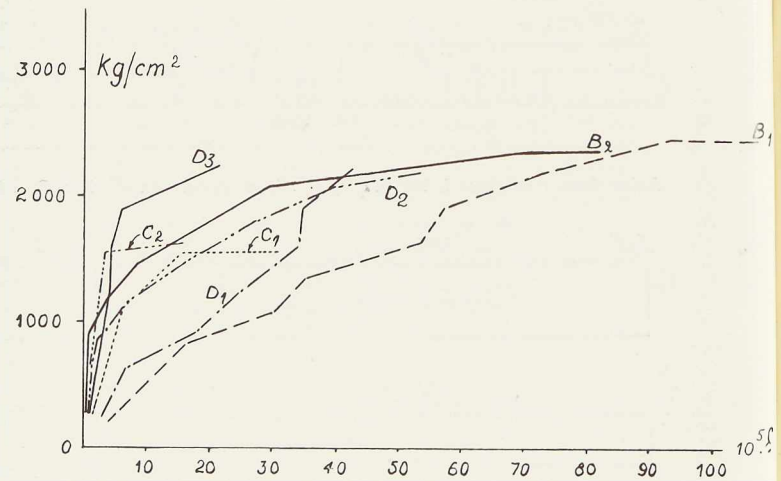


Fig. 56. Essais de traction sur plats soumis à des tensions de retrait. Diagramme des déformations permanentes des éprouvettes en acier doux (voir fig. 54).



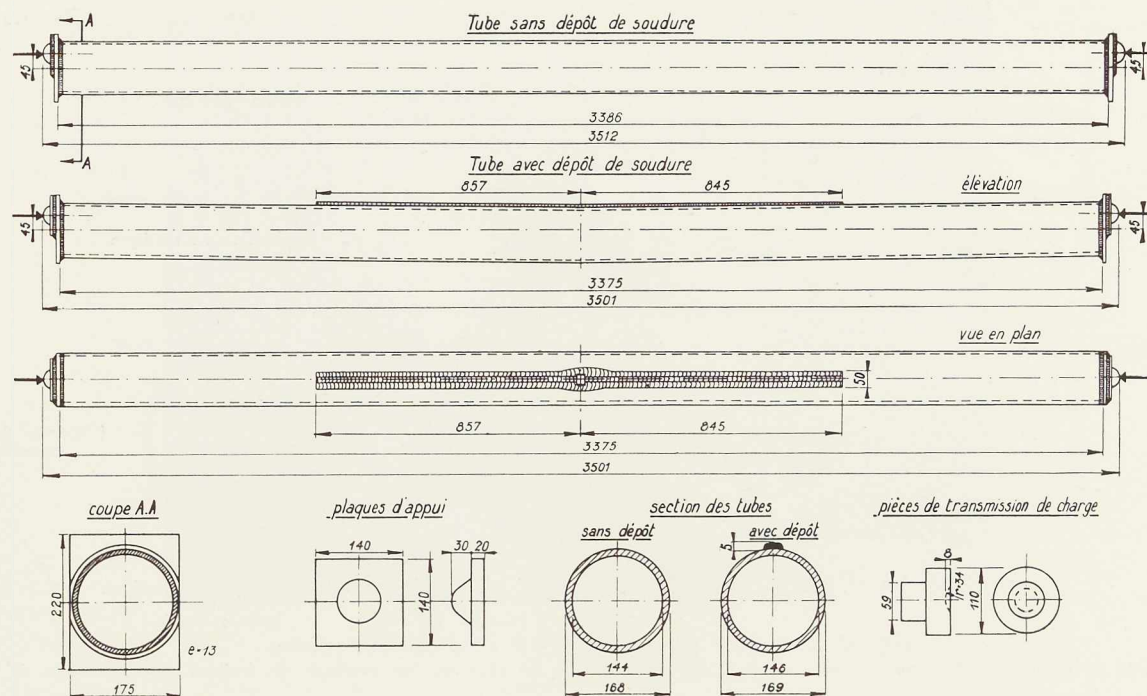


Fig. 57. Schéma des tubes soumis aux essais à la compression excentrée.

charges, en dessous des charges admissibles. Elle a comme effet de modifier la distribution des tensions de retrait dans les sections transversales et d'introduire des déformations permanentes dans toutes les fibres. Ces déformations sont sensiblement les mêmes pour le centre que pour les bords de la pièce.

Dans le cas de poutres en treillis soudées, les déformations permanentes des barres amènent une flèche permanente de la poutre, ce qui entraîne la nécessité de donner une contre-flèche lors de la construction:

b) Dans les barres comprimées, les tensions résultant de la compression extérieure se soustraient des tensions de traction dues au retrait près des cordons et s'ajoutent aux tensions de compression provoquées par le retrait dans les fibres éloignées du joint. Suivant le rapport des différentes valeurs de ces tensions, les écoulements locaux ainsi que la contraction d'ensemble peuvent diminuer ou augmenter.

Ainsi, dans le cas de la compression, les tensions de retrait peuvent retarder l'apparition de déformations permanentes:

c) Les plus grandes déformations permanentes apparaissent à la première mise en charge et

cessent très rapidement de croître lors de la répétition des charges;

d) Grâce à la ductilité de l'acier doux et aux déformations permanentes sous des charges inférieures à la charge admissible, les tensions internes n'abaissent pas la résistance statique des barres, tendues ou comprimées, c'est-à-dire n'influent pas sur leur limite d'écoulement d'ensemble, sur la résistance à la rupture ni sur la résistance critique au flambement;

e) Les déformations permanentes, locales ou d'ensemble, apparaissant sous des charges inférieures à la charge admissible, ne sont pas un indice dangereux pour la résistance, mais indiquent que les tensions dues au retrait sont diminuées;

f) Lors des mises en charge vibratoires, les irrégularités des surfaces du joint ou du cordon ont une influence plus considérable pour la résistance dynamique que les tensions de retrait. Cette conclusion, basée sur deux essais seulement, doit être confirmée par des expériences plus détaillées.

6. Essais sur poutres fléchies

Ces essais se subdivisent en groupes suivants:
1° Essais sur poutrelles en double T, soudées



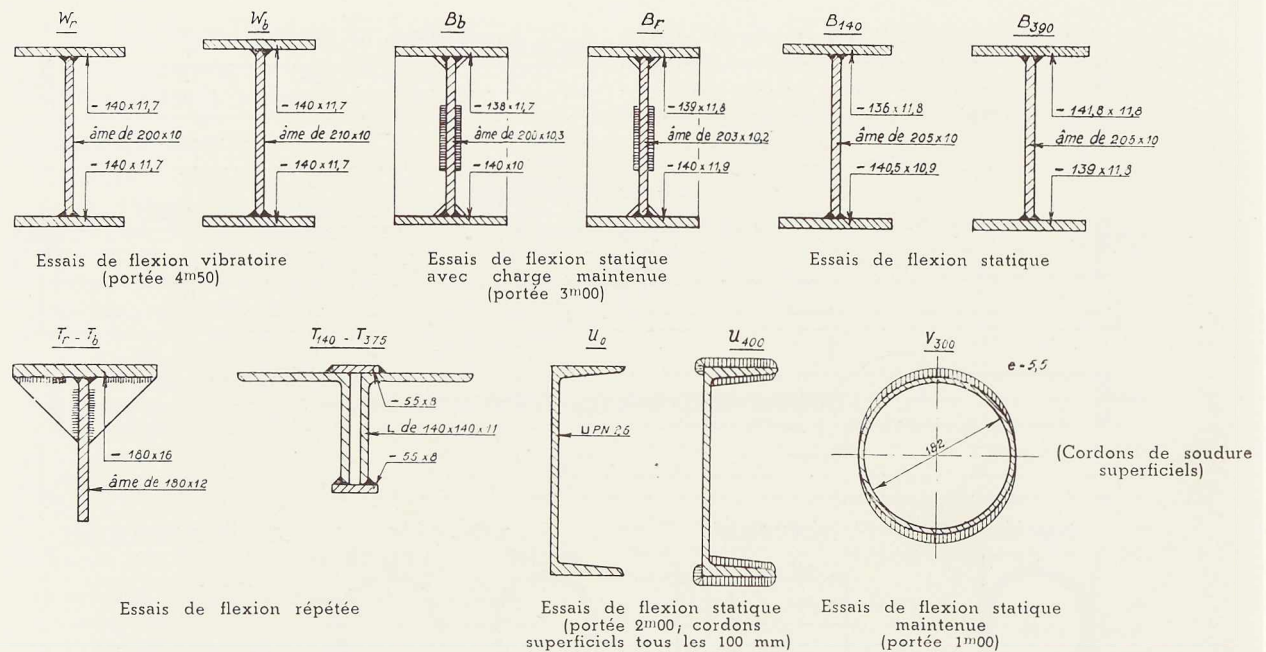


Fig. 58. Essais sur poutres fléchies. Schémas des pièces.

(Les indices b ou r correspondent à des éprouvettes brutes ou recuites, les nombres en indices aux intensités de courant utilisées.)

par des cordons symétriques par rapport aux centres de gravité, des sections transversales;

2° Essais sur fers T, soudés par cordons symétriques;

3° Essais sur éléments avec cordons superficiels transversaux.

Le schéma des pièces soumises aux essais est donné à la figure 58. Le tableau II résume les résultats.

7. Conclusions des essais sur poutres fléchies

Le tableau II donne les charges maximum supportées par les poutres, ramenées à un même moment résistant en fonction de la différence dans les limites d'écoulement du métal, dans les cas où une telle différence a été constatée. Dans les cas des mises en charges vibratoires, le tableau renseigne le nombre des mises en charges ayant provoqué la destruction.

En nous basant sur la comparaison des charges limites, nous avons indiqué dans le tableau si les tensions de retrait ont exercé une influence sur la résistance. Nous constatons que, pour les mises en charges statiques ou répétées, la réponse à cette question est partout négative, sauf pour les poutres de la catégorie B: la poutre B₃₉₀, soudée avec une forte intensité de courant, n'a pu

supporter qu'une charge inférieure de 9 % à celle de la poutre B₁₄₀, soudée avec une faible intensité de courant.

Aux essais vibratoires, la poutre W_r, sans tensions de retrait, a subi 1 1/2 fois plus de mises en charges que la poutre W_b, non recuite et soumise à des tensions de retrait.

La seconde partie du tableau indique les données expérimentales concernant les flèches permanentes des poutres, sous de faibles charges. Nous avons inscrit le rapport des flèches permanentes constatées pour les poutres avec tensions de retrait (ou soudées à forte intensité de courant) aux flèches des poutres sans tension de retrait (ou bien soudées à faible intensité de courant). La tension de traction maximum correspondante est indiquée également. Le signe ∞ montre que, pour la poutre B_r, avec tensions de retrait, il a été trouvé une flèche permanente pour une tension de 1.020 kg/cm², produite par la surcharge, alors que la poutre recuite B_r ne présentait, à la même charge, aucune flèche permanente.

D'après l'examen de ces résultats, nous pouvons faire les conclusions suivantes:

a) Les tensions de retrait n'abaissent pas la résistance des poutres aux charges statiques, appliquées une ou plusieurs fois;

b) Les tensions produites par la surcharge exté-



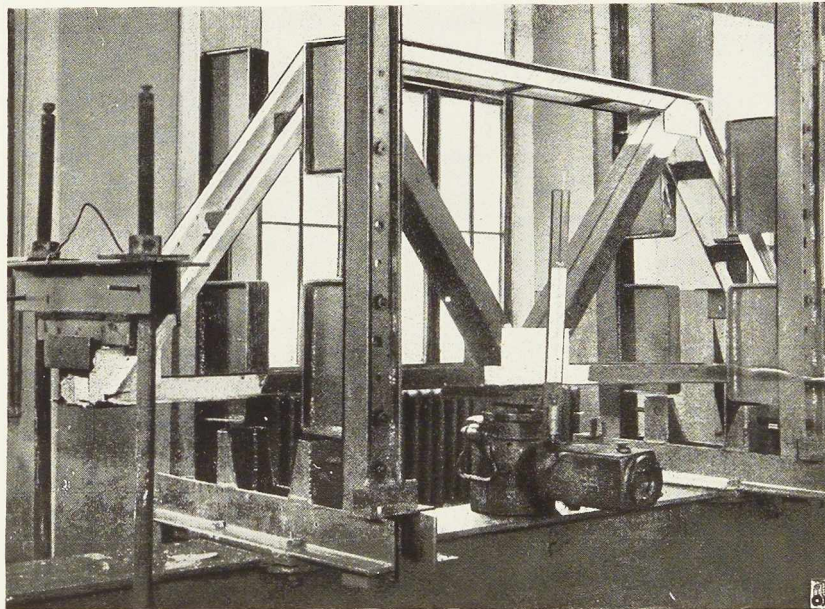


Fig. 59. Essais des poutres en treillis.

rieure, en s'ajoutant aux tensions de retrait, provoquent la plasticité locale du métal qui égalise et réduit les tensions de retrait. Cette plasticité locale entraîne l'apparition des flèches permanentes sous des charges inférieures aux charges admissibles. Le maximum de flèche permanente se produit lors de la première mise en charge. Ensuite, quand on applique les charges à nouveau, les flèches permanentes cessent très rapidement de croître et la poutre se comporte comme élastique. Un accroissement de flèche permanente ne peut se produire que si la charge est augmentée;

c) Les flèches permanentes ne sont pas un indice dangereux d'abaissement de la résistance de la poutre. Au contraire, elles indiquent que les tensions de retrait sont diminuées et que la poutre se libère de ces contraintes internes.

En cas de nécessité, il y a lieu, lors de l'établissement du projet de tenir compte de ces flèches permanentes et de donner à la poutre une contre-flèche, soit au montage, soit en adoptant un ordre approprié pour la soudure des joints des membrures (soudure les cordons de la semelle tendue avant ceux de la semelle comprimée):

d) La soudure de poutres à l'aide de fortes intensités de courant (appliquées par les soudeurs stakhanovistes), n'influence en rien, ni la résistance ni les flèches permanentes qui restent

les mêmes que pour les poutres soudées à faible intensité de courant ;

e) Les résultats peu satisfaisants des essais vibratoires pour les poutres soumises à des tensions de retrait, ne permettent pas de faire des conclusions formelles étant donné que le nombre des éprouvettes essayées est trop réduit. Il est nécessaire d'organiser des essais plus étendus afin d'établir des courbes de fatigue, analogues à celles de Wöhler, pour des poutres avec et sans tensions de retrait.

8. Essais sur poutres en treillis soumises à flexion

1° On a essayé, à la flexion statique, deux poutres identiques, l'une recuite (I_r), l'autre brute (I_b). Ces poutres (fig. 59) étaient constituées en cornières, l'assemblage des diagonales aux brides se faisant par goussets soudés à recouvrement.

Le recuit a eu pour effet de diminuer la limite d'élasticité des cornières. A l'essai, la poutre I_b a subi une charge de 68 tonnes, qui provoqua le flambement des diagonales comprimées, tandis que pour la poutre recuite I_r , une charge de 42,2 tonnes fit dépasser la limite d'élasticité des brides supérieures. Il n'est pas possible de comparer les charges limites à cause de l'influence du recuit.



La mesure des déformations a montré que les deux poutres prennent des flèches permanentes sensibles ainsi que des déformations locales, sous de faibles charges. Les valeurs de ces déformations sont comparables pour les deux poutres. De cela il faut déduire que, dans les fermes en treillis avec goussets soudés à recouvrement, les déformations permanentes, locales ou d'ensemble, sont provoquées, non seulement par les tensions de retrait, mais encore par la concentration d'efforts à la naissance des cordons et par les efforts supplémentaires résultant de la rigidité des nœuds;

2° Les losanges en treillis L_r et L_b (fig. 60) ont été essayés à la traction statique, en qualité de compléments, l'essai précédent n'ayant pas montré l'influence des tensions de retrait sur les éléments en treillis. Il a été constaté que les efforts limites d'élasticité ainsi que les charges de rupture ont été les mêmes pour le losange recuit et le losange brut. De même, les déformations permanentes ont été comparables. Cela montre à nouveau, que pour les constructions en treillis, les déformations permanentes proviennent non seulement des tensions de retrait, mais encore de la concentration d'efforts aux joints;

3° Les petites poutres en treillis 2_r et 2_b (fig. 61) ont été soumises à la flexion vibratoire. Pour les panneaux du milieu, la partie variable de la sollicitation variait avec une amplitude de 1990 kg/cm^2 .

La poutre non recuite 2_b a supporté 51.800 mises en charge, après quoi il se produisit une rupture d'une des cornières de la bride supérieure. La rupture fut recouverte par un couvre-joint, et la poutrelle subit encore 6.300 mises en charge. A ce moment, les cornières supérieures se rompirent en deux endroits. Le nombre total des mises en charge a ainsi été de 58.100.

La poutre 2_r , recuite, donc exempte de tensions de retrait, a subi 37.545 mises en charge avant rupture des cornières supérieures. Les parties rompues furent

recouvertes de couvre-joints, comme précédemment, et la poutre put subir encore 16.170 mises en charge, soit au total 53.715 mises en charge.

De cette façon, il n'a pas été constaté de différence dans la résistance dynamique des deux poutrelles. L'aspect de la cassure des éléments rompus montre que la cause principale de la rupture par endurance est la concentration d'efforts à la naissance des joints, les tensions de retrait ne jouant qu'un rôle secondaire.

9. Conclusions des essais sur poutres en treillis

Les résultats principaux des essais sur poutres en treillis sont donnés par le tableau III. En comparant ses données nous constatons que la résistance des poutres ayant des tensions de retrait a été aussi bonne que celle des poutres sans tensions.

Pour comparer les déformations permanentes locales, nous avons calculé le rapport de la plus grande déformation locale dans la poutre avec tensions de retrait à celle constatée pour la poutre sans ces tensions. Nous voyons que, pour une tension de 1.000 kg/cm^2 ces déformations sont à peu près équivalentes pour les deux poutres, tandis que pour 1.400 kg/cm^2 , elles sont moindres pour la poutre à tensions de retrait. Cela montre que, pour les fermes en treillis, les tensions de retrait n'ont pas plus d'influence sur les déformations permanentes que les autres facteurs. Nos essais ont montré, en outre, que les déformations permanentes locales ne constituent pas des indices d'un amoindrissement de résistance.

Les essais que nous avons effectués, permettent de définir ainsi le comportement des fermes en treillis :

a) Lorsque les éléments sont soudés avec recouvrements, les tensions produites par les charges extérieures se distribuent aux nœuds d'une façon fort irrégulière, en formant des pointes à la nais-

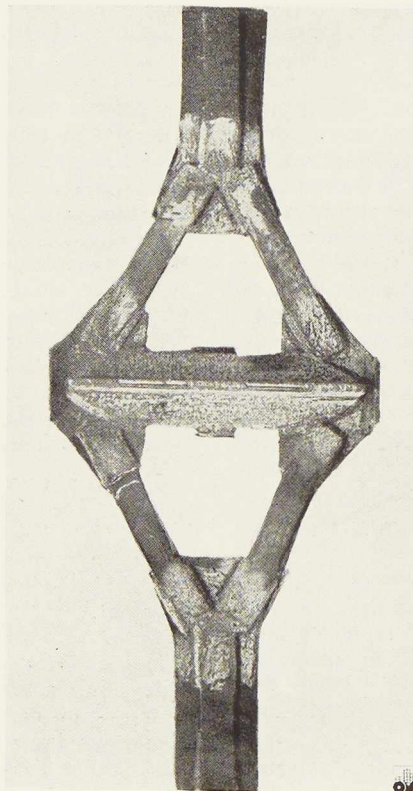


Fig. 60. Losanges en treillis soumis à traction statique.



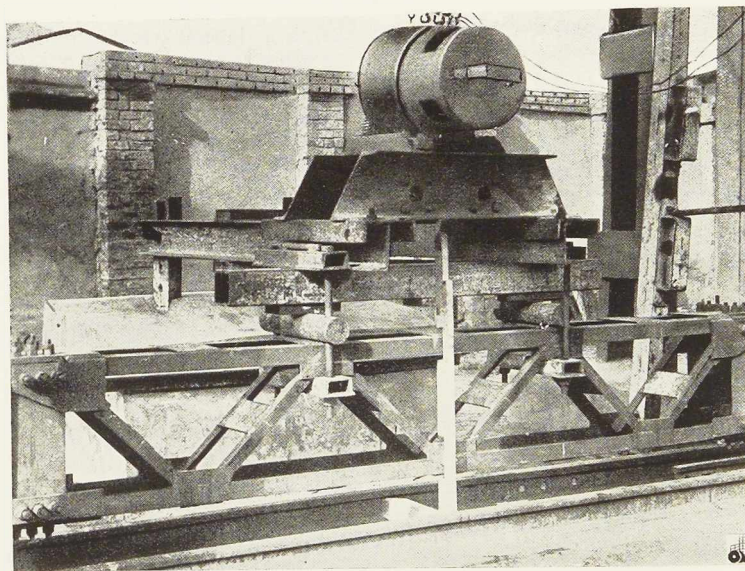


Fig. 61. Essais des petites poutres en treillis.

sance des joints et aux angles rentrants des goussets. Les tensions de retrait, en s'ajoutant aux tensions provoquées par les charges extérieures, n'augmentent en fait pas les irrégularités de leur distribution;

b) Aux points où les tensions dépassent la limite d'élasticité du métal (accrue, grâce à l'action d'étreinte des fibres voisines moins sollicitées) il se produit une plasticité locale, provoquant des déformations permanentes et des flèches permanentes des poutres;

c) Les déformations permanentes, tant locales que d'ensemble, ne sont pas dues uniquement à l'influence des tensions de retrait mais proviennent également d'autres facteurs et notamment de la concentration d'efforts aux joints;

d) Ces déformations permanentes aux faibles charges ne sont pas des indices dangereux mais témoignent au contraire de la disparition des surtensions locales élevées.

10. Conclusions

a) Tensions de retrait et surcharges

Nos essais ont confirmé qu'il y a lieu de distinguer entre les tensions de retrait et leurs effets sur une construction qui n'a pas encore été mise en charge et ces tensions pour un ouvrage qui a déjà été soumis aux surcharges extérieures. Les tensions de retrait, provoquées par la soudure,

peuvent, en elles-mêmes, atteindre des valeurs fort élevées (jusqu'à la limite d'élasticité), tant qu'il n'y a pas d'action de forces extérieures.

Lorsque la surcharge commence à agir, les tensions qu'elle produit s'ajoutent aux tensions de retrait, provoquent l'apparition locale de la plasticité et égalisent les tensions résultantes. Les tensions de retrait diminuent et disparaissent lorsque la limite d'élasticité est atteinte pour l'ensemble de la barre.

Donc, si les tensions produites par la surcharge sont inférieures ou égales aux tensions admissibles, il existera, dans la construction, des tensions de retrait, mais celles-ci seront de valeur réduite, en rapport avec la valeur de la surcharge. Sans danger pour la résistance de l'ouvrage, on peut admettre que la somme des tensions utiles et des tensions de retrait soit supérieure à la tension admissible.

b) Influence des tensions de retrait sur la résistance

Des 19 essais que nous avons exécutés, 17 ont montré que la résistance du métal utilisé en construction soudée, tant aux efforts statiques qu'aux mises en charge vibratoires, n'est pas diminuée par les tensions de retrait.

La résistance dynamique des fermes en treillis dépend, en ordre principal, de la *concentration d'efforts* aux joints et non des tensions de retrait.

c) Influence des tensions de retrait sur les déformations permanentes

Nos essais ont confirmé que, même sous l'effet de faibles surcharges, les constructions soudées prennent des *déformations permanentes*, tant locales que d'ensemble. Les opinions des expérimentateurs différaient en ce qui concerne l'importance à attribuer à ces déformations. Certains estimaient qu'elles constituaient un facteur dangereux pour la résistance des constructions soudées.

Nos essais ont montré que ces déformations ne sont pas dangereuses et n'ont aucune répercussion sur la résistance du métal. Ils ont mis en

lumière la nature de ces déformations. Ils ont, en effet, montré que ces déformations proviennent de l'apparition de la plasticité aux endroits des pointes de tensions résultant de la charge et du retrait.

Les déformations permanentes provoquent des flèches permanentes de la construction, sous de faibles charges. Pour cette raison, les fermes soudées doivent être construites avec des contre-flèches préalables.

Enfin, nos essais ont montré que, loin d'être dangereuses, les déformations permanentes indiquent, au contraire, une diminution des tensions de retrait existant dans la construction.

TABLEAU I:
Essais sur barres tendues ou comprimées

Eprouvettes	Courant de soudure A	Existe-t-il des tensions de retrait?	Mode de mise en charge	Tensions maxima Kg/cm ²		Nombre de mises en charges ayant provoqué la rupture	Rapport des déformations permanentes locales avec et sans tensions de retrait	
				A la limite d'écoulement d'ensemble	A la rupture ou au flambement		Pour $\sigma = 1.000$ kg/cm ²	Pour $\sigma = 1.400$ kg/cm ²
A ₁	240	oui	traction statique	3.400	—	—	7,0	9,0
A ₂	240	oui		3.310	—	—	6,0	6,5
A ₃	240	non		3.120	—	—	—	—
A ₄	—	non		3.440	—	—	—	—
B ₁	240	oui	traction statique	2.860	3.580	—	18,5	5,2
B ₂	—	non		2.640	3.500	—	—	—
C ₁	200	oui	traction statique	2.040	3.680	—	2,4	3,6
C ₂	—	non		2.040	3.580	—	—	—
D ₁	370	oui	traction statique	2.870	3.580	—	2,7	7,0
D ₂	370	oui		2.820	3.450	—	1,3	3,2
D ₃	—	non		2.680	3.540	—	—	—
E _b	240	oui	tractions répétées	3.270	—	—	Très élevé	
E _r	240	non		3.270	—	—		
G _b	260	oui	solicitation vibratoire, tractions-compressions	—	—	80.800	—	—
G _r	260	non		—	—	50.700	—	—
H ₃₅₀	350	oui	compression excentrée	—	1.490	—	0,4	0,4
H ₀	—	non		—	1.445	—	—	—

N. B. — Il n'a pas été constaté d'influence des tensions de retrait sur la résistance. Les déformations permanentes ne constituent pas un indice dangereux pour la résistance.



TABLEAU II
Essais sur poutres à âme pleine

Eproutvettes	Courant de soudure A	Existe-t-il des tensions de retrait ?	Mode de mise en charge	Charge limite d'écoulement (tonnes)	Mises en charges vibratoires		A-t-on constaté une influence des tensions de retrait sur la résistance ?	Rapport entre les flèches permanentes avec et sans tension de retrait	Tension à la fibre la plus tendue correspondante à ce rapport kg/cm ²
					Nombre de mises en charges	Amplitude des variations (kg/cm ²)			
W _b W _r	175 175	oui non	vibratoire	— —	215.330 313.070	2.576 2.636	oui —	— —	— —
B _b B _r	205 205	oui non	statique maintenue	16,20 16,38	— —	— —	non —	∞ —	1.020 —
B ₁₄₀ B ₃₉₀	140 390	faibles fortes	statique maintenue	19,50 17,87	— —	— —	— incertaine	1,14 0,76	750 1.350
T _b T _r	220 220	oui non	statique répétée	10,14 10,02	— —	— —	non —	1,75 —	2.300 —
T ₁₄₀ T ₃₇₅	140 375	faibles fortes	statique répétée	12,50 12,50	— —	— —	non —	— 1,10	— 3.900
U ₄₀₀ U ₀	400 —	oui non	statique maintenue	23,50 21,50	— —	— —	non —	0,85 —	1.290 —
V ₃₀₀ V ₀	300 —	oui non	statique maintenue	5,40 5,40	— —	— —	non —	0,85 —	1.000 —

N. B. — Les flèches permanentes ne constituent pas un indice dangereux pour la résistance.

TABLEAU III
Essais sur poutres en treillis

Repère	Courant de soudure A	Existe-t-il des tensions de retrait ?	Mode de mise en charge	Charges limites tonnes		Mises en charges vibratoires		Rapport entre les déformations permanentes locales avec et sans tension de retrait	
				à la limite d'écoulement d'ensemble	à la rupture	Nombre de mises en charges	Amplitude des variations (kg/cm ²)	pour $\sigma = 1.000$ kg/cm ²	pour $\sigma = 1.400$ kg/cm ²
1 _b 1 _r	178 178	oui non	statique —	68,0 42,2	— —	— —	— —	1,2 —	0,1 —
L _b L _r	200 200	oui non	statique maintenue	32,5 33,0	51,0 51,5	— —	— —	1,0 —	0,5 —
2 _b 2 _r	178 178	oui non	vibratoire	— —	— —	58.100 53.175	1.990 1.990	— —	— —

N. B. — Il n'a pas été constaté d'influence des tensions de retrait sur la résistance.
Les déformations permanentes locales ne constituent pas un indice dangereux pour la résistance.

N° 1 - 1938



CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois de novembre 1937

Physionomie générale

Le calme que l'on observe depuis plusieurs mois s'est encore accentué en novembre. A la réserve des acheteurs de l'extérieur est venu s'ajouter un recul marqué du marché intérieur. Dans ces conditions, la situation en usines devient précaire et le manque d'ordres provoque des difficultés de montages qui augmentent les prix de revient et entraînent du chômage partiel.

Il semble bien que la question de prix soit la principale cause à l'abstention des acheteurs. Aussi bien sur le marché extérieur que sur le marché intérieur les acheteurs craignent une baisse des prix et ne couvrent que strictement leurs besoins indispensables et immédiats. L'E.I.A. reste cependant persuadée que des besoins importants existent et qu'ils se traduiront tôt ou tard en ordres. Les difficultés qu'aurait pu créer la concurrence américaine semblent devoir être aplanies; si l'on arrive à un accord définitif à ce sujet, il est peu probable qu'on recoure à une réduction des prix, bien qu'on ait constaté avant les pourparlers avec les Américains que, dans certains cas particuliers, les prix officiels avaient subi quelques accommodements. C'est pourquoi la réunion de la Commission des comptoirs, qui s'est tenue le 23 novembre à Paris, a maintenu les prix officiels et a désigné une sous-commission chargée d'étudier les prix américains et d'arriver à une politique commune avec les producteurs d'Outre-Atlantique.

Un autre facteur important qui retient les acheteurs reste toujours la situation internationale troublée.

Marché extérieur

Le marché extérieur est surtout caractérisé par l'abstention de plus en plus marquée des acheteurs.

L'Angleterre continue à rester un des acheteurs les plus réguliers. A la fin du mois, la *British Federation* a passé commande de 75.000 tonnes supplémentaires de demi-produits.

Les expéditions ont repris vers l'Extrême-Orient; un nouveau centre d'activité s'est créé à Tien-Tsin, pour la Chine du Nord, le Japon et

le Mandchoukouo ont traité quelques nouvelles affaires dans le courant du mois.

En Amérique du Sud, il est intéressant de noter une certaine reprise d'activité vers le Brésil. Enfin la Hollande et les pays nordiques ont passé quelques ordres.

Marché intérieur

Le marché intérieur qui depuis plusieurs mois était resté actif, malgré l'atonie des affaires à l'exportation, s'est à son tour affaibli, surtout en fin de mois. Les ordres des transformateurs notamment ont été réduits. La construction métallique reste cependant bien alimentée et les ateliers travaillent activement.

Les commandes inscrites par Cosibel ont atteint seulement 80.000 tonnes, dont 23.000 tonnes pour l'intérieur et 57.000 tonnes pour l'exportation. Les expéditions de l'Entente Internationale des Feuillards et Bandes à tubes se sont élevées à 20.253 tonnes.

Demi-produits

Le compartiment des demi-produits reste principalement alimenté par les commandes anglaises. Les délais sont redevenus normaux. Les transformateurs de l'intérieur ont sensiblement réduit leurs achats surtout en fin de mois, dans l'espoir d'une diminution des prix.

Produits finis

Les nouvelles affaires, principalement à l'exportation, ont été réduites en produits finis. La diminution des ordres inscrits a permis de réduire les délais de livraison, qui pour la plupart des produits s'établissent entre 4 et 6 semaines. En feuillards laminés à chaud et bandes à tubes, cependant, les délais étaient encore de 8 à 10 semaines au début du mois, mais ont diminué dans la suite. En produits laminés à froid, la demande est relativement bonne. Dans le courant du mois, la situation a peu varié. Le marché intérieur reste faible.

Tôles

Le marché des tôles a également vu son activité décroître. En tôles navales même, les chantiers ont restreint leurs demandes, considérant



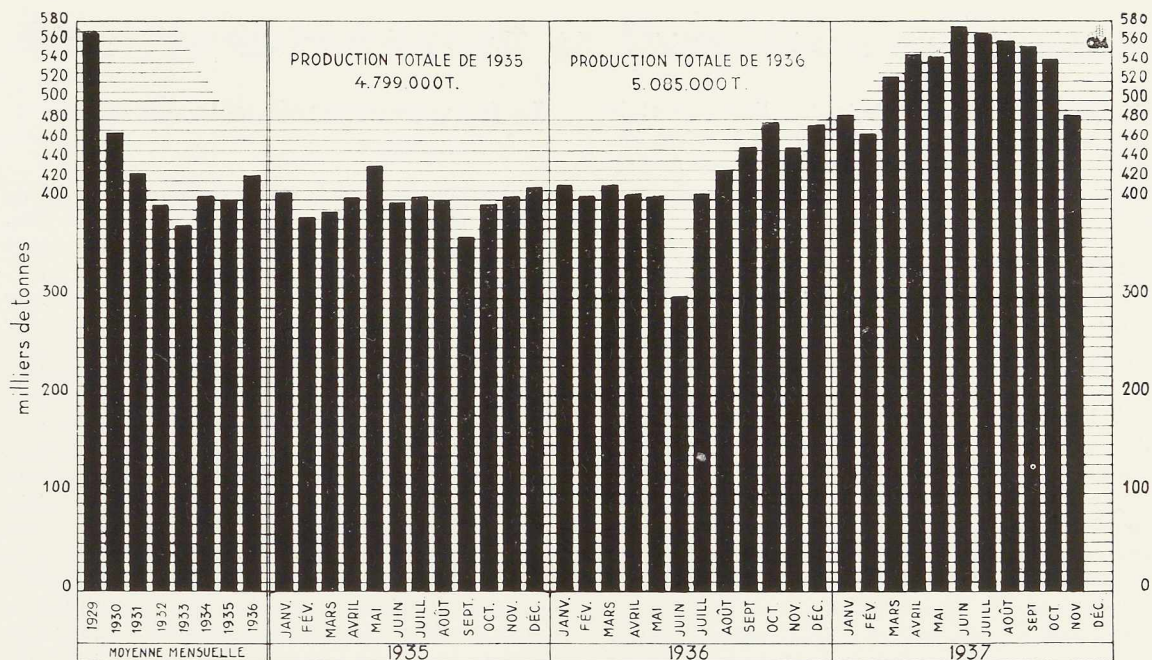


Fig. 62. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

les prix comme trop élevés et ne permettant pas une rémunération suffisante.

C'est le compartiment des tôles fines et galvanisées qui continue à être le plus touché par l'extrême pénurie d'ordres. En fin de mois, l'ensemble du compartiment des tôles était peu actif.

Production sidérurgique belgo-luxembourgeoise en novembre 1937

La production sidérurgique belgo-luxembourgeoise s'est élevée, en novembre 1937, à 484.955 tonnes, dont 306.644 tonnes pour la Belgique et 178.311 tonnes pour le Luxembourg. Elle marque une sensible régression sur la production du mois d'octobre 1937, mais reste supérieure à celle de novembre 1936. La production des 11 premiers mois de 1937 s'élève à 5.865.919 tonnes contre 4.610.958 tonnes pendant la période correspondante de 1936.

L'Exposition internationale annuelle du Bâtiment

La IX^e Exposition internationale du Bâtiment, des Travaux publics, des Industries qui s'y rattachent et des Arts décoratifs se tiendra au Palais du Centenaire à Bruxelles, du 8 au 19 janvier 1938.

L'étude de la soudure à l'Administration des Ponts et Chaussées

L'Administration des Ponts et Chaussées de Belgique a fait œuvre de pionnier en adoptant la soudure à l'arc électrique pour la construction de plus de 50 ponts de type Vierendeel ou à âme pleine. Elle a ainsi permis à la construction métallique belgo-luxembourgeoise d'acquiescer une précieuse expérience et une réelle avance sur l'étranger dans cette technique nouvelle.

Le développement de la soudure a justifié la création à l'Administration des Ponts et Chaussées d'un emploi d'ingénieur spécialisé dans l'étude et le contrôle des soudures. M. LOUIS, ingénieur A.E.Lg, ancien assistant du professeur F. CAMPUS, a été nommé à ce poste, avec résidence à Liège à l'Institut du Génie Civil du Val Benoit. Il est rattaché administrativement au Service Spécial d'Etudes d'Ouvrages d'Art dirigé par M. l'Ingénieur principal DE CUYPER.

M. Louis disposera de tous les moyens d'investigation du Laboratoire du Génie Civil de Liège, ainsi que d'un poste de radiographie pour l'examen des soudures aux rayons X dont l'Administration des Ponts et Chaussées a décidé l'acquisition. M. Louis sera spécialement chargé d'aider les Services des Ponts et Chaussées dans la récep-



Minimum d'encombrement

tion des aciers et des électrodes, l'examen et le contrôle de soudures, l'examen et la réception des travaux de soudure, ainsi que dans la formation des surveillants.

Visite des travaux de la Jonction et du Musée d'Histoire Naturelle par les étudiants de l'Ecole Polytechnique de Delft

A l'initiative du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, un groupe de 43 étudiants ingénieurs hollandais de l'Ecole Polytechnique de Delft ont visité à Bruxelles, les lundi 13 et mardi 14 décembre, les importants chantiers de construction des tunnels de la Jonction Nord-Midi et du Musée d'Histoire Naturelle.

Accompagnés de quatre de leurs professeurs, MM. Bakker, Hondelinck, Schoemaker et van Genderen Stort et conduits par M. Castiau, Secrétaire général du Ministère des Transports et Administrateur-délégué de l'O.N.J. et par M. Franchimont, Directeur de l'O.N.J., les étudiants ont visité, le 13 décembre, les travaux de la première section en construction des tunnels de la Jonction Nord-Midi, entre la rue de l'Hôpital et la rue des Ursulines.

Après cette visite, ils ont été reçus au Ministère des Transports par M. le Ministre Marck, qui leur a souhaité la bienvenue. Le Ministre a félicité les organisateurs de cette visite et en a souligné tout l'intérêt, tant au point de vue technique, qu'au point de vue du rapprochement des deux nations.

Le 14 décembre eut lieu la visite des importants travaux de construction du Musée d'Histoire Naturelle au Parc Léopold, dont tous les bâtiments sont à ossature en acier. Les étudiants guidés par l'architecte L. De Vestel, le professeur F. Vandepierre et l'ingénieur-conseil C. Molitor, ont visité le bâtiment du Service Géologique, dont le parachèvement est en cours, et le bâtiment du Service Scientifique, dont l'ossature est en cours de montage.

Dans la soirée du lundi 13 le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'acier réunit à dîner autour des professeurs hollandais, les personnalités dirigeant les travaux de la Jonction Nord-Midi et ceux du nouveau musée d'Histoire Naturelle.

Maximum de sécurité

Le futur boulevard de la Jonction à Bruxelles

A l'invitation de la Chambre de commerce de Bruxelles (Section des Travaux Publics), M. Rucquoi, directeur du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, fit, le 9 décembre dernier, une conférence sur le caractère à donner à la construction des immeubles le long du futur boulevard de la Jonction à Bruxelles.

Après avoir rappelé les principes de la construction des tunnels de la jonction Nord-Midi, entre deux rideaux de palplanches métalliques soutenus par une importante ossature en acier, le conférencier insista sur l'importance du problème urbanistique posé par la reconstruction, en plein centre de la capitale, du boulevard de la Jonction. Cette artère nouvelle est appelée à devenir une chaussée à trafic accéléré : il faut que toutes mesures soient prises pour lui donner ce caractère, notamment par la séparation à des niveaux différents des trafics orthogonaux, au croisement du boulevard Botanique et peut-être de la rue de l'Hôpital, et par l'obligation pour les grands immeubles riverains de prévoir de vastes emplacements en sous-sol pour le stationnement des automobiles.

En ce qui concerne les immeubles à reconstruire, il convient de n'avoir recours qu'à des solutions d'envergure, évitant le chaos et l'anarchie de réalisations architecturales individuelles, non ordonnées, sur des lotissements morcelés.

Le concours d'architecture, organisé il y a un an par le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier pour l'étude d'immeubles à appartements à construire au-dessus des tunnels de la Jonction, a apporté une riche contribution d'idées au point de vue architectural et technique. M. Rucquoi commenta les divers projets primés et fit valoir leurs qualités respectives.

Le conférencier rendit hommage, pour terminer, à l'esprit d'initiative de l'Office National pour l'Achèvement de la Jonction Nord-Midi et à sa parfaite réceptivité de toutes idées constructives utiles.

La reconstruction du pont de Menai en Angleterre

On va procéder en Angleterre à la reconstruction du vieux pont suspendu de Menai, reliant le Pays de Galles à l'île d'Anglesey. Ce pont, dont



Sauvegardez l'avenir

la travée principale mesure 177 mètres, était en service depuis 111 ans.

Les travaux comporteront le remplacement des câbles et du tablier; les pylônes en maçonnerie seront maintenus en place. Le pont, dont le coût

Construisez en acier!

est estimé à £ 228.000, aura une chaussée de 7 mètres et deux trottoirs de 1^m50 chacun. Les câbles du nouvel ouvrage seront en acier à haute résistance.

(D'après *Civil Engineering*, Londres, décembre 1937.)

ECHOS ET NOUVELLES

Construction d'un bâtiment pour l'Office des Chèques Postaux

Le 29 décembre a eu lieu l'ouverture des soumissions pour la construction d'un vaste bâtiment-annexe destiné à l'Office des Chèques-Postaux, à Bruxelles. Ce bâtiment est l'œuvre de l'architecte V. Bourgeois et comprend, à front de la rue de Louvain une partie basse occupée par des bureaux, et derrière une tour destinée aux archives. La tour, d'une superficie de 600 m², comportera 10 étages : elle est prévue à ossature métallique. Tonnage envisagé : 835 tonnes.

Ponts

Le 17 décembre a eu lieu, à l'Administration des Ponts et Chaussées, l'ouverture des soumissions pour la construction de deux ponts-levants à AUDENAERDE. Ces ponts de 24 mètres d'ouverture comportent un tonnage d'acier d'environ 110 tonnes chacun.

Le 21 janvier 1938 aura lieu l'ouverture des soumissions pour la construction d'un pont soudé de 48^m75 de portée à maitresses-poutres à âme pleine, à tablier à mi-hauteur des poutres. Ce pont est destiné à faire passer le chemin de halage du Canal Albert au-dessus de l'entrée du port charbonnier de GEXCK.

La S.N.C.F.B. mettra incessamment en adjudication la construction du pont-raills de l'île Mossix. Ce pont comportera 5 travées de 50 mètres; ses maitresses-poutres à âme pleine seront réalisées par soudure.

Les travaux de la Jonction Nord-Midi à Bruxelles

L'ouverture des soumissions pour les travaux du deuxième tronçon de la Jonction Nord-Midi à Bruxelles aura lieu le 28 janvier 1938, par devant M. Franchimont, Ingénieur en chef, Directeur de l'Office National pour l'achèvement de la Jonction Nord-Midi.

Le deuxième tronçon va de la rue de l'Hôpital à la rue de Loxum et comprend notamment les travaux souterrains de la halte centrale.

Ce tronçon comporte environ 4.500 tonnes de palplanches métalliques, 11.000 tonnes d'ossature en acier et 9.000 tonnes de ronds à béton.

Commandes pour l'étranger

Le pont de Kafr-el-Zayt (Egypte)

Le gouvernement égyptien vient de passer commande à la Société BAUME ET MARPENT d'Haine-Saint-Pierre du pont de KAFR-EL-ZAYT d'une longueur de 480 mètres et d'une largeur de 10 mètres. Cet ouvrage comporte 6 travées fixes et une travée tournante. 3.500 tonnes d'acier à haute résistance et d'acier ordinaire interviendront dans sa construction.

La *Nederlandsche Kabelfabriek* de Delft a confié aux Ateliers DETOMBAY de Marcinelle la fourniture d'une tuyauterie à gaz de 2.300 mètres de longueur et de 1^m35 de diamètre en tôle d'acier, avec clapets d'explosion, consoles et accessoires.

Dans la construction navale

L'activité des différents chantiers navals continue à être grande. A Hoboken, les chantiers COCKERILL ont en construction 3 navires de 8.000 tonnes, dont le premier, le « Copacabana », a été lancé dans le courant d'octobre. Ils ont de plus en commande ou en construction 4 cargos à moteurs de 3.900 tonnes, ainsi que d'autres navires moins importants. A Ostende, 3 caboteurs de 730 tonnes, dont deux à flot, sont en construction, ainsi que plusieurs chalutiers dont un de 760 cv et un de forme Yourkevitch.

A Bruges, un cargo à moteur de 650 tonnes est en construction; 2 cargos de 1.200 tonnes et un de 1.800 tonnes sont en commande.

A Tamise et à Ruppelmonde, plusieurs chalutiers sont en construction, ainsi que de nombreux bateaux pour trafic fluvial, des remorqueurs, des vedettes, etc.

Divers

L'ouverture des soumissions par l'Administration des Ponts et Chaussées pour 4 bateaux-portes pour les écluses de 16 mètres d'ouverture et

N° 1 - 1938

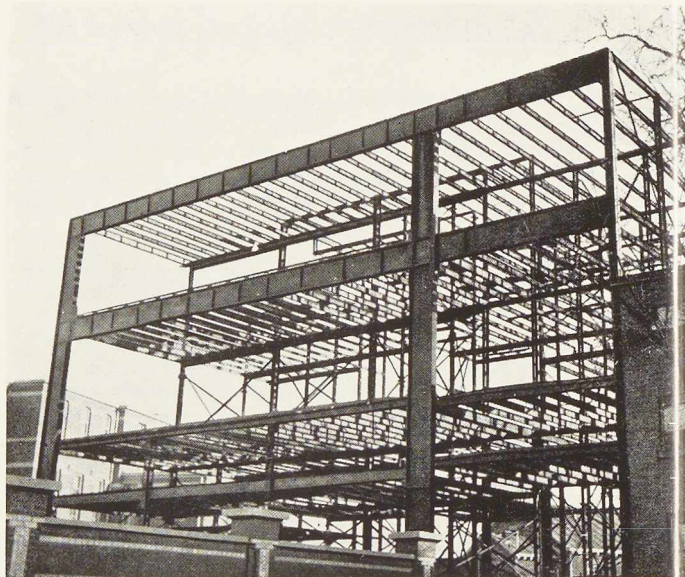


de 2 bateaux-portes pour les écluses de 7^m50 d'ouverture sur le Canal Albert aura lieu le 21 janvier 1938. Il s'agit d'une adjudication concours. La construction pourra être rivée ou soudée.

A Verviers, on procède actuellement au montage de la charpente métallique des agrandissements des Etablissements Peltzer et fils : Tonnage 170 tonnes (Constructeur : *Ateliers Georges Dubois*).

La construction de la charpente métallique des nouvelles casernes de Charleroi a été confiée à la *S. A. de Construction et des Ateliers de Willebroeck*. Cette charpente boulonnée comporte 400 tonnes d'acier.

Fig. 63. Vue de la charpente de 320 tonnes de l'Institut de Stomatologie actuellement en construction à Liège. (Constructeurs : **Les Ateliers Métallurgiques**.)



Ouvrages récemment parus

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

Les ports maritimes français

Un volume de 256 pages, format 24 × 32 cm, illustré de nombreuses photos et plans en couleur. Edité par « Science et Industrie », Paris, 1936. Prix : 55 francs français.

Cet important ouvrage comprend, outre 2 articles généraux sur le régime administratif des ports maritimes de commerce et le service des phares et balises, 20 monographies sur les ports maritimes français.

Ces monographies détaillées, rédigées par des ingénieurs des Ponts et Chaussées, donnent l'histoire, le régime administratif et l'état actuel de chaque port. De nombreux plans en couleur complètent cet intéressant ouvrage d'une belle présentation.

Terminologie de la route (Vol. I. Vocabulaire français-néerlandais - Vol. II. Vocabulaire néerlandais-français)

par M. WERQUIN

2 volumes de 116 pages 15 × 20,5 cm chacun. Edités par *De Bouwkroniek*, Bruxelles.

Prix 25 francs par volume (45 frs les deux).

Les ouvrages du Dr Werquin ont pour objet de venir en aide à ceux qui doivent rédiger des rapports techniques en néerlandais et de faciliter la compréhension des textes néerlandais. Les termes

qui y figurent sont ceux en usage à l'Administration des Ponts et Chaussées de Belgique et dans les services du Waterstaat de Hollande.

Dixième congrès international de l'acétylène, de la soudure autogène et des industries qui s'y rattachent. Zurich, 1930. Conférences et communications

Un ouvrage relié de 650 pages, format 21 × 30 cm, illustré de très nombreuses figures.

Edité par la « Société suisse de l'Acétylène », Bâle.

La Société suisse de l'Acétylène a réuni en un volume les conférences et communications présentées au X^e Congrès international de l'Acétylène. Cet important ouvrage est divisé en 5 parties dont les titres sont : carbure, acétylène, oxygène; soudure autogène et oxy-coupage; chemins de fer et transporteurs; réglementation générale, hygiène, enseignement; résolution du Congrès.

Le chapitre consacré à la soudure autogène et oxy-coupage est particulièrement intéressant. A signaler également la partie consacrée aux chemins de fer et transports. Les différents mémoires réunis dans cet ouvrage sont publiés en français.

⁽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).



Maximum de sécurité

en anglais ou en allemand; chacun d'eux est accompagné d'un résumé rédigé dans les deux autres langues du congrès.

Carte de la France métallurgique

par G. PELTIER

2 feuilles en 4 couleurs, format 120×65 cm chacune. Editée par l'auteur, 21, rue de l'Union, à Clamart (Seine), 1937. Prix : 100 francs français.

La carte de la France métallurgique mentionne tous les établissements métallurgiques et connexes. La liste des industries figurant sur la carte comprend notamment les industries suivantes : mines de fer; cokeries; hauts fourneaux; aciéries; laminoirs; forges; constructions métalliques et mécaniques; constructions automobiles, cycles et autos; construction navale; boulonneries et visseries; etc.

Ce document, bien présenté, s'adresse aux industriels et techniciens s'intéressant à l'activité de l'industrie métallurgique.

Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1937 (Les statistiques de l'industrie sidérurgique, édition 1937)

Publiées par le *Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie* et le *Stahlwerks-Verband*.

Un ouvrage broché de $14,4 \times 21$ cm de 248 pages. Editeur, Stahleisen, Dusseldorf, 1937. Prix : 5 RM.

Cette neuvième édition des « *Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie* » donne, sous forme de tableaux, tous les renseignements statistiques concernant l'industrie sidérurgique relatifs aux années 1932 à 1936. La situation de la sidérurgie allemande est étudiée en détail. Pour les autres pays, tant européens qu'extra-européens, cet ouvrage donne des statistiques relatives aux différents produits sidérurgiques et aux matières premières classées par catégories (production, consommation, importation, exportation). Dans la nouvelle édition, on trouve pour la première fois des renseignements relatifs aux importations des produits sidérurgiques concernant l'Irak et le Mandchoukouo.

Konstrukcje z Rur Stalowych (Constructions en tubes soudés)

Une brochure de 20 pages, format $21 \times 29,5$ cm.

Editée par le *Poradnia Stosowania Żelaza*, Katowice, 1937.

Cette brochure, éditée par le Centre polonais

Construisez en acier!

de l'acier, traite de l'utilisation du tube d'acier dans différents domaines : passerelles, plongeoirs, pylônes, mâts, échafaudages, etc.

D'une présentation soignée, elle est illustrée de nombreuses photographies, dont plusieurs extraites de L'OSSATURE MÉTALLIQUE.

Architectonische Details. 1. Ramen en deuren (Détails architecturaux. 1. Fenêtres et portes)

par J. G. WATTJES

Un volume relié de 78 pages, format 23×30 cm, illustré de très nombreuses photographies. Edité par la Société Kosmos, Amsterdam, 1937. Prix : 6,90 florins.

L'ouvrage du professeur Wattjes a pour but de mettre à la disposition des dessinateurs débutants et des étudiants une collection de détails sélectionnés. L'auteur a choisi ces détails parmi les œuvres d'architectes modernes de différents pays : Hollande, Belgique, France, Angleterre, Allemagne, Suisse, Hongrie, Autriche, Suède, Danemark, Tchécoslovaquie, Italie et Etats-Unis. Ce premier volume, d'une présentation claire et bien ordonnée, sera suivi d'un second où d'autres détails d'architecture seront présentés.

L'Annuaire bleu (Annuaire du commerce international)

Publié sous la direction de M. A. Megglé.

Un volume relié de 1015 pages 22×28 cm, illustré de nombreuses cartes en couleur. Edité par le Centre d'Expansion française, Paris, 1937.

Cette encyclopédie économique universelle, qui paraît chaque année depuis 1928, comprend 3 grandes divisions : France, Colonies françaises et Etranger.

La partie France comporte 2 chapitres : 1° renseignements généraux; 2° inventaire de la production française.

Dans les parties réservées aux colonies françaises et à l'étranger, on trouve des renseignements sur la situation géographique, l'administration, les voies de communication, la monnaie et les banques, les principales productions, le commerce extérieur, le régime douanier.

De nombreuses cartes en couleur complètent cet excellent ouvrage bien présenté et d'une consultation facile.

Wind-Pressure on Buildings (Pression du vent sur les bâtiments)

par J. O. V. IRMINGER et C. NØRRENTVED

Un volume comportant 88 pages de texte for-

N° 1 - 1938



Minimum d'encombrement

mat 18 × 26 cm, illustré de 87 figures et un album de 50 planches. Edité par le Danmarks Naturvidenskabelige Samfund, Copenhague, 1936. Prix : 10 couronnes danoises.

Ce volume est publié à la suite des expériences effectuées par les auteurs de 1930 à 1936 au laboratoire d'essais du Collège technique royal de Copenhague. Il est divisé en 10 chapitres : représentation des grandeurs aérodynamiques; mesures de champs aérodynamiques; répartition des pressions dans les angles vifs et dans leur voisinage; action du vent sur les corps placés sur le sol et sur les corps librement exposés dans le vent; variations de la répartition des efforts du vent sur les corps à angles vifs; écrans pleins et perforés; effet protecteur des écrans; hangars ouverts; bâtiments partiellement ouverts; conclusion des expériences précédentes.

En appendice on trouve une étude mathématique relative au champ aérodynamique d'un bâtiment.

La compétence des auteurs et l'importance des recherches entreprises par eux confèrent un grand intérêt à ce traité. L'ouvrage, dont la traduction anglaise est due aux ingénieurs A. C. Jarvis et O. Brødsgaard, se complète par une importante bibliographie.

Rozrobka Elektrodnikh Pokriti Dlja Zvarjuvannja Khromonikeliovoj Nerjavijuchoj Stali (Etude des enrobages d'électrodes pour la soudure des aciers inoxydables au chrome nickel)

par V. I. DJATLOV et T. M. SLUCKA

Une brochure de 24 pages 17 × 26 cm, illustrée de 13 figures, éditée par l'Académie des Sciences d'Ukraine, Kiev, 1937. Prix : 1,25 rouble.

Cet ouvrage a pour but l'étude de l'enrobage d'électrodes pour la soudure de l'acier au chrome-nickel (18/8) en vue d'obtenir des cordons résistants à la corrosion.

Les auteurs estiment que l'application de l'acier inoxydable au Cr-Ni avec une teneur en carbone légèrement augmentée (0,22 %) et avec l'addition de titane (6,60 %) est admissible et ne provoque pas de corrosion intercrystalline dans la zone de soudure.

Vpliv Morozu na Zvarni Sha i Vishukuvannja Morozostijjkikh Shviv (Effet du gel sur la soudure et étude des soudures résistant au gel)

par V. I. DJATLOV et A. A. KAZIMIROV

Une brochure de 18 pages 17 × 26 cm, illustrée

Construisez en acier!

de 6 figures, éditée par l'Académie des Sciences d'Ukraine, Kiev, 1937. Prix : 1,50 rouble.

Les auteurs examinent le comportement des cordons de soudure sous l'effet du gel. Pour les constructions appelées à travailler à des températures inférieures à 40° C. (appareils chimiques), il y a lieu d'introduire dans le métal d'apport du nickel et du cuivre.

Revue

Arcos, revue des applications de la soudure à l'arc, n° 80, juillet 1937, éditée par La Soudure Electrique Autogène, S. A., à Bruxelles

Sommaire :

Le plus important pont soudé du monde. — La nouvelle boulangerie coopérative de Winterthur. — Un nouveau pont en béton à armatures soudées. — Construction soudée de vannes pour tuyauterie. — Le remplacement des rivets par la soudure dans la charpente métallique. — Les ponts-raîls soudés sur le boulevard Ney à Paris. — Constructions en tubes soudés. — Ponts-routes soudés. — A propos des essais du Lloyd Register. — Pont d'autostrade, à poutres composées soudées. — Chronique des travaux.

Le Soudeur-Coupeur, revue des applications industrielles de la flamme oxy-acétylénique et de la soudure à l'arc, n° 8, octobre 1937, éditée par L'Air Liquide, S. A.

Sommaire :

L'oxy-coupage à la baguette de la fonte et des aciers inoxydables. — Automobiles et tubes assemblés par soudure autogène. — Rechargement de bandages de roues de tramways. — Trois réparations sommaires de gouvernails. — Assemblée générale de l'Association allemande de l'Acétylène et de l'Association pour le traitement autogène des métaux.

La Technique de la Soudure et du Découpage, n° 37, septembre-octobre 1937, revue éditée par L'Oxyhydrique Internationale, S. A.

Sommaire :

Etude radiographique des défauts de liaisons dans les joints soudés par M. Widemans et F. Guyot. — Utilisation des bords des pièces d'acier découpés au chalumeau. — Caractéristiques et emploi de notre bronze au plomb. — Note sur l'hygiène du travail de soudure au chalumeau dans les espaces confinés. — Bibliographie.

N° 1 - 1938



Bibliographie

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

11.2. - Le nouveau règlement de bâtisse de la ville de New-York

G. E. STREHAN, *Eng. News-Record*, n° 8-19 août 1937, pp. 316-321, 4 fig. R. FLEMING, *Engineering*, 27 août 1937, pp. 235-238.

La ville de New-York applique, depuis le 1^{er} janvier 1938, un nouveau règlement de bâtisse, qui marque un progrès notable par rapport à l'ancienne édition. Sa rédaction a été entreprise dès le début de 1929 par quelque 25 Commissions. L'importance de ce règlement résulte non seulement du fait qu'il régit une agglomération urbaine de 7 millions d'habitants, mais que la plupart des grandes villes américaines en adoptent les prescriptions.

Une des principales modifications est la création d'une nouvelle catégorie d'immeubles dits « protégés du feu » (*fire-protected*), intermédiaires entre les immeubles « résistant au feu » (*fireproof*) et les immeubles « ne résistant pas au feu » (*non fireproof*). Cette catégorie « protégée du feu » dite « Classe 2 » permettra de construire des immeubles d'habitation à loyer modeste, de 9 étages, alors qu'autrefois, pour une telle hauteur, il fallait obligatoirement construire des immeubles dits « résistant au feu », donc très coûteux.

Par ailleurs, on note que les surcharges mobiles imposées sont en général réduites, sauf pour les garages. Les tensions admissibles dans l'acier sont augmentées d'environ 15 à 25 %, selon les différentes sollicitations, et s'appliquent notamment aux colonnes soumises au flambage. Le nouveau règlement prévoit l'emploi d'aciers à haute résistance, dont les taux de travail seront déterminés d'après les résultats d'essais, et autorise la soudure.

Comme par le passé, le règlement entre dans le détail des prescriptions relatives à tous les travaux de gros œuvre et de parachèvement.

30.3. - Hangars métalliques pour avions, à couvertures par voiles autoportantes

L. BESCHKINE, *Le Génie civil*, n° 12-18 septembre 1937, pp. 241-245, 9 fig.

On vient de construire pour le compte du Ministère de l'air français des hangars dont la

(1) La liste des quelque 275 périodiques reçus par notre Association, a été publiée dans le n° 1-1937, pp. 46-50 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.

couverture (du genre des couvertures cylindriques Zeiss-Dywidag) est formée de demi-tubes cylindriques en tôle de 3 mm d'épaisseur.

Ce principe de construction est tout à fait rationnel puisque le même élément remplit à la fois une fonction de couverture et une fonction portante. Le poids de ces hangars n'atteint par suite que 65 kg/m², non compris le poids des portes.

Les hangars mesurent 67^m50 × 67^m50 en plan et comportent une importante poutre transversale reposant sur un appui situé à l'intérieur et sur un appui situé dans le long pan arrière. Cette poutre centrale est constituée par 2 poutres à âme pleine jumelées, de 2^m10 de hauteur. Les éléments cylindriques de la couverture prennent appui sur cette poutre transversale et sur les longs pans transversaux. Chaque élément cylindrique est constitué par un demi-cylindre en tôle de 4 à 5 mètres de diamètre, raidi tous les deux mètres environ par des pannelettes en treillis d'environ 0^m25 de hauteur.

Ce système de construction par voiles autoportants a été souvent employé dans la construction en béton armé en faisant travailler la toiture en compression. En construction métallique, étant donné la faible épaisseur des éléments (2 à 3 mm), des précautions spéciales devaient être prises pour empêcher le flambage. Une première solution consistait à réaliser un système où, dans tous les cas, la tôle travaille en traction, système déjà appliqué d'une façon très étendue en France. Une seconde solution consiste à réaliser des surfaces dont le rayon de courbure ou l'un des rayons de courbure, soit très petit par rapport aux dimensions de l'ouvrage. C'est ce système qui a été appliqué ici, après avoir fait l'objet d'essais qui ont confirmé les calculs et ont conduit à faire travailler la tôle à environ 6 kg/mm², ce qui assure un coefficient de sécurité de 3.

34.3. - La disposition économique des poutrelles dans les planchers

G. Boos, Jr., *Engineering News-Record*, 2 septembre 1937, pp. 402-404.

L'auteur a cherché la disposition la plus économique de la poutraison des planchers en s'appuyant sur la considération du chemin minimum de transport des forces. Il pose notamment le principe suivant : toutes choses étant égales d'ailleurs, le type de charpente le plus économique est celui où les charges élémentaires sont transmises le plus directement



Construisez en acier!

aux points d'appui extérieurs ou, en d'autres mots, celui où le « chemin de transport des forces » est minimum.

Différents cas particuliers sont étudiés. Notamment un passage supérieur de 18 mètres de portée. La solution la plus économique est celle qui comporte des poutrelles de 18 mètres disposées parallèlement, par opposition à la solution plus classique prévoyant 3 maîtresses poutres distantes de 12 mètres et réunies par des entretoises espacées de 4^m50. Les mêmes considérations démontrent l'intérêt bien connu d'augmenter le nombre des colonnes d'une ossature.

L'étude de la disposition des poutres d'un hourdis carré prenant appui sur 4 colonnes permet à l'auteur de montrer qu'il est possible de réaliser une économie de poids de 20 % en faisant directement porter les solives, de poutre de rive à poutre de rive, plutôt qu'en prévoyant une entretoise intermédiaire. L'exemple étudié est relatif à l'autostrade surélevée réalisée récemment à New-York.

Enfin, l'auteur étudie le gîtage d'une surface de 10 × 30 mètres, délimitée par des murs portants. Il montre qu'à la solution classique prévoyant des solives transversales de 10 mètres parallèles il y a lieu de préférer, aux extrémités du rectangle, des solives longitudinales d'une longueur de 25 à 40 % de la largeur du rectangle, reposant sur la première solive transversale. S'il est loisible de proportionner les solives à leur portée, l'économie peut atteindre 25 %.

A noter que cette méthode ne tient compte que de l'économie de poids. Comme divers correspondants l'ont signalé par après à la revue *Engineering News-Record*, cette économie de poids peut être parfois dépassée par l'augmentation de main-d'œuvre due à une plus grande complication du travail.

36.3. - Construction de deux châteaux d'eau de 13.400 m³ à Sacramento, Californie

H. D. DEWELL, *Engineering News-Record*, 4 novembre 1937, pp. 752-755, 5 fig.

Deux châteaux d'eau de dimensions exceptionnelles et dont la cuve est à 23 mètres au-dessus du sol ont été mis en service à Sacramento.

Le diamètre intérieur des réservoirs atteint 44 mètres. La cuve est constituée par des tôles en acier assemblées par soudure et prévues pour résister seules à la pression de l'eau. Les tôles sont ensuite revêtues extérieurement de béton, qui est coulé tandis que le réservoir est rempli d'eau. Grâce à ce mode de construction, les parois en béton ne seront jamais en tension

Maximum de sécurité

sous l'effet de la pression de l'eau : en principe, le béton travaillera en compression lorsque le réservoir est vide, et ne sera pas soumis à tension lorsque celui-ci est plein.

L'adhérence entre le béton et la tôle d'acier a été vérifiée par des essais avant l'exécution des travaux; par mesure de sécurité, étant donné que la surface de la tôle risquait d'être rouillée au moment du coulage du béton, on a prévu des fers d'adhérence soudés à la tôle.

Le coût total des 2 constructions s'est élevé à 320.000 \$ (environ dix millions de francs belges). L'article donne de nombreux détails sur les parois, le fond et les fondations de cette importante construction.

50.0. - Les bases de calcul des bâtis soudés

M. GERBEAUX, *Revue de la Soudure autogène*, n° 282, septembre 1937, pp. 203-210, 18 fig.

La construction par soudure des bâtis de machines est une des plus nouvelles et des plus intéressantes applications de la soudure autogène et de l'oxy-coupage.

L'article de M. Gerbaux porte principalement sur l'étude et le calcul des bâtis de machines. Les formes du bâti sont conditionnées par la résistance et la rigidité à assurer aux appuis, par la nécessité de ne pas opposer d'obstacle au mouvement normal des organes mobiles, et par le besoin d'assurer sur le sol une assise suffisante tout en conservant un encombrement réduit.

Les principaux avantages des bâtis soudés sont : économie de poids; prix de revient réduit; courts délais de réalisations; aucun risque de casse au transport ou au montage.

L'étude d'un bâti soudé comporte les phases suivantes : 1° détermination des forces extérieures agissant sur le bâti et de leur point d'application, 2° tracé des formes d'ensemble du bâti, 3° détermination de l'équilibre élastique et des déformations et tensions en chaque point. Les déformations calculées permettront de vérifier la condition de rigidité.

L'auteur examine ensuite séparément chacune de ces phases.

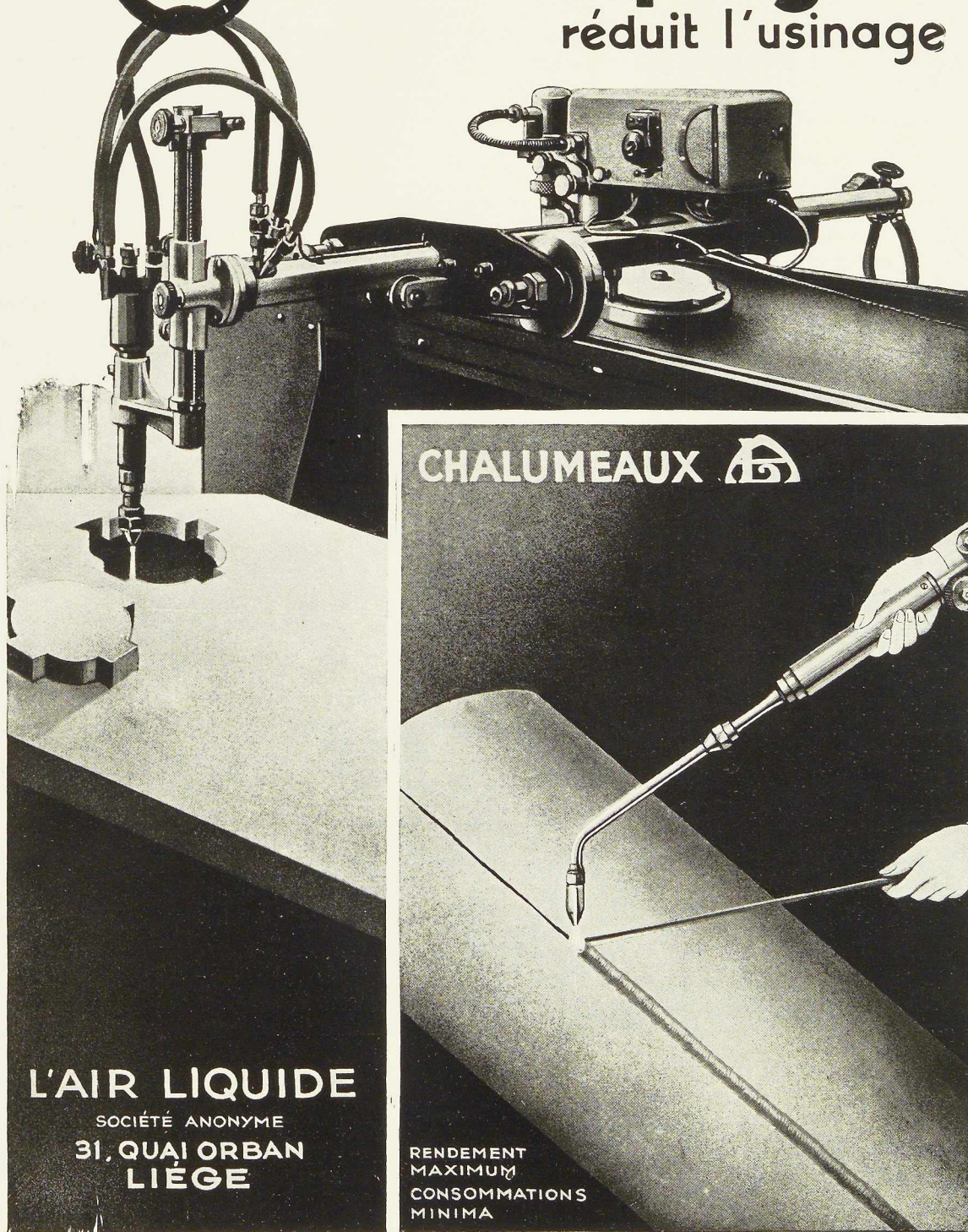
La vérification de la condition de résistance doit se faire à chaque point jugé dangereux. Les cycles de fonctionnement de la machine introduisent en ces points 2 sollicitations extrêmes maxima et minima. Ces chiffres seront comparés aux résultats expérimentaux enregistrés.

L'avantage essentiel du bâti soudé vis-à-vis du bâti en fonte réside dans sa capacité de résister à des efforts locaux très supérieurs à ceux prévus, d'où une sécurité incomparable aux efforts anormaux.



L'oxy-coupage

réduit l'usinage



L'AIR LIQUIDE

SOCIÉTÉ ANONYME

**31, QUAI ORBAN
LIÈGE**

**RENDEMENT
MAXIMUM
CONSOMMATIONS
MINIMA**

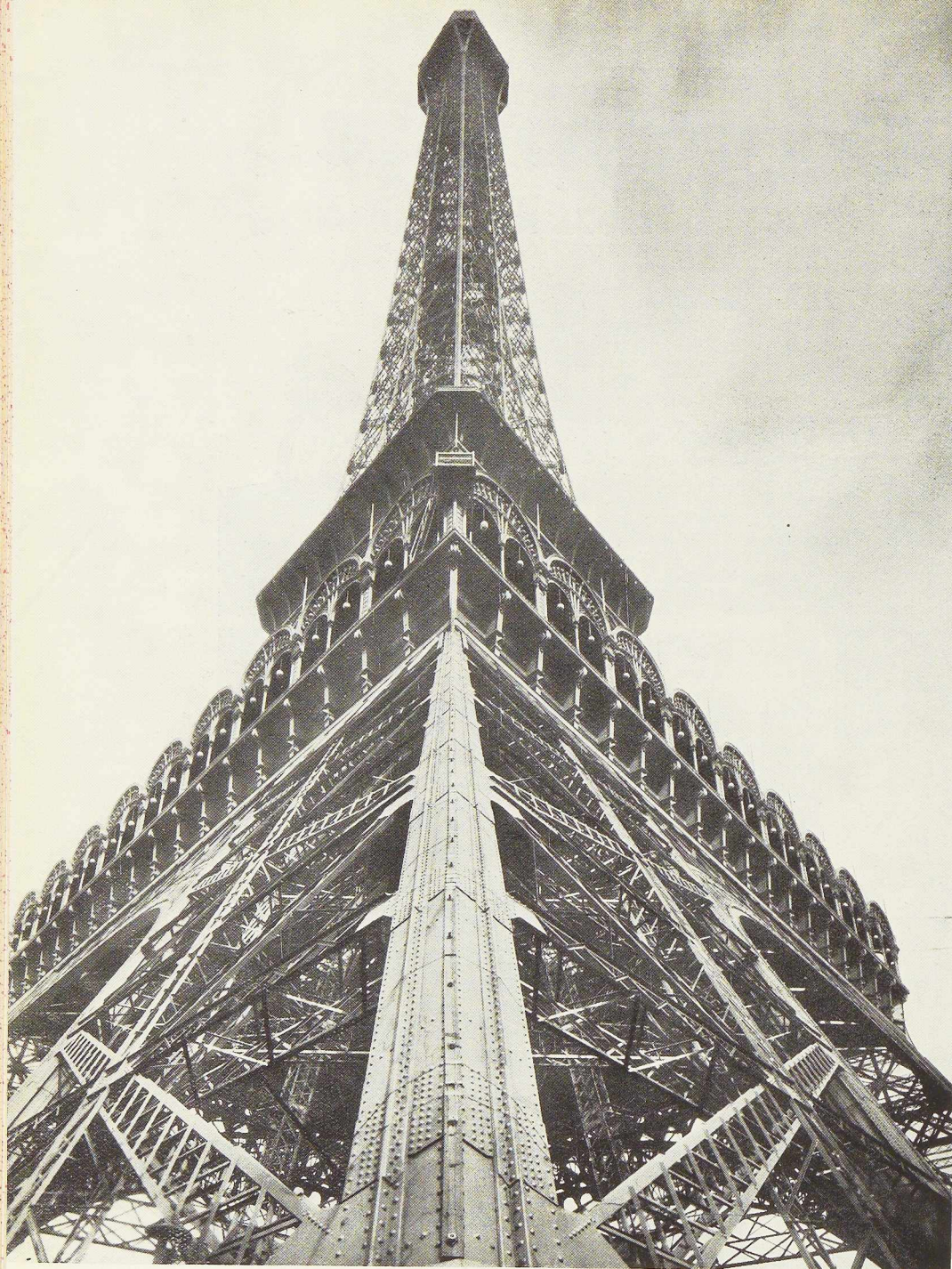


Photo Horizon de France

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

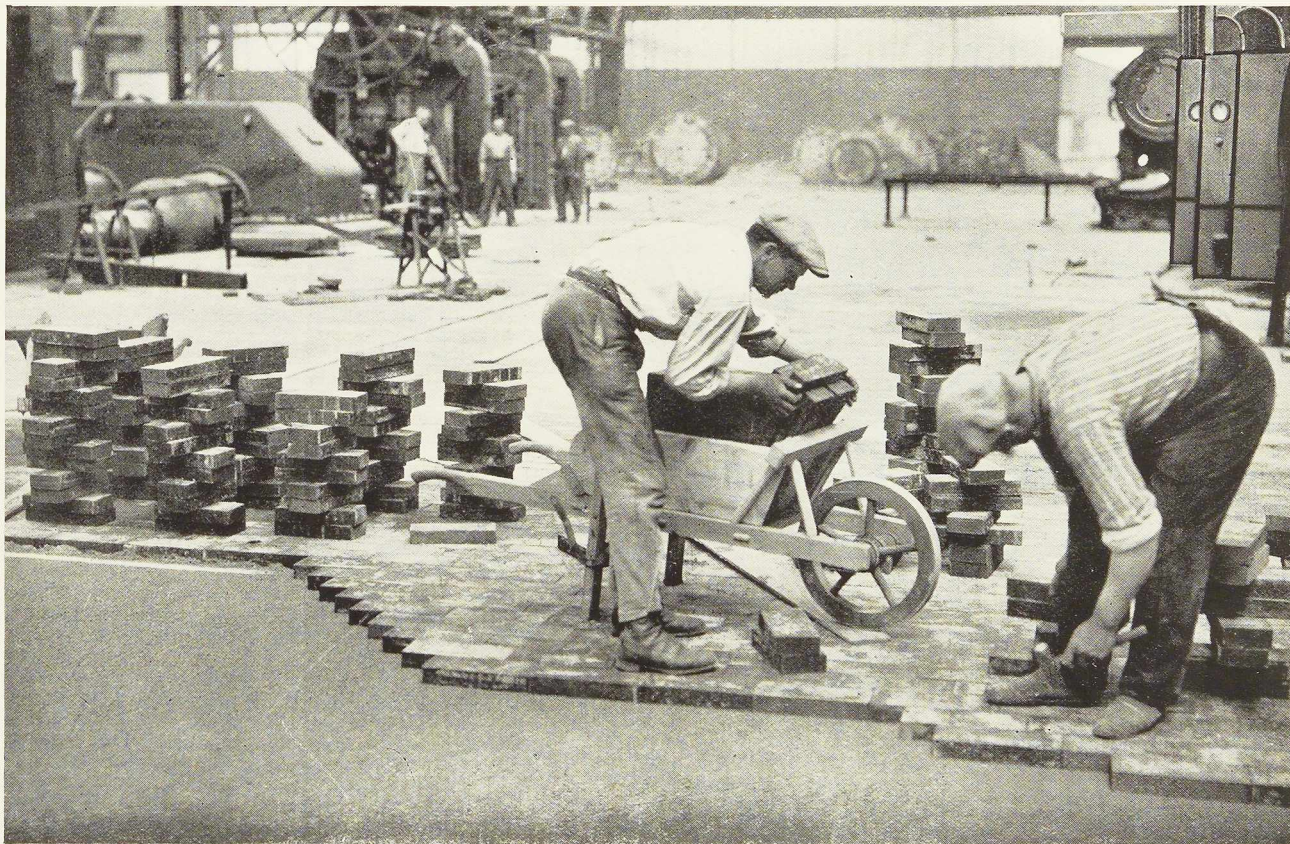
FERRILINE

FABRIQUÉE EN
BELGIQUE PAR

LES FILS LEVY-FINGER

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

PLUS DE 100.000 m²



**FOURNIS A LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE
FER BELGES ET PARMIS DE NOMBREUSES COMMANDES**

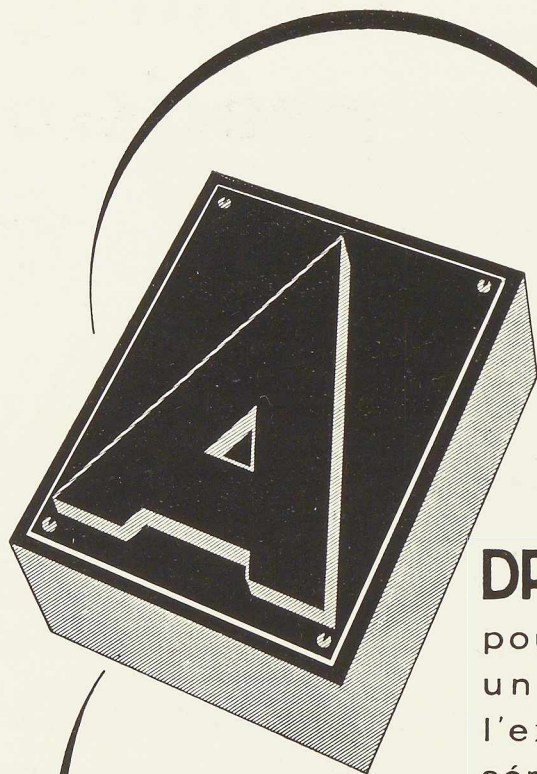
4.500 m² A UX CABLERIES D'EUPEN.
3.000 m² AU SHELL BUILDING (GARAGE).
1.500 m² AU COLLÈGE ST-JOSEPH A HASSELT (COUR).
1.440 m² A CROWN CORK CY A ANVERS.
1.100 m² A L'ECOLE PROFESSIONNELLE DU BORINAGE
A HORNU (ATELIERS).

CES QUELQUES RÉFÉRENCES PRISES PARMIS TANT D'AUTRES SUFFISENT A PROUVER
LES QUALITÉS DES

PAVÉS ET DALLES
DE LA SOCIÉTÉ ANONYME

ASPHALT BLOCK PAVEMENT

USINES A LESSINES • BUREAUX : 16, SQUARE
GUTENBERG - BRUXELLES • TÉL. : 12.42.74



DRESSEZ-VOUS

pour vos clichés, à une maison dont l'expérience et le sérieux vous garantis-

tissent un travail de qualité. Songez qu'un cliché médiocre compromet l'aspect général d'un imprimé, qu'il peut nuire singulièrement au rendement de votre publicité.

Quel que soit le cliché dont vous ayez besoin, vous serez certain de sa bonne exécution si vous le demandez aux

ETABLISSEMENTS de PHOTOGRAVURE

TALLON & C^S.A.

22-26, RUE SAINT-PIERRE - BRUXELLES



Outillage de précision

Forets helicoïdaux · Alésoirs
Fraises · Tarauds · Filières
Accessoires
Machines à affûter

Délégué : **C. GANGLER**, ingénieur

Bruxelles, 19, rue Léon Frédéric . Tél. 33.89.37

CONSTRUISEZ PAR SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE



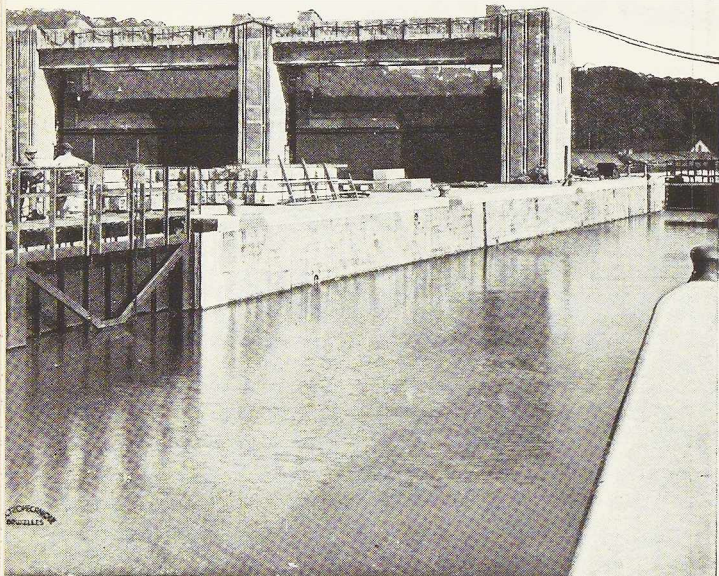
L'OXHYDRIQUE INTERNATIONALE

31, Rue P. Van Humbeek Bruxelles
Tél: 21.01 20 (41.)

CHARPENTES EN PROFILÉS
ET TUBULAIRES,
BÂTIS, CHÂSSIS,
RÉSERVOIRS,
TUYAUTERIES
ETC...

Notre documentation est à votre disposition

SÉCURITE !



BARRAGE-ÉCLUSE D'AUVELAIS
entièrement soudé
AVEC NOS

électrodes NOIRES-ROUGES

La photo ci-contre représente une écluse installée sur la Sambre, à Auvélais, par la **Compagnie Centrale de Construction de Haine Saint-Pierre**, et dont les parties métalliques, et en particulier les portes, ont été soudées électriquement avec nos électrodes **NOIRES-ROUGES**. Ces électrodes, dites **PASSE-PARTOUT**, sont agréées par les plus importantes administrations et hautement appréciées des industriels qui ont eu l'occasion de les employer.

ENVOI DE CATALOGUES GRATIS SUR DEMANDE

ELECTROMECHANIQUE S. A.

19, RUE LAMBERT CRICKX, BRUXELLES . TÉL. 21.00.65

*Cette revue est tirée
par l'Imprimerie*

L'ÉTOILE LIÉGEOISE

P. OORTMEYER L. MERCKEN ET C^{IE}

Successieurs des Anciens Etablissements
J. PETERS, H. VANDROOGENBROECK ET C^{ie}
MAISON FONDÉE EN 1807

404-414, AV. VAN VOLXEM
BRUXELLES - MIDI

TÉLÉPHONES : 37.35.07 - 37.35.08
37.35.09



POUTRELLES NORMALES ET GREY
RONS POUR BÉTON - FONTES
DE BÂTIMENT - PROFILÉS DIVERS
TÔLES - ACIERS DE QUALITÉ
BOULONS - ZINC



M. D.

DÉPÔTS À HAREN-NORD-
MACHELEN - TÉL. 15.97.15
ET À BRUXELLES-NORD
RUE TRAVERSIÈRE - TÉL. 17.77.25

ENTREPRISES
GENERALES
et **M**ATERIAUX

ENGEMA

BRUXELLES
AVENUE ÉMILE BECO, 109-111

ENTREPRISES DE TRAVAUX
PUBLICS
ET PRIVÉS

DEVIS ET ÉTUDES
SUR DEMANDE

TÉLÉPHONES 48.80.88 (3 LIGNES)
ADR. TÉLÉGR. : ENGEMA-BRUXELLES

R E N É G I L L I O N

ENTREPRISES
GÉNÉRALES

64-66-68, rue de Bosnie
BRUXELLES. Tél. 37.31.70 (4 lignes)

RÉFÉRENCES :

HOTEL COMMUNAL DE FOREST ;
NOUVELLE MAISON DE L'I.N.R. PL STE-CROIX ;
BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE GAND ;
MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NAT. PARC LÉOPOLD ;
HOTEL ATLANTA, G. SCHEERS, ETC.

INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A		L	
L'Acierine	11	Lévy-Finger	36
L'Air Liquide	35		
A.R.B.E.D. - Columeta	12 et 13	M	
Arcos, « La Soudure Electrique Auto- gène »	2	Marigrée, Société Commerciale d'Ou- grée	16 et 17
Asphalt Block Pavement	37	Masonite	34
Ateliers Métallurgiques de Nivelles	34 et 44		
B		O	
Belradio	24	Oortmeyer, Mercken et C ^{ie}	41
S. A. Usines de Braine-le-Comte	9	Otis	30
Briqueteries et Tuileries du Brabant	23	Ougrée-Marihaye - Société Commerciale d'Ougrée	16 et 17
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve	28		
C		R	
Cantillana	14	Régie des Télégraphes et Téléphones	24
Chamebel	21		
Société Nationale des Chemins de Fer Belges	20		
Columeta - A.R.B.E.D.	12 et 13		
D		S	
Davum (Poutrelles Grey)	22	Fred. Sage & C ^{ie}	33
De Keyn Frères	11	S.N.C.F.B.	20
Anciens Etablissements Paul Devis	43	Soméba	25
		R. Stock & C ^{ie}	39
E		T	
Electricité et Electromécanique	40	Etablissements Tallon	38
Engema	41	Imprimerie Thone	40
Société Métallurgique d'Enghien-Saint- Eloi	6	Usines à Tubes de la Meuse	31
E.S.A.B.	18	Tubize	23
Eternit	29		
F		U	
Fabrique de Fer de Charleroi	10	Ucométal (Union Commerciale de Mé- tallurgie)	32
		Util	41
G		V	
C. Gangler	39	Verhees	27
Gillion	41		
Goliath	26		
H		W	
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin	19	Anciens Etablissements Paul Würth	15

En écrivant aux annonceurs, veuillez citer L'OSSATURE MÉTALLIQUE.
